

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

***FormsGeo*: um aplicativo para pesquisas sociais  
com geolocalização**

Autores: Marcelo Victor de Sousa Silva e Washington Bispo  
Arishita Júnior

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes

Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Pilati

Brasília, DF

2023





Marcelo Victor de Sousa Silva e Washington Bispo Arishita Júnior

***FormsGeo: um aplicativo para pesquisas sociais com geolocalização***

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

Universidade de Brasília – UnB

Faculdade UnB Gama – FGA

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes

Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Pilati

Brasília, DF

2023

---

Marcelo Victor de Sousa Silva e Washington Bispo Arishita Júnior  
*FormsGeo*: um aplicativo para pesquisas sociais com geolocalização/ Marcelo  
Victor de Sousa Silva e Washington Bispo Arishita Júnior. – Brasília, DF, 2023-  
122 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade UnB Gama – FGA , 2023.

1. ferramentas de coleta de dados. 2. coleta de dados geográficos. 3. protótipo de alta fidelidade 4. desenvolvimento de software. I. Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. *FormsGeo*: um aplicativo para pesquisas sociais com geolocalização

CDU 02:141:005.6

---

Marcelo Victor de Sousa Silva e Washington Bispo Arishita Júnior

## ***FormsGeo: um aplicativo para pesquisas sociais com geolocalização***

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

---

**Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes**  
Orientador

---

**Prof. Dr. Ronaldo Pilati**  
Coorientador

---

**Profa. Dra. Milene Serrano**  
Convidado 1

---

**Prof. Dr. André Barros de Sales**  
Convidado 2

Brasília, DF  
2023



# Resumo

**Contexto** - O uso de formulários para coleta de dados sociais é uma técnica já utilizada amplamente no meio acadêmico. Com a democratização do acesso à internet, empresas notaram uma oportunidade de criar produtos que procuram facilitar esse tipo de trabalho, isso, a partir de ferramentas automatizadas de coleta de dados. Assim, há vários *produtos de softwares* desenvolvidos com o objetivo de facilitar essas pesquisas que utilizam formulários. Porém, dentre as opções mais populares, não há uma ferramenta que realize a coleta de dados sociais juntamente com os dados geográficos de um participante de uma pesquisa. **Objetivo** - Esse projeto tem como objetivo o entendimento e desenvolvimento de uma ferramenta híbrida para a coleta de dados sociais, trazendo também suporte para a coleta de dados geográficos, o que possibilita uma maior variedade de pesquisas. **Método** - Inicialmente, foi realizado um estudo sobre ferramentas de coleta de dados sociais, coleta de dados geográficos e desenvolvimento de sistemas. Logo após isso, foi utilizada a técnica de *Lean Inception*, e a partir dos artefatos gerados dessa técnica foi possível criar o *backlog* do produto. Após isso, foi desenvolvido um protótipo da ferramenta para validar os requisitos definidos. Por fim, com as metodologias *Scrum* e *Kanban*, iniciou-se o desenvolvimento da ferramenta. **Conclusão** - Através do *Lean Inception*, foram gerados vários artefatos relevantes. Destacam-se os artefatos: *backlog* do produto, protótipo de alta fidelidade, documento de arquitetura. Através desses artefatos foi possível desenvolver o MVP do sistema com sucesso. **Trabalhos futuros** - Este trabalho propôs desenvolver o MVP de um sistema de coleta de dados. No entanto, ainda é necessário o desenvolvimento de incrementos para que todo o escopo seja entregue. Desse modo, existem, ainda, funcionalidades para serem abordadas em trabalhos futuros a este.

**Palavras-chave:** ferramentas de coleta de dados; coleta de dados geográficos; protótipo de alta fidelidade; desenvolvimento de *software*.





# Lista de ilustrações

Figura 1 – Cronograma TCC 2 (Outubro e Novembro). . . . .	19
Figura 2 – Cronograma TCC 2 (Dezembro e Janeiro). . . . .	19
Figura 3 – Fluxograma do processo de desenvolvimento do <i>software</i> . . . . .	26
Figura 4 – Metodologia de desenvolvimento do <i>FormsGeo</i> . . . . .	27
Figura 5 – Épicos e histórias de usuário. . . . .	31
Figura 6 – Fluxo da <i>sprint</i> . . . . .	34
Figura 7 – Fluxograma do Produto. . . . .	35
Figura 8 – Fluxograma do <i>Lean Inception</i> . . . . .	36
Figura 9 – Fluxograma do protótipo. . . . .	39
Figura 10 – Inserir código de pesquisa. . . . .	52
Figura 11 – Tela inicial. . . . .	52
Figura 12 – Itens do formulário. . . . .	53
Figura 13 – Tela de finalização. . . . .	53
Figura 14 – Protótipo de tela da primeira etapa do cadastro de um formulário de pesquisa. . . . .	54
Figura 15 – Protótipo de tela de cadastro de item de pergunta do tipo caixa de seleção. . . . .	55
Figura 16 – Protótipo de tela de redirecionamento para as funcionalidades de geolocalização. . . . .	56
Figura 17 – Cadastro de funcionalidades de geolocalização no formulário de pesquisa. . . . .	57
Figura 18 – Protótipo de tela de cadastro de usuário. . . . .	58
Figura 19 – Protótipo de tela de listagem de formulários de pesquisa cadastrados. . . . .	59
Figura 20 – Protótipo de tela de listagem de formulários de pesquisa arquivados. . . . .	60
Figura 21 – Protótipo de tela de listagem e gerência de usuários. . . . .	61
Figura 22 – Página <i>web</i> de Login . . . . .	79
Figura 23 – Página <i>web</i> de registro . . . . .	80
Figura 24 – Página <i>web</i> de gestão de usuário. . . . .	81
Figura 25 – Interface gráfica de criação de formulário. . . . .	81
Figura 26 – Interface gráfica de criação de perguntas. . . . .	82
Figura 27 – Configuração da coleta de dados. . . . .	82
Figura 28 – Menu de opções e modal de compartilhamento. . . . .	83
Figura 29 – Paginã inicial do sistema <i>mobile</i> . . . . .	84
Figura 30 – Página <i>mobile</i> de código do formulário. . . . .	84
Figura 31 – Página <i>mobile</i> do formulário. . . . .	85
Figura 32 – Página <i>mobile</i> do questionário. . . . .	86
Figura 33 – Visão do produto - Ronaldo. . . . .	93

