



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

Avaliação e Melhoria de aplicação WEB utilizando Mecanismos de Usabilidade

**Autores: Francisco Heronildo Sousa Santos
João Vitor Ferreira Alves**

**Orientadora: Dra. Fabiana Freitas Mendes
Coorientador: Dr. André Barros de Sales**

Brasília, DF
2023



Francisco Heronildo Sousa Santos
João Vitor Ferreira Alves

Avaliação e Melhoria de aplicação WEB utilizando Mecanismos de Usabilidade

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obter o Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA

Orientadora: Dra. Fabiana Freitas Mendes
Coorientador: Dr. André Barros de Sales

Brasília, DF

2023

Francisco Heronildo Sousa Santos

João Vitor Ferreira Alves

Avaliação e Melhoria de aplicação WEB utilizando Mecanismos de Usabilidade/ Francisco Heronildo Sousa Santos

João Vitor Ferreira Alves. – Brasília, DF, 2023- 148 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Dra. Fabiana Freitas Mendes

Coorientador:Dr. André Barros de Sales

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília – UnB

Faculdade UnB Gama – FGA , 2023.

1. Interação Humano-computador. 2. Usabilidade. 3. Mecanismos de Usabilidade.

4. Qualidade de Vida no Trabalho. I. Dra. Fabiana Freitas Mendes

. II. Dr. André Barros de Sales. III. Universidade de Brasília. IV. Faculdade UnB

Gama. V. Avaliação e Melhoria de aplicação WEB utilizando Mecanismos de Usabilidade

CDU 02:141:005.6

Francisco Heronildo Sousa Santos
João Vitor Ferreira Alves

Avaliação e Melhoria de aplicação WEB utilizando Mecanismos de Usabilidade

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obter o Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 11 de Março de 2024:

Dra. Fabiana Freitas Mendes
Orientador

Dr. André Barros de Sales
Co-orientador

Dr. Mário César Ferreira
Convidado 1

Dra. Milene Serrano
Convidado 2

Brasília, DF
2023

Agradecimentos

Eu, **Francisco Heronildo Sousa Santos**, agradeço primeiramente a Deus por está me abençoando na realização dos meus objetivos de vida e posteriormente aos meus pais, Valdeci Januario de Sousa e Maria Iêda Dos Santos Sousa, por todo apoio, incentivo e inspiração que me deram ao longo de toda minha jornada. Agradeço minha namorada Bruna Santos Moraes pelo suporte e colaboração. Agradeço a todos os professores, em especial à orientadora Dra. Fabiana Freitas Mendes e ao coorientador Dr. André Barros de Sales, pela dedicação e orientações realizadas na elaboração dessa monografia. Por fim, agradeço meus amigos João Vitor, Nathalia Lorena, Victor Rodrigues, Thayllan Felipe, João Lucas e colegas que conheci ao longa da minha trajetória na graduação de Engenharia de Software por todo o apoio, contribuição e pelos os seus conhecimentos e experiências compartilhadas.

Eu, **João Vitor Ferreira Alves**, agradeço primeiramente aos meus pais, João Firmino Alves Neto e Rosimária Tavares Ferreira Alves, por todo apoio, dedicação, incentivo e inspiração. Agradeço também a minha irmã, Letícia Ferreira Alves, por toda incentivo e apoio durante minha trajetória. Agradeço também à minha noiva, Tainá Moraes Pereira, por todo suporte, compreensão e colaboração nessa etapa da minha vida. Agradeço também aos amigos que conquistei durante a vida a acadêmica, em especial o Lucas Pereira Resende e o Francisco Heronildo, pelas experiências compartilhadas, pelo apoio e conquistas. Agradeço a todos os professores, em especial à orientadora Dra. Fabiana Freitas Mendes e ao coorientador Dr. André Barros de Sales, pela dedicação e ensino.

Agradecemos ao psicólogo do trabalho Dr. Mario César Ferreira pela disponibilidade do sistema do Inventário de Avaliação de Qualidade de Vida no Trabalho (IA_QVT) e sua colaboração para a realização das melhorias no sistema. Também agradecemos a aluna Bruna Almeida Santos pela disponibilidade do instrumento de Processo de Avaliação de Usabilidade Para Jogos Sérios, no qual foi adaptado para a realização da avaliação em aplicações WEB.

*"A paciência é um elemento
fundamental do sucesso."
(Bill Gates)*

Resumo

Contexto - A usabilidade é umas das características da qualidade de um produto de *software*. Usabilidade é definida como a medida da capacidade dos usuários em trabalhar de modo eficaz, efetivo e com satisfação. Dentro da usabilidade, existem estudos sobre mecanismos de usabilidade, que são características funcionais do sistema que podem melhorar a aceitabilidade e a adoção de aplicações em geral. **Objetivo** - Este trabalho tem como objetivo principal avaliar a usabilidade de uma aplicação WEB e implementar melhorias com mecanismos de usabilidade. **Método** - No início do projeto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com intuito de entender os mecanismos de usabilidade e como aplicá-los. Após isso, foi feito um estudo sobre a aplicação WEB para serem realizados a coleta de dados e a avaliação, em que foi utilizado um instrumento de avaliação com intuito de analisar e realizar melhorias naquela determinada aplicação WEB. **Conclusão** - Ao selecionar a aplicação para avaliação, foram identificadas suas necessidades de usabilidade e os mecanismos adequados para solucionar os problemas encontrados, foi possível planejar, e por fim, implementar as melhorias propostas visando o aprimoramento da experiência do usuário. Dessa forma, este estudo possibilitou satisfazer de maneira efetiva as necessidades dos usuários da aplicação em análise.

Palavras-chave: Interação Humano-computador, Usabilidade, Mecanismos de Usabilidade, Qualidade de Vida no Trabalho, Aplicação WEB.

Abstract

Context - Usability is one of the quality characteristics of a software product. Usability is defined as the measure of users' ability to work effectively, efficiently, and with satisfaction. Within usability, there are studies on usability mechanisms, which are functional characteristics of the system that can enhance the acceptability and adoption of applications in general. **Objective** - This work aims to evaluate the usability of a web application and implement improvements with usability mechanisms. **Method** - At the beginning of the project, a literature review was conducted to understand usability mechanisms and how to apply them. After that, a study was carried out on the web application to collect data and conduct evaluation, using an evaluation instrument to analyze and make improvements to that particular web application. **Conclusion** - When selecting the application for evaluation, its usability needs and the appropriate mechanisms to solve the problems found were identified, it was possible to plan, and finally, implement the proposed improvements aimed at improving the user experience. In this way, this study made it possible to effectively satisfy the needs of users of the application under analysis.

Keywords: Human-Computer Interaction, Usability, Usability Mechanisms, Quality of Work Life, Web Application.

Lista de ilustrações

Figura 1 – <i>Roadmap</i> - Geral (TCC1)	22
Figura 2 – <i>Roadmap</i> - Escrita (TCC1)	22
Figura 3 – <i>Roadmap</i> - Geral (TCC2)	22
Figura 4 – Fluxograma das Fases da Pesquisa	37
Figura 5 – Tela de Editar Usuário 1	55
Figura 6 – Tela de Administração de Usuários	56
Figura 7 – Tela de Diagnósticos	56
Figura 8 – Tela de Diagnósticos 1	57
Figura 9 – Tela de Editar Usuário 1	58
Figura 10 – Tela de Diagnósticos 2	58
Figura 11 – Tela de <i>Login</i>	59
Figura 12 – Tela Inicial 1	60
Figura 13 – Tela Inicial 2	61
Figura 14 – EAP do Projeto	79

Lista de tabelas

Tabela 1 – Mecanismos de Usabilidade	31
Tabela 2 – Estrutura para documentar um caso de uso	40
Tabela 3 – Estrutura padrão para identificar problemas.	41
Tabela 4 – Grau de concordância de acordo com o coeficiente Kappa.	42
Tabela 5 – Estrutura Padrão Para Avaliação	42
Tabela 6 – Questões de apoio para identificar a aplicabilidade dos requisitos de usabilidade.	43
Tabela 7 – UC01: Adicionar usuário	46
Tabela 8 – UC02: Editar usuário	47
Tabela 9 – UC03: Excluir usuário	47
Tabela 10 – UC04: Adicionar Pesquisa	48
Tabela 11 – UC05: Editar Pesquisa	49
Tabela 12 – UC06: Excluir Pesquisa	50
Tabela 13 – UC07: Adicionar questão ao questionário base	50
Tabela 14 – UC08: Editar questão no questionário base	51
Tabela 15 – UC09: Excluir questão no questionário base	51
Tabela 16 – Consenso da revisão em dupla	52
Tabela 17 – Revisão em dupla - IA_QVT	53
Tabela 18 – Épicos	62
Tabela 19 – Histórias de Usuário	63
Tabela 20 – <i>Backlog</i> do EP01 - Adicionar/corrigir alerta informativo	65
Tabela 21 – <i>Backlog</i> EP06 - tela de perfil de usuário - inicial	65
Tabela 22 – <i>Backlog</i> EP06 - tela de perfil de usuário - final.	66
Tabela 23 – <i>Backlog</i> do EP03 - botão de voltar e avançar telas	66
Tabela 24 – <i>Backlog</i> do EP04 - corrigir campos de preenchimento de dados	67
Tabela 25 – <i>Backlog</i> EP09 - Esqueceu a senha	67
Tabela 26 – <i>Backlog</i> do EP02 - Adicionar balões explicativos e EP07 - Destaques na tela principal	68
Tabela 27 – <i>Backlog</i> EP08 - Tutorial - Inicial	69
Tabela 28 – <i>Backlog</i> do EP08 - Tutorial - final	69
Tabela 29 – <i>Backlog</i> dos ajustes em Perfil do Usuário e Tutorial	70
Tabela 30 – <i>Backlog</i> Ambientes Homologação e produção e ajustes no Destaques na tela principal	71
Tabela 31 – Cronograma Geral (TCC1)	80
Tabela 32 – Cronograma de Escrita (TCC1)	81
Tabela 33 – Cronograma de Geral (TCC2)	82

Tabela 34 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.	84
Tabela 35 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	89
Tabela 36 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	89
Tabela 37 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	90
Tabela 38 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	90
Tabela 39 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	90
Tabela 40 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	91
Tabela 41 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	91
Tabela 42 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	91
Tabela 43 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	92
Tabela 44 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	92
Tabela 45 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	92
Tabela 46 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	93
Tabela 47 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	93
Tabela 48 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	93
Tabela 49 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	94
Tabela 50 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	94
Tabela 51 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	94
Tabela 52 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	95
Tabela 53 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário	95
Tabela 54 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	95
Tabela 55 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	95
Tabela 56 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	96
Tabela 57 – Estrutura padrão para identificação de problemas.	96
Tabela 58 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	96
Tabela 59 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	96
Tabela 60 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	97
Tabela 61 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	97
Tabela 62 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	97
Tabela 63 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	97
Tabela 64 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	98
Tabela 65 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	98
Tabela 66 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	98
Tabela 67 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	99
Tabela 68 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário	99
Tabela 69 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	99
Tabela 70 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	100
Tabela 71 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário	100
Tabela 72 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	100

Tabela 73 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	101
Tabela 74 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	101
Tabela 75 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	101
Tabela 76 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	101
Tabela 77 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	102
Tabela 78 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	102
Tabela 79 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	102
Tabela 80 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	103
Tabela 81 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	103
Tabela 82 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	103
Tabela 83 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	104
Tabela 84 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	104
Tabela 85 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário	104
Tabela 86 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	105
Tabela 87 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	105
Tabela 88 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	105
Tabela 89 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	106
Tabela 90 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	106
Tabela 91 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	106
Tabela 92 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	107
Tabela 93 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	107
Tabela 94 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário	107
Tabela 95 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	108
Tabela 96 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	108
Tabela 97 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	108
Tabela 98 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	109
Tabela 99 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	109
Tabela 100 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	109
Tabela 101 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	110
Tabela 102 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	110
Tabela 103 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	110
Tabela 104 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	111
Tabela 105 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	111
Tabela 106 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário	111
Tabela 107 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	112
Tabela 108 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	112
Tabela 109 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	112
Tabela 110 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	112
Tabela 111 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	113

Tabela 112 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	113
Tabela 113 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	113
Tabela 114 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	113
Tabela 115 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	114
Tabela 116 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.	115
Tabela 117 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	120
Tabela 118 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	120
Tabela 119 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	121
Tabela 120 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	121
Tabela 121 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	121
Tabela 122 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	122
Tabela 123 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	122
Tabela 124 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	122
Tabela 125 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	122
Tabela 126 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	123
Tabela 127 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	123
Tabela 128 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	123
Tabela 129 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	124
Tabela 130 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	124
Tabela 131 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	124
Tabela 132 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	125
Tabela 133 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	125
Tabela 134 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	125
Tabela 135 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	126
Tabela 136 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	126
Tabela 137 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	126
Tabela 138 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	127
Tabela 139 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	127
Tabela 140 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	127
Tabela 141 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	128
Tabela 142 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	128
Tabela 143 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	128
Tabela 144 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	128
Tabela 145 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	129
Tabela 146 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	129
Tabela 147 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	129
Tabela 148 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	129
Tabela 149 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	130
Tabela 150 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	130

Tabela 151 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	130
Tabela 152 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	131
Tabela 153 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	131
Tabela 154 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	131
Tabela 155 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	132
Tabela 156 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	132
Tabela 157 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	132
Tabela 158 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	132
Tabela 159 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	133
Tabela 160 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	133
Tabela 161 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	133
Tabela 162 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	134
Tabela 163 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	134
Tabela 164 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	134
Tabela 165 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	134
Tabela 166 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	135
Tabela 167 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	135
Tabela 168 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	135
Tabela 169 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	135
Tabela 170 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	136
Tabela 171 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	136
Tabela 172 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	136
Tabela 173 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	137
Tabela 174 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	137
Tabela 175 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	137
Tabela 176 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	138
Tabela 177 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	138
Tabela 178 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	138
Tabela 179 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	138
Tabela 180 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	139
Tabela 181 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	139
Tabela 182 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	139
Tabela 183 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	140
Tabela 184 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	140
Tabela 185 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	140
Tabela 186 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	141
Tabela 187 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	141
Tabela 188 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	141
Tabela 189 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	142

Tabela 190 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	142
Tabela 191 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	142
Tabela 192 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	143
Tabela 193 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	143
Tabela 194 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	143
Tabela 195 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.	143
Tabela 196 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.	144
Tabela 197 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.	144
Tabela 198 – Revisão em dupla.	145

Lista de abreviaturas e siglas

CA	Coleta e Avaliação
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
ENT	Entendimento
EP	Épico
I	Implementado
IA_QVT	Inventário de Avaliação de Qualidade de Vida no Trabalho
ID	Identificador
IHC	Interação Humano-Computador
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ME	Melhorias
MVP	Mínimo Produto Viável
N/A	Não Aplicável
NA	Não se Aplica
NI	Não Implementado
OE	Objetivo Específico
PI	Parcialmente Implementado
PP	Projeto de Pesquisa
QVT	Qualidade de Vida no Trabalho
ROI	Retorno Sobre o Investimento
TCC1	Trabalho de Conclusão de Curso 1
UC	Caso de Uso
UnB	Universidade de Brasília
UX	Experiência do Usuário
XP	<i>Extreme Programming</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Contexto	19
1.2	Problema	20
1.3	Objetivos	21
1.4	Cronograma	21
1.5	Estrutura do Documento	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	Qualidade de Vida no Trabalho	24
2.2	Interação Humano Computador	25
2.2.1	Usabilidade	26
2.2.2	Avaliação	28
2.3	Mecanismos de Usabilidade	29
2.4	Métodos de Desenvolvimento de Software	32
2.4.1	Scrum	32
2.4.2	XP	33
2.4.3	Backlog do Produto	34
2.4.4	Lean Inception	35
2.4.5	Histórias de usuário	35
3	MÉTODOS	36
3.1	Pesquisa Bibliográfica	38
3.2	Estudo das aplicações	39
3.3	Avaliação e Coleta	39
3.3.1	Planejamento da Avaliação	40
3.3.2	Avaliação Heurística	40
3.3.3	Instrumento de Avaliação	41
3.4	Melhorias	44
3.4.1	Implementação das Melhorias	44
4	COLETA E AVALIAÇÃO	45
4.1	Coleta de dados	45
4.2	Avaliação	52
4.2.1	Resultados da Revisão em Dupla	53
5	APRIMORAMENTOS DA APLICAÇÃO IA_QVT	54

5.1	Mecanismos Escolhidos	54
5.2	Detalhamento das Melhorias	54
5.2.1	Estado do sistema	55
5.2.2	Interação	55
5.2.3	Voltar	57
5.2.4	Entrada e texto estruturada	57
5.2.5	Preferências	59
5.2.6	Espaço para objetos pessoais	59
5.2.7	Favoritos	60
5.2.8	Ajuda multinível	61
6	IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS	62
6.1	Elaboração do <i>Backlog</i>	62
6.2	Planejamento das <i>Sprints</i>	64
6.2.1	<i>Sprint</i> 1 - Alertas Informativos	64
6.2.2	<i>Sprint</i> 2 - Perfil do Usuário 1	65
6.2.3	<i>Sprint</i> 3 - Perfil do Usuário 2	66
6.2.4	<i>Sprint</i> 4 - Paginação	66
6.2.5	<i>Sprint</i> 5 - Preenchimento de Dados	67
6.2.6	<i>Sprint</i> 6 - Recuperação de Senha	67
6.2.7	<i>Sprint</i> 7 - Destaques e Balões Informativos	68
6.2.8	<i>Sprint</i> 8 - Tutorial 1	69
6.2.9	<i>Sprint</i> 9 - Tutorial 2	69
6.2.10	<i>Sprint</i> 10 - Perfil do Usuário 3 e Tutorial 3	70
6.2.11	<i>Sprint</i> 11 - Ambiente de Homologação, Produção e Destaque na Página Principal	71
7	CONCLUSÃO	72
	REFERÊNCIAS	74
	APÊNDICES	78
	APÊNDICE A – DETALHAMENTO NO CRONOGRAMA	79
	APÊNDICE B – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	83
B.1	Inspeção Individual - João Vitor Alves	83
B.1.1	O estado do sistema é informado ao usuário?	89
B.1.2	Em caso de falha do sistema, o usuário é notificado?	90

B.1.3	O sistema de software fornece um retorno sobre os recursos em caso de falhas?	91
B.1.4	Ao realizar eventos com o mouse e/ou teclado, o sistema informa ao usuário sobre a interação?	92
B.1.5	O usuário é informado sobre as consequências da execução da tarefa? . . .	93
B.1.6	O usuário é avisado de formas diferentes dependendo do grau de consequências da ação?	94
B.1.7	Em tarefas com tempo de espera maior que 2 segundos o usuário é notificado sobre a ação longa?	95
B.1.8	As informações sobre as ações longas são atualizadas a cada 2 segundos? .	96
B.1.9	Em tarefas de múltiplas etapas é possível desfazer/reverter as etapas? . . .	96
B.1.10	As etapas em tarefas são gravadas possibilitando ser desfeitas?	97
B.1.11	Em um objeto específico de uma tarefa, é possível desfazer/reverter?	98
B.1.12	A aplicação disponibiliza ao usuário a saída de forma clara e imediata? . . .	99
B.1.13	A tarefa possui mecanismos de cancelamento para abortá-las?	100
B.1.14	Ações que levam mais de 10 segundos podem ser abortadas?	101
B.1.15	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a estados anteriores nas etapas?	102
B.1.16	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a um estado de segurança? 103	
B.1.17	O sistema fornece ao usuário informações sobre como os dados devem ser inseridos?	104
B.1.18	Ao realizar tarefas com várias etapas, informações são fornecidas sobre cada etapa?	105
B.1.19	O usuário consegue configurar preferências particulares na aplicação (fontes, cores, idioma, etc.)?	106
B.1.20	A aplicação provê um conjunto de preferências de acordo com perfis de usuários?	107
B.1.21	O usuário tem a possibilidade de organizar seu próprio layout?	108
B.1.22	O sistema permite que isso seja feito para cada usuário?	109
B.1.23	O usuário consegue gravar os lugares (telas) que mais visitou ou os que possui maior preferência?	110
B.1.24	O sistema fornece ajuda ao usuário em tarefas?	111
B.1.25	Ao realizar a tarefa fornece dicas de como realizá-la?	112
B.1.26	Em ações complexas exigem comandos agregados?	112
B.1.27	O usuário consegue nomear um macro?	113
B.2	Inspeção Individual - Francisco Heronildo Sousa Santos	114
B.2.1	O estado do sistema é informado ao usuário?	120
B.2.2	Em caso de falha do sistema, o usuário é notificado?	121

B.2.3	O sistema de software fornece um retorno sobre os recursos em caso de falhas?	122
B.2.4	Ao realizar eventos com o mouse e/ou teclado, o sistema informa ao usuário sobre a interação?	123
B.2.5	O usuário é informado sobre as consequências da execução da tarefa? . . .	124
B.2.6	O usuário é avisado de formas diferentes dependendo do grau de consequências da ação?	125
B.2.7	Em tarefas com tempo de espera maior que 2 segundos o usuário é notificado sobre a ação longa?	126
B.2.8	As informações sobre as ações longas são atualizadas a cada 2 segundos? .	127
B.2.9	Em tarefas de múltiplas etapas é possível desfazer/reverter as etapas? . . .	128
B.2.10	As etapas em tarefas são gravadas possibilitando ser desfeitas?	128
B.2.11	Em um objeto específico de uma tarefa, é possível desfazer/reverter?	129
B.2.12	A aplicação disponibiliza ao usuário a saída de forma clara e imediata? . . .	130
B.2.13	A tarefa possui mecanismos de cancelamento para abortá-las?	131
B.2.14	Ações que levam mais de 10 segundos podem ser abortadas?	132
B.2.15	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a estados anteriores nas etapas?	133
B.2.16	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a um estado de segurança? 134	
B.2.17	O sistema fornece ao usuário informações sobre como os dados devem ser inseridos?	134
B.2.18	Ao realizar tarefas com várias etapas, informações são fornecidas sobre cada etapa?	135
B.2.19	O usuário consegue configurar preferências particulares na aplicação (fontes, cores, idioma, etc.)?	136
B.2.20	A aplicação provê um conjunto de preferências de acordo com perfis de usuários?	137
B.2.21	O usuário tem a possibilidade de organizar seu próprio <i>layout</i> ?	138
B.2.22	O sistema permite que isso seja feito para cada usuário?	139
B.2.23	O usuário consegue gravar os lugares (telas) que mais visitou ou os que possui maior preferência?	140
B.2.24	O sistema fornece ajuda ao usuário em tarefas?	141
B.2.25	Ao realizar a tarefa fornece dicas de como realizá-la?	142
B.2.26	Em ações complexas exigem comandos agregados?	143
B.2.27	O usuário consegue nomear um macro?	143
	APÊNDICE C – REVISÃO EM DUPLA	145

1 Introdução

Este capítulo contempla toda a parte introdutória do trabalho: contexto, problema a resolver e objetivos a serem atingidos. Além disso, há um cronograma de escrita e de desenvolvimento, estrutura analítica do projeto e métodos adotados para executá-lo.

1.1 Contexto

Segundo [Barbosa et al. \(2021\)](#), grande parte da Computação, em particular a subárea de Engenharia de Software, está interessada na construção de sistemas interativos mais eficientes, robustos, livres de erros e de fácil manutenção. Por outro lado, trabalhos sobre Interação Humano-Computador (IHC) e Experiência do Usuário (UX) têm como foco a qualidade de uso desses sistemas e o seu impacto na vida dos seus usuários.