Figura 34 – Visão do produto - Fabiana. . . . .	94
Figura 35 – Visão do produto - Marcelo. . . . .	95
Figura 36 – Visão do produto - Washington. . . . .	96
Figura 37 – O produto é. . . . .	97
Figura 38 – O produto não é. . . . .	97
Figura 39 – O produto Faz. . . . .	98
Figura 40 – O produto não faz. . . . .	98
Figura 41 – Objetivos definidos. . . . .	99
Figura 42 – <i>Clusters</i> dos objetivos. . . . .	100
Figura 43 – Persona 1. . . . .	101
Figura 44 – Persona 2. . . . .	102
Figura 45 – Persona 3. . . . .	103
Figura 46 – Anti-Persona. . . . .	104
Figura 47 – Divisão de subsistemas. . . . .	105
Figura 48 – Divisão de subsistemas. . . . .	106
Figura 49 – Divisão de subsistemas. . . . .	106
Figura 50 – <i>Brainstorming</i> de funcionalidades. . . . .	107
Figura 51 – <i>Clusters</i> das funcionalidades. . . . .	108
Figura 52 – Revisão técnica parte 1. . . . .	109
Figura 53 – Revisão técnica parte 2. . . . .	110
Figura 54 – Sequenciador parte 1. . . . .	111
Figura 55 – Sequenciador parte 2. . . . .	111
Figura 56 – Sequenciador parte 3. . . . .	112
Figura 57 – Divisão de subsistemas. . . . .	113
Figura 58 – Documento de arquitetura. . . . .	116
Figura 59 – Diagrama de pacotes do <i>Frontend web</i> do <i>FormsGeo</i> . . . . .	117
Figura 60 – Diagrama de pacotes da solução <i>Mobile</i> do <i>FormsGeo</i> . . . . .	118
Figura 61 – Diagrama de Pacotes da API do <i>FormsGeo</i> . . . . .	119
Figura 62 – Diagrama Entidade Relacionamento. . . . .	121
Figura 63 – Diagrama lógico de dados. . . . .	122

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Cronograma do trabalho. . . . .	18
Tabela 2 – Cronograma do <i>Lean Inception</i> . . . . .	37
Tabela 3 – Cronograma das reuniões de desenvolvimento. . . . .	40
Tabela 4 – Épicos. . . . .	42
Tabela 5 – Histórias de usuários da gerência de um formulário de pesquisa. . . . .	43
Tabela 6 – Histórias de usuários da resposta de um formulário de pesquisa. . . . .	46
Tabela 7 – Histórias de usuário dos perfis da aplicação. . . . .	47
Tabela 8 – Histórias de usuário das funcionalidades de geolocalização. . . . .	48
Tabela 9 – Planejamento das <i>sprints</i> . . . . .	49
Tabela 10 – Lista de Funcionalidades para a primeira <i>sprint</i> . . . . .	64
Tabela 11 – <i>Backlog</i> da primeira <i>sprint</i> . . . . .	64
Tabela 12 – Lista de Funcionalidades para a segunda <i>sprint</i> . . . . .	65
Tabela 13 – <i>Backlog</i> da segunda <i>sprint</i> . . . . .	65
Tabela 14 – Lista de Funcionalidades para a terceira <i>sprint</i> . . . . .	66
Tabela 15 – <i>Backlog</i> da Terceira <i>sprint</i> . . . . .	66
Tabela 16 – Lista de funcionalidades para a quarta <i>sprint</i> . . . . .	68
Tabela 17 – <i>Backlog</i> da quarta <i>sprint</i> . . . . .	69
Tabela 18 – Lista de funcionalidades para a quinta <i>sprint</i> . . . . .	71
Tabela 19 – <i>Backlog</i> da quinta <i>sprint</i> . . . . .	71
Tabela 20 – Lista de funcionalidades para a sexta <i>sprint</i> . . . . .	73
Tabela 21 – <i>Backlog</i> da sexta <i>sprint</i> . . . . .	73
Tabela 22 – Lista de funcionalidades para a sétima <i>sprint</i> . . . . .	74
Tabela 23 – <i>Backlog</i> da sétima <i>sprint</i> . . . . .	75
Tabela 24 – Lista de funcionalidades para a oitava <i>sprint</i> . . . . .	75
Tabela 25 – <i>Backlog</i> da oitava <i>sprint</i> . . . . .	75
Tabela 26 – Lista de funcionalidades para a nona <i>sprint</i> . . . . .	76
Tabela 27 – <i>Backlog</i> da nona <i>sprint</i> . . . . .	77



# Lista de abreviaturas e siglas

DER	Diagrama Entidade Relacionamento
DLD	Diagrama Lógico de Dados
GIS	<i>Geographic Information System</i> - Sistemas de Informação Geográfica
GIT	<i>Global Informtion Tracker</i> - Rastreador de Informações Globais
GPS	<i>Global Positioning System</i> - Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MER	Modelo Entidade Relacionamento
MVP	<i>Minimum Viable Product</i> - Produto Viável Mínimo
PO	<i>Product Owner</i> - Dono do Produto
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> - Localizador Uniforme de Recursos
UX	<i>User Experience</i> - Experiência do Usuário



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa</b>	<b>17</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>18</b>
<b>1.3</b>	<b>Cronograma</b>	<b>18</b>
<b>1.4</b>	<b>Estrutura do Documento</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Ferramentas de Coleta de Dados</b>	<b>21</b>
2.1.1	Análise de Mercado	22
2.1.1.1	<i>Google Forms</i>	22
2.1.1.2	<i>Survey Monkey</i>	22
2.1.2	Tipos de Perguntas	23
<b>2.2</b>	<b>Referenciais Geográficos</b>	<b>23</b>
2.2.1	Tecnologias de Geolocalização	24
<b>2.3</b>	<b>Persistência de Dados da ferramenta</b>	<b>25</b>
<b>2.4</b>	<b>Processo de Desenvolvimento de <i>Software</i></b>	<b>25</b>
<b>2.5</b>	<b>Metodologia de Desenvolvimento de <i>Software</i></b>	<b>27</b>
2.5.1	<i>Lean Inception</i>	27
2.5.1.1	Visão do Produto	28
2.5.1.2	O Produto É - NÃO É - FAZ - NÃO FAZ	28
2.5.1.3	Objetivos do Produto	28
2.5.1.4	Personas	29
2.5.1.5	Jornada do Usuário	29
2.5.1.6	<i>Brainstorming</i> de Funcionalidades	29
2.5.1.7	Revisão Técnica, de Negócio e de Experiência de Usuário (UX)	30
2.5.1.8	Sequenciador	30
2.5.1.9	Canvas MVP	30
2.5.2	<i>Backlog</i> do Produto	31
2.5.3	Protótipos	32
2.5.4	<i>Kanban</i>	32
2.5.5	<i>Scrum</i>	33
<b>3</b>	<b>PROCESSO METODOLÓGICO</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Planejamento do Projeto</b>	<b>35</b>
<b>3.2</b>	<b>Identificação da Necessidades do Produto</b>	<b>36</b>
3.2.1	<i>Lean Inception</i>	36

3.2.2	<i>Backlog</i> do produto . . . . .	38
<b>3.3</b>	<b>Idealização e Validação do Protótipo</b> . . . . .	<b>38</b>
<b>3.4</b>	<b>Desenvolvimento do Produto</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>3.5</b>	<b>Finalização</b> . . . . .	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS</b> . . . . .	<b>41</b>
4.1	<i>Lean Inception</i> . . . . .	41
4.2	<i>Backlog</i> do produto . . . . .	42
4.3	Planejamento das <i>sprints</i> . . . . .	49
<b>5</b>	<b>IDEALIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO</b> . . . . .	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Protótipos de tela</b> . . . . .	<b>51</b>
5.1.1	Protótipos de tela do Formulário de pesquisa . . . . .	51
5.1.2	Protótipo de tela de Cadastro de Formulário . . . . .	54
5.1.3	Protótipo de tela do Perfil de Pesquisador e Administrador . . . . .	57
<b>5.2</b>	<b>Validação</b> . . . . .	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO</b> . . . . .	<b>63</b>
<b>6.1</b>	<b>Planejamento da Arquitetura</b> . . . . .	<b>63</b>
<b>6.2</b>	<b>Execução das <i>Sprints</i></b> . . . . .	<b>63</b>
6.2.1	Primeira <i>sprint</i> . . . . .	64
6.2.2	Segunda <i>sprint</i> . . . . .	65
6.2.3	Terceira <i>sprint</i> . . . . .	66
6.2.4	Quarta <i>sprint</i> . . . . .	68
6.2.5	Quinta <i>sprint</i> . . . . .	71
6.2.6	Sexta <i>sprint</i> . . . . .	73
6.2.7	Sétima <i>sprint</i> . . . . .	74
6.2.8	Oitava <i>sprint</i> . . . . .	75
6.2.9	Nona <i>sprint</i> . . . . .	76
<b>7</b>	<b>O PRODUTO</b> . . . . .	<b>79</b>
<b>7.1</b>	<b>Usuário</b> . . . . .	<b>79</b>
<b>7.2</b>	<b>Pesquisas</b> . . . . .	<b>81</b>
<b>7.3</b>	<b>Questionário</b> . . . . .	<b>83</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO</b> . . . . .	<b>87</b>
<b>8.1</b>	<b>Trabalhos futuros</b> . . . . .	<b>87</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>89</b>



	<b>APÊNDICES</b>	<b>91</b>
	<b>APÊNDICE A – LEAN INCEPTION</b>	<b>93</b>
A.1	Visão do Produto	93
A.2	O Produto É - NÃO É - FAZ - NÃO FAZ	96
A.3	Objetivos do Produto	99
A.4	Personas	100
A.5	Jornada do Usuário	104
A.6	<i>Brainstorming</i> de Funcionalidades	107
A.7	Revisão Técnica, de Negócio e de experiência de usuário (UX)	108
A.8	Sequenciador	110
A.9	Canvas MVP	112
	<b>APÊNDICE B – DOCUMENTO DE ARQUITETURA</b>	<b>115</b>
B.1	<b>Introdução</b>	<b>115</b>
B.1.1	Objetivo	115
B.1.2	Escopo	115
B.1.3	Visão Geral	115
B.2	<b>Representação Arquitetural</b>	<b>115</b>
B.3	<b>Restrições e Metas Arquiteturais</b>	<b>116</b>
B.4	<b>Visão Lógica</b>	<b>116</b>
B.4.1	Frontend	117
B.4.2	Mobile	118
B.4.3	Backend	119
B.5	<b>Visão da Implementação</b>	<b>120</b>
B.5.1	Diagrama de Entidade Relacionamento	120
B.5.2	Diagrama Lógico de Dados	121



# 1 Introdução

Os aparelhos computacionais atuais permitem diversas facilidades às tarefas cotidianas, principalmente no âmbito da comunicação, do estudo, do lazer e de outras demais atividades. Além disso, o uso da internet tornou-se cada vez mais comum para a maioria das pessoas no mundo moderno. Segundo uma pesquisa realizada em 2019 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) considerando a população brasileira com 10 anos de idade ou mais, que utilizou a internet, o principal meio tecnológico utilizado foi aparelhos de celulares (98,6%), seguido pelo microcomputador (46,2%) (IBGE, 2019).

Nessa perspectiva, os avanços tecnológicos também auxiliam os pesquisadores com a coleta de dados de uma população para suas pesquisas, tendo em vista que antes dessa tecnologia, esse trabalho era realizado de forma manual. Com o advento da internet, passou a ser possível realizar a coleta de dados comportamentais através de formulários *online*, por exemplo pela utilização de produtos de software como o *Google Forms*<sup>1</sup>; e o *SurveyMonkeys*<sup>2</sup>, as quais são ferramentas conhecidas para a coleta de dados através de questionários.