Como a qualidade de uso em IHC ocorre por diversos fatores no uso de um sistema, a interação e a interface devem ser adequadas para que os usuários aproveitem ao máximo a experiência oferecida pela tecnologia. Um dos critérios de qualidade de uso é a usabilidade. Por ser o critério mais conhecido pelas pessoas, a usabilidade é sinônimo de qualidade de uso ([BARBOSA et al., 2021](#)). Melhorar a usabilidade é uma boa maneira de melhorar a qualidade do produto ([NIELSEN, 1994](#)). Uma das definições de usabilidade é a da [ISO9241-11 \(2021\)](#), que define usabilidade como a extensão na qual um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia e satisfação em contexto de uso específico.

Dentro da Engenharia de Software, mais especificamente na subárea de IHC, a usabilidade está relacionada com a facilidade de aprendizado e uso da interface, bem como com a satisfação do usuário em decorrência desse uso. Além disso, ela está ligada aos critérios de qualidade de software ([NIELSEN, 1994](#)). É possível que um sistema seja útil e agradável ao usuário, mas com manutenção bem difícil. Também é possível que um sistema seja robusto e livre de erros, mas difícil de ser compreendido pelo usuário e pouco útil para ele ([BARBOSA et al., 2021](#)). Assim, a usabilidade tem papel fundamental para projetar sistemas interativos, com boa eficiência, bom grau de satisfação e de fácil uso. ([JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a](#)).

Os benefícios de uma boa usabilidade de sistemas são: aumentar a produtividade dos usuários, reduzir o número e a gravidade dos erros cometidos pelos usuários, reduzir o custo de suporte técnico, reduzir o custo de treinamento e aumentar as vendas e a fidelidade do cliente ([BARBOSA et al., 2021](#)). Melhorar a usabilidade de um sistema pode ser altamente econômico, pois as técnicas de usabilidade podem diminuir os custos:

além dos já citados, os custos de desenvolvimento e documentação (DONAHUE, 2001). Esse assunto é detalhado e desenvolvido na Seção 2.2.1.

Alguns profissionais e especialistas em Engenharia de Software tratam a usabilidade como requisito não funcional de um sistema. No entanto, há evidências de que funcionalidades do sistema afetam também sua usabilidade (FERREIRA et al., 2022). Desse modo, lidar com a usabilidade não fornece aos desenvolvedores informações suficientes sobre que tipo de artefato usar para satisfazer tais requisitos (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a).

Uma das formas de conseguir desenvolver um software que possua atributos de usabilidade é utilizar os mecanismos de usabilidade (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a). Conforme as recomendações de IHC, esses mecanismos são funcionalidades que devem ser implementadas no software para aumentar sua usabilidade (FERREIRA et al., 2022).

1.2 Problema

Dado tal contexto sobre usabilidade, evidencia-se a importância e a contribuição com a IHC em aplicações para melhorar a experiência do usuário. A usabilidade é um aspecto crítico em sistemas de software interativos, oferecendo importante economia de custo e aumento de receita para beneficiar as organizações de desenvolvimento de sistemas (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a).

Existem problemas de usabilidade com impacto não apenas na interface do usuário, mas também na funcionalidade principal dos aplicativos (RODRÍGUEZ; ACUÑA; JURISTO, 2015). Portanto, abordar os recursos de usabilidade no final do processo de construção envolverá um grande retrabalho. Para evitá-lo, sugere-se que a usabilidade do software seja tratada proativamente no estágio de projeto arquitetônico, em vez de retroativamente após o teste (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a). No entanto, quando o software está em atividade ou em desenvolvimento, é necessário também fazer uma avaliação para identificar problemas adicionais de usabilidade.

Como se percebe, para projetar produtos que proporcionem uma experiência positiva para as pessoas, deve-se analisar o problema de design sob diferentes perspectivas. A multidisciplinaridade torna-se essencial quando se busca ir além da usabilidade de um produto e almejar uma boa experiência de usuário (BARBOSA et al., 2021).

Desconsiderar a usabilidade como um aspecto importante no desenvolvimento de sistemas pode resultar em um software que deixa o usuário insatisfeito, menos engajado, mais propício a erros e que são de difícil aprendizagem. Além disso, postergar melhorias em

usabilidade pode acarretar num aumento de custos relacionados a treinamento, suporte e perda de vendas e clientes.

Portanto, nesta monografia, pretende-se demonstrar como avaliar e melhorar uma aplicação WEB por meio de mecanismos de usabilidade.

1.3 Objetivos

O **objetivo geral** deste trabalho é **melhorar** a usabilidade de uma aplicação. Para alcançá-lo, foram definidos os seguintes **objetivos específicos**:

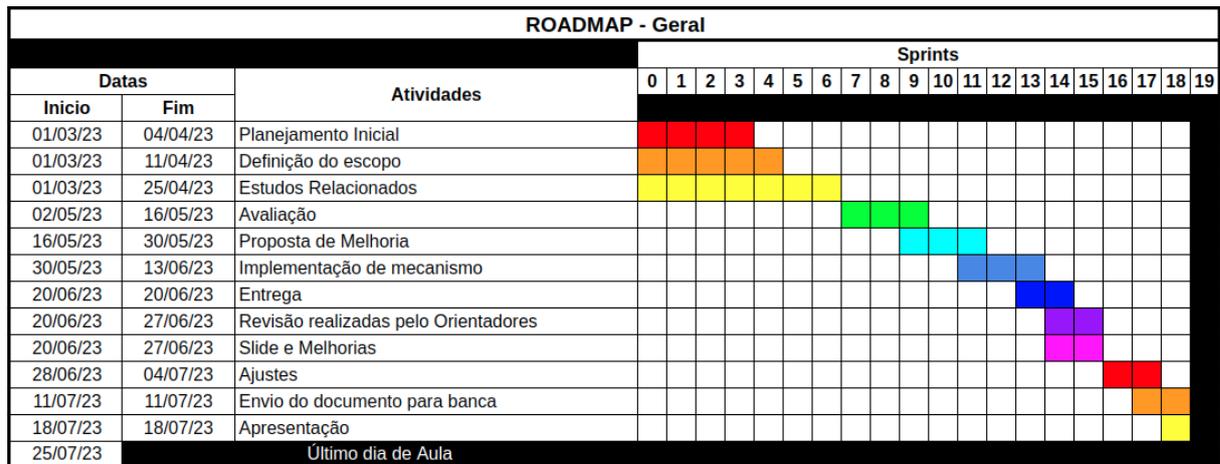
- OE-1** Estudar o contexto do trabalho a ser desenvolvido
- OE-2** Selecionar uma aplicação WEB para avaliar a usabilidade
- OE-3** Identificar as necessidades de melhorias de usabilidade a partir da avaliação
- OE-4** Identificar mecanismos de usabilidade para solucionar problemas de usabilidade em uma aplicação WEB
- OE-5** Incluir mecanismos de usabilidade selecionados com o propósito de satisfazer as necessidades dos usuários que utilizam o sistema.

1.4 Cronograma

Para melhor entender a estruturação e o planejamento do trabalho, foram elaborados *roadmaps*¹ com as atividades realizadas na presente monografia. O cronograma foi dividido em três *roadmaps*: o primeiro contempla o desenvolvimento técnico do projeto da primeira parte dessa monografia, como se vê na Figura 1. O segundo *roadmap* trata da escrita da monografia realizada na primeira parte dessa projeto, ilustrada na Figura 2. Por fim, o último cronograma apresenta as atividades realizadas na segunda parte dessa monografia, lustrada na Figura 3. O cronograma com mais detalhamentos, datas e atividades listadas estão no Apêndice A.

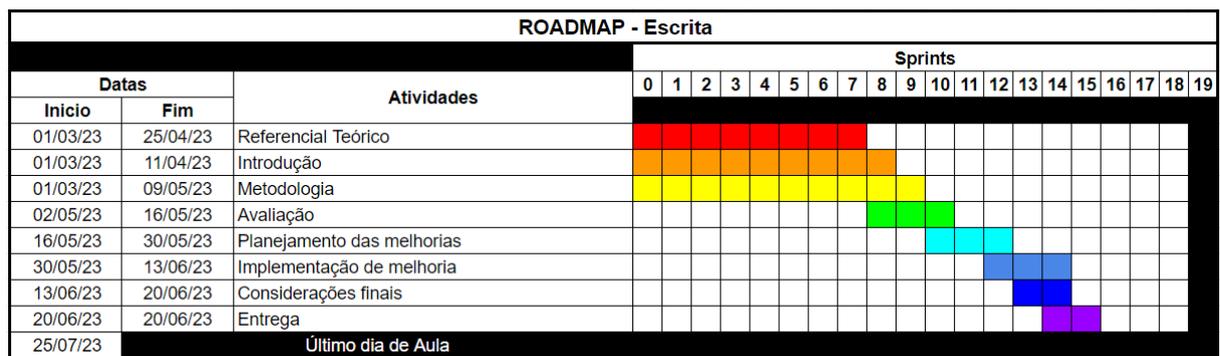
¹ O *roadmap* é uma técnica flexível amplamente utilizada na indústria para dar suporte ao planejamento estratégico e de longo prazo (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004).

Figura 1 – Roadmap - Geral (TCC1)



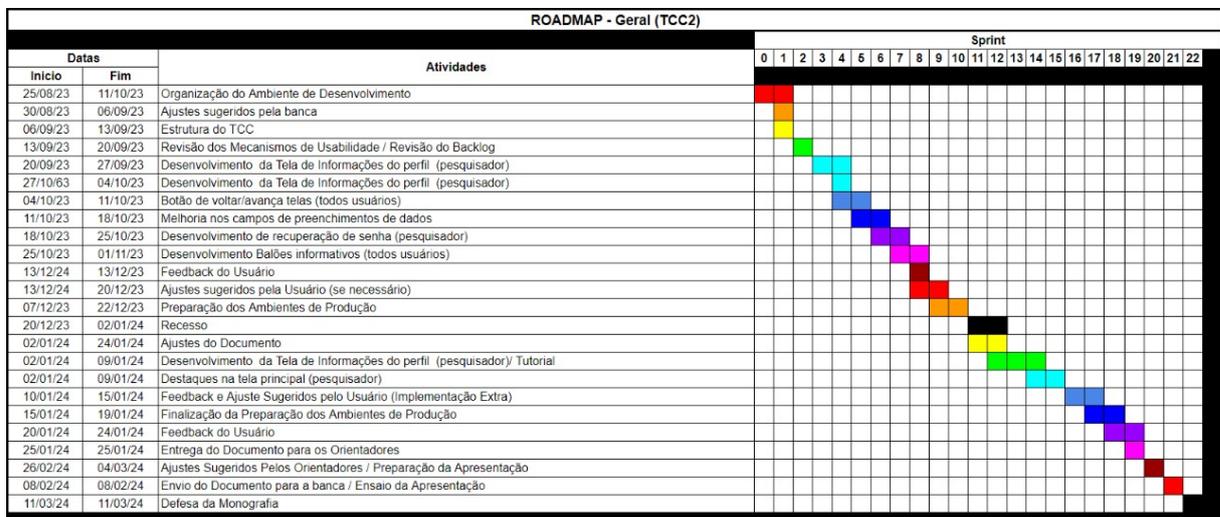
Fonte: Autores.

Figura 2 – Roadmap - Escrita (TCC1)



Fonte: Autores.

Figura 3 – Roadmap - Geral (TCC2)



Fonte: Autores.

Portanto, os *roadmaps* foram desenvolvidos conforme os calendários acadêmicos do primeiro e segundo semestre de 2023 da Universidade de Brasília, sendo assim projetado para comportar as atividades planejadas dentro dos períodos letivos. Além disso, os mesmos foram validados com os orientadores da atual monografia.

1.5 Estrutura do Documento

Este documento está organizado em sete capítulos, incluindo esta introdução. Cada capítulo apresenta e detalha um aspecto essencial do projeto, como são descritas a seguir.

- Capítulo 2 Referencial Teórico: em que são apresentados trabalhos utilizados como referência, definições e métodos importantes para realizar o trabalho.
- Capítulo 3 Metodologia: descreve a classificação e características do trabalho, além de descrever a metodologia de avaliação do trabalho, artifícios gerados e todas as fases da pesquisa.
- Capítulo 4 Coleta e Avaliação: apresenta as informações sobre os resultados das etapas de planejamento e avaliação da aplicação WEB utilizando o instrumento relatado no capítulo 3.
- Capítulo 5 Aprimoramentos da Aplicação IA_QVT: apresenta as sugestões de melhorias de usabilidade na aplicação WEB baseadas nos resultados da avaliação realizada no Capítulo 4.
- Capítulo 6 Implementação das Melhorias: apresenta os resultados das melhorias desenvolvidas e validadas de acordo com planejamento realizado no Capítulo 5.
- Capítulo 7 Conclusão: aborda a conclusão desta monografia destacando os resultados apresentados na coleta de dados e sugerindo trabalhos futuros acerca deste projeto.

2 Referencial Teórico

Este capítulo contempla o referencial teórico, organizado por meio de uma revisão de literatura, elencando os conceitos básicos de Qualidade de Vida no Trabalho, Interação Humano-Computador e Mecanismos de Usabilidade, com o intuito de facilitar o entendimento dos principais temas desta pesquisa.

2.1 Qualidade de Vida no Trabalho

[Limongi-França \(1997\)](#) define qualidade de vida no trabalho (QVT) como um conjunto das ações de uma empresa que envolve a implantação de melhorias e inovações gerenciais e tecnológicas no ambiente de trabalho. Para que o programa de QVT seja administrado e traga benefícios para colaboradores e empresa, é necessário haver um novo olhar por parte das lideranças no ambiente de trabalho.

Desse modo, os programas de QVT, que operacionalizam práticas assistencialistas, buscam compensar os desgastes sofridos pelos trabalhadores nos ambientes corporativos por meio de atividades consideradas antiestresse ([FERREIRA, 2015](#)). Sendo assim, a QVT é definida sob duas ópticas interdependentes. Sob a óptica das organizações, é um preceito de gestão organizacional expresso por um conjunto de normas, diretrizes e práticas no âmbito das condições da organização e das relações socioprofissionais de trabalho, com vistas a promover o bem-estar individual e coletivo, o desenvolvimento pessoal dos trabalhadores e o exercício da cidadania organizacional no ambiente de trabalho ([ROCHA; ROSSI, 2022](#)).

Além de contribuir para melhorar a produtividade e o desempenho organizacional, a QVT é avaliada usando métodos científicos, como o Inventário de Avaliação de Qualidade de Vida no Trabalho, que permite a coleta de dados objetivos e subjetivos sobre as condições de trabalho, as relações socioprofissionais e o bem-estar dos trabalhadores. Com a análise dos dados coletados, é possível identificar os pontos de melhoria e desenvolver ações para promover a QVT na organização, o que contribui para o desenvolvimento pessoal dos trabalhadores e para a sua satisfação no trabalho.

O Inventário de Avaliação de Qualidade de Vida no Trabalho (IA_QVT) está, portanto, cada vez mais na rotina, principalmente dos atores do mundo do trabalho, como também do governo brasileiro. De um modo global, esse interesse se fundamenta em três ordens de relevância do tema QVT: social, organizacional e acadêmico ([FERREIRA, 2011](#)).

Do ponto de vista social, a relevância manifesta-se pelo papel central que o mundo do trabalho assume na vida em sociedade. No ponto de vista organizacional, a relevância inscreve-se numa perspectiva de enfrentamento de um elenco de problemas presentes no cotidiano dos ambientes corporativos que colocam a Qualidade de Vida no Trabalho como uma real necessidade. Do ponto de vista acadêmico, a importância consiste em refletir sobre o papel e o campo de intervenção das ciências do trabalho e da saúde e, em especial, em Ergonomia da Atividade Aplicada à QVT (EAA_QVT) (FERREIRA, 2011).

Contrariamente ao que preconiza a ergonomia – adaptar o trabalho ao ser humano – a abordagem assistencialista de QVT revela importantes limites: é de natureza paliativa (as causas mais profundas do mal-estar no trabalho permanecem intocáveis) e de caráter compensatório (as atividades objetivam minimizar os efeitos dos desgastes); apoia-se no paradigma do trabalhador como a variável de ajuste (FERREIRA, 2015).

Portanto, identificar, conhecer, sistematizar e incorporar as representações dos usuários nas propriedades de funcionamento de interfaces virtuais, especialmente suas necessidades e expectativas quanto ao uso do sistema virtual, constitui o paradigma central da Ergonomia (FERREIRA, 2018).

2.2 Interação Humano Computador

Interação Humano-Computador(IHC) é a disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor dele (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003). A interação Humano Computador auxilia a projetar produtos interativos para apoiar as pessoas em suas vidas cotidianas e profissionais (PREECE; SHARP; ROGERS, 2015).

De acordo com Barbosa e Silva (2010), os objetos de estudo de IHC podem ser agrupados em cinco tópicos inter-relacionados: a natureza da interação humano-computador; o uso de sistemas interativos situado em contexto; características humanas; arquitetura de sistemas computacionais e da interface com usuários; e processos de desenvolvimento preocupados com uso.

Além de melhorar as interações entre usuários e computadores, tornando os computadores mais utilizáveis e receptivos às necessidades do usuário, a IHC visa metodologias e processos para projetar interfaces, métodos para implementação de interfaces, técnicas para avaliar e comparar interfaces, desenvolvimento de novas interfaces e técnicas de interação e desenvolver modelos descritivos e preditivos e teorias de interação (SINHA; SHAHI; SHANKAR, 2010).

Grande parte da Computação e, em particular, a subárea de Engenharia de Software, está interessada na construção de sistemas interativos mais eficientes, robustos, livres

de erros e de fácil manutenção. Por outro lado, a área de Interação Humano-Computador (IHC) está interessada na qualidade de uso desses sistemas e no seu impacto na vida dos seus usuários (BARBOSA; SILVA, 2010).

A área de IHC beneficia-se de conhecimentos e métodos de outras áreas fora da computação, como, por exemplo, psicologia, sociologia e antropologia que estudam a respeito das percepções dos usuários em antecipação ao uso, durante o uso ou após o uso de tais sistemas. Outro exemplo seria a Linguística e a Semiótica que estudam a análise de como os usuários utilizam linguagens para se comunicarem uns com os outros até o projeto da linguagem de interface com os usuários (BARBOSA et al., 2021).

Ao longo dos anos, a pesquisa de IHC convergiu para um conjunto de metodologias amplamente aceitas, se não nos detalhes de execução, pelo menos em alto nível em termos de valor. De modo geral, eles podem ser categorizados em métodos qualitativos e estudos de usuários, design e prototipagem interativa e avaliação (TOYAMA, 2010). Assim no desenvolvimento de um sistema interativo é importante conhecermos abordagens de design de IHC, métodos, técnicas e ferramentas de construção de interface com usuário e de avaliação de IHC, assim como caso de sucesso e insucesso de interfaces com usuário sempre buscando encontrar o que o levou àquele resultado (BARBOSA; SILVA, 2010).

2.2.1 Usabilidade

A usabilidade é um conceito chave dentro de IHC, por ser um tributo de qualidade em sistemas fáceis de aprender e usar (ASEMI; ASEMI; TAHAEI, 2022). A usabilidade aplica-se a todos os aspectos de um sistema com o qual um ser humano pode interagir, incluindo procedimentos de instalação e manutenção. É muito raro encontrar um recurso de computador que realmente não tenha componentes de interface do usuário (NIELSEN, 1994). Interfaces eficazes geram sentimentos positivos de sucesso, competência, domínio e clareza na comunidade de usuários (SHNEIDERMAN, 1998).

Segundo Nielsen (1994), é importante perceber que a usabilidade não é uma propriedade única e unidimensional de uma interface de usuário. A usabilidade tem vários componentes e é tradicionalmente associada a estes cinco atributos de usabilidade:

- **Aprendizagem:** O sistema deve ser fácil de aprender para que o usuário possa rapidamente começar a trabalhar com ele.
- **Eficiência:** O sistema deve ser eficiente de usar, de forma que uma vez que o usuário o tenha aprendido, consiga um alto nível de produtividade.
- **Memorabilidade:** O sistema deve ser fácil de lembrar, para que o usuário casual possa retornar ao sistema depois de algum tempo sem usá-lo, sem ter que aprender tudo de novo.

- Erros: O sistema deve ter uma baixa taxa de erros, para que os usuários errem pouco durante o uso do sistema e, caso cometam erros, possam recuperá-los facilmente. Além disso, erros graves não devem ocorrer.
- Satisfação: O sistema deve ser agradável de usar, de forma que os usuários fiquem subjetivamente satisfeitos ao utilizá-lo; eles gostam disso.

Segundo [Shneiderman \(1998\)](#), todos *designers* desejam construir interfaces de alta qualidade de uso que sejam admiradas pelos colegas, celebradas pelos usuários e imitadas com frequência. A apreciação vem de características de qualidade de uso inerente, como usabilidade, universalidade e utilidade. Esses objetivos são alcançados por meio de planejamento cuidadoso, sensibilidade às necessidades do usuário, dedicação à análise de requisitos e testes diligentes ([SHNEIDERMAN, 1998](#)). A usabilidade é normalmente medida por ter um número de usuários de teste (selecionados para ser o mais representativo possível dos usuários pretendidos) usando o sistema para executar um conjunto pré-especificado de tarefas, embora também possa ser medido por usuários reais no campo realizando o que quer que seja ([NIELSEN, 1994](#)).

A usabilidade está fortemente ligada à qualidade. Aumentar a usabilidade ajudaria a aumentar a qualidade de uso de sistemas computacionais interativos; dessa forma, seriam alcançados vários benefícios para a experiência pessoal do usuário em decorrência do uso ([BARBOSA et al., 2021](#)). A engenharia de usabilidade beneficia os usuários finais. No entanto, tais benefícios também abrangem os desenvolvedores de sistemas e as empresas para as quais trabalham ([DONAHUE, 2001](#)). Vários benefícios podem ser alcançados, dentre os quais alguns, elencados a seguir, são descritos no trabalho de [Barbosa et al. \(2021\)](#) são:

- aumentar a produtividade dos usuários, pois se a interação for eficiente, os usuários podem receber apoio computacional para alcançar seus objetivos mais rapidamente;
- reduzir o número e a gravidade dos erros cometidos pelos usuários, pois eles poderão prever as consequências de suas ações e compreender melhor as respostas do sistema e as oportunidades de interação;
- reduzir o custo de treinamento, pois os usuários poderão aprender durante o próprio uso e se sentirão mais seguros e motivados para explorar o sistema;
- reduzir o custo de suporte técnico, pois os usuários terão menos dificuldades para utilizar o sistema e, se cometerem algum erro, o próprio sistema oferecerá apoio para se recuperarem dos erros cometidos;

- aumentar as vendas e a fidelidade do cliente, pois os clientes satisfeitos recomendam o sistema a seus colegas e amigos e voltam a comprar novas versões ou novos produtos.

Existem diversos estudos que demonstram estatísticas de aumento de vendas com o aumento da usabilidade de um produto. De acordo com Nielsen (1999), a magnitude das melhorias de usabilidade geralmente é grande. Não se trata de aumentar o uso em alguns por cento. Conforme Bias e Mayhew (2005), é comum que os esforços de usabilidade resultem num aumento de cem por cento ou mais no tráfego, ou nas vendas. Há uma capacidade de aumentar as vendas em seu site em até 225%, fornecendo informações suficientes sobre o produto a seus clientes no momento certo.

Outros estudos evidenciam o efeito da usabilidade no *design* e no desenvolvimento de *software* (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007b), como por exemplos os atributos de usabilidade que podem influenciar diretamente a arquitetura de um sistema, tal como alguns mecanismos de usabilidade (descritos na seção 2.3), como preferências do usuário e status do sistema, são implementadas componentes genéricas na camada de apresentação de uma aplicação (CAPILLA; CARVAJAL; LIN, 2014).

2.2.2 Avaliação

A avaliação de IHC é uma atividade fundamental em qualquer processo de desenvolvimento que busque produzir um sistema interativo com alta qualidade de uso. Ela orienta o avaliador a fazer um julgamento de valor sobre a qualidade de uso da solução de IHC e a identificar problemas na interação e na interface que prejudiquem a experiência particular do usuário durante o uso do sistema (BARBOSA et al., 2021). Existem vários métodos para avaliar a usabilidade, métodos que os especialistas em usabilidade, ou mesmo os próprios desenvolvedores, aplicam usando seu conhecimento de princípios de usabilidade estabelecidos para encontrar problemas de usabilidade sem a necessidade de envolver os usuários, como a avaliação heurística, por exemplo (NIELSEN, 1994).