Desse modo, utilizar a tecnologia móvel na coleta de dados para uma pesquisa deve ser considerada como uma alternativa, pois os aparelhos móveis apresentam, em geral, um público muito maior do que outros dispositivos (computadores, *tablets*, dentre outros.). Além disso, esses tipos de aparelhos apresentam tecnologias que possibilitam a coleta de dados de geolocalização de um usuário.

## 1.1 Justificativa

Atualmente há diversas ferramentas de coleta de dados *online* no mercado, como *Google Forms*, *SurveyMonkey*, *Questback*<sup>3</sup>, *Qualtrics*<sup>4</sup>. Estas ferramentas apresentam funcionalidades que permitem aos pesquisadores a coleta dados para suas pesquisas de forma fácil, ágil e cômoda.

Porém, quando há a necessidade de realizar a coleta de dados de geolocalização, essas ferramentas não possuem esse tipo de suporte ao pesquisador. O *Survey Monkey* e o *Google Forms*, por exemplo, só permitem coletar o endereço IP do respondente. Dessa maneira, informações relevantes a respeito das geolocalizações daqueles dos participantes não podem ser acessadas facilmente pelos pesquisadores.

<sup>1</sup> <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about>

<sup>2</sup> <https://pt.surveymonkey.com>

<sup>3</sup> <https://www.questback.com>

<sup>4</sup> <https://www.qualtrics.com>

## 1.2 Objetivos

Esse trabalho tem como objetivo principal **o desenvolvimento de um aplicativo de coleta de dados para pesquisas sociais , coletando também informações sobre a geolocalização dos participantes**. O aplicativo será desenvolvido para o ambiente *mobile* para uso do participante e *web* para o pesquisador, e tem como diferencial a coleta de dados de geolocalização do participante da pesquisa. Para tanto, será necessário atender os seguintes objetivos específicos:

- **OE1:** Entender o contexto do projeto, incluindo as ferramentas e o conhecimento necessário para o desenvolvimento do projeto;
- **OE2:** Entender e validar as necessidades que devem ser implementadas no aplicativo; e
- **OE3:** Desenvolver o aplicativo de coleta de dados de pesquisas sociais.

Nesse sentido, a ferramenta desenvolvida nesse projeto busca auxiliar os pesquisadores na coleta de dados comportamentais e de geolocalização a partir de respostas de formulários. Fazendo assim uso de um ambiente *mobile* que possibilita uma quantidade maior de possíveis usuários a participarem das pesquisas.

O projeto foi dividido em duas grandes partes, TCC 1 e TCC 2. Para cada uma delas foi definido um cronograma de trabalho, conforme apresentados na Seção 1.3.

## 1.3 Cronograma

Um cronograma visa organizar e administrar o tempo disponível para a realização de um projeto. Dessa forma, a fim de se atingir os objetivos estabelecidos na Seção 1.2, foi elaborado um cronograma para TCC 1, o qual é apresentado Tabela 1.

Tabela 1 – Cronograma do trabalho.

Etapa	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Fundamentação teórica	x	x	x	
Elicitação de requisitos	x	x		
Validação dos requisitos		x	x	
Desenvolvimento do protótipo		x	x	x
Validação do protótipo			x	x
Primeira Sprint				x

No contexto do TCC 2, as Figuras 1 e 2 apresentam o cronograma planejado para o desenvolvimento das funcionalidades acerca desse projeto. É possível observar que o desenvolvimento do *FormsGeo* em TCC 2 foi realizado durante o período total de 13

semanas, dos dias 25/10/2022 até 21/01/2023. É válido ressaltar que as funcionalidades apresentadas na linha “Atividades” são diretamente relacionadas com a linha “Histórias de usuário relacionadas”, que serão discutidas no Capítulo 4.

	outubro	Novembro		
	sprint 2 (25/10 - 04/11)	Sprint 3 (05/11 - 15/11)	Sprint 4 (16/11 - 26/11)	Sprint 5 (27/11 - 08/12)
Atividades (Lean Inception)	Login (Pesquisador)	Implementação física da entidade formulário	Criação dos formatos de perguntas suportados pelo formulário	Duplicar formulário
	Editar perfil	Listagem de formulários		Participante interage com um formulário
	Perfil de administrador	Cadastro de formulário		Arquivar formulário
	Gêrencia de perfil pelo administrador			
Histórias de usuário relacionadas (Backlog)	US44, US45, US46, US47, US48, US49, US50	US01, US02, US04, US05, US06, US10, US11, US14, US15, US16, US17, US18, US19, US20	US21, US22, US23, US24, US25, US26, US27, US28, US29, US30, US31, US32, US33	US03, US08, US09, US34, US35, US36, US37, US38, US39, US40, US41

Figura 1 – Cronograma TCC 2 (Outubro e Novembro).

Fonte: Autoria própria, 2022.

Dezembro			Janeiro
Sprint 6 (09/12 - 19/12)	Sprint 7 (20/12 - 30/12)	Sprint 8 (31/12 - 10/01)	Sprint 9 (11/01 - 21/01)
Salvar as respostas do participante	Implementação do banco de dados geolocalização	Pesquisador pode definir pontos geográficos de interesses no formulário da pesquisa	Gravar quando o participante passar por um ponto geográfico
Pré-teste de formulário	Gravar a geolocalização no momento de resposta.		Exportar dados CSV para o pesquisador
Preview do formulário			
US12, US13, US42	US52, US57	US51, US53, US54, US55, US56	US07, US58

Figura 2 – Cronograma TCC 2 (Dezembro e Janeiro).

Fonte: Autoria própria, 2022.

Portanto, conforme pode ser visto na Tabela 1 e nas Figuras 1 e 2, o desenvolvimento deste produto ocorreu de Junho de 2022 a Janeiro de 2023. Desse modo, sendo um produto construído em TCC 1 e TCC 2.

## 1.4 Estrutura do Documento

Este documento está organizado em sete capítulos, incluindo esse de introdução. Cada capítulo visa apresentar e detalhar um aspecto essencial do projeto, conforme a seguir.