O usuário é um fator importante a ser considerado durante o processo de desenvolvimento (COSTA et al., 2019), por isso muitos aspectos da usabilidade podem ser eficazmente estudados apenas perguntando aos usuários. Isso é especialmente verdadeiro para questões relacionadas à satisfação subjetiva dos usuários e possíveis ansiedades, difícil de medir objetivamente. Questionários e entrevistas também são métodos úteis para estudar como os usuários usam os sistemas e quais recursos eles gostam ou não gostam de usar (NIELSEN, 1994).

Conhecer critérios de qualidade e seguir processos de fabricação que buscam criar produtos adequados a esses critérios nem sempre resultam em produtos de qualidade. É possível que algo passe despercebido durante a produção e acabe prejudicando a qualidade

do produto final. Portanto, existem diversas razões para avaliarmos a qualidade de uso de sistemas computacionais interativos. Dentre elas, [Tognazzini \(2000\)](#) destaca as seguintes:

- os problemas de IHC podem ser corrigidos antes e não após o produto ser lançado;
- a equipe de desenvolvimento pode concentrar-se na solução de problemas reais, em vez de gastar tempo debatendo gostos e preferências particulares de cada membro da equipe a respeito do produto;
- os engenheiros sabem construir um sistema interativo, mas não sabem e não estão em posição adequada para discutir sobre a qualidade de uso. Quem será o advogado do usuário para defender seus interesses durante o processo de desenvolvimento?;
- o tempo para colocar o produto no mercado diminui, pois os problemas de IHC são corrigidos desde o início do processo de desenvolvimento, assim que aparecem, exigindo menos tempo e esforço para serem corrigidos;
- identificar e corrigir os problemas de IHC permitem entregar um produto mais robusto, ou seja, a próxima versão corretiva não precisa já começar a ser desenvolvida no momento do lançamento do produto no mercado.

2.3 Mecanismos de Usabilidade

Como foi apresentado na Seção 2.2.1, a usabilidade é uma característica importante para a qualidade do produto de software ([FERREIRA et al., 2022](#)). Todavia, como podemos atingir um nível aceitável de usabilidade? Nesta seção será abordado o conceito de mecanismos de usabilidade e como podem contribuir para a melhoria da usabilidade de um sistema.

As disciplinas de interação humano-computador e de engenharia de software lidam com a usabilidade como um requisito não funcional. Por exemplo: [Juristo, Moreno e Sanchez-Segura \(2007a\)](#) ensinam que os requisitos de usabilidade especificam a eficácia, eficiência ou níveis de satisfação do usuário que o sistema deve alcançar. Porém, lidar com as características de usabilidade na forma de requisitos não funcionais não fornece aos desenvolvedores informações suficientes sobre que tipo de artefatos utilizar para atender esses requisitos.

Devido a isso, os estudos em mecanismos de usabilidade costumam estabelecer relação entre usabilidade e requisitos funcionais, sugerindo a identificação de requisitos funcionais que melhoram atributos particulares da usabilidade em aplicações ([JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a](#)). Dessa forma, os mecanismos de usabilidade são funcionalidades que podem ser implementadas em um software de modo a aumentar sua usabilidade ([FERREIRA et al., 2022](#)).

As características que apresentam benefícios para a usabilidade com grandes implicações para sistemas são sete: feedback, cancelar/desfazer, prevenção/correção de erros de entrada de usuário, assistente, perfil do usuário, ajuda e agregação de comando. Para cada uma das características citadas, foi identificado e categorizado um mecanismo de usabilidade, representados como um conjunto de variantes ou subtipos dessas características (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a).

Essas variantes são levadas em consideração nas etapas iniciais do processo de desenvolvimento, com o objetivo de realizar verificações e validações em aplicações em busca de solucionar problemas de usabilidade (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2007a). Na Tabela 1, constam os mecanismos de usabilidade para os quais foram desenvolvidos guias de especificação e elicitação de usabilidade.

Tabela 1 – Mecanismos de Usabilidade

Características de Usabilidade	Mecanismos de Usabilidade	Objetivos
Feedback	Estado do Sistema	Para informar os usuários sobre o status interno do sistema
	Interação	Informar que o sistema registrou uma interação do usuário, ou seja, que o sistema ouviu os usuários
	Aviso	Para informar os usuários sobre qualquer ação com consequências importantes
Desfazer Cancelar	Feedback de Ação Longa	Para informar aos usuários que o sistema está processando uma ação que levará algum tempo para ser concluída
	Desfazer Global	Para desfazer a ação do sistema em vários níveis
	Desfazer específico do objeto	Para desfazer várias ações em um objeto
	Abortar Operação	Para cancelar a execução de uma ação ou de todo o aplicativo
Prevenção/correção de erro de entrada do usuário	Entrada de Texto Estruturado	Para ajudar a evitar que o usuário cometa erros de entrada de dados
	Magia	Execução passo a passo
	Perfil de usuário	Preferências
Ajuda	Espaço de Objetos Pessoais	Para registrar as opções de cada usuário para usar as funções do sistema
	Favoritos	Para registrar as opções de cada usuário para usar a interface de sistemas
Agregação de comandos	Ajuda Multinível	Para gravar determinados locais de interesse para o usuário
	Ajuda Multinível	Para fornecer diferentes níveis de ajuda para outro usuário
		Expressar possíveis ações a serem realizadas com o software por meio de comandos que podem ser construídos através de partes menores

Fonte: Adaptado de [Juristo, Moreno e Sanchez-Segura \(2007a\)](#).

Em diversos estudos foram selecionados e implementados vários mecanismos de usabilidade. O trabalho de [Ferreira et al. \(2022\)](#) mostra que a adoção dos mecanismos de usabilidade melhora a usabilidade do sistema e não prejudica o desempenho do usuário. Em particular, nem sempre se observa melhoria decisiva no caso da variável de resposta de eficiência, embora a adoção do mecanismo de usabilidade nunca diminua a eficiência do usuário. Outro exemplo está no artigo de [Rodríguez, Acuña e Juristo \(2015\)](#), cuja pesquisa conclui que o uso das características de usabilidade propostas ajudam a reduzir o tempo de desenvolvimento, melhoram a qualidade do design e reduzem a complexidade percebida dos recursos de usabilidade.

2.4 Métodos de Desenvolvimento de Software

Nesta seção, serão abordadas os métodos de desenvolvimento de software utilizadas nesse trabalho, sobretudo os métodos ágeis. Os métodos ágeis de desenvolvimento de software consideram o projeto e a implementação como atividades centrais no processo de software. Eles incorporam outras atividades, como elicitação de requisitos e testes no projeto e na implementação ([SOMMERVILLE, 2011](#)). Os métodos de desenvolvimento ágeis são um tópico de crescente importância no gerenciamento de projetos, boa parte das organizações de desenvolvimento de software relatam que usam abordagens ágeis para seus projetos com mais frequência do que no passado ([LANGLEY, 2017](#)). Dito isto, nas próximas seções abordaremos os artefatos utilizando para o desenvolvimento desse trabalho.

2.4.1 *Scrum*

O *Scrum* é uma metodologia ágil para gestão e planejamento, porém vale ressaltar que não está restrito somente a projetos de software ([BASTOS; BASTOS, 2021](#)). Conforme [Cruz \(2018\)](#), o *Scrum* trabalha com projetos complexos, subdivididos em etapas ou tarefas menores, por controle de inspeção, adaptação e visibilidade de requisitos de um processo empírico usando uma série de regras e práticas, onde controle não significa controle para criar o que foi previsto e sim controlar o processo para orientar o trabalho em direção a um produto com o maior valor agregado possível.

No *Scrum*, os projetos são divididos em ciclos chamados de *Sprints* que ocorrem entre uma semana e um mês, precedido por uma reunião de planejamento onde tarefas são identificadas e um compromisso para o objetivo do *Sprint* é definido, seguido por uma reunião de revisão ou de retrospectiva, na qual o progresso é revisto e são definidas lições para as próximas *sprints* ([BASTOS; BASTOS, 2021](#)).

Todas as *sprints* são postas em um *Product Backlog*¹ (Lista Funcionalidades), que nada mais é do que uma lista de itens priorizados a serem desenvolvidos para um projeto. O *Product Backlog* é mantido pelo *Product Owner* (Dono do Produto) e é uma lista de requisitos que tipicamente vêm do cliente, após observar as suas necessidades. A Sprint representa um Time Box dentro do qual um conjunto de atividades deve ser executado. Ele apresenta papéis principais que são: o *Product Owner*, o *Scrum Master* (Gerente de Projeto) e o *Scrum Team* (Equipe de Desenvolvimento) (BASTOS; BASTOS, 2021).

Segundo Bastos e Bastos (2021), na metodologia *Scrum*, não existem posições nem cargos hierárquicos, mas atores que desempenham cada um o seu papel, com as suas respectivas atribuições:

- **Product Owner:** Definir os requisitos do produto, a data de *release* e o que deve conter nela. É responsável pelo Retorno Financeiro (ROI) do produto. Prioriza os requisitos de acordo com o seu valor de mercado. Pode mudar os requisitos e prioridades a cada *Sprint*. Aceita ou rejeita o resultado de cada *Sprint*.
- **Scrum Master:** Garantir que o time esteja totalmente funcional e produtivo. Facilitar a colaboração entre as funções e áreas e eliminar os impedimentos do time. Proteger o time de interferências externas. Garantir que o processo está sendo acompanhado. Participar das reuniões diárias, revisão da *Sprint* e planejamento.
- **Scrum Team:** Priorizar o que será executado durante o *Sprint*, com o direito de realizar o que quiser dentro de um *Sprint*.

2.4.2 XP

A *Extreme Programming* (Programação extrema) - XP é considerada uma metodologia ágil, pois se ajusta bem a pequenas ou médias equipes de desenvolvimento de software, em que os projetos são conduzidos com base em requisitos vagos que se modificam rapidamente. O XP possui algumas características bem marcantes, que são: *Feedback* constante, abordagem incremental, encoraja a comunicação entre as pessoas envolvidas (SBROCCO; MACEDO, 2012).

O XP é considerado uma proposta de desenvolvimento de software simples, que visa entregar o que o cliente solicitou, no prazo acordado com ele. Ele define uma equipe única de trabalho, e considera que os gerentes, clientes e desenvolvedores devem também formar uma equipe, dedicada e destinada a entregar software com mais qualidade (AUDY, 2007).

¹ Esses termos em inglês são expressões usualmente utilizadas na área de Engenharia de *Software* e, portanto, estão presentes nesse trabalho

Trata-se de uma metodologia flexível que pode ser adaptada a projetos distintos. Utiliza um modelo incremental, ou seja, enquanto o software é utilizado, novas melhorias são implementadas. Dessa forma, o cliente sempre tem um produto a ser utilizado e testado, possibilitando ao desenvolvedor conhecer e aprender com os processos da empresa ou projeto a ser construído, podendo o cliente avaliar se o que foi proposto foi desenvolvido exatamente. (SBROCCO; MACEDO, 2012).

De acordo com (BECK, 2000), o XP é um caminho de melhoria para a excelência de pessoas que se unem para desenvolver software. Distingue-se de outras metodologias por:

- Seus curtos ciclos de desenvolvimento, resultando em *feedback* antecipado, concreto e contínuo.
- Sua abordagem de planejamento incremental, que rapidamente apresenta um plano geral que deve evoluir ao longo da vida do projeto.
- Sua capacidade de agendar com flexibilidade a implementação da funcionalidade, respondendo às necessidades de negócios em constante mudança.
- Sua confiança na comunicação oral, testes e código-fonte para comunicar a estrutura e a intenção do sistema.
- Sua confiança num processo de design evolutivo que dura tanto quanto o sistema dura.
- Sua confiança em práticas que funcionam tanto com os instintos de curto prazo dos membros da equipe quanto com os interesses de longo prazo do projeto.

2.4.3 *Backlog* do Produto

Um *backlog* do produto, ou simplesmente *backlog*, é uma lista de itens de trabalho como histórias de usuários, *bugs* pendentes, várias tarefas usadas pelas equipes de *software* para coordenar o trabalho a ser feito. Os desenvolvedores normalmente constroem novos recursos, modificam recursos existentes e corrigem *bugs* com base em itens no topo do *backlog*. Para muitas equipes, o *backlog* é o principal artefato de gerenciamento de projeto ou o principal artefato sem código. Quem preenche e prioriza o *backlog* direciona o desenvolvimento do produto (SEDANO; RALPH; PÉRAIRE, 2019).

O *backlog* do produto é um artefato utilizado no *Scrum* para direcionar as *sprints* com uma lista priorizada de funcionalidade a serem adotadas no sistema (BOLLOJU et al., 2017). Dessa forma, o *backlog* guia o time para o objetivo de entregar o produto de forma funcional e satisfatória para o cliente. É de suma importância que o trabalho no

backlog seja organizado por sua importância para o cliente e não para a equipe, para que o cliente consiga o que mais deseja e será feito primeiro no projeto (PALMER, 2013).

2.4.4 *Lean Inception*

Lean Inception é a combinação entre o *Design Thinking* e do *Lean StartUp* para decidir o Produto Mínimo Viável (MVP). É um *workshop* dividido em várias etapas e atividades que irão direcionar a equipe na construção do produto ideal (CAROLI, 2020).

2.4.5 Histórias de usuário

As histórias de usuário constituem o principal artefato chave para a engenharia de requisitos em métodos ágeis (WAUTELET et al., 2014). Segundo Cohn (2004), a história de usuário descreve a funcionalidade que será valiosa para um usuário ou comprador de um sistema, ou software. E são compostas da seguinte forma:

- Uma descrição escrita da história usada para planejamento e como lembrete
- Conversas sobre a história que servem para aprofundar os detalhes da história
- Testes que transmitem e documentam detalhes, que podem ser usados para determinar quando uma história está completa

Como as descrições da história do usuário são tradicionalmente escritas a mão em cartões de papel, Ron Jeffries nomeou esses três aspectos com a aliteração de Cartão, Conversa e Confirmação (JEFFRIES; ANDERSON; HENDRICKSON, 2001). O cartão pode ser a manifestação mais visível de uma história de usuário, mas não é a mais importante. (DAVIES, 2001) disse que os cartões “representam os requisitos do cliente em vez de documentá-los”.

Após descritos os métodos de mecanismos de usabilidade e as metodologias utilizadas, no capítulo seguinte explica como foi realizada a avaliação para usá-los em aplicações WEB.

3 Métodos

Este capítulo contempla o plano metodológico adotado para alcançar o objetivo desta pesquisa, além de mostrar as etapas a serem desenvolvidas: a abordagem, a natureza, os objetivos e os procedimentos da pesquisa.

De acordo com [Gerhardt e Silveira \(2009\)](#), metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos para realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para fazer ciência. Etimologicamente, significa o estudo dos caminhos, dos instrumentos utilizados para fazer uma pesquisa científica.

Conforme as suas características, poderão ser escolhidas diferentes modalidades de pesquisa, sendo possível aliar o **qualitativo** ao **quantitativo** ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)). Dados como o número de mecanismos de usabilidade implementados na aplicação é um dado quantitativo. Além disso, a classificação de cada mecanismo é um dado qualitativo. Dito isso, para a presente pesquisa, foram utilizadas as duas abordagens citadas.

A abordagem de pesquisa qualitativa, segundo [Minayo, Deslandes e Gomes \(2011\)](#), trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Já a abordagem de pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana. Por outro lado, a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno ([POLIT; HUNGLER, 1995](#)).

A pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)).

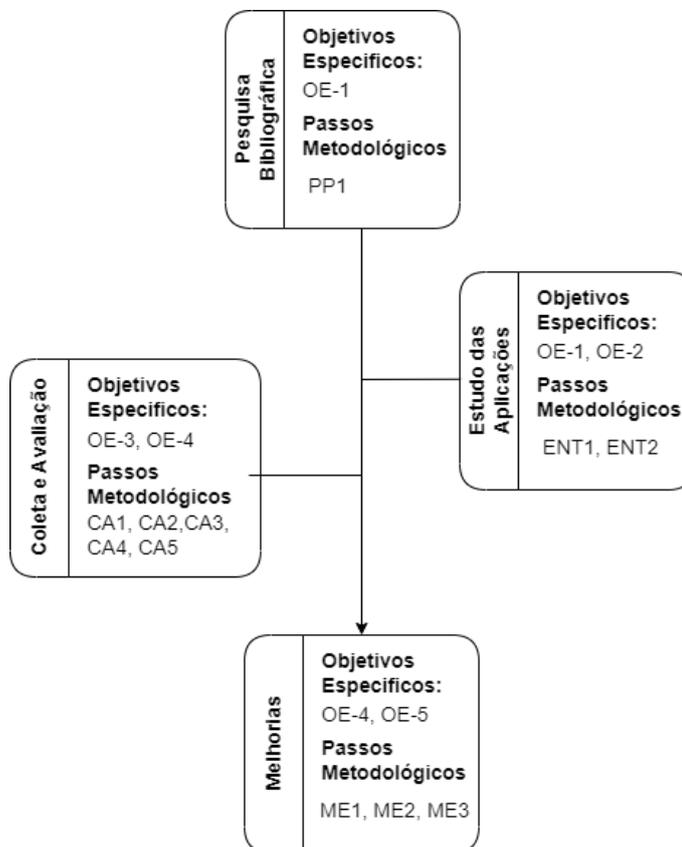
Segundo os objetivos levantados na introdução da monografia, foi feita uma pesquisa de caráter exploratório. Esse tipo de pesquisa pretende proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)). Para tanto, foram realizados um levantamento bibliográfico e uma avaliação com pessoas habituadas ao sistema WEB em questão e suas respectivas análises.

Neste trabalho, foram adotados alguns procedimentos conforme a etapa da pesquisa: nas etapas iniciais foi utilizada a **pesquisa bibliográfica**, e nas demais etapas, foi utilizado o **estudo de caso**.

Segundo Gil et al. (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas feitas exclusivamente em fontes bibliográficas. Assim, a pesquisa bibliográfica foi utilizada na etapa de elaboração do projeto de pesquisa, em um estudo de matérias referentes aos temas abordados, além do planejamento da pesquisa.

O estudo de caso pode ser caracterizado como estudo de uma entidade bem definida, como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa ou uma unidade social (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados (GIL et al., 2002). Dito isso, no trabalho em questão, tem-se um sistema como entidade bem definida, por isso foi utilizado o estudo de caso nas etapas de entendimento do sistema web, avaliação e proposta e implementação de melhorias.

Figura 4 – Fluxograma das Fases da Pesquisa



Fonte: Autores.

Os passos metodológicos apresentados na Figura 4 para alcançar os objetivos deste trabalho são detalhados a seguir:

A etapa de **Pesquisa Bibliográfica** consiste em estudo e pesquisa com base em material já elaborado sobre os temas que serão abordados no decorrer do projeto que engloba o Referencial Teórico constituído principalmente de livros e artigos científicos, além da documentação sobre os softwares abordados no trabalho. Nessa etapa será concluído o passo metodológico (*PP1*) – pesquisa bibliográfica.

Na etapa do **Estudos da Aplicação**, foram realizados os estudos da aplicação WEB selecionada e ser avaliada e melhorada por meio da (*ENT1*) – leitura de sua documentação e (*ENT2*) – sua instalação e execução.

Na etapa de **Coleta e Avaliação**, foram realizados os passos metodológicos (*CA1*) - planejamento da avaliação (*CA2*) – levantamento dos casos de uso, (*CA3*) - Aplicação da avaliação heurística individual nas unidades de estudos, (*CA4*) - Revisão da avaliação heurística em duplas nas unidades de estudos e (*CA5*) - Revisão dos resultados em grupo.

Por fim, a etapa de **Melhorias**, que envolveu a parte de (*ME1*) - selecionar os mecanismos de usabilidade e realizar sua (*ME2*) - implementação através dos resultados da avaliação, assim (*ME3*) - aplicando a proposta de melhorias na usabilidade da aplicação web avaliada.

3.1 Pesquisa Bibliográfica

Geralmente, um trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já foi estudado sobre o assunto (TOGNAZZINI, 2000). Esse procedimento foi selecionado para esta etapa de projeto de pesquisa, no qual teve o propósito de construir sua fundamentação teórica.

Segundo Gil et al. (2002), como qualquer outra modalidade de pesquisa, a pesquisa bibliográfica desenvolve-se ao longo de uma série de etapas. Seu número e seu encadeamento dependem de muitos fatores, como a natureza do problema, o nível de conhecimento que o pesquisador detém sobre o assunto, o grau de precisão que se pretende conferir à pesquisa, etc.

Dentro desse processo, foram feitos alguns passos para chegar ao objetivo final como a escolha do tema a ser desenvolvido, levantamento bibliográfico preliminar, leitura do material, formulação do problema, organização lógica dos tópicos e assunto e redação do texto em si (GIL et al., 2002).

Na etapa de formulação de problema, foram escolhidas aplicações WEB nas quais seriam aplicadas as avaliações e melhorias abordadas nas Seções 3.3 e 3.4. Dessa forma, as unidades-caso definidas foram a aplicação do IA_QVT, que está mais detalhada na

Seção 2.1. Além disso, a relação dos estudos de caso é também mais detalhada no Seção 3.3.

3.2 Estudo das aplicações

O objetivo central desta fase da pesquisa consiste em compreender a aplicação WEB a ser analisada por meio da leitura da documentação¹ disponibilizada no repositório de código-fonte do software. Segundo [AMBLER \(2001\)](#), a documentação auxilia o entendimento nas atividades de manutenção e atualização quando forem necessárias.

Após ter a visão geral sobre os projetos, um estudo sobre as tecnologias utilizadas é realizado com intuito de se familiarizar com elas. Nessa etapa, é de suma importância o treinamento da dupla nas tecnologias utilizadas, tanto para o melhor entendimento dos padrões impostos pelas tecnologias quanto sobre a aplicação e suas limitações ([CIRQUEIRA; JUNIOR, 2022](#)).

Nesse estágio, foi providenciada a preparação e instalação do ambiente do software a ser avaliado, utilizando os manuais gerais e técnicos disponibilizados na documentação, a fim de realizar a execução e instalação dos ambientes dos projetos de forma local.

3.3 Avaliação e Coleta

Com objetivo de identificar problemas na usabilidade do sistema, na interação e na interface do sistema WEB selecionado, nessa etapa foi feita a coleta de dados e a avaliação das aplicação. A avaliação de IHC é uma atividade fundamental em qualquer processo de desenvolvimento que busque produzir um sistema interativo com alta qualidade de uso ([BARBOSA et al., 2021](#)).

Segundo [Barbosa et al. \(2021\)](#), a avaliação de IHC realizada depois de uma solução estar pronta é chamada de avaliação somativa ou conclusiva. Logo, como as soluções envolvidas já (aplicações WEB) possuem os seus escopos definidos e implementados, a avaliação selecionada será a somativa.

O processo de avaliação escolhido baseia-se na avaliação heurística de Nilsen que se constitui por três fases: o **planejamento da avaliação**, a **avaliação heurística** e o **relato dos resultados** ([SANTOS, 2023](#)).

¹ A documentação é um conjunto de manuais gerais e técnicos, podendo ser organizado em forma de textos e comentários, utilizando ferramentas do tipo dicionários, diagramas e fluxogramas, gráficos, desenhos e outros ([COELHO, 2009](#)).

3.3.1 Planejamento da Avaliação

Na primeira fase de **planejamento da avaliação** é preciso definir o número de avaliadores, entender a aplicação, definir os mecanismos de usabilidade que serão avaliados e identificar e estruturar os casos de uso da aplicação (SANTOS, 2023). Para definir o número de avaliadores na inspeção heurística existem tarefas que devem ser realizadas individualmente e outras em conjunto (BARBOSA et al., 2021). No presente trabalho, o processo foi executado por dois avaliadores. Na fase de entendimento da aplicação foi feita a leitura da documentação e sua instalação, tema que mais desenvolvido na seção 3.2. Na última etapa do planejamento, é necessário identificar os principais casos de uso dos sistemas e documentar. Na Tabela 2, tem-se uma estrutura a ser seguida na avaliação conduzida com base nos casos de uso identificados, conforme os fluxos definidos (SANTOS, 2023).

Tabela 2 – Estrutura para documentar um caso de uso

Identificador	Código identificador do caso de uso
Nome	Nome do caso de uso
Pré-condições	Pré-condição necessária para o caso de uso
Fluxo principal	
Usuário	Sistema
Ações do usuário	Ações do Sistema
Fluxo alternativo	
Usuário	Sistema
Ações do usuário	Ações do Sistema

Fonte: Adaptado de de (TIBOCHA, 2014).

Cada caso de uso contém identificador, nome, pré-condições e fluxos principais e alternativos. Se não houver fluxo alternativo, esse tópico deverá ser retirado da tabela. Com os dados de cada caso de uso a etapa de planejamento de avaliação é finalizada, podendo dar início a avaliação heurística (SANTOS, 2023).

3.3.2 Avaliação Heurística

Na segunda fase de **avaliação heurística**, é necessário inspecionar as questões definidas para cada mecanismo de usabilidade, revisar em duplas os resultados das avaliações individuais e calcular o índice de concordância a cada revisão da avaliação (SANTOS, 2023). Para inspecionar as questões definidas para cada mecanismo de usabilidade, foi feita inspeção da aplicação por meio de avaliações heurísticas. Santos (2023) define que, após selecionar um caso de uso, os avaliadores classificarão cada questão como:

- **Não implementado:** O mecanismo de usabilidade não está implementado para a funcionalidade;

- **Parcialmente implementado:** O mecanismo de usabilidade não está implementado completamente para a funcionalidade;
- **Implementado:** O mecanismo de usabilidade está implementado completamente para a funcionalidade;
- **Não se aplica:** O mecanismo de usabilidade não se aplica para a funcionalidade.

Para cada problema de usabilidade encontrado, uma descrição que deve ser realizada, seguindo a estrutura apresentada na Tabela 5.

Tabela 3 – Estrutura padrão para identificar problemas.

Caso de Uso	Identificador - Nome
Local	Página(s) e/ou componente(s)
Problema(s)	Descrição(ões)
Classificação	Classificação
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Adaptado de (SANTOS, 2023)

Na fase de revisão em duplas dos resultados das avaliações individuais, os avaliadores reúnem-se para revisar e comparar os resultados da avaliação individual e discutir sobre os tópicos inspecionados, a fim de chegar a um consenso entre as avaliações. Após isso, se ao final das revisões ainda houver pontos de divergência entre os avaliadores, é necessário passar para a próxima fase, que é calcular o índice de concordância a cada revisão da avaliação.

Para calcular isso, foi utilizado o índice Kappa, um coeficiente utilizado para medir o grau de concordância entre avaliações. Segue abaixo a fórmula para o cálculo:

$$\kappa = (Po - P\epsilon)/(1 - P\epsilon) \quad (3.1)$$

Encontrado o coeficiente Kappa, este pode ser classificado em seis graus de concordância como apresentam a Tabela 4:

3.3.3 Instrumento de Avaliação

Esta subseção descreve o instrumento de avaliação que é utilizado para fazer a avaliação heurística e seu intuito e objetivo. Este instrumento está mais explicitado no trabalho de (SANTOS, 2023).

Com base nos padrões de elicitação de usabilidade estabelecidos por (JURISTO; MORENO; SANCHEZ-SEGURA, 2006), por meio dos quinze mecanismos de usabilidade,

Tabela 4 – Grau de concordância de acordo com o coeficiente Kappa.

Coeficiente Kappa	Grau de Concordância
< 0	Sem acordo
0 a 0,2	Insignificante
0,21 a 0,4	Mediano
0,41 a 0,6	Moderado
0,61 a 0,8	Substancial
0,81 a 1,0	Quase perfeito

Fonte: Adaptado de (LANDIS; KOCH, 1977).

foram criadas tabelas de apoio para cada um deles, seguindo a estrutura apresentada na Tabela 5. O propósito das tabelas de apoio é contextualizar o avaliador sobre os mecanismos de usabilidade que serão avaliados na aplicação WEB, apresentando informações básicas sobre esse mecanismo (SANTOS, 2023).

Tabela 5 – Estrutura Padrão Para Avaliação

Identificação
Nome: Nome do mecanismo de usabilidade
Família: Característica funcional a qual o mecanismo de usabilidade pertence, indicada na Tabela 2
Contexto
Contexto ao qual o mecanismo de usabilidade deve ser utilizado
Questão(ões)
Questão(ões) sobre como identificar se os requisitos estão sendo utilizados

Fonte: Adadptado de Juristo, Moreno e Sanchez-Segura (2007a)

Cada tabela de apoio apresenta o mecanismo de usabilidade a que se refere, a característica funcional à qual pertence, o contexto em que deve ser aplicado, e questões que auxiliam na identificação da implementação do mecanismo (SANTOS, 2023). As tabelas desenvolvidas para os quinze mecanismos de usabilidade podem ser visualizadas no trabalho de (CIRQUEIRA; JUNIOR, 2022).

Ao final, 27 questões foram especificadas nas tabelas de apoio e compõem o questionário de avaliação somativa, como se vê na Tabela 6. O objetivo é que este questionário auxilie na busca de problemas de usabilidade em jogos sérios digitais (SANTOS, 2023).

Tabela 6 – Questões de apoio para identificar a aplicabilidade dos requisitos de usabilidade.

MECANISMO	ID	QUESTÕES
Estado do sistema	1	O estado do sistema é informado ao usuário?
	2	Em caso de falha do sistema, o usuário é notificado?
	3	O sistema de software fornece um retorno sobre os recursos em caso de falhas?
Interação	4	Ao realizar eventos com o mouse e/ou teclado, o sistema informa ao usuário sobre a interação?
Aviso	5	O usuário é informado sobre as consequências da execução da tarefa?
	6	O usuário é avisado de formas diferentes dependendo do grau de consequências da ação?
Confirmação/retorno de longa ação	7	Em tarefas com tempo de espera maior que 2 segundos o usuário é notificado sobre a ação longa?
	8	As informações sobre as ações longas são atualizadas a cada 2 segundos?
Desfazer globalmente	9	Em tarefas de múltiplas etapas é possível desfazer/reverter as etapas?
	10	As etapas em tarefas são gravadas possibilitando ser desfeitas?
Desfazer objeto específico	11	Em objeto específico de uma tarefa, é possível desfazer/reverter?
Abortar operação	12	A aplicação disponibiliza ao usuário a saída de forma clara e imediata?
	13	A tarefa possui mecanismos de cancelamento para abortá-las?
	14	Ações que levam mais de 10 segundos podem ser abortadas?
Voltar	15	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a estados anteriores nas etapas?
	16	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a um estado de segurança?
Entrada de texto estruturada	17	O sistema fornece ao usuário informações sobre como os dados devem ser inseridos?
Execução passo a passo	18	Ao realizar tarefas com várias etapas, informações são fornecidas sobre cada etapa?
Preferências	19	O usuário consegue configurar preferências particulares na aplicação (fontes, cores, idioma, etc.)?
	20	A aplicação provê um conjunto de preferências de acordo com perfis de usuários?
Espaço para objetos pessoais	21	O usuário tem a possibilidade de organizar seu próprio <i>layout</i> ?
	22	O sistema permite que isso seja feito para cada usuário?
Favoritos	23	O usuário consegue gravar os lugares (telas) que mais visitou ou os de sua maior preferência?
Ajuda multinível	24	O sistema fornece ajuda ao usuário em tarefas?
	25	Ao realizar a tarefa fornece dicas de como realizá-la?
Agregação de comando	26	Ações complexas exigem comandos agregados?
	27	O usuário consegue nomear um macro?

Fonte: (SANTOS, 2023).

3.4 Melhorias

Nesta seção, são apresentadas as estratégias de melhoria dos mecanismos de usabilidades na aplicação WEB selecionada com o objetivo de resolver os objetivos identificados por meio da Coleta e Avaliação (Seção 3.3).

Na Seção 3.3, é realizada uma listagem de problemas de usabilidade organizada por mecanismo de usabilidade. Com isso, é possível identificar tais problemas de usabilidade, dando início à fase de melhoria.

Para cada um dos problemas, é proposta uma melhoria que atenda aos requisitos de cada mecanismo de usabilidade desse conjunto. A proposta de melhoria poderá ser realizada sobre interface, diagramações, prototipação ou arquitetura da aplicação.

3.4.1 Implementação das Melhorias

Para implementar as melhorias propostas nesta monografia, foram adotadas metodologias ágeis para desenvolver as funcionalidades. Segundo Bastos e Bastos (2021), as metodologias ágeis foram criadas na indústria de Tecnologia da Informação para resolver problemas comuns a quase toda organização que precisa gerenciar projetos, que apresentavam etapas de produção muito longas e sem entregas definidas.

Em oposição aos modelos tradicionais, as metodologias ágeis propõem ciclos de desenvolvimento curtos, com entregas bem definidas e foco na melhoria contínua dos processos e alinhamento da equipe conforme o manifesto ágil. Com isso, passou a ser mais simples identificar erros e falhas durante a execução dos projetos, e as pessoas envolvidas ganharam mais flexibilidade e facilidade para fazer adaptações e evitar que determinados problemas afetassem o seu resultado. Como exemplos de métodos ágeis, pode-se citar o *Scrum*, *Kanban*, *Extreme Programming* (XP), *Feature Driven Development* (FDD), *Lean* (PONTES et al., 2014). Dessa forma, este trabalho adotará alguns princípios e ritos das metodologias *Scrum*, *Extreme Programming* e o *Lean Inception*.

Diante das informações apresentadas, o desenvolvimento das melhorias para a aplicação WEB selecionada são aplicados os ritos de *Sprint*, *Product Backlog* e reuniões semanais como *Sprint Review* e *Sprint Planning* do *Scrum*. Além disso, do XP utilizou-se o planejamento incremental, programação em pares e *Feedback* constante. O *Lean Inception* é utilizado as atividades de *Brainstorm* de funcionalidades, revisão técnica de negócio e UX e o sequenciador.

Neste capítulo, foi apresentado o método adotado para atingir os objetivos da pesquisa. No próximo capítulo, será apresentado a coleta e a avaliação realizada.

4 Coleta e Avaliação

Neste capítulo, é retomado o instrumento de avaliação já apresentado brevemente no Capítulo 3, detalhando as questões a serem respondidas. Além disso, é apresentada a execução dessa avaliação, a coleta de dados e a avaliação. Na seção de Coleta de Dados, também são mostrados os casos de uso do sistema abordado.

4.1 Coleta de dados

Na atual seção, apresentam-se os preparativos e detalhes da avaliação feita individualmente e em grupo, obtendo-se a classificação dos mecanismos de usabilidade da aplicação IA_QVT.

A aplicação IA_QVT foi descrita na Seção 2.1. A execução da fase 3 (Seção 3.3.1) resultou na identificação dos estudos de caso listados a seguir:

UC01 Adicionar Usuário

UC02 Editar Usuário

UC03 Excluir Usuário

UC04 Adicionar Pesquisa

UC05 Editar Pesquisa

UC06 Excluir Pesquisa

UC07 Adicionar Questão

UC08 Editar Questão

UC09 Excluir Questão

Para realizar a avaliação, foi elaborada a estrutura de diagramação de caso de uso, que está mais detalhada na Seção 3.3.1. Cada Tabela que a segue descreve cada caso de uso identificado na aplicação WEB IA_QVT dos fluxos previamente definidos para avaliar as interfaces.

As Tabelas 7, 8 e 9 contém os estudos de caso que, na aplicação, representam a interface responsável pela manipulação dos dados referentes aos usuários da aplicação.

Tabela 7 – UC01: Adicionar usuário

Identificador	UC01	
Nome	Adicionar usuário	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
	Usuário	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário clica no menu lateral em usuários 2. O usuário clica no botão de Adicionar usuário 3. O usuário clica no campo de escolhe do tipo de usuário 4. O usuário clica no campo de nome e digita o nome do usuário 5. O usuário clica no campo de sobrenome e digita o sobrenome do usuário 6. O usuário clica no campo de e-mail e digita o e-mail do usuário 7. O usuário clica no campo de CPF e digita o CPF do usuário 8. O usuário clica no campo de senha e digita a senha do usuário 9. O usuário clica no botão de salvar para salvar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todos os usuários 2. O sistema apresenta uma tela/formulário solicitando informações do usuário a ser adicionado 3. O sistema apresenta as opções de usuários 4. O sistema apresenta a tela com a listagem de usuários com o usuário adicionado ao final da lista

Fonte: Autores.

Tabela 8 – UC02: Editar usuário

Identificador	UC02	
Nome	Editar usuário	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
	Usuário	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário clica no menu lateral em usuários 2. O usuário clica no ícone de edição (lápis) 3. O usuário clica no campo de nome para editá-lo. 4. O usuário clica no campo de sobrenome para editá-lo. 5. O usuário clica no campo de e-mail para editá-lo. 6. O usuário clica no campo de CPF para editá-lo. 7. O usuário clica no campo de senha para editar a senha. 8. O usuário clica no botão de salvar para salvar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todos os usuários 2. O sistema apresenta uma modal solicitando informações do usuário a ser editado. 3. O sistema apresenta a tela com a listagem de usuários com os dados atualizados.

Fonte: Autores.

Tabela 9 – UC03: Excluir usuário

Identificador	UC03	
Nome	Excluir usuário	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
	Usuário	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário clica no menu lateral em usuários 2. O usuário clica no ícone de exclusão(lixreira) 3. O usuário clica no botão de excluir 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todos os usuários 2. O sistema apresenta um <i>pop-up</i> de confirmação 3. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todos os usuários atualizados

Fonte: Autores.

As Tabelas 10, 11 e 12 contêm os estudos de caso que, representam a interface responsável pela manipulação dos dados referentes às pesquisas realizadas pelo usuário na aplicação.

Tabela 10 – UC04: Adicionar Pesquisa

Identificador	UC04	
Nome	Adicionar Pesquisa	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
Usuário	Sistema	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário clica no menu lateral na aba pesquisas 2. O usuário clica no botão de iniciar pesquisa 3. O usuário clica no campo de nome e digita o nome da pesquisa 4. O usuário clica no campo de descrição e digita o nome da descrição da pesquisa 5. O usuário clica no campo de nome da organização e digita o nome da organização 6. O usuário clica no campo de e-mail da organização e digita o e-mail da organização 7. O usuário clica no campo de data de início e insere uma data 8. O usuário clica no campo de data de fim e insere uma data 9. O usuário clica no campo de formulário e seleciona o tipo de formulário 10. O usuário clica no campo de título da tela de agradecimento e digita o título de agradecimento 11. O usuário clica no campo de texto da tela de agradecimento e digita o texto de agradecimento 12. O usuário clica no campo de nome e digita o nome do grupo de trabalho 13. O usuário clica no campo de e-mail e digita o e-mail do grupo de trabalho 14. O usuário clica no botão adicionar 15. O usuário clica no botão de registrar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as pesquisas 2. O sistema apresenta uma tela com a um formulário de criação de nova pesquisa 3. O sistema apresenta uma tela com os dados em branco da pesquisa criada 	

Fonte: Autores.

Tabela 11 – UC05: Editar Pesquisa

Identificador	UC05	
Nome	Editar Pesquisa	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
Usuário	Sistema	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário clica no menu lateral na aba pesquisas 2. O usuário clica em uma pesquisa para editá-la 3. O usuário clica no botão de editar 4. O usuário clica no campo de nome para editá-lo 5. O usuário clica no campo de descrição para editá-lo 6. O usuário clica no campo de nome da organização para editá-lo 7. O usuário clica no campo de e-mail da organização para editá-lo 8. O usuário clica no campo de data de início para editá-lo 9. O usuário clica no campo de data de fim para editá-lo 10. O usuário clica no campo de formulário e seleciona o tipo de formulário para editá-lo 11. O usuário clica no campo de título da tela de agradecimento para editá-lo 12. O usuário clica no campo de texto da tela de agradecimento para editá-lo 13. O usuário clica no campo de nome do grupo de trabalho para editá-lo 14. O usuário clica no campo de e-mail do grupo de trabalho para editá-lo 15. O usuário clica no campo de e-mail do grupo de trabalho para editá-lo 16. O usuário clica no ícone de excluir usuário do grupo de trabalho para editá-lo 17. O usuário clica no campo de nome e digita o nome do grupo de trabalho para editá-lo 18. O usuário clica no campo de e-mail e digita o e-mail do grupo de trabalho para editá-lo 19. O usuário clica no botão adicionar 20. O usuário clica no botão de salvar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as pesquisas 2. O sistema apresenta uma tela com a um formulário de uma pesquisa 3. O sistema apresenta uma tela com os dados da pesquisa editada 	

Fonte: Autores.

Tabela 12 – UC06: Excluir Pesquisa

Identificador	UC06	
Nome	Excluir Pesquisa	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
	Usuário	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário clica no menu lateral na aba pesquisas 2. O usuário clica em uma pesquisa encerrar 3. O usuário clica no botão de encerrar 4. O usuário clica no botão de confirmar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as pesquisas 2. O sistema apresenta uma tela com a um formulário de uma pesquisa 3. O sistema apresenta um <i>pop-up</i> de confirmação 4. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as pesquisas atualizadas

Fonte: Autores.

As tabelas 13, 14 e 15 contém os estudos de caso que, representam a interface responsável por manipular os dados referentes ao questionário desenvolvido pelo usuário na aplicação.

Tabela 13 – UC07: Adicionar questão ao questionário base

Identificador	UC07	
Nome	Adicionar questão ao questionário base	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
	Usuário	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário clica em editar formulário base 2. O usuário clica no botão de adicionar questão 3. O usuário clica no campo de selecionar o tipo de questão 4. O usuário clica no campo para selecionar a página da questão 5. O usuário clica no campo para selecionar a página da questão 6. O usuário clica e digita no campo de enunciado da questão 7. O usuário clica no botão de salvar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as questões do formulário base e suas respectivas páginas. 2. O sistema apresenta um modal para criação da questão 3. O sistema apresenta as opções de questões 4. O sistema apresenta as opções de páginas 5. O sistema apresenta a tela com todas as questões atualizadas

Fonte: Autores.

Tabela 14 – UC08: Editar questão no questionário base

Identificador	UC08	
Nome	Editar questão no questionário base	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
	Usuário	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário em editar formulário base 2. O usuário clica no ícone de edição (lápiz) 3. O usuário clica no campo de enunciado da questão para editá-lo 4. O usuário clica no botão de salvar para salvar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as questões 2. O sistema apresenta uma modal solicitando enunciado da questão a ser editado. 3. O sistema apresenta a tela com a listagem de questões atualizadas

Fonte: Autores.

Tabela 15 – UC09: Excluir questão no questionário base

Identificador	UC09	
Nome	Excluir questão no questionário base	
Pré-condições	Ter acesso de administrador	
Fluxo principal		
	Usuário	Sistema
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário em editar formulário base 2. O usuário clica no ícone de exclusão da questão (lixeira) 3. O usuário clica no botão de excluir 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as questões 2. O sistema apresenta um <i>pop-up</i> de confirmação 3. O sistema apresenta uma tela com a listagem de todas as questões atualizadas

Fonte: Autores.

4.2 Avaliação

Com a definição de cada casos de uso detalhados na Seção 4.1, foram feitas a inspeção e coleta de dados por cada avaliador. As avaliações foram feitas individualmente e estão situadas no Apêndice B. Após obter-se resultados individuais dos avaliadores, realizou-se a revisão em dupla, seguindo as atividades de avaliação sugeridas situadas no Apêndice C. O coeficiente Kappa foi utilizado para verificar o grau de concordância, detalhado no cálculo 4.1.

Tabela 16 – Consenso da revisão em dupla

Avaliador 2 ¹	Avaliador 1 ²				Total
	I	PI	NI	NA	
I	1	1	0	0	2
PI	0	5	1	0	6
NI	0	0	3	0	3
NA	0	0	0	4	4
Total	1	6	4	4	15

I: Implementado; PI: Parcialmente implementado; NI: Não implementado; NA: Não se aplica

Fonte: Autores.

Após a análise dos dados apresentados na Tabela 16, foi calculado o índice de concordância entre os avaliadores.

$$\kappa = (Po - P\epsilon)/(1 - P\epsilon) \quad (4.1)$$

$$Po = (1 + 5 + 3 + 4)/15 \approx 0.86 \quad (4.2)$$

$$P\epsilon = (1/15) * (2/15) + (6/15) * (6/15) + (4/15) * (3/15) + (4/15) * (4/15) \approx 0.29 \quad (4.3)$$

$$\kappa = (0.86 - 0.29)/(1 - 0.29) \approx 0.80 \quad (4.4)$$

A revisão em dupla é considerada satisfatória quando a concordância ultrapassa 0,6 do índice Kappa, o que significa uma concordância substancial entre os avaliadores (SANTOS, 2023). Dessa forma, resultado obtido demonstra que não houve divergência entre os avaliadores, pois o coeficiente é cerca de 0,80 que se trata do grau de concordância substancial e corresponde aos valores entre 0,61 e 0,8.

4.2.1 Resultados da Revisão em Dupla

A revisão em dupla foi importante para identificar possíveis inconsistências na avaliação individual. Na primeira revisão, observaram-se alguns resultados divergentes, apresentados na Apêndice C. O resultado da avaliação em grupo está na Tabela 17.

Tabela 17 – Revisão em dupla - IA_QVT

Mecanismo	Categoria
Estado do sistema	Parcialmente implementado
Interação	Parcialmente implementado
Aviso	Parcialmente implementado
Confirmação/retorno de longa ação	Não se aplica
Desfazer globalmente	Não se aplica
Desafazer objeto específico	Implementado
Abortar operação	Parcialmente implementado
Voltar	Parcialmente implementado
Entrada de texto estrutura	Parcialmente implementado
Execução passo a passo	Não se aplica
Preferências	Não implementado
Espaço para objetos pessoais	Não implementado
Favoritos	Não implementado
Ajuda multinível	Não implementado
Agregação de comando	Não se aplica

Fonte: Autores.

A categorização final em grupo é apresentada na Tabela 17, onde a dupla chegou ao consenso entre todos os mecanismos. Na próxima seção, são apresentadas as melhorias para os mecanismos de usabilidade escolhidos. Neste capítulo, foram apresentados os dados obtidos através da avaliação da aplicação IA_QVT, com a revisão em dupla e seus resultados. Foi adaptado o instrumento de avaliação aplicado individualmente e em dupla.

Sugestões de melhoria são detalhadas e descritas no capítulo 5.

5 Aprimoramentos da Aplicação IA_QVT

Neste capítulo, são apresentados os mecanismos escolhidos para melhorar a usabilidade na aplicação WEB selecionada para implementar.

5.1 Mecanismos Escolhidos

Conforme as avaliações realizadas, concluiu-se que a aplicação WEB avaliada carece de algumas características dos mecanismos de usabilidade. O processo de avaliação contém questões de apoio para identificação de problemas de usabilidade em cada um dos mecanismos demonstrados na subseção 3.3.3 referentes a cada mecanismo de usabilidade. Desta forma, os autores sugeriram melhorias nos seguintes mecanismos:

- Estado do sistema
- Interação
- Voltar
- Entrada e texto estruturada
- Preferências
- Espaços para objetos pessoais
- Favoritos
- Ajuda Multinível

Aprestados os mecanismos, vale ressaltar que os mesmos foram selecionados dentro dos mecanismos não implementados e parcialmente implementados identificados pelos autores, e que alguns problemas identificados não se aplicam a aplicação selecionada. O mecanismo de Aviso foi identificado como parcialmente implementado, porém, a solução proposta para o mecanismo Estado do Sistema engloba a mesma solução de melhoria.