- O Capítulo 2 traz os conceitos que serão utilizados na ferramenta de coleta de dados abordada neste trabalho. Sendo apresentados conceitos de geolocalização, ferramentas de coleta de dados, metodologias de definição de requisitos, protótipos e processos de desenvolvimento de *software*;
- O Capítulo 3 aborda o método científico empregado para alcançar os objetivos definidos na Seção 1.2;
- O Capítulo 4 apresenta o *backlog* do produto, que é a lista de funcionalidades que o produto precisa cumprir ao final do desenvolvimento;
- O Capítulo 5 relata o desenvolvimento e a validação dos requisitos apresentados no Capítulo 4 através da técnica de prototipação;
- O Capítulo 6 apresenta os resultados das iterações de desenvolvimento e as metodologias adotadas;
- O Capítulo 7 apresenta os resultados obtidos do produto deste trabalho, discutindo e demonstrando o produto desenvolvido; e
- O Capítulo 8 traz a conclusão deste trabalho, concluindo o resultado final da ferramenta de coleta de dados apresentada, e apontando os trabalhos futuros acerca deste projeto.

## 2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo, serão apresentados os conceitos necessários para o entendimento do projeto descrito nesse trabalho. Os conceitos estão divididos em quatro seções referentes às etapas necessárias para o entendimento e desenvolvimento da ferramenta, sendo elas: ferramentas de coleta de dados, referenciais geográficos, processo de desenvolvimento de *software*, e metodologia de desenvolvimento de *software*.

### 2.1 Ferramentas de Coleta de Dados

Gil (2008) caracteriza o uso de formulários como “*a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc*”.

De acordo com Pasquali e Günther (2003), nesse tipo de coleta é necessário assegurar que todos os temas de interesse do pesquisador sejam tratados em uma ordem que transforme a pesquisa em uma “conversa com objetivo”. Dessa maneira, o formulário tem chances menores de se tornar uma experiência desagradável para o participante. Além disso, Gil (2008) destaca uma série de vantagens possíveis de obter com o uso desse tipo de técnica:

- Possibilita atingir um grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensas;
- Implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- Garante o anonimato das respostas;
- Permite que as pessoas o respondam no momento em que julgar mais conveniente; e
- Não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Com base nisso, é possível a utilização de formulários como método de obtenção de dados, podendo isso ser realizado de maneira automatizada através de uma ferramenta de coleta de dados. Assim, na Subseção 2.1.1 serão discutidas duas ferramentas de coleta de dados que são utilizadas no mercado.

### 2.1.1 Análise de Mercado

Haja vista a existência de muitos pesquisadores interessados em utilizar *softwares* para a elaboração e distribuição de formulários, é importante entender e analisar o que os diferentes serviços disponíveis podem oferecer. Assim, essa subseção é destinada a apresentar diferentes ferramentas de coleta de dados existentes dentro do mercado e analisar suas características, qualidades e defeitos. As ferramentas foram escolhidas por pertencerem a esse nicho e possuem um contraste entre si, devido ao fato de uma ferramenta ser gratuita e a outra ser paga.

#### 2.1.1.1 Google Forms

O *Google Forms*<sup>1</sup> é um serviço oferecido pela *Google* de forma totalmente gratuita. Essa ferramenta é utilizada para a criação de formulários que podem ser compartilhados com outras pessoas e, assim, construídos de forma cooperativa. Além disso, uma vantagem destacável é a apresentação dos resultados da pesquisa em forma de gráficos e planilhas, proporcionando a visualização de forma mais prática e organizada, facilitando a análise dos dados (MOTA, 2019).

Tendo isso em vista, o *Google Forms* pode ser muito útil no âmbito acadêmico principalmente em atividades que exigem a coleta e análise de dados estatísticos. Uma de suas principais vantagens é a praticidade oferecida, possibilitando que o pesquisador envie *links* de compartilhamento do formulário para visualização ou edição de maneira coletiva (MOTA, 2019). Contudo, o sistema também possui desvantagens, dentre elas: falta de auxílio para usuários pouco familiares ao uso desse tipo de tecnologia; não existir uma maneira de garantir quem forneceu a resposta; e a necessidade de acesso à internet para o usuário responder formulários pelo *Google Forms* (HERNÁNDEZ; SANTORO, 2022).

#### 2.1.1.2 Survey Monkey

*Survey Monkey*<sup>2</sup> é um sistema *web* que permite aos usuários a construção de formulários. Essa ferramenta pode ser usada gratuitamente adquirindo um plano básico que possui funcionalidades limitadas. O plano básico oferece 15 tipos de questões e mais de 20 modelos de formulários. Apesar de o usuário poder criar infinitos formulários, cada um possui um limite de até 10 questões e 100 respostas no máximo (WACLAWSKI, 2012).

Existem três tipos de planos pagos, o *SELECT*, *GOLD* e *PLATINUM*, sendo o *GOLD* o mais popular. São oferecidos diversos serviços como *design* customizado, respostas e perguntas ilimitadas, testes A/B, análises textuais de respostas em aberto e nos mais exclusivos inclui adição de logos para sua marca e Localizador Uniforme de Recursos (URL) própria (WACLAWSKI, 2012).

<sup>1</sup> <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about>

<sup>2</sup> <https://pt.surveymonkey.com>



A partir do que foi apresentado a respeito da análise de mercado, faz-se necessário discutir sobre os possíveis formatos das perguntas presentes em ferramentas de coleta de dados. Desse modo, no caso específico da ferramenta construída nesse TCC, os formatos de pergunta que serão utilizados no *FormsGeo* serão discutidos na Subseção 2.1.2.

### 2.1.2 Tipos de Perguntas

Há diferentes maneiras de realizar uma pergunta, cada uma com um diferente propósito. Essa subseção é destinada a apresentar os formatos de perguntas presentes na ferramenta de coleta de dados a ser desenvolvida neste TCC.

Em perguntas de múltipla escolha apresentam-se alternativas e assim o respondente é responsável por marcar a alternativa mais apropriada para seu caso específico. Nesse tipo de pergunta é comum o pesquisador oferecer um campo extra que pode ser preenchido caso nenhuma das alternativas seja adequada na visão do respondente (CHAGAS, 2000).