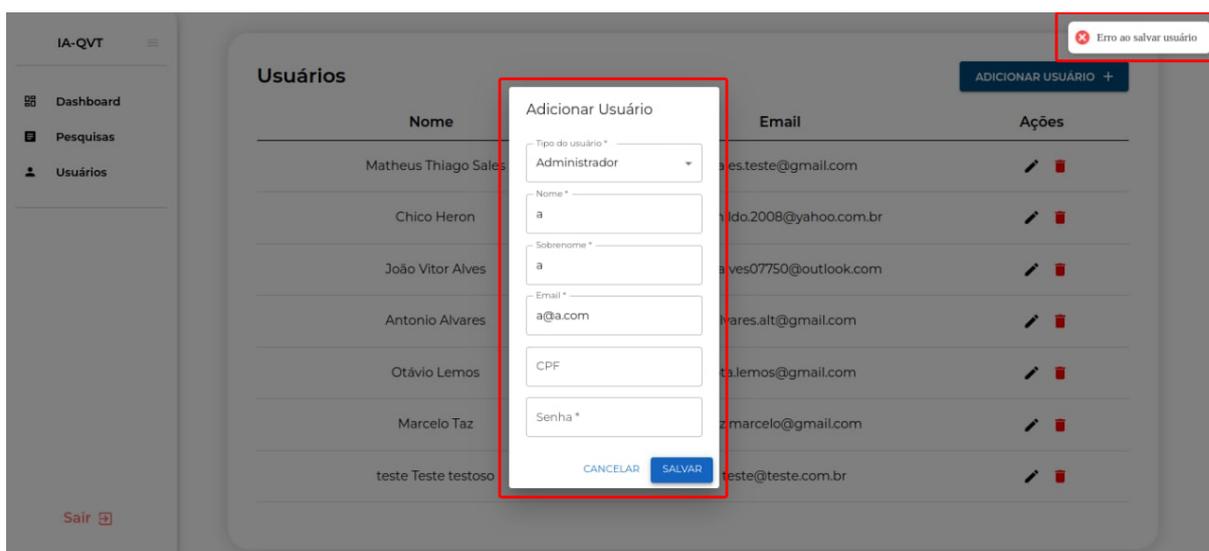
5.2 Detalhamento das Melhorias

Nessa seção, são apresentados os problemas identificados de cada mecanismo seguido de sua proposta para melhorar a aplicação do IA_QVT.

5.2.1 Estado do sistema

Os problemas encontrados nesse mecanismo apresentam a necessidade de melhorias nos alertas mostrados pela aplicação. Este mecanismo encontra-se parcialmente implementado, em alguns casos de uso, tal como no fluxo de adicionar usuário, ao tentar adicionar um registro sem alguns campos preenchidos a aplicação não informa ao usuário o motivo do erro, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Tela de Editar Usuário 1



Fonte: Autores.

Dito isso, para a realização da proposta de melhoria, foram realizadas modificações em funções de requisições do *frontend*¹ e tal proposta é apresentada a seguir.

- **Frontend:** Adicionar e corrigir mensagens recebidas pelo *backend*² e adicionar *toasts* na aplicação, deixando de forma clara para o usuário os textos apresentados na tela.

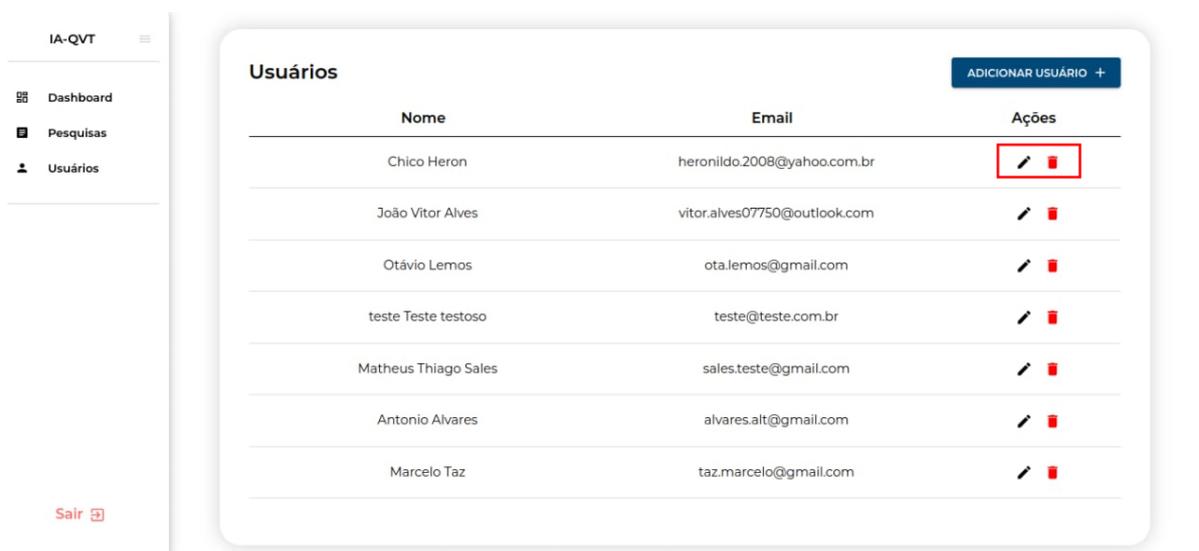
5.2.2 Interação

Os problemas encontrados nesse mecanismo demonstram a necessidade de melhorias em alguns botões de ações realizadas pelo usuário. Em alguns casos de uso, tal como o de editar e excluir usuários, alguns botões não têm *tooltips* ou formas textuais para explicar ao usuário a ação que aquele botão executa, conforme ilustrado na Figura 6. Outro caso, são os fluxos do usuário respondente no qual o botão com o ícone de áudio contém o mesmo problema, conforme ilustrado na Figura 7.

¹ Segundo Márquez (2010) o *frontend* lida com as unidades que são capazes de oferecer soluções integradas específicas aos cliente e são organizadas conforme o tipo de cliente.

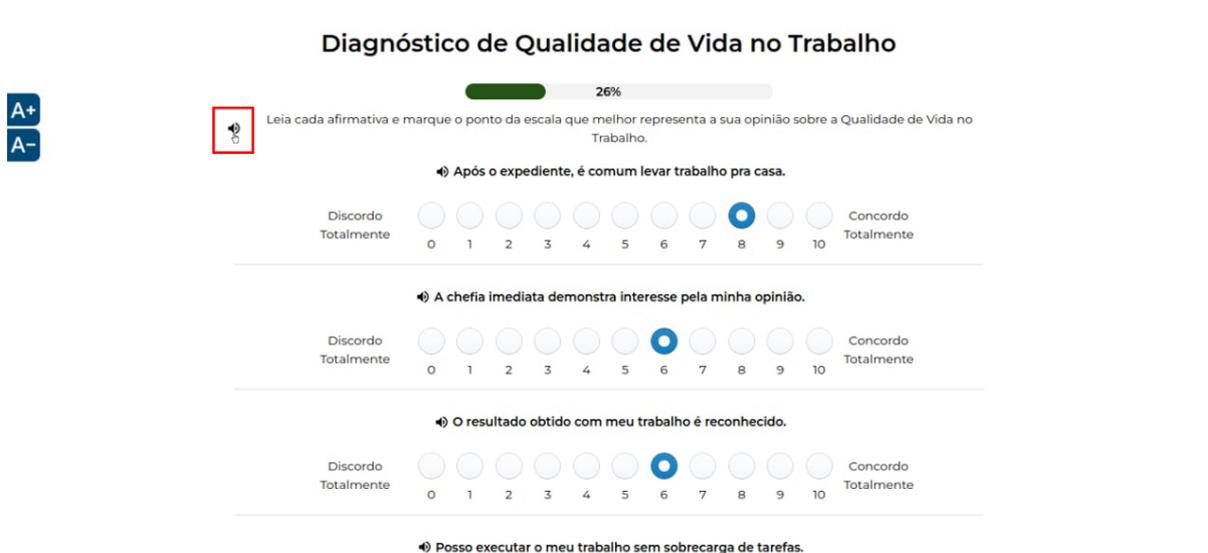
² Segundo Márquez (2010) as unidades de *backend* lidam com pesquisa, desenvolvimento e elementos de fabricação. Eles são organizados por tipo de produto ou tecnologia e são capazes de fornecer os elementos modulares a serem combinados em soluções.

Figura 6 – Tela de Administração de Usuários



Fonte: Autores.

Figura 7 – Tela de Diagnósticos



Fonte: Autores.

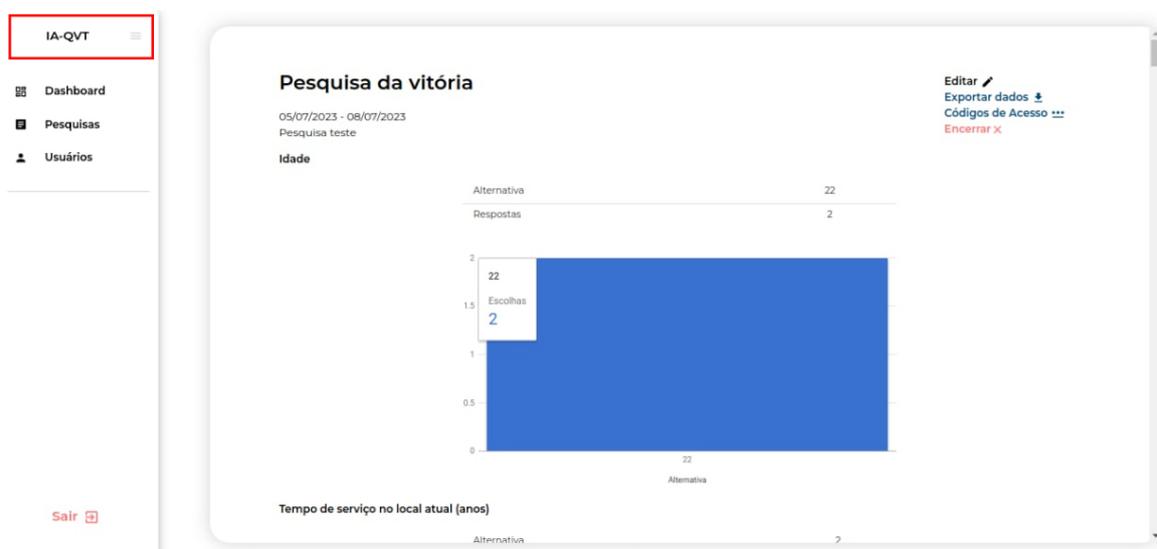
Portanto, para a realização dessa proposta, foram modificados componentes que realizam ações de *CRUD* no sistema.

- **Frontend:** Adicionar *tooltips* explicando a ação que determinado componente realiza ao ser executado.

5.2.3 Voltar

Os problemas encontrados nesse mecanismo exigem melhorias nas telas do sistema. O usuário não tem uma opção de fácil retorno às telas ou atividades realizadas, tal como na tela de pesquisa, se o usuário estiver na tela inicial deste fluxo o mesmo não consegue voltar a outro fluxo utilizado anteriormente, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8 – Tela de Diagnósticos 1



Fonte: Autores.

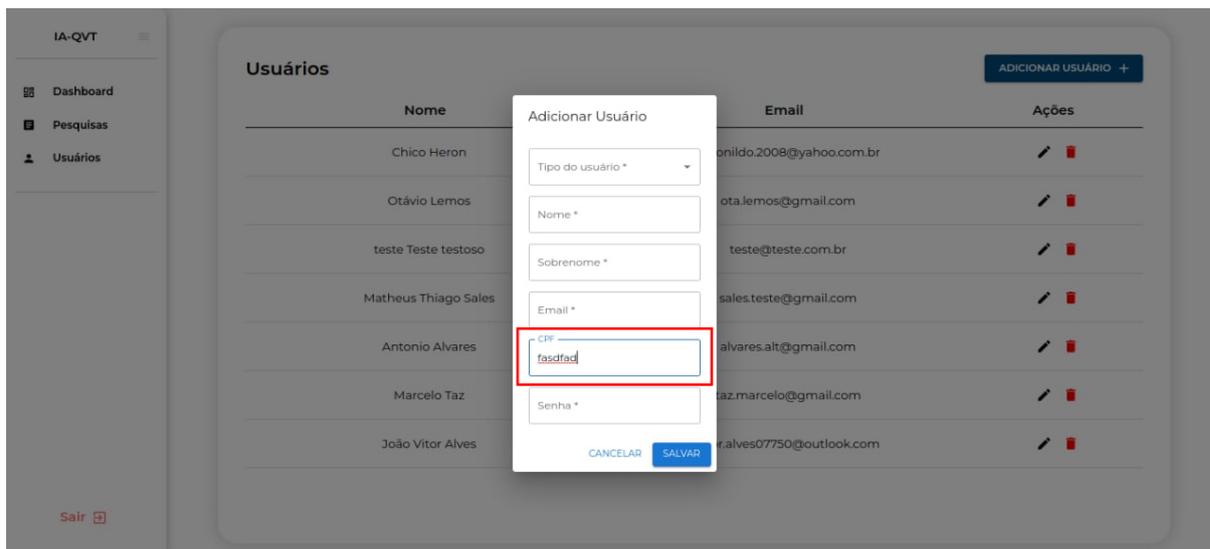
Desta forma, para realização da proposta desta melhoria é sugerido a melhoria a seguir:

- **Frontend:** Adicionar um botão para voltar as telas /ou rotas anteriores, ou posterior

5.2.4 Entrada e texto estruturada

Os problemas encontrados nesse mecanismo são relacionados aos campos de entrada de dados dos fluxos, pois ele fornece a informação que será inserida no campo, mas não esclarece o tipo de dado que será aceito: como número ou letras, por exemplo. Tendo como o caso, os casos de usos de adicionar e editar usuário, pois o campo de CPF aceita valores do tipo letras e não informa o usuário do erro ou o impede de inserir letras, conforme visto na Figura 9.

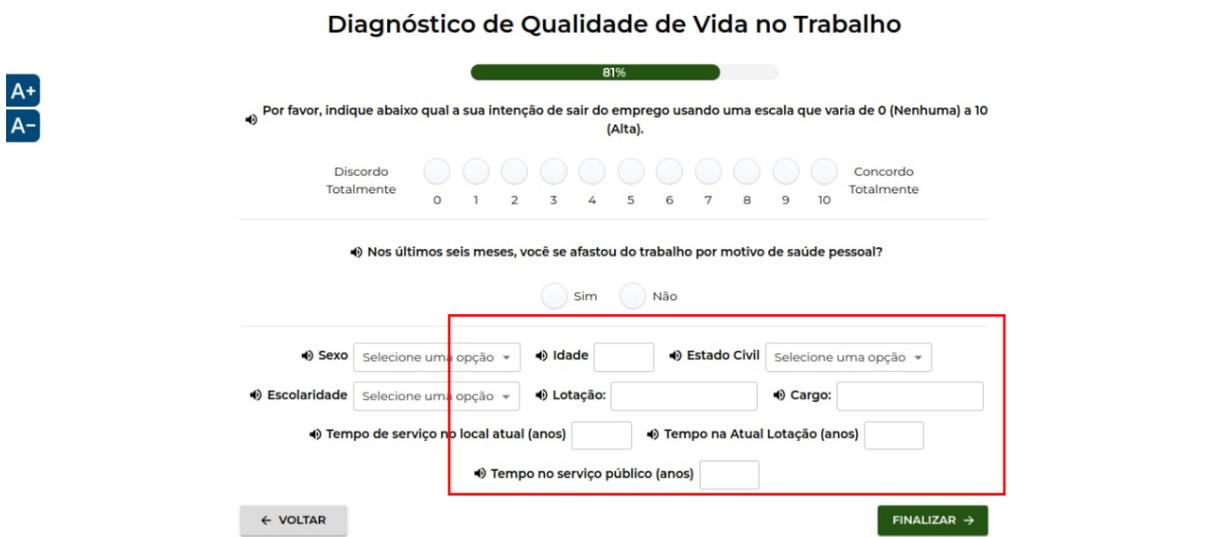
Figura 9 – Tela de Editar Usuário 1



Fonte: Autores.

Outro caso, é o no fluxo do respondente no qual ocorre de maneira análoga em alguns campos, conforme ilustra a Figura 10.

Figura 10 – Tela de Diagnósticos 2



Fonte: Autores.

Diante disso, para realização da proposta desta melhoria, são sugeridas as implementações a seguir:

- **Backend:** Criar proteção para as inserções de dados.
- **Frontend:** Adicionar uma *label* avisando o tipo de dado que será aceito naquele campo.

5.2.5 Preferências

Os problemas encontrados nesse mecanismo referem-se à falta de configurações de preferências particulares ou personalização, pois a aplicação não permite que o usuário selecione um idioma de preferência, cor ou fonte. Além disso, o sistema não permite ao pesquisador recuperar a senha, assim conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 – Tela de *Login*



Fonte: Autores.

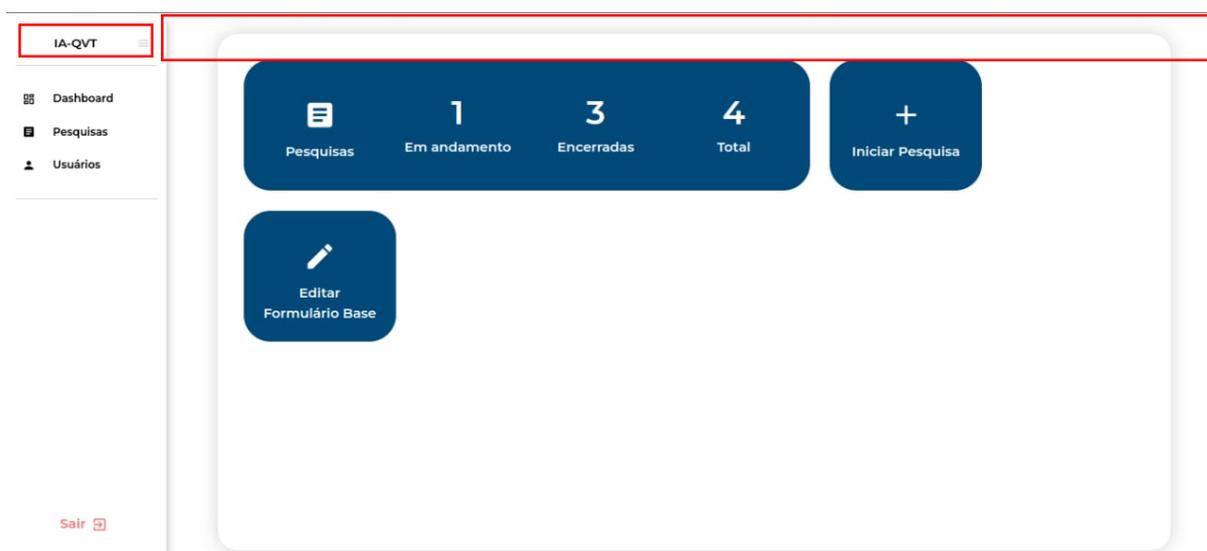
Dito isto, para realização da proposta desta melhoria, são sugeridas as implementações a seguir:

- **Backend 1:** Criar um módulo para validação e recuperação de senha.
- **Backend 2:** Criar um módulo para multilinguagem.
- **Frontend 1:** Adicionar botão para recuperação de senha na tela de *Login*.
- **Frontend 2:** Adicionar botão para selecionar idioma da aplicação na parte da tela inicial.

5.2.6 Espaço para objetos pessoais

Os problemas encontrados referentes ao mecanismo de espaço para objetos pessoais estão relacionado ao sistema não oferecer meios para o usuário organizar seu próprio layout. O sistema não fornece ao usuário uma tela de perfil com seus dados agrupados e informações adicionais como foto, ou alguma informação na barra lateral do sistema, conforme visto na Figura 12.

Figura 12 – Tela Inicial 1



Fonte: Autores.

Dito isto, para realização da proposta desta melhoria, são sugeridas as implementações a seguir:

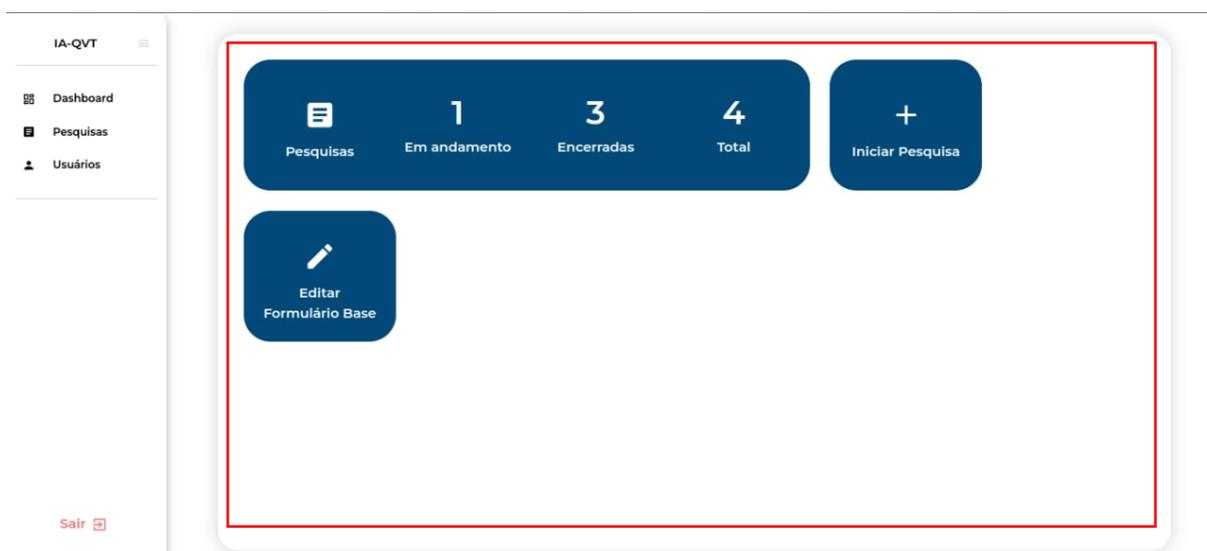
- **Backend:** Adicionar *CRUD*³ de imagem do perfil do usuário.
- **Frontend:** Adicionar página de perfil do usuário com os dados e foto do mesmo, além de miniatura da foto do usuário no menu lateral ou uma barra de navegação superior. Além disso, a possibilidade de direcioná-lo para página de perfil com os dados do mesmo.

5.2.7 Favoritos

Os problemas encontrados referentes a este mecanismo de usabilidade estão relacionados à aplicação não fornecer ao usuário maneiras de gravar as telas que mais visitou ou tem maior preferência. Como a tela inicial da aplicação, pois há apenas caminhos fixos sem a possibilidade de customização, conforme visto na Figura 13.

³ O CRUD (Create - Criar, Read - Ler, Update - Atualizar, Delete - Deletar) é um acrônimo para as maneiras do sistema armazenar e operar em informação armazenada (MDN, 2023).

Figura 13 – Tela Inicial 2



Fonte: Autores.

Dito isto, para realização da proposta desta melhoria, são sugeridas as implementações a seguir:

- **Backend:** Adicionar dados de destaque relacionados a telas de preferência do usuário.
- **Frontend:** Adicionar botão para colocar destaques no dashboard com telas e fluxos favoritos do usuário.

5.2.8 Ajuda multinível

O problema encontrado nesse mecanismo apresentam a necessidade de melhorias no sistema. O usuário não encontra tipo de ajuda ou auxílio algum para a realização das atividades.

- **Frontend:** Adicionar um sistema de tutorial na aplicação que auxilia o usuário na utilização de determinada funcionalidade da aplicação. Como a elaboração de um novo questionário.