Nas questões abertas, os participantes ficam livres para responderem com suas próprias palavras sem se limitarem a escolha entre um rol de alternativas. Normalmente são utilizadas no começo do questionário.

Em perguntas do tipo *Likert*, os participantes precisam marcar um dos pontos fixos dentre cinco categorias, que vão de “concordo totalmente” até “discordo totalmente”. O criador desse modelo, *Rensis Likert*, também definiu o ponto central, ou seja, o terceiro ponto, como o ponto neutro de resposta (ANTONIALLI; ANTONIALLI; ANTONIALLI, 2016). No entanto, alguns pesquisadores utilizam uma variação desse sistema original, adotando cinco pontos. Porém, é importante destacar que essa variação não pertence a escala *Likert*, mas sim a uma escala do tipo *Likert* (DALMORO; VIEIRA, 2013).

Em perguntas do tipo “caixa de seleção”, o formulário permite a seleção de mais de uma opção dentre uma lista de respostas disponíveis. Essa abordagem é escolhida quando o pesquisador deseja mais de uma resposta dentro da mesma pergunta. Em alguns questionários é obrigatório ao menos uma marcação, enquanto em outros é possível não selecionar opção alguma (SANTOS et al., 2020).

Além dos formatos de pergunta apresentados nessa subseção, há formas de coleta de dados neste trabalho que não são relacionadas a um tipo de pergunta, por exemplo, na coleta de dados de geolocalização. Esse tópico é discutido na próxima seção.

## 2.2 Referenciais Geográficos

O *FormsGeo*, diferente das ferramentas mencionadas na Seção 2.1, apresenta funcionalidades referentes a coleta de dados geográficos. Dessa forma, serão abordados nesta

seção os conceitos sobre a definição, coleta e persistência dos dados geográficos neste trabalho.

Sistemas de coordenadas são pontos imaginários que estão presentes na superfície do globo terrestre. Esses pontos são definidos como a intersecção de duas linhas imaginárias que cortam o planeta. As linhas longitudinais atravessam o planeta de forma vertical, enquanto as linhas latitudinais cortam o planeta de forma horizontal (CORREIA, 2007).

Longitude é a distância de um local para o meridiano de *Greenwich*, mas de maneira formal, podem ser entendidas como o ângulo formado entre o ponto em consideração do planeta e o meridiano de *Greenwich*. Ao oeste do meridiano de *Greenwich*, elas são positivas indo de 0° a +180° e negativas ao leste indo de 0° a -180°. Enquanto a latitude é o ângulo entre o local que está sendo considerado e a linha do equador. Os valores da latitude podem variar sendo positivas ao norte da linha do equador indo de 0° a +90° e negativas ao Sul da linha do Equador indo de 0° a -90° (CORREIA, 2007).

A partir dos conceitos apresentados, nota-se que é possível determinar uma localização no globo a partir da latitude e longitude. Porém, para realizar essa ação de maneira automatizada é necessário o uso de uma tecnologia que faça esse tipo de tarefa. Desse modo, a Subseção 2.2.1 irá discutir os conceitos desse meio tecnológico.

### 2.2.1 Tecnologias de Geolocalização

Com a evolução e o aumento da acurácia das tecnologias de geolocalização, a integração desses serviços com cotidiano tornou-se cada vez mais utilizado. Essa integração trouxe diversas facilidades no cotidiano das pessoas, como o uso de mapas para chegar em algum local ou se manter ciente de sua própria localização (GENTILE et al., 2012).

Esse tipo de serviço utiliza tecnologias presentes nos aparelhos celulares atuais, como o *Global Positioning System* (GPS). Essa tecnologia teve sucesso por conta da confiabilidade, disponibilidade e precisão prática. Porém o GPS também apresenta problemas, como a falta de cobertura em interiores cobertos ou muito próximo a grandes edifícios que podem bloquear o sinal, junto a isso, a precisão dessa tecnologia é da ordem de vários metros (GENTILE et al., 2012).

No ambiente *mobile* já existem diversas tecnologias nos sistemas operacionais como o *iOS* e o *Android*, que disponibilizam Interfaces de Programação de Aplicação (*APIs*) para facilitar a coleta deste tipo de dado. Nos *smartphones* a precisão é referente ao GPS do *hardware* presente no aparelho, por exemplo o iPhone 6 que possui uma média de 7 a 13 metros de acurácia, e pode atuar com maior precisão quando conectado a uma rede *Wi-Fi* (MERRY; BETTINGER, 2019).

Como base nisso, a partir do uso do GPS é possível coletar dados de geolocalização do participante de uma pesquisa. Porém, no contexto do *FormsGeo*, além coletar esses

tipo de dados é necessário salva-los de uma maneira segura e eficiente. Desse modo, a seção a seguir apresentará algumas dessas tecnologias.

## 2.3 Persistência de Dados da ferramenta

No contexto do *FormsGeo*, é necessária a gravação das informações referentes aos dados coletados do participante no momento da pesquisa. Nesse sentido, essa seção irá discutir sobre os fundamentos do modo em que é feito a persistência dos dados da ferramenta *FormsGeo*.

Os dados geodésicos são como qualquer outro tipo de dado, podendo ser gravados de maneira simples quando utilizado por tecnologias eficientes, como um banco de dados. Um banco de dados pode ser entendido como uma coleção de dados relacionados, em outras palavras, os bancos de dados possuem algumas fontes de origem de dados, alguns níveis de interação com os eventos do mundo real e um público efetivamente interessado em seus conteúdos (ELMASRI et al., 2005).

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados. Dessa maneira, o SGBD, é um software que visa facilitar os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento do bancos de dados. Esse compartilhamento permite a múltiplos usuários e programas acessarem, de forma concorrente, o banco de dados (ELMASRI et al., 2005).

Outro aspecto dos SGBDs é a proteção e a manutenibilidade do banco de dados por longos períodos. Essa proteção do sistema é referente ao mau funcionamento ou falhas (*crashes*) no *hardware* ou *software*, e segurança contra acessos indesejados (HEUSER, 2009).