Neste capítulo, foram apresentadas as propostas de melhoria para a aplicação WEB IA_QVT e para o planejamento inicial da execução das melhorias de usabilidade da aplicação.

6 Implementação das Melhorias

Como descrito no Seção 3.4.1, para implementar as melhorias propostas pelos autores, foram adotados alguns elementos das metodologias ágeis como *Scrum*, XP e *Lean Inception*. Além disso, foi feita a elaboração do *Backlog* e das *Sprints*, conforme descrito nas próximas seções.

6.1 Elaboração do *Backlog*

Os mecanismos de usabilidade levantados no trabalho de Juristo, Moreno e Sanchez-Segura (2006), e descritos neste trabalho no Capítulo 2, são base para o instrumento de avaliação utilizado no projeto em questão para avaliar o IA_QVT, citado no Capítulo 3. Após feita a avaliação, foram propostas melhorias, que podem ser vistas no Capítulo 5, e para a criação do *backlog* para o desenvolvimento destas melhorias, foram criados Épicos associando cada mecanismo proposto a um Épico, como pode ser visto na Tabela 18.

Tabela 18 – Épicos

Mecanismos	Épicos	Label
Estado do sistema	Adicionar/corrigir alertas informativos	EP01
Interação	Adicionar balões explicativos	EP02
Voltar	Botão de voltar/avança telas	EP03
Entrada de texto estruturada	Corrigir campos de preenchimento de dados	EP04
Preferências	Sistema de multilinguagem	EP05
Espaço para objetos pessoais	Tela de perfil do usuário	EP06
Favoritos	Destaques na tela principal	EP07
Ajuda multinível	Tutorial	EP08
Preferências	Esqueceu a senha	EP09

Fonte: Autores.

Um aspecto dos projetos de desenvolvimento em *Scrum* é ter itens no *backlog* do produto que sejam pequenos o suficiente para serem implementados dentro do prazo do *sprint* e ainda assim fornecer valor comercial, pelo menos da perspectiva do proprietário do produto. Dessa forma, cada épico foi priorizado utilizando a Revisão Técnica, de Negócio e UX¹ do *Lean Inception* e decomposto em histórias de usuário, as quais são mais bem detalhadas na Tabela 19.

¹ <https://www.mural.co/>

Tabela 19 – Histórias de Usuário

Label	Eu, como	Desejo	Para	Pontuação
EP01	usuários	receber notificação das ações da aplicação	saber o estado da ação executada	2
EP02	pesquisador	visualizar o que cada ação da aplicação faz	melhor compreensão da ação	2
EP03	usuários	retornar para tela anterior	melhor navegação	2
EP03	usuários	avança para telas já acessadas	melhor navegação	2
EP04	usuários	preencher os campos com os dados corretamente	não salvar informações de forma errada	5
EP05	usuários	desejo alterar o idioma da aplicação	melhor entendimento da minha língua	N/A
EP06	pesquisador	adicionar foto do perfil	complementar minhas informações	8
EP06	pesquisador	editar foto do perfil	complementar minhas informações	5
EP06	pesquisador	excluir foto do perfil	complementar minhas informações	5
EP06	pesquisador	visualizar a foto de perfil	visualizar minhas informações de forma prévia	5
EP06	pesquisador	visualizar as informações do meu perfil	visualizar minhas informações de forma prévia	3
EP07	pesquisador	favoritar as paginas que mais uso na tela principal	melhor navegação	13
EP08	usuários	um tutorial explicativo das funções do aplicação no meu primeiro acesso	melhor compreensão	13
EP08	usuários	relembrar o tutorial explicativo na tela que estou navegando	melhor compreensão	8
EP09	pesquisador	recuperar minha senha	acessar a aplicação após esquece o meu acesso	8

Fonte: Autores.

Além da divisão das *sprints*, empregou-se um sistema de pontuação para quantificar a complexidade e o esforço demandados por cada história de usuário. O ponto por história de usuário refere-se a uma unidade de medida usada no desenvolvimento ágil para avaliar o tamanho de uma história. A abordagem utiliza a série Fibonacci, que é usada para descrever pontos da história usando uma lista de números em que cada dígito é a média dos dois anteriores (ALSHAMMARI, 2022).

6.2 Planejamento das *Sprints*

Conforme [Scrum \(2017\)](#), a *Sprint* é o coração da metodologia ágil *Scrum*, detalhada na Seção 2.4.1, com a duração de um mês ou menos, no qual são feitas versões incrementais do produto que é criado. *Sprints* têm durações coerentes em todo o esforço de desenvolvimento. Uma nova *Sprint* inicia-se imediatamente após a conclusão da *Sprint* anterior, processo conhecido como *time-boxe*, definido pelo time. Com base na implementação e validação da primeira História de Usuário, bem como na experiência do grupo de desenvolvimento, foi alcançado um consenso em relação às pontuações atribuídas durante a execução das *sprints*. No caso deste trabalho, as *sprints* foram definidas com o período de **duas semana** e conta com uma pontuação média de **treze pontos**.

O protótipo de alta fidelidade de cada uma das melhorias desenvolvidas nesse trabalho foi detalhado e validado pelo Dr. Professor Mário César Ferreira, *steakholder*, em cada uma das *Sprints*. Portanto, o protótipo encontra-se na plataforma Figma².

Adicionalmente, as histórias de usuário foram subdivididas em *issues* para facilitar a execução e a documentação na plataforma de hospedagem de código. O time de desenvolvimento optou pelo GitHub devido à sua familiaridade com a plataforma. Toda a documentação das *issues* encontra-se disponibilizada no repositório do projeto³.

6.2.1 *Sprint* 1 - Alertas Informativos

A primeira *sprint* consiste na implementação da primeira melhoria que consiste no épico EP01 - **Adicionar/corrigir alerta informativo**, proposta após a avaliação da interface da aplicação e priorização com o usuário, além da preparação do ambiente de desenvolvimento.

Foi realizado um *Brainstorm* das propostas de melhorias com base na avaliação detalhada no Capítulo 4. Assim, foram elaborados épicos por meio dos mecanismos avaliados. Dito isso, foi feita a priorização dos épicos conforme uma das fases do *Lean Inception*, descrita na seção 2.4.1 e 2.4.4. Conforme a priorização, o épico EP06 deveria ser o primeiro a ser desenvolvido. Porém, para a realização do EP06, foi necessário dividir suas histórias de usuário em *Sprints* separados, conforme apresentado na Tabela 19, para comportar no *time-box* determinado pelo time de desenvolvimento. Então, o épico selecionado para primeira *Sprint* foi o EP01, porque sua pontuação o colocou no *time-box* da primeira *Sprint*, segundo as atividades deste projeto. O EP01 foi desenvolvido na história de usuário US01 - **receber notificação das ações da aplicação**, além de ter sido feito em uma *issue*, mostrado na Tabela 20.

² O protótipo de alta fidelidade do projeto se encontra pode ser visto no [Figma](#)

³ O repositório do projeto pode ser visto no [GitHub](#)

Tabela 20 – *Backlog* do EP01 - Adicionar/corriger alerta informativo

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Preparar os ambientes de desenvolvimento da aplicação	N/A	Sim
Alterar o <i>layout</i> dos <i>toast</i> e corrigir alerta informativo	2	Sim
Avaliar os serviços de hospedagem	N/A	Não

Fonte: Autores.

As tarefas de preparação do ambiente foram realizadas com êxito, os seguinte ambientes foram preparados: o ambiente do repositório de questionário, de perfil e de frontend. A principal atividade dessa *Sprint* foi o desenvolvimento de um novo *layout* dos *toast* e correção dos alerta informativos da aplicação IA_QVT, no qual foi validado por meio da prototipação de interface e aprovado por uma videoconferência realizada com o usuário.

6.2.2 *Sprint* 2 - Perfil do Usuário 1

A segunda *sprint* consiste no início da implementação do épico EP06 - **tela de perfil de usuário**. Nesta *sprint*, serão desenvolvidas duas histórias de usuário, sendo elas US07 - **Visualizar perfil do perfil**, US08 - **adicionar foto do perfil**, que foram convertidas *issues* conforme mostrado na Tabela 21. Além disso, foi adicionada a revisão do Backlog do Produto.

Tabela 21 – *Backlog* EP06 - tela de perfil de usuário - inicial

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Revisão do <i>Backlog</i> do Produto	N/A	Sim
Tela de perfil de usuário	3	Sim
Adicionar foto do perfil de usuário	8	Sim

Fonte: Autores.

Na segunda *Sprint*, ocorreu a revisão do *Backlog* do Produto, e um estudo prévio sobre a preparação do ambiente de produção do *Backend* fazendo sua hospedagem na Amazon Web Services, buscando o custo por acesso na aplicação. Além disso, foi iniciado o desenvolvimento da tela de perfil de usuário, na qual foi desenvolvido um *layout* no *Frontend* seguindo o protótipo válido pelo usuário, e implementado no *Backend* o *upload* da imagem do usuário utilizando um *encode64* para salvar o binário nela no banco de dados.

6.2.3 *Sprint* 3 - Perfil do Usuário 2

A terceira *sprint* consiste em finalizar a implementação do épico EP06 - **tela de perfil de usuário**. Nesta *sprint*, serão desenvolvidas duas histórias de usuário, sendo elas US09 - **editar foto do perfil** e US10 - **excluir foto do perfil**. Dessa forma, as histórias de usuário viraram duas *issues*, conforme apresentado na Tabela 22.

Tabela 22 – *Backlog* EP06 - tela de perfil de usuário - final.

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Editar foto do perfil de usuário	5	Não
Excluir foto do perfil de usuário	5	Não

Fonte: Autores.

Na terceira *Sprint*, foi designada para a continuação do desenvolvimento da tela de perfil de usuário. Após avaliação do usuário e estratégias tomadas pela a equipe de desenvolvimento, essa atividade foi remanejada para outra *Sprint* como uma dívida técnica para realização de ajuste.

6.2.4 *Sprint* 4 - Paginação

A quarta *Sprint* comporta a implementação do épico EP03 - **botão de voltar e avançar telas**. Nesta *sprint*, foram desenvolvidas duas histórias de usuário, sendo elas US03 - **retornar para tela anterior**, US04 - **avançar para telas já acessadas**. Dessa forma, essas *issues* foram desenvolvidas junto com a preparação do ambiente de produção do *Frontend*, conforme é apresentado na Tabela 23.

Tabela 23 – *Backlog* do EP03 - botão de voltar e avançar telas

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Preparar ambiente de produção <i>Frontend</i>	8	Não
Adicionar botão de voltar	2	Sim
Adicionar botão de avançar	2	Sim

Fonte: Autores.

A quarta *Sprint* foi designada para a realização da implementação do épico Botão de voltar/avança telas. Foi desenvolvido no *Frontend* dois botões na aplicação um para avançar páginas e outro para voltar páginas assim melhorando o fluxo no usuário dentro do IA_QVT. Após realizar um ajuste de posicionamento dos botões sugeridos pelo usuário, a atividade foi concluída com êxito. Também nessa *Sprint* foi realizado o estudo para preparar o ambiente de produção do *Frontend*, e a ferramenta escolhida foi o Netlify.

6.2.5 *Sprint* 5 - Preenchimento de Dados

A quinta *Sprint* comporta a implementação do épico EP04 - **corrigir campos de preenchimento de dados**. Nesta *Sprint*, será desenvolvida uma história de usuário, sendo ela US05 - **melhorar campos de preenchimento dados corretamente**, que foi fracionada em duas *Issues*, conforme é apresentado na Tabela 19.

Tabela 24 – *Backlog* do EP04 - corrigir campos de preenchimento de dados

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Informações do tipo de dado nos campos de entrada	5	Sim
Bloqueio de inserção de tipos de dados diferentes	5	Sim

Fonte: Autores.

Na *Sprint* 5, foram implementadas modificações significativas no desenvolvimento das melhorias que englobam os campos de preenchimento de dados. O escopo da intervenção estendeu-se até a fase de conclusão, na qual foram instituídas salvaguardas específicas em determinados campos, visando permitir exclusivamente o preenchimento correto de dados sensíveis. Anteriormente, constatava-se a possibilidade de cadastro incorreto por parte do usuário pesquisador, além de lacunas na segurança das senhas dos usuários.

As intervenções contemplaram não apenas a mitigação dessas vulnerabilidades, mas também a implementação de ajustes demandados pelos usuários. Dentre as melhorias realizadas, destaca-se a otimização da descrição durante o processo de cadastro de uma nova senha, contribuindo para uma finalização mais eficaz das atividades planejadas para essa *Sprint*. Este conjunto de aprimoramentos visa melhorar a usabilidade, segurança e eficiência do sistema, atendendo às exigências e expectativas dos usuários finais.

6.2.6 *Sprint* 6 - Recuperação de Senha

A sexta *Sprint* comporta a implementação do épico EP09 - **Esqueceu a senha**. Nesta *Sprint*, foi desenvolvida uma história de usuário, sendo ela US015 - **Recuperação de senha**. As atividades dessa *Sprint* foram divididas em duas *issues* direcionada para os dois serviços da aplicação selecionada, conforme apresentado na Tabela 25.

Tabela 25 – *Backlog* EP09 - Esqueceu a senha

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
<i>Frontend</i> de recuperação de senha	8	Sim
<i>Backend</i> de recuperação de senha	8	Sim

Fonte: Autores.

Na sexta *Sprint*, o time concentrou seus esforços na implementação de uma nova funcionalidade na aplicação, específica para usuários qualificados como pesquisadores. Esta funcionalidade diz respeito à recuperação de senha, sendo integralmente concluída com êxito.

Quando um usuário classificado como pesquisador esquece sua senha, um mecanismo de notificação é acionado, utilizando o endereço de *e-mail* associado à sua conta. Este processo visa facilitar a pronta recuperação da senha perdida, contribuindo para a eficiência e a segurança do sistema.

A implementação bem-sucedida desta funcionalidade não apenas aprimora a experiência do usuário, mas também fortalece a robustez do sistema no que tange à gestão de contas e à segurança da informação.

6.2.7 *Sprint* 7 - Destaques e Balões Informativos

A sétima *Sprint* consiste na implementação dos épicos EP02 - **Adicionar balões explicativos** e EP07 - **Destaques na tela principal**. Nesta *sprint*, foram desenvolvidas duas histórias de usuário, sendo elas US02 - **visualizar o que cada ação da aplicação faz** e US12 - **favoritar as páginas de maior uso na tela principal**, nas quais foram subdivididas em 3 *issues*, uma para a primeira história de usuário e as outras duas para a segunda história de usuário, conforme é apresentado na Tabela 26.

Tabela 26 – *Backlog* do EP02 - Adicionar balões explicativos e EP07 - Destaques na tela principal

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
<i>Tooltips</i> para ações da aplicação	2	Sim
<i>Frontend</i> de destaques	8	Não
<i>Backend</i> de destaques	8	Não

Fonte: Autores.

Durante a sétima *Sprint*, procedeu-se com a implementação de elementos de interface gráfica conhecidos como *Tooltips* e os destaques na tela principal do usuário pesquisador, cujo propósito é fornecer informações contextuais sobre as ações associadas a determinados botões na aplicação. Esta atividade foi concluída após a realização de um ajuste na coloração dos *Tooltips*, que foi sugerido e validado pelo usuário. Os destaques na tela principal do usuário pesquisador não foram finalizados com êxito e realocados para *Sprint* destinada a realização das dívidas técnicas.

A incorporação dos *Tooltips* representa uma medida significativa para aprimorar a usabilidade da aplicação, proporcionando aos usuários informações adicionais e esclarecimentos sobre as funcionalidades associadas aos botões. A resolução do *feedback* do

usuário, particularmente no que se refere à cor dos *Tooltips*, destaca a importância da interação contínua entre desenvolvedores e usuários finais, contribuindo para uma experiência mais refinada e adaptada às preferências e necessidades dos utilizadores. Este ciclo iterativo de implementação e ajuste reforça o compromisso com a excelência na entrega de uma aplicação ergonomicamente eficiente e esteticamente coerente.

6.2.8 *Sprint* 8 - Tutorial 1

A oitava *Sprint* comporta o início da implementação do épico EP08 - **Tutorial**. Nesta *Sprint*, será desenvolvida uma história de usuário, sendo ela US13 - **Tutorial explicativo das funções do aplicativo no primeiro acesso**, a qual foi atribuída a uma *issue*, conforme é apresentado na Tabela 27.

Tabela 27 – *Backlog* EP08 - Tutorial - Inicial

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Tutorial primeiro acesso (Pesquisador/Respondente)	13	Não

Fonte: Autores.

Na oitava *Sprint*, a implementação do tutorial da aplicação foi designada para iniciar. No entanto, após uma reunião de validação com o usuário, ficou evidente que a atividade não foi concluída com êxito. Diante disso, a decisão foi tomada de realocar a tarefa para a próxima *Sprint*.

6.2.9 *Sprint* 9 - Tutorial 2

A nona *Sprint* comporta a finalização da implementação do épico EP08 - **Tutorial**. Nesta *Sprint*, será desenvolvida uma história de usuário, sendo ela US14 - **relembrar o tutorial explicativo na tela que estou navegando**, a qual foi dividida em duas *issues*, conforme é apresentado na Tabela 28.

Tabela 28 – *Backlog* do EP08 - Tutorial - final

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Tutorial (Pesquisador)	8	Não
Tutorial (Respondente)	8	Não

Fonte: Autores.

Na nona *Sprint*, direcionamos os esforços para a implementação de melhorias centradas na introdução de um tutorial destinado aos usuários que interagem com a aplicação.

Após uma reunião de validação com o *stakeholder*, tornou-se imperativo modificar a estratégia geral de implementação do tutorial. Este redirecionamento implicou consideráveis desenvolvimentos, incluindo a criação de ícones informativos concebidos para orientar todos os usuários, detalhando informações específicas a serem inseridas em campos designados ou ações a serem executadas na aplicação.

A necessidade de ajustar a estratégia de implementação do tutorial surgiu como resultado de *insights* e considerações discutidos durante a validação com o *stakeholder*, indicando a importância de otimizar a eficácia e a abrangência do tutorial proposto. Em consonância com essas deliberações, a atividade em questão foi realocada e o cronograma recalculado, agora incorporada na *Sprint* designada para dívida técnica.

Esta adaptação demonstra a agilidade e flexibilidade da equipe em resposta às dinâmicas discussões e à busca contínua pela otimização do produto, garantindo uma abordagem mais eficaz na comunicação de informações essenciais aos usuários finais.

6.2.10 *Sprint* 10 - Perfil do Usuário 3 e Tutorial 3

A décima *Sprint* trata-se de uma *Sprint* extra para realização das dividas técnicas que consiste na finalização do desenvolvimento da tela de Perfil de Usuário e do Tutorial como é descrito na Tabela 29.

Tabela 29 – *Backlog* dos ajustes em Perfil do Usuário e Tutorial

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Perfil do usuário	8	Sim
Tutorial	8	Sim

Fonte: Autores.

A décima iteração do desenvolvimento foi dedicada à conclusão da implementação das funcionalidades pertinentes à tela de perfil do usuário. Nesse período, foi incorporada ao sistema uma tela exclusiva para a administração do perfil do pesquisador (Gestor e Consultor), possibilitando a inclusão de um avatar, bem como a edição de informações como nome, sobrenome, *e-mail* e senha. Adicionalmente, foi introduzido um sistema de tutorial em toda a aplicação, no qual, em locais que envolvem ações relevantes, agora é incorporado um ícone de informação. Este ícone tem como propósito fornecer informações detalhadas ao usuário acerca de botões ou campos de preenchimentos de dados.

Após a validação do usuário, todas essas atividades foram concluídas, atendendo plenamente aos critérios de aceitação previamente estabelecidos para tais atividades dessa *Sprint*.

6.2.11 *Sprint* 11 - Ambiente de Homologação, Produção e Destaque na Página Principal

A décima primeira *Sprint* trata-se de uma *Sprint* extra para realização das dividas técnicas que comporta as *issues* da finalização do Ambiente de Produção e da implementação do Destaque na Tela Principal(Pesquisador), como é descrito na Tabela 30.

Tabela 30 – *Backlog* Ambientes Homologação e produção e ajustes no Destaques na tela principal

<i>Issue</i>	Pontuação	Conclusão
Ambiente de Homologação/Produção(Frontend e Backend)	N/A	Sim
Destaque	13	Sim

Fonte: Autores.

Na décima primeira *sprint*, concentrou-se os esforços na conclusão da implementação do recurso de Destaque na tela inicial do software. Após a validação do usuário, afirmou-se a satisfação que essa funcionalidade está agora totalmente finalizada.

Além disso, parte da *Sprint* foi dedicada para concluir os preparativos do ambiente de produção do *Software* IA_QVT. O software está agora hospedado de forma eficiente, com os serviços da parte do *Backend* na Amazon Web Services e os serviços do *Frontend* no Netlify. Além disso, foi elaborado um roteiro com cenários baseados nos mecanismos de usabilidade selecionados nesta monografia. Que permitiu realizar uma verificação com o usuário das melhorias propostas com o sistema em produção. Para acessar e explorar o software, você pode visitar o seguinte link: <https://iaqvt.site/>.

7 Conclusão

O objetivo deste projeto consistiu na avaliação heurística e na implementação das melhorias de uma aplicação WEB com o intuito de aprimorar sua usabilidade.

O atual trabalho foi dividido em duas etapas, a primeira contendo o levantamento teórico, a avaliação da aplicação selecionada e o levantamento das propostas de melhorias de usabilidade para a aplicação WEB. A segunda parte abrange o desenvolvimento das melhorias propostas após a avaliação.

Na primeira etapa deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), conforme detalhado na Seção 3.1, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica a respeito do tema do trabalho. Dessa forma, o primeiro objetivo específico **OE-1 - estudar o contexto do trabalho a ser desenvolvido**, foi realizado no referencial teórico, Capítulo 2.

Além disso, o segundo objetivo específico **OE-2 - selecionar uma aplicação WEB para avaliar a usabilidade**, foi desenvolvido durante as etapas 1 e 2, como descrito na Seção 3.2, englobando desde a parte de pesquisa bibliográfica até escolher a aplicação como estudo de caso. Esse objetivo foi alcançado nos Capítulos 2 e 4.

Posteriormente, foi executada a etapa 3, também descrita no Capítulo 3, que consiste na etapa de avaliação, **OE-3 - identificar as necessidades de melhorias de usabilidade a partir da avaliação**. No caso, foi feita uma avaliação da aplicação IA_QVT, a qual foi conduzida por meio de uma avaliação heurística, visando identificar potenciais problemas relacionados à usabilidade, interação e interface do sistema WEB selecionado. A avaliação foi realizada tanto de forma individual quanto em grupo, permitindo uma abordagem abrangente. Os resultados obtidos forneceram uma classificação dos mecanismos de usabilidade da aplicação IA_QVT, destacando áreas de aprimoramento e oportunidades para otimização, que podem ser encontradas no Capítulo 4 e no Apêndice B.

Igualmente, o objetivo específico **OE-4 – identificar mecanismos de usabilidade para solucionar problemas de usabilidade numa aplicação WEB**, foi executado na etapa 3 e parcialmente na etapa 4, como visto no Capítulo 3. Ele foi alcançado no Capítulo 4: a avaliação identificou os mecanismos de usabilidade que podem melhorar a usabilidade da aplicação IA_QVT, como apresentado no Capítulo 5. Dessa forma o **OE-4** foi alcançado.

Após isso, o objetivo específico **OE-5 – incluir mecanismos de usabilidade selecionados com o propósito de satisfazer as necessidades dos usuários que utilizam o sistema** – na primeira fase desse trabalho, esse objetivo foi parcialmente

alcançado, pois no Capítulo 5 foram demonstradas e priorizadas as melhorias, além da realização das validação e implementação de uma das propostas.

Com o planejamento das melhorias realizado e validado, foi efetuada a segunda etapa desse TCC, afim de alcançar o objetivo específico **OE-5 – incluir mecanismos de usabilidade selecionados com o propósito de satisfazer as necessidades dos usuários que utilizam o sistema** – foi realizado o desenvolvimento das melhorias propostas descritas no Capítulo 5, no qual os resultados foram implementados ao longo de *sprints* e apresentados para o cliente do produto, conforme consta no Capítulo 6.

Por fim, visando melhorar a usabilidade da aplicação WEB selecionada, foram realizadas diversas alterações e novas implementações em seu código-fonte com o propósito de melhorar a experiência dos usuários da que a utilização.

Contudo, o presente projeto reflete a aplicação prática de conhecimentos teóricos de diversas áreas de estudo do curso de Engenharia de *Software*. Dentre essas disciplinas, destacam-se Interação Humano-Computador, Requisitos de *Software*, Métodos de Desenvolvimento de *Software*, Qualidade de *Software* e Engenharia de Produto de *Software*. Além disso, utilizaram-se conhecimentos de outras áreas complementares, como *Design* de Experiência do Usuário e Ergonomia de Produto.

O objetivo central desse projeto foi aplicar melhorias em uma aplicação WEB específica. Por tanto, foram aplicados conceitos fundamentais de usabilidade, contribuindo assim para aprimorar não apenas a aplicação em questão, mas também para agregar valores significativos ao conhecimento acadêmico e profissional dos autores dessa monografia.

Por fim, visando perspectivas de trabalhos futuros e melhorias, seria pertinente conduzir um teste de usabilidade com as melhorias implementadas neste trabalho, e comparar com o software no seu estado anterior, com intuito de validar a usabilidade implementada. Além disso, outra evolução seria a melhoria no gerenciamento e na configuração do IA_QVT, aprimorando a automatização dos processo como por meio da integração contínua e a entrega contínua.

Referências

- ALSHAMMARI, F. H. Cost estimate in scrum project with the decision-based effort estimation technique. *Soft Computing*, Springer, v. 26, n. 20, p. 10993–11005, 2022. Citado na página 63.
- AMBLER, S. W. Agile documentation. 2001-2004. *The Official Agile Modeling (AM) Site*, 2001. Citado na página 39.
- ASEMI, A.; ASEMI, A.; TAHA EI, H. Non-empirical iso 9241-210: 2019-based usability evaluation using fuzzy inference analyser: a special issue on interactive social robots. *Library Hi Tech*, Emerald Publishing Limited, n. ahead-of-print, 2022. Citado na página 26.
- AUDY, J. L. N. *Desenvolvimento distribuído de software*. [S.l.]: Elsevier, 2007. Citado na página 33.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. *Interação humano-computador*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.
- BARBOSA, S. D. J. et al. *Interação Humano-Computador e Experiência do Usuário*. [S.l.]: Autopublicação, 2021. ISBN 978-65-00-19677-1. Citado 7 vezes nas páginas 19, 20, 26, 27, 28, 39 e 40.
- BASTOS, A. M.; BASTOS, A. M. Uso do scrum como método para otimização na elaboração de projetos. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, p. e40610918329–e40610918329, 2021. Citado 3 vezes nas páginas 32, 33 e 44.
- BECK, K. *Extreme programming explained: embrace change*. [S.l.]: addison-wesley professional, 2000. Citado na página 34.
- BIAS, R.; MAYHEW, D. Cost-justifying usability: an update for an internet age. 2. *Auflage*. *Amsterdam*, 2005. Citado na página 28.
- BOLLOJU, N. et al. Improving scrum user stories and product backlog using work system snapshots. 2017. Citado na página 34.
- CAPILLA, R.; CARVAJAL, L.; LIN, H. Addressing usability requirements in mobile software development. In: *Relating System Quality and Software Architecture*. [S.l.]: Elsevier, 2014. p. 303–324. Citado na página 28.
- CAROLI, P. *Lean Inception: como alinhar pessoas e construir o produto certo (PT-PT)*. Editora Caroli, 2020. ISBN 9786586660098. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=8QvZzQEACAAJ>>. Citado na página 35.
- CIRQUEIRA, J. P. S.; JUNIOR, M. M. S. Avaliação e melhoria de jogos para aprendizagem de ihc : implementando mecanismos de usabilidade. 2022. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/34511>>. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 42.

- COELHO, H. S. Documentação de software: uma necessidade. *Texto Livre: linguagem e tecnologia*, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 2, n. 1, p. 17–21, 2009. Citado na página 39.
- COHN, M. *User stories applied: For agile software development*. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2004. Citado na página 35.
- COSTA, R. P. D. et al. Set of usability heuristics for quality assessment of mobile applications on smartphones. *IEEE Access*, IEEE, v. 7, p. 116145–116161, 2019. Citado na página 28.
- CRUZ, F. *Scrum e Agile em Projetos (2a. edição): guia completo*. [S.l.]: Brasport, 2018. Citado na página 32.
- DAVIES, R. The power of stories. In: CITESEER. *Practitioners Report/Poster Presentation at the 2nd International Conference on Extreme Programming and Flexible Processes in Software Engineering (XP 2001)*. [S.l.], 2001. Citado na página 35.
- DONAHUE, G. Usability and the bottom line. *IEEE Software*, v. 18, n. 1, p. 31–37, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 27.
- FERREIRA, J. M. et al. Impact of Usability Mechanisms: A Family of Experiments on Efficiency, Effectiveness and User Satisfaction. *IEEE Transactions on Software Engineering*, p. 1–1, 2022. ISSN 0098-5589, 1939-3520, 2326-3881. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9707667/>>. Citado 3 vezes nas páginas 20, 29 e 32.
- FERREIRA, M. C. *Qualidade de Vida no Trabalho. Uma Abordagem Centrada no Olhar dos Trabalhadores*. [S.l.]: Edições Ler, Pensar, Agir, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- FERREIRA, M. C. Ergonomia da atividade aplicada à qualidade de vida no trabalho: lugar, importância e contribuição da análise ergonômica do trabalho (aet). *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- FERREIRA, M. C. Ergonomia no trabalho virtual. *Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância*, Papirus, p. 225–229, 2018. Citado na página 25.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. [S.l.]: Plageder, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 37.
- GIL, A. C. et al. *Como elaborar projetos de pesquisa*. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2002. v. 4. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 38.
- ISO9241-11. *Ergonomics of human-system interaction Part 11: Usability: Definitions and concepts*. [S.l.], 2021. v. 2021. Citado na página 19.
- JEFFRIES, R.; ANDERSON, A.; HENDRICKSON, C. *Extreme programming installed*. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2001. Citado na página 35.
- JURISTO, N.; MORENO, A.; SANCHEZ-SEGURA, M.-I. *Usability Elicitation Patterns (USEPs)*. 2006. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 62.

- JURISTO, N.; MORENO, A.; SANCHEZ-SEGURA, M.-I. Guidelines for Eliciting Usability Functionalities. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 33, n. 11, p. 744–758, nov. 2007. ISSN 1939-3520. Citado 6 vezes nas páginas 19, 20, 29, 30, 31 e 42.
- JURISTO, N.; MORENO, A. M.; SANCHEZ-SEGURA, M.-I. Analysing the impact of usability on software design. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 80, n. 9, p. 1506–1516, 2007. Citado na página 28.
- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, JSTOR, p. 159–174, 1977. Citado na página 42.
- LANGLEY, M. Success rates rise: Transforming the high cost of low performance. *PMI, editor. Pulse of the Profession 2017*, v. 32, 2017. Citado na página 32.
- LIMONGI-FRANÇA, A. C. Qualidade de vida no trabalho: conceitos, abordagens, inovações e desafios nas empresas brasileiras. *Revista Brasileira de Medicina Psicossomática*, 1997. Citado na página 24.
- MÁRQUEZ, A. C. *Dynamic modelling for supply chain management: dealing with front-end, back-end and integration issues*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2010. Citado na página 55.
- MDN, W. D. *CRUD*. 2023. Url <http://precog.iiitd.edu.in/people/anupama>. Citado na página 60.
- MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. [S.l.]: Editora Vozes Limitada, 2011. Citado na página 36.
- NIELSEN, J. *Usability engineering*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 1994. Citado 4 vezes nas páginas 19, 26, 27 e 28.
- NIELSEN, J. Web research: Believe the data. *Alertbox (11 July 1999)*, 1999. Citado na página 28.
- PALMER, K. Product owner agile systems engineering strategies. In: WILEY ONLINE LIBRARY. *INCOSE International Symposium*. [S.l.], 2013. v. 23, n. 1, p. 346–355. Citado na página 35.
- PHAAL, R.; FARRUKH, C. J.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping—a planning framework for evolution and revolution. *Technological forecasting and social change*, Elsevier, v. 71, n. 1-2, p. 5–26, 2004. Citado na página 21.
- POLIT, D. F.; HUNGLER, B. P. Fundamentos de pesquisa em enfermagem. In: *Fundamentos de pesquisa em enfermagem*. [S.l.: s.n.], 1995. p. 391–391. Citado na página 36.
- PONTES, R. E. d. S. et al. Contratação do desenvolvimento ágil de software na administração pública federal: riscos e ações mitigadoras. Universidade Católica de Brasília, 2014. Citado na página 44.
- PREECE, J.; SHARP, H.; ROGERS, Y. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2015. Citado na página 25.

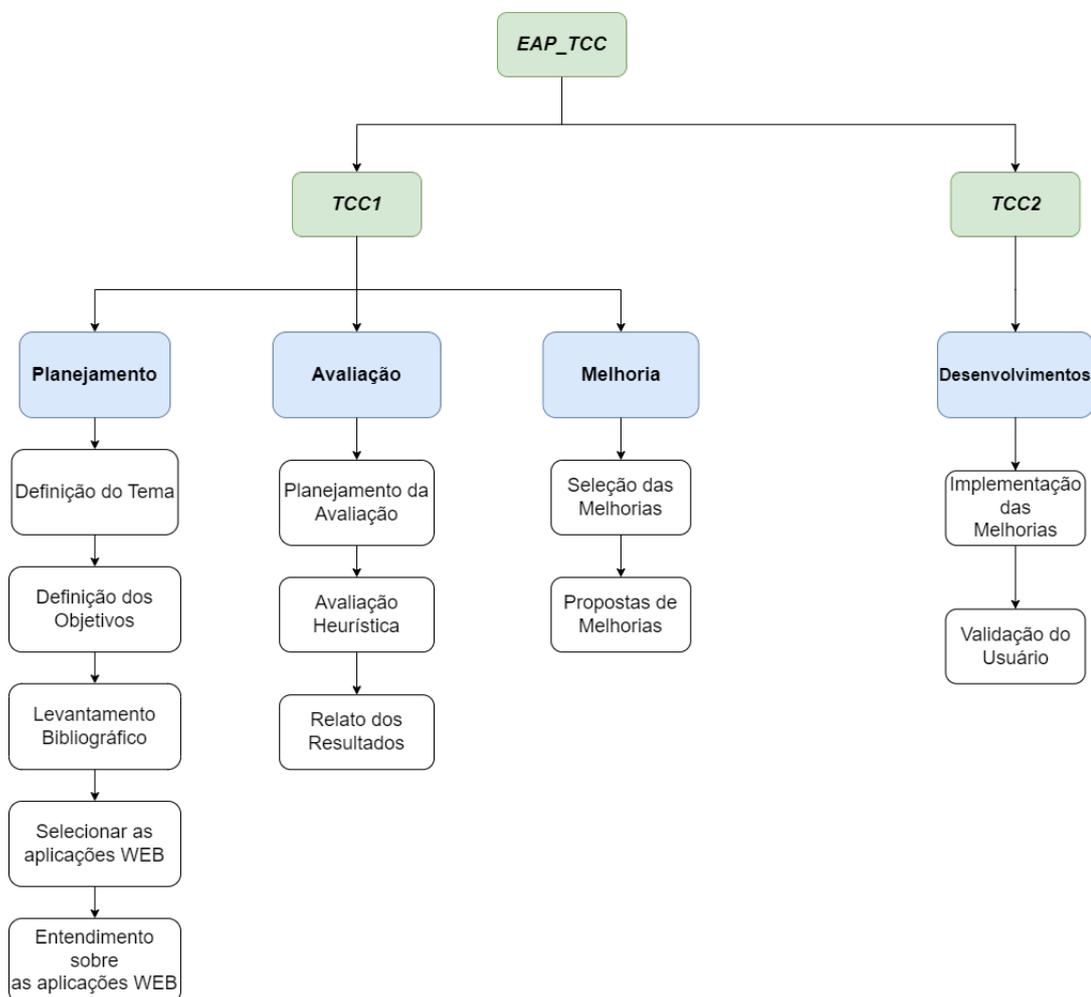
- ROCHA, P. V. C. da; ROSSI, J. G. Promoção da qualidade de vida no trabalho no setor público: proposta de uma ferramenta web para apoiar a coleta de dados do inventário de avaliação de qualidade de vida no trabalho (ia_qvt). 2022. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/34027>>. Citado na página 24.
- RODRÍGUEZ, F. D.; ACUÑA, S. T.; JURISTO, N. Design and programming patterns for implementing usability functionalities in web applications. *Journal of Systems and Software*, v. 105, p. 107–124, 2015. ISSN 0164-1212. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121215000795>>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 32.
- SANTOS, B. A. Processo de avaliação de usabilidade para jogos sérios. 2023. No prelo. Citado 6 vezes nas páginas 39, 40, 41, 42, 43 e 52.
- SBROCCO, J.; MACEDO, P. C. d. Metodologias ágeis: engenharia de software sob medida. *São Paulo: Érica*, v. 8, p. 9, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.
- SCRUM, D. P. The scrum guide™. 2017. Citado na página 64.
- SEDANO, T.; RALPH, P.; PÉRAIRE, C. The product backlog. In: IEEE. *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering (ICSE)*. [S.l.], 2019. p. 200–211. Citado na página 34.
- SHNEIDERMAN, B. Designing the user interface: strategies for effective human-computer. *Interaction*, v. 3, 1998. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.
- SINHA, G.; SHAHI, R.; SHANKAR, M. Human computer interaction. In: IEEE. *2010 3rd International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology*. [S.l.], 2010. p. 1–4. Citado na página 25.
- SOMMERVILLE, I. Sommerville: Software engineering. *Monthly Notices of*, 2011. Citado na página 32.
- TIBOCHA, F. D. R. *Obtención y Uso de Patrones para la Implementación de Funcionalidades de Usabilidad en Aplicaciones Web*. Tese (Doutorado) — ETSI_Informatica, 2014. Citado na página 40.
- TOGNAZZINI, B. If they don't test, don't hire them. *On-line: http://www.asktog.com/columns/037TestOrElse.html*, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 38.
- TOYAMA, K. *Human computer interaction and global development*. Hanover, Mass: Now Publishers, 2010. v. 4. 1–79 p. (Foundations and trends in human computer interaction, 1). ISSN 1551-3955. ISBN 1601983913. Citado na página 26.
- VIEIRA, H.; BARANAUSKAS, M. C. C. Design e avaliação de interfaces humano-computador. *Campinas: Unicamp*, 2003. Citado na página 25.
- WAUTELET, Y. et al. Unifying and extending user story models. In: SPRINGER. *Advanced Information Systems Engineering: 26th International Conference, CAiSE 2014, Thessaloniki, Greece, June 16-20, 2014. Proceedings 26*. [S.l.], 2014. p. 211–225. Citado na página 35.

Apêndices

APÊNDICE A – Detalhamento no cronograma

Para um melhor entendimento sobre o desenvolvimento dessa monografia foi elaborado um EAP para organizar os processos de planejamento, avaliação e melhoria aplicadas no software como é apresentado na Figura 14.

Figura 14 – EAP do Projeto



Fonte: Autores.

De tal modo foi construído um cronograma que especifica as atividades ao longo do desenvolvimento deste trabalho como é apresentado na Tabela 31, Tabela 32 e Tabela 33.

Tabela 31 – Cronograma Geral (TCC1)

Atividades	Data Inicial	Data Final
Planejamento inicial	01/03/23	04/04/23
Estrutura do TCC		
Entender a aplicação		
Acessar o código fonte		
Ler o TCC sobre o IA-QVT		
Entender as tecnologias utilizadas		
Cronograma		
Estudos Relacionados	01/03/23	25/04/23
Estudo de Trabalhos Correlatos		
Estudo de Interação Humana e Computador		
Estudo Mecanismos de Usabilidade		
Definição do escopo	01/03/23	11/04/23
Entender e definir qual o Problema		
Entender e definir qual os Objetivos		
Definir objetivo Geral		
Definir objetivo Específico		
Avaliação	02/05/23	16/05/23
Coleta de dados		
Preparação dos dados		
Resultados, revisão dos resultados		
Definir objetivo Específico		
Avaliação	16/05/23	30/05/23
Planejamento de Melhorias		
Mecanismos Escolhidos		
Implementação de mecanismo	30/05/23	13/06/23
Entrega	—	20/06/23
Revisão realizadas pelo Orientadores	20/06/23	27/06/23
Ajustes	28/06/23	04/07/23
Envio do documento para banca avaliativa	—	11/07/23
Apresentação	18/07/23	25/07/23

Fonte: Autores.

Tabela 32 – Cronograma de Escrita (TCC1)

Atividades	Data Inicial	Data Final
Referencial Teórico	01/03/23	25/04/23
Interação Humano Computador		
Usabilidade		
Avaliação		
Mecanismos de Usabilidade		
Introdução	01/03/23	11/04/23
Contexto		
Objetivos		
Objetivos Gerais		
Objetivos Específicos		
Cronograma		
Metodologia	25/04/23	09/05/23
Elaboração do Projeto de Pesquisa		
Entendimento e escrita sobre o IA-QVT		
Coleta e Avaliação		
Melhorias		
Avaliação	02/05/23	16/05/23
Coleta de dados		
Preparação dos dados		
Coleta e Avaliação		
Revisão dos resultados		
Planejamento das melhorias	16/05/23	30/05/23
Mecanismos escolhidos		
Arquitetando melhoria		
Modelagem		
Implementação de melhoria	30/05/23	13/06/23
Interação		
Considerações Finais	13/06/23	20/06/23
Entrega	—	20/06/23

Fonte: Autores.

Tabela 33 – Cronograma de Geral (TCC2)

Atividades	Data Inicial	Data Final
Organização do Ambiente de Desenvolvimento	25/08/23	11/10/23
Ajustes sugeridos pela banca	30/08/23	06/09/23
Estruturar do Documento	06/09/23	13/09/23
Revisão dos Mecanismos de Usabilidade / Revisão do Backlog	13/09/23	20/09/23
Desenvolvimento da Tela de Informações do perfil (pesquisador)	20/09/23	27/09/23
Desenvolvimento da Tela de Informações do perfil (pesquisador)	27/10/23	04/10/23
Botão de voltar/avança telas (todos usuários)	04/10/23	11/10/23
Melhoria nos campos de preenchimentos de dados	11/10/23	18/10/23
Desenvolvimento de recuperação de senha (pesquisador)	18/10/23	25/10/23
Desenvolvimento Balões informativos (todos usuários)	25/10/23	01/11/23
Feedback do Usuário	13/12/23	13/12/23
Ajustes sugeridos pela Usuário (se necessário)	13/12/23	20/12/23
Preparação dos Ambientes de Produção	07/12/23	22/12/23
Recesso	20/12/23	02/01/24
Ajustes do Documento	02/01/24	24/01/24
Desenvolvimento da Tela de Informações do perfil (pesquisador)/ Tutorial	02/01/24	11/01/24
Destaques na tela principal (pesquisador)	02/01/24	11/01/24
Feedback e Ajuste Sugeridos pelo Usuário (Implementação Extra)	10/01/24	15/01/24
Finalização da Preparação dos Ambientes de Produção	15/01/24	19/01/24
Feedback do Usuário	20/01/24	24/01/24
Entrega do Documento para os Orientadores	25/01/24	25/01/24
Ajustes Sugeridos Pelos Orientadores / Preparação da Apresentação	26/02/24	04/03/24
Envio do Documento para a banca / Ensaio da Apresentação	—	08/02/24
Defesa da Monografia	—	11/03/24

Fonte: Autores.

APÊNDICE B – Avaliação Heurística

Nesta seção será apresentada a avaliação individual dos avaliadores, com intuito de facilitar a compreensão e manipulação de dados, foi feito uma tabela com as questões agrupadas por mecanismos, e cada um dos casos de uso e seus respectivos valores da avaliação, que seria Implementado(**I**), Parcialmente Implementado(**PI**), Não Implementado (**NI**), Não se Aplica(**NA**).

B.1 Inspeção Individual - João Vitor Alves

Na Tabela 34 é apresentado a consolidação dos resultados das análises realizadas de cada um dos mecanismos de usabilidade que foram realizados individualmente e que pode ser visto detalhadamente após a Tabela 34.

Tabela 34 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
Estado do Sistema	O estado do sistema é informado ao usuário?	PI	PI	PI	I	I	I	PI	PI	PI
	Em caso de falha do sistema, o usuário é notificado?	PI	NI	PI	PI	PI	I	PI	PI	PI
	O sistema de software fornece um retorno sobre os recursos em caso de falhas?	NA								
Interação	Ao realizar eventos com o mouse e/ou teclado, o sistema informa ao usuário sobre a interação?	I	PI	PI	I	I	I	I	PI	PI
Aviso	O usuário é informado sobre as consequências da execução da tarefa?	PI	PI	I	PI	PI	I	PI	PI	I
Continua na próxima página										

Tabela 34 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
	O usuário é avisado de formas diferentes dependendo do grau de consequências da ação?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Confirmação/retorno de longa ação	Em tarefas com tempo de espera maior que 2 segundos o usuário é notificado sobre a ação longa?	NA								
	As informações sobre as ações longas são atualizadas a cada 2 segundos	NA								
Desfazer globalmente	Em tarefas de múltiplas etapas é possível desfazer/reverter as etapas?	NA								
	As etapas em tarefas são gravadas possibilitando serem desfeitas?	NA								
Continua na próxima página										

Tabela 34 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
Desfazer objeto específico	Em um objeto específico de uma tarefa, é possível desfazer/reverter?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Abortar operação	A aplicação disponibiliza ao usuário a saída de forma clara e imediata?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	A tarefa possui mecanismos de cancelamento para abortá-las?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Ações que levam mais de 10 segundos podem ser abortadas?	NA								
Voltar	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a estados anteriores nas etapas?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Continua na próxima página										

Tabela 34 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a um estado de segurança?	PI	PI	PI	I	I	I	PI	PI	PI
Entrada de texto estruturada	O sistema fornece ao usuário informações sobre como os dados devem ser inseridos?	PI	PI	NA	PI	PI	NA	PI	PI	NA
Execução passo a passo	Ao realizar tarefas com várias etapas, informações são fornecidas sobre cada etapa?	NA								
Preferências	O usuário consegue configurar preferências particulares na aplicação (fontes, cores, idioma, etc.)?	NI								
	A aplicação provê um conjunto de preferências de acordo com perfis de usuários?	NI								

Continua na próxima página

Tabela 34 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
Espaço para objetos pessoais	O usuário tem a possibilidade de organizar seu próprio layout?	NI								
	O sistema permite que isso seja feito para cada usuário?	NI								
Favoritos	O usuário consegue gravar os lugares (telas) que mais visitou ou os que possui maior preferência?	NI								
Ajuda multinível	O sistema fornece ajuda ao usuário em tarefas?	NI								
	Ao realizar a tarefa fornece dicas de como realizá-la?	NI								
Agregação de comando	Em ações complexas exigem comandos agregados?	NA								
	O usuário consegue nomear um macro?	NA								

A tabela acima exibe os resultados obtidos por meio da aplicação do instrumento de avaliação heurística em jogos sérios, adaptado para aplicações web. Nessa análise, foram examinados os casos de uso associados a cada mecanismo de usabilidade, seguindo a classificação estabelecida no instrumento de avaliação. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram quais mecanismos de usabilidade estão Implementado(**I**), Parcialmente Implementado(**PI**), Não Implementado (**NI**) e quais os mecanismos Não se Aplica(**NA**).