No sentido da persistência de um dado geográfico, há ferramentas como o *PostGis*, *Oracle Spatial* que implementam soluções para a fácil utilização de dados geodésicos em um SGBD. O *PostGIS* é uma extensão espacial de *software* livre do SGBD *PostgreSQL*; enquanto o *Oracle Spatial* é um componente grátis do SGBD *Oracle*. Essas duas ferramentas permitem que objetos de sistemas de informação geográfica (GIS) sejam armazenados no banco de dados (CASANOVA et al., 2005). Para o desenvolvimento de um software, é necessária a adoção de métodos e processos. Esse assunto é melhor discutido na Seção 2.4.

## 2.4 Processo de Desenvolvimento de *Software*

Os requisitos de tecnologia de informação demandados no mercado vêm se tornando cada vez mais complexos ao longo do tempo. Antigamente o desenvolvimento de um *software* era feito por apenas um indivíduo, assim, com o aumento da complexidade

dos produtos, tornaram-se necessárias equipes com uma quantidade maior de membros (PRESSMAN; MAXIM, 2021).

Nesse aspecto, é muito importante a utilização de metodologias adequadas para o desenvolvimento de um sistema, haja vista que uma metodologia estabelece uma base para um processo de engenharia de *software*, possibilitando a identificação das atividades necessárias para o seu desenvolvimento (PRESSMAN; MAXIM, 2021).

De acordo com Pressman e Maxim (2021), uma metodologia genérica para a engenharia de *software* compreenderá cinco atividades em sua aplicação, conforme pode ser observado através da Figura 3:



Figura 3 – Fluxograma do processo de desenvolvimento do *software*.

Fonte: autoria própria, baseado em Pressman e Maxim (2021).

As atividades representadas no fluxograma da Figura 3 podem ser explicadas da seguinte maneira:

1. **Comunicação:** é a etapa de comunicação com o cliente e possui o objetivo de compreender o projeto e realizar a elicitação das necessidades do usuário;
2. **Planejamento:** é a etapa em que ocorre o planejamento da jornada de desenvolvimento de um *software*, sendo realizada através de plano de projeto com a descrição de atividades, riscos, recursos e prazos de uma tarefa a ser conduzida;
3. **Modelagem:** é a etapa de criação de um esboço do *software* a ser desenvolvido, no sentido de visualizar os aspectos do sistema a partir de sua arquitetura e seus componentes;
4. **Construção:** é a etapa de desenvolvimento do sistema no sentido da sua codificação e realização de testes manuais e automáticos; e
5. **Entrega:** é a etapa em que o sistema é entregue parcialmente ou em sua totalidade ao cliente.

Esse trabalho também empregou um processo de desenvolvimento, utilizando-se de algumas metodologias conforme mais bem detalhado na seção a seguir.

## 2.5 Metodologia de Desenvolvimento de Software

O processo de desenvolvimento do FormsGeo foi o mesmo da Seção 2.4, porém, foram adotadas algumas metodologias específicas. Nesse sentido, o processo de desenvolvimento e as metodologias adotadas em cada uma das etapas são ilustrados na Figura 4.

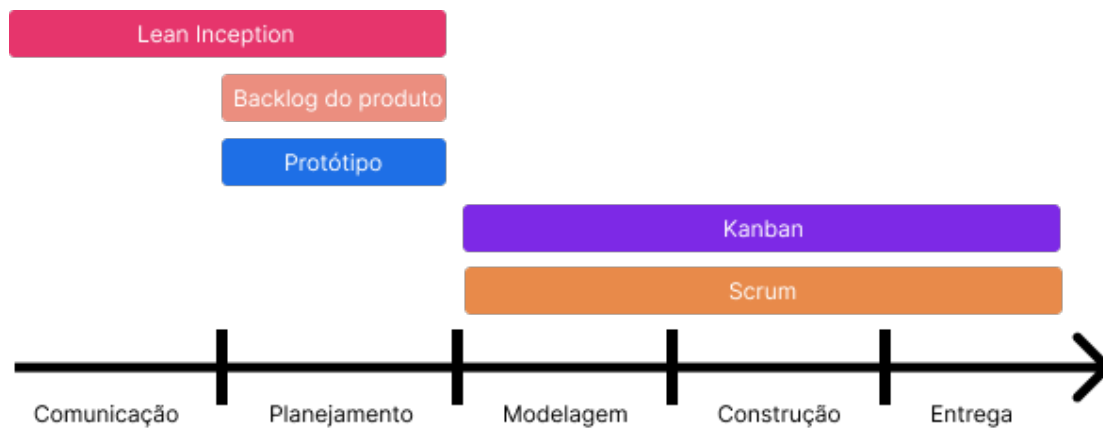


Figura 4 – Metodologia de desenvolvimento do *FormsGeo*.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Como pode ser observado na Figura 4, foram adotadas cinco metodologias para entender e desenvolver a primeira iteração do trabalho, sendo elas o *Lean Inception*, *backlog* do produto, protótipo, *kanban* e *scrum*, as quais serão aprofundadas nas subseções seguintes.

### 2.5.1 *Lean Inception*

Como mostrado na Figura 4, primeiramente foi necessário realizar uma etapa com o objetivo de identificar e entender os requisitos desse trabalho. Desse modo, a presente subseção tem como objetivo discutir os fundamentos do *Lean Inception*, utilizado para obter os requisitos do projeto.

A elaboração dos requisitos e sua documentação é de suma importância para o desenvolvimento de um projeto bem-sucedido. Durante esta etapa do desenvolvimento do projeto os requisitos são elicitados e validados de acordo com as necessidades do usuário final (POHL, 2016). Sendo assim, esta é a atividade que guiará o desenvolvimento deste trabalho.

Uma maneira de elicitar requisitos é realizar uma *inception*, que é uma técnica que pode variar de projeto a projeto, porém sempre tem o objetivo de alinhar o desen-

volvimento com as regras de negócio de um projeto. Dessa forma, é criada uma série de histórias de usuários (CAROLI, 2018).

O *Lean Inception* é uma maneira de se realizar a *inception*, focando em apenas atividades que abordem a compreensão do produto mínimo viável (MVP) (CAROLI, 2018).