A seguir, apresentam-se as tabelas contendo os resultados analisados de forma detalhada, seguindo a estrutura estabelecida pelo Relatório Técnico do Processo de Avaliação de Usabilidade para Jogos Sérios, adaptado para a avaliação de aplicações Web. Cada tabela inclui o nome do Diagrama de Caso de Uso, o Local, o Problema identificado, a Classificação atribuída e as Figura(s) correspondentes.

B.1.1 O estado do sistema é informado ao usuário?

Tabela 35 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	A aplicação fornece ao usuário as ações, porém não gera um feedback imediato no entanto leva a listagem de usuários atualizados, além disso, falta eventos com o mouse
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 36 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta um feedback em forma de pop-up para o usuário durante as ações de pesquisa
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 37 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação fornece ao usuário as ações, porém não gera um feedback imediato no entanto leva a listagem de questões atualizadas, além disso, falta eventos com o mouse
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.2 Em caso de falha do sistema, o usuário é notificado?

Tabela 38 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema permite criar um usuário sem nome e sem sobrenome mesmo sendo campos obrigatórios, e o campo de cpf aceita valores diferentes de valores numéricos. Além de ao gerar erros alguns telas não geram notificações.
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 39 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema permite cadastrar pesquisa sem verificar o email da instituição, além disso, datas de fim podem ser retroativas.
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 40 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema tem modais com campos obrigatórios, porém não notificam o usuário se estiver faltando algo no formulário, apenas não avançam a etapa.
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.3 O sistema de software fornece um retorno sobre os recursos em caso de falhas?

Tabela 41 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte:João Vitor Alves

Tabela 42 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	Nos casos de usos em questão o sistema fornece para o usuário em caso de falha
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 43 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.4 Ao realizar eventos com o mouse e/ou teclado, o sistema informa ao usuário sobre a interação?

Tabela 44 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece botões que executam ações porém não possuem descrição
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 45 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta botões descritivos sobre sua ação, além de executá-la corretamente
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 46 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação apresenta ao usuário avisando a ação da tarefa em algumas telas, porém as demais tem apenas os botões e labels que demonstram a consequência da ação
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.5 O usuário é informado sobre as consequências da execução da tarefa?

Tabela 47 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece telas de aviso em alguns casos de uso antes de executar uma ação, porém outras não há o mesmo recurso nenhum avisos sobre as consequências da tarefa
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 48 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema oferece telas de aviso em alguns casos de uso antes de executar uma ação, porém outras não há o mesmo recurso nenhum avisos sobre as consequências da tarefa
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 49 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema oferece telas de aviso em alguns casos de uso antes de executar uma ação, porém outras não há o mesmo recurso nenhum avisos sobre as consequências da tarefa
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.6 O usuário é avisado de formas diferentes dependendo do grau de consequências da ação?

Tabela 50 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema fornece um aviso mais descritivo e uma modal antes de excluir um usuário, nas demais ele não apresenta essa modal, Tendo assim graus diferentes
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 51 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema fornece um aviso mais descritivo e uma modal antes de encerrar uma pesquisa, nos demais casos ele não apresenta essa modal
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 52 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema fornece um aviso mais descritivo e uma modal antes de excluir uma questão, nos demais casos ele não apresenta essa modal.
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.7 Em tarefas com tempo de espera maior que 2 segundos o usuário é notificado sobre a ação longa?

Tabela 53 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 54 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 55 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.8 As informações sobre as ações longas são atualizadas a cada 2 segundos?

Tabela 56 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 57 – Estrutura padrão para identificação de problemas.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 58 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.9 Em tarefas de múltiplas etapas é possível desfazer/reverter as etapas?

Tabela 59 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema fornece parcialmente mecanismos para desfazer etapas
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 60 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 61 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.10 As etapas em tarefas são gravadas possibilitando ser desfeitas?

Tabela 62 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 63 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 64 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.11 Em um objeto específico de uma tarefa, é possível desfazer/reverter?

Tabela 65 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece maneiras de desfazer um objetivo específico através de sair da tela atual através de botões de cancelar ou clicando no botão de fechar do modal
Classificação	implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 66 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema oferece maneiras de desfazer um objetivo específico através de sair da tela atual através de botões de cancelar ou clicando no botão de fechar do modal
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 67 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema oferece maneiras de desfazer um objetivo específico através de sair da tela atual através de botões de cancelar ou clicando no botão de fechar do modal
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.12 A aplicação disponibiliza ao usuário a saída de forma clara e imediata?

Tabela 68 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece botões de saída de fluxo e fechamento de telas durante toda execução
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 69 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema oferece botões de saída de fluxo e fechamento de telas durante toda execução
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 70 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema oferece botões de saída de fluxo e fechamento de telas durante toda execução
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.13 A tarefa possui mecanismos de cancelamento para abortá-las?

Tabela 71 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece botões de cancelamento durante a execução dos casos de uso
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 72 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema oferece botões de cancelamento durante a execução dos casos de uso
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 73 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema oferece botões de cancelamento durante a execução dos casos de uso
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.14 Ações que levam mais de 10 segundos podem ser abortadas?

Tabela 74 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 75 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 76 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.15 A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a estados anteriores nas etapas?

Tabela 77 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece possibilidade de voltar para telas anteriores através de botões de voltar o cancelar
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 78 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema oferece possibilidade de voltar para telas anteriores através de botões de voltar o cancelar
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 79 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema oferece possibilidade de voltar para telas anteriores através de botões de voltar o cancelar
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.16 A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a um estado de segurança?

Tabela 80 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece ícones e botões para executar ações, porém em alguns botões não tem eventos que mostrem um label ou algo para descrever da ação daquele botão
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 81 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta um feedback em forma de pop-up para o usuário durante as ações de pesquisa
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 82 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação fornece ao usuário as ações, porém não gera um feedback imediato, no entanto leva a listagem de questões atualizadas, além disso, faltam eventos com o mouse
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.17 O sistema fornece ao usuário informações sobre como os dados devem ser inseridos?

Tabela 83 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema oferece campos diferentes para diferentes tipos de dados de entrada, porém alguns campos que são numéricos outros texto e a aplicação não informa isso
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 84 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta campos diferentes para tipos diferentes de dados, porém não especifica se ele é numérico ou texto
Classificação	Parcialmente implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 85 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema apresenta campos diferentes para tipos diferentes de dados, porém não especifica se ele é numérico ou texto
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.18 Ao realizar tarefas com várias etapas, informações são fornecidas sobre cada etapa?

Tabela 86 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 87 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 88 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.19 O usuário consegue configurar preferências particulares na aplicação (fontes, cores, idioma, etc.)?

Tabela 89 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não oferece ao usuário meios para modificações ou configuração de preferências
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 90 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não oferece ao usuário meios para modificações ou configuração de preferências
Classificação	Não implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 91 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não oferece ao usuário meios para modificações ou configuração de preferências
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.20 A aplicação provê um conjunto de preferências de acordo com perfis de usuários?

Tabela 92 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não provê um conjunto de preferências conforme os perfis de usuários
Classificação	Não implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 93 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não provê um conjunto de preferências conforme os perfis de usuários
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 94 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não provê um conjunto de preferências conforme os perfis de usuários
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.21 O usuário tem a possibilidade de organizar seu próprio layout?

Tabela 95 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não oferece meios para organizar o usuário organizar seu próprio layout
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 96 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não oferece meios para organizar o usuário organizar seu próprio layout
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 97 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não oferece meios para organizar o usuário organizar seu próprio layout
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.22 O sistema permite que isso seja feito para cada usuário?

Tabela 98 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não permite que cada usuário faça isso nesse fluxo
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 99 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não permite que cada usuário faça isso nesse fluxo
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 100 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não permite que cada usuário faça isso nesse fluxo
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.23 O usuário consegue gravar os lugares (telas) que mais visitou ou os que possui maior preferência?

Tabela 101 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não fornece ao usuário maneiras de gravar as telas que mais visitou ou tem maior preferência
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 102 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não fornece ao usuário maneiras de gravar as telas que mais visitou ou tem maior preferência
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 103 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não fornece ao usuário maneiras de gravar as telas que mais visitou ou tem maior preferência
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.24 O sistema fornece ajuda ao usuário em tarefas?

Tabela 104 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	A aplicação não fornece ao usuário um sistema de ajuda
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 105 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não fornece ao usuário maneiras de gravar as telas que mais visitou ou tem maior preferência
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 106 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não fornece ao usuário maneiras de gravar as telas que mais visitou ou tem maior preferência
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.25 Ao realizar a tarefa fornece dicas de como realizá-la?

Tabela 107 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não fornece dicas de como realizar as tarefas do fluxo
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 108 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não fornece dicas de como realizar as tarefas do fluxo
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 109 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não fornece dicas de como realizar as tarefas do fluxo
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.26 Em ações complexas exigem comandos agregados?

Tabela 110 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 111 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 112 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.1.27 O usuário consegue nomear um macro?

Tabela 113 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 114 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

Tabela 115 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: João Vitor Alves

B.2 Inspeção Individual - Francisco Heronildo Sousa Santos

Na Tabela 116 é apresentado a consolidação dos resultados das análises realizadas de cada um dos mecanismos de usabilidade que foram realizados individualmente e que pode ser visto detalhadamente após a Tabela 116.

Tabela 116 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
Estado do Sistema	O estado do sistema é informado ao usuário?	PI	PI	PI	I	I	I	PI	PI	PI
	Em caso de falha do sistema, o usuário é notificado?	PI	NI	PI	PI	PI	I	PI	PI	PI
	O sistema de software fornece um retorno sobre os recursos em caso de falhas?	NA								
Interação	Ao realizar eventos com o mouse e/ou teclado, o sistema informa ao usuário sobre a interação?	I	PI	PI	I	I	I	I	PI	PI
Aviso	O usuário é informado sobre as consequências da execução da tarefa?	NA	NA	I	NA	NA	PI	NA	NA	I
Continua na próxima página										

Tabela 116 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
	O usuário é avisado de formas diferentes dependendo do grau de consequências da ação?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Confirmação/retorno de longa ação	Em tarefas com tempo de espera maior que 2 segundos o usuário é notificado sobre a ação longa?	NA								
	As informações sobre as ações longas são atualizadas a cada 2 segundos	NA								
Desfazer globalmente	Em tarefas de múltiplas etapas é possível desfazer/reverter as etapas?	NA								
	As etapas em tarefas são gravadas possibilitando serem desfeitas?	NA								
Continua na próxima página										

Tabela 116 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
Desfazer objeto específico	Em um objeto específico de uma tarefa, é possível desfazer/reverter?	I	I	NA	I	I	NA	NA	NA	NA
Abortar operação	A aplicação disponibiliza ao usuário a saída de forma clara e imediata?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	A tarefa possui mecanismos de cancelamento para abortá-las?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Ações que levam mais de 10 segundos podem ser abortadas?	NA								
Voltar	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a estados anteriores nas etapas?	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Continua na próxima página										

Tabela 116 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
	A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a um estado de segurança?	PI	I	I	PI	I	I	NI	NI	NI
Entrada de texto estruturada	O sistema fornece ao usuário informações sobre como os dados devem ser inseridos?	PI	PI	NA	PI	PI	NA	PI	PI	NA
Execução passo a passo	Ao realizar tarefas com várias etapas, informações são fornecidas sobre cada etapa?	NA								
Preferências	O usuário consegue configurar preferências particulares na aplicação (fontes, cores, idioma, etc.)?	NI								
	A aplicação provê um conjunto de preferências de acordo com perfis de usuários?	NI								

Continua na próxima página

Tabela 116 – Tabela de Avaliação dos Casos de Uso.

Mecanismos	Questões	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09
Espaço para objetos pessoais	O usuário tem a possibilidade de organizar seu próprio layout?	NI								
	O sistema permite que isso seja feito para cada usuário?	NI								
Favoritos	O usuário consegue gravar os lugares (telas) que mais visitou ou os que possui maior preferência?	I	I	I	I	PI	PI	PI	I	PI
Ajuda multinível	O sistema fornece ajuda ao usuário em tarefas?	NI								
	Ao realizar a tarefa fornece dicas de como realizá-la?	NI								
Agregação de comando	Em ações complexas exigem comandos agregados?	NA								
	O usuário consegue nomear um macro?	NA								

A tabela acima exibe os resultados obtidos por meio da aplicação do instrumento de avaliação heurística em jogos sérios, adaptado para aplicações web. Nessa análise, foram examinados os casos de uso associados a cada mecanismo de usabilidade, seguindo a classificação estabelecida no instrumento de avaliação. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram quais mecanismos de usabilidade estão Implementado(**I**), Parcialmente Implementado(**PI**), Não Implementado (**NI**) e quais os mecanismos Não se Aplica(**NA**).

A seguir, apresentam-se as tabelas contendo os resultados analisados de forma detalhada, seguindo a estrutura estabelecida pelo Relatório Técnico do Processo de Avaliação de Usabilidade para Jogos Sérios, adaptado para a avaliação de aplicações Web. Cada tabela inclui o nome do Diagrama de Caso de Uso, o Local, o Problema identificado, a Classificação atribuída e as Figura(s) correspondentes.

B.2.1 O estado do sistema é informado ao usuário?

Tabela 117 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	A aplicação fornece ao usuário as ações, porém não gera um feedback imediato, além disso, faltam eventos com o mouse.
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 118 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta um feedback em forma de pop-up para o usuário durante as ações de pesquisa
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 119 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação fornece ao usuário as ações, porém não gera um feedback imediato, no entanto, leva a listagem de questões atualizadas, além disso, faltam eventos com o mouse
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.2 Em caso de falha do sistema, o usuário é notificado?

Tabela 120 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema permite criar um usuário sem nome e sem sobrenome mesmo sendo campos obrigatórios, e o campo de CPF aceita valores diferentes de valores numéricos. Além de ao gerar erros alguns telas não geram notificações.
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 121 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema permite cadastrar pesquisa sem verificar o e-mail da instituição, além disso, datas de fim podem ser retroativas.
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 122 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema tem modais com campos obrigatórios, porém não notificam o usuário se estiver faltando algo no formulário, apenas não avançam a etapa.
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.3 O sistema de software fornece um retorno sobre os recursos em caso de falhas?

Tabela 123 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 124 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 125 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.4 Ao realizar eventos com o mouse e/ou teclado, o sistema informa ao usuário sobre a interação?

Tabela 126 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema apresenta botões que executam ações, porém não possuem descrição dessa ação
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 127 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta botões descritivos sobre suas ações
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 128 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela do Questionário
Problema(s)	A aplicação apresenta ao usuário avisando a ação da tarefa em algumas telas, porém as demais tem apenas os botões e labels que demonstram a consequência da ação
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.5 O usuário é informado sobre as consequências da execução da tarefa?

Tabela 129 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 130 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	Algo encerrar uma pesquisa o usuário receber uma modal de confirmação, mas não mostra a sua consequência
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 131 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.6 O usuário é avisado de formas diferentes dependendo do grau de consequências da ação?

Tabela 132 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema possui uma modal para identificar o grau da consequência
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 133 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema possui uma modal para identificar o grau da consequência
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 134 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema possui uma modal para identificar o grau da consequência.
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.7 Em tarefas com tempo de espera maior que 2 segundos o usuário é notificado sobre a ação longa?

Tabela 135 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 136 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 137 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.8 As informações sobre as ações longas são atualizadas a cada 2 segundos?

Tabela 138 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	Ao realizar qualquer alteração do sistema em relação usuário não é apresentado nenhuma informação sobre a criação, atualização ou exclusão
Classificação	Não implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 139 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 140 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.9 Em tarefas de múltiplas etapas é possível desfazer/reverter as etapas?

Tabela 141 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 142 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 143 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.10 As etapas em tarefas são gravadas possibilitando ser desfeitas?

Tabela 144 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 145 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 146 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.11 Em um objeto específico de uma tarefa, é possível desfazer/reverter?

Tabela 147 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 148 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 149 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.12 A aplicação disponibiliza ao usuário a saída de forma clara e imediata?

Tabela 150 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	No sistema as saídas apresentadas contém um fluxo coerente para o <i>CRUD</i> de usuário
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 151 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	No sistema as saídas apresentadas contém um fluxo coerente para o <i>CRUD</i> de pesquisa
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 152 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	No sistema as saídas apresentadas contém um fluxo coerente para o <i>CRUD</i> do questionário
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.13 A tarefa possui mecanismos de cancelamento para abortá-las?

Tabela 153 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema apresenta botões para cancelamento de determinada ação
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 154 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta botões para cancelamento de determinada ação
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 155 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema apresenta botões para cancelamento de determinada ação
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.14 Ações que levam mais de 10 segundos podem ser abortadas?

Tabela 156 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 157 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 158 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.15 A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a estados anteriores nas etapas?

Tabela 159 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema apresenta botões para o interromper ação
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 160 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta botões para o interromper ação
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 161 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema apresenta botões para o interromper ação
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.16 A aplicação possibilita ao usuário a opção de voltar a um estado de segurança?

Tabela 162 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 163 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 164 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.17 O sistema fornece ao usuário informações sobre como os dados devem ser inseridos?

Tabela 165 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 166 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 167 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.18 Ao realizar tarefas com várias etapas, informações são fornecidas sobre cada etapa?

Tabela 168 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 169 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 170 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.19 O usuário consegue configurar preferências particulares na aplicação (fontes, cores, idioma, etc.)?

Tabela 171 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	A aplicação não possui configurações de preferências particulares ou personalização
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 172 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	A aplicação não possui configurações de preferências particulares ou personalização
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 173 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação não possui configurações de preferências particulares ou personalização
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.20 A aplicação provê um conjunto de preferências de acordo com perfis de usuários?

Tabela 174 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	A aplicação não possui um conjunto de preferências de acordo com o usuário
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 175 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	A aplicação não possui um conjunto de preferências conforme o usuário
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 176 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação não possui um conjunto de preferências conforme o usuário
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.21 O usuário tem a possibilidade de organizar seu próprio *layout*?

Tabela 177 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	A aplicação não possui um sistema de personalização de <i>layout</i>
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 178 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	A aplicação não possui um sistema de personalização de <i>layout</i>
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 179 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação não possui um sistema de personalização de <i>layout</i>
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.22 O sistema permite que isso seja feito para cada usuário?

Tabela 180 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	A aplicação não possui um sistema de personalização de <i>layout</i>
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 181 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	A aplicação não possui um sistema de personalização de <i>layout</i>
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 182 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	A aplicação não possui um sistema de personalização de <i>layout</i>
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.23 O usuário consegue gravar os lugares (telas) que mais visitou ou os que possui maior preferência?

Tabela 183 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema apresenta um fluxo simples para a manipulação do usuário, assim o usuário grava as telas de forma fácil
Classificação	Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 184 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema apresenta fluxo principal e alternativo para criação de pesquisa implementado e de fácil gravação, porém a parte de edição e encerramento da pesquisa não está clara
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 185 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema de questões da aplicação não apresenta uma gravação de telas para o usuário independentemente do seu perfil de acesso
Classificação	Parcialmente Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.24 O sistema fornece ajuda ao usuário em tarefas?

Tabela 186 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não apresenta uma ajuda a usuários em realização das tarefas
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 187 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não apresenta uma ajuda a usuários em realização das tarefas
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 188 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não apresenta uma ajuda a usuários em realização das tarefas
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.25 Ao realizar a tarefa fornece dicas de como realizá-la?

Tabela 189 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	O sistema não fornece dicas de como realizar as tarefas em relação ao usuário
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 190 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	O sistema não fornece dicas de como realizar as tarefas em relação à pesquisa
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 191 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	O sistema não fornece dicas de como realizar as tarefas em relação ao questionário
Classificação	Não Implementado
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.26 Em ações complexas exigem comandos agregados?

Tabela 192 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 193 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 194 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

B.2.27 O usuário consegue nomear um macro?

Tabela 195 – Resultados da Avaliação da Tela de Usuário.

Caso de Uso	UC01, UC02, UC03
Local	Tela de Usuário
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 196 – Resultados da Avaliação da Tela de Pesquisa.

Caso de Uso	UC04, UC05, UC06
Local	Tela de Pesquisa
Problema(s)	NA
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

Tabela 197 – Resultados da Avaliação da Tela de Questionário.

Caso de Uso	UC07, UC08, UC09
Local	Tela de Questionário
Problema(s)	N/A
Classificação	Não se aplica
Figura(s)	Referência figura(s)

Fonte: Francisco Heronildo

APÊNDICE C – Revisão em Dupla

Com objetivo de verificar o grau de concordância das avaliações individuais realizadas, foi elaborada uma revisão em dupla para comparar os resultados obtidos e verificar o grau de concordância dos resultados obtidos. Conforme pode ser visto na Tabela 198.

Tabela 198 – Revisão em dupla.

Mecanismo	Francisco Heronildo	João Vitor	Revisão
Estado do sistema	Parcialmente Implementado	Parcialmente Implementado	Concordância: A aplicação fornece ao usuário as ações, porém não gera um <i>feedback</i> imediato. Além de permitir inserir dados com campos importantes vazios e gerar erros em algumas telas e não geram notificações
Interação	Parcialmente Implementado	Parcialmente Implementado	Concordância: O sistema apresenta botões que executam ações, porém não possuem descrição dessa ação
Aviso	Parcialmente Implementado	Parcialmente Implementado	Concordância: O sistema oferece telas de aviso em alguns casos de uso antes de executar uma ação, mas em outras não há o mesmo recurso e nenhum aviso sobre as consequências da tarefa.

Confirmação/retorno de longa ação	Não se Aplica	Não se Aplica	Concordância: O sistema não apresenta fluxos longos e complexos para ter a confirmação/retorno de longa duração
Desfazer globalmente	Não se Aplica	Não se Aplica	Concordância: O sistema não oferece tarefas com múltiplas etapas e as tarefas não são gravadas para serem desfeitas
Desfazer objeto específico	Implementado	Implementado	Concordância: O sistema oferece maneiras de desfazer um objetivo específico através de botões de saída/cancelar.
Abortar operação	Implementado	Implementado	Concordância: Os avaliadores concluíram que das 3 questões duas estão implementadas, e uma não se aplica. Logo, o mecanismo está implementado.
Voltar	Parcialmente Implementado	Parcialmente Implementado	Concordância: O sistema apresenta botões para o interromper ação

Entrada de texto estruturada	Parcialmente Implementado	Parcialmente Implementado	Concordância: O sistema oferece campos diferentes para diferentes tipos de dados de entrada, porém alguns campos que são numéricos outros texto e a aplicação não informa isso
Execução passo a passo	Não se Aplica	Não se Aplica	Concordância: o sistema não apresenta tarefas com muitas etapas.
Preferências	Não Implementado	Não Implementado	Concordância: A aplicação não possui configurações de preferências particulares ou personalização
Espaço para objetos pessoais	Não Implementado	Não Implementado	Concordância: O sistema não oferece ao usuário meios para modificações ou configuração de preferências
Favoritos	Parcialmente Implementado	Não Implementado	Discordância: O Avaliador 1 observou melhorias em <i>features</i> já contidas no sistema, o Avaliador 2 concluiu que o sistema não contém meios para salvar um fluxo favorito.
Ajuda multinível	Não Implementado	Não Implementado	Concordância: A aplicação não fornece ao usuário um sistema de ajuda

Agregação de comando	Não se Aplica	Não se Aplica	Concordância: O sistema não possui ações e macros complexas que necessitem comandos agregados.
----------------------	---------------	---------------	--

Fonte: Autores.

Após a obtenção dos resultados individuais dos avaliadores, foi realizada uma revisão em dupla, conforme as atividades de avaliação sugeridas. Essa etapa se mostrou fundamental para identificar possíveis inconsistências nas avaliações individuais. Na primeira revisão, foram observados alguns resultados divergentes, os quais foram detalhados na Tabela 198.