Durante o *Lean Inception* é realizada uma série de dinâmicas com a equipe que é responsável por desenvolver o *software* e o usuário final da aplicação. Cada atividade realizada tem como objetivo ajudar a equipe a definir o MVP. As atividades do *Lean Inception* serão apresentadas nas subseções a seguir.

#### 2.5.1.1 Visão do Produto

A atividade de visão do produto é uma das primeiras atividades do *Lean Inception*. Nela ocorre uma dinâmica em grupo a partir da divisão da equipe em grupos menores que irão preencher diversos *post-its* (CAROLI, 2018).

Com o preenchimento dos *post-its* por cada equipe, os *post-its* são reunidos e consolidados em uma frase só. A partir da frase montada é possível alcançar uma visão alinhada com a equipe a respeito do produto (CAROLI, 2018).

#### 2.5.1.2 O Produto É - NÃO É - FAZ - NÃO FAZ

Esta etapa consiste na atividade É - NÃO É - FAZ - NÃO FAZ, nela cada participante descreve o produto com as características encontradas em *post-its* (CAROLI, 2018).

É válido ressaltar que cada *post-its* dever ser colocado no seu devido lugar, sendo dividido a partir da concepção do que o produto é ou não é, faz ou não faz. Esta atividade tem como principal benefício o entendimento sobre o produto, trazendo uma visão bem mais alinhada aos membros da equipe sobre o que o produto é ou faz (CAROLI, 2018).

#### 2.5.1.3 Objetivos do Produto

Na atividade de objetivos do produto cada membro descreve, de maneira individual, três respostas para o seguinte questionamento: “Se você tiver que resumir o produto em três objetivos para o negócio, quais seriam eles?” (CAROLI, 2018).

Após o preenchimento das respostas, elas são compartilhadas e em seguida é a atividade realizada novamente, porém de maneira coletiva, e em seguida as respostas são agrupadas por similaridade (CAROLI, 2018).

É importante ressaltar que o principal benefício dessa atividade é esclarecer o foco do projeto para os membros da equipe, levando em consideração que as respostas que não

são objetivos do produto devem ser descartadas. Assim, mantêm-se apenas as respostas que são os objetivos do projeto (CAROLI, 2018).

#### 2.5.1.4 Personas

Uma persona é um personagem fictício definido de maneira semelhante ao grupo de usuários reais, de maneira a se espelhar em um usuário típico da aplicação (BARBOSA; SILVA, 2010).

Nessa atividade cada persona é criada seguindo o modelo proposto no *Lean Inception*. Esse modelo define que uma persona deve ter uma imagem, necessidades, comportamentos e um perfil que se assemelhe ao público-alvo do produto (CAROLI, 2018).

A partir dessa interação é possível ter uma representação fiel dos usuários finais da aplicação auxiliando, assim, a equipe a visualizar de forma mais clara as necessidades dos usuários futuros da aplicação (CAROLI, 2018).

#### 2.5.1.5 Jornada do Usuário

Nessa atividade é criado um fluxograma no qual uma das persona realizará determinada ação dentro do produto sendo concebido. Assim esse fluxograma descreve cada um dos passos que o usuário deve realizar a fim de alcançar esse objetivo definido previamente. (CAROLI, 2018).

É importante ressaltar que nesta atividade as personas são utilizadas para definir quais tipos de funcionalidades são importantes para cada tipo de possível usuário. Desse modo, a equipe tem que imaginar a lista de ações que a persona teria que realizar para alcançar o objetivo proposto pela jornada (CAROLI, 2018).

#### 2.5.1.6 *Brainstorming* de Funcionalidades

Uma funcionalidade representa uma ação ou interação de alguém com um *software* (WIEGERS; BEATTY, 2013). Com base nisso, essa atividade exige a descrição, de maneira simples, em *post-its* as funcionalidades que devem estar presentes na aplicação (CAROLI, 2018).

Esta atividade ocorre a partir da seguinte dinâmica: cada membro da equipe irá colocar três funcionalidades e a partir dessa possível funcionalidade é feita a seguinte pergunta: “O usuário está tentando fazer uma coisa, então o produto deve ter uma funcionalidade para isso. Que funcionalidade é essa?”, e com base nas respostas é definido o que o software precisa oferecer ao usuário (CAROLI, 2018).

### 2.5.1.7 Revisão Técnica, de Negócio e de Experiência de Usuário (UX)

Nessa atividade é realizada uma revisão técnica, de negócio e de Experiência de Usuário (UX) das funcionalidades obtidas a partir da atividade descrita na Subseção 2.5.1.6, a fim de priorizar as funcionalidades estabelecidas como necessárias (CAROLI, 2018).

Nesta etapa cada funcionalidade é avaliada sob diferentes aspectos. Para o esforço necessário para implementar determinada funcionalidade se utiliza o símbolo “E”, para o valor de negócio que tal funcionalidade pode oferecer é utilizando o símbolo “\$”, e para o UX é utilizado o símbolo “<3”. O peso de cada uma dessas classificações podem ir de um até três, por exemplo, para algo que exige pouco esforço se utiliza o símbolo “E” e para algo que exige grande esforço se utiliza o “EEE” (CAROLI, 2018). Em seguida, são atribuídas cores a cada funcionalidade. Cada cor representa o nível de confiança no desenvolvimento de uma funcionalidade, no caso da cor verde o desenvolvimento é seguro, para o amarelo é necessária atenção e para o vermelho é necessário parar e esperar algo antes de prosseguir, da mesma forma que um semáforo (CAROLI, 2018).

### 2.5.1.8 Sequenciador

Na dinâmica de criação do sequenciador, as funcionalidades são organizadas em um fluxo de atividades, de forma que seja possível definir a melhor ordem para a implementação das funcionalidades. Esse fluxo utiliza a ideia de ciclos, onde a cada ciclo seja implementado uma parcela do produto.

A atividade de sequenciador separa as funcionalidades que serão desenvolvidas pela equipe, além de definir até qual iteração deverá ser realizada para que o produto alcance o MVP.

### 2.5.1.9 Canvas MVP

Na última etapa do *Lean Inception* é criado o *canvas* do MVP do produto, que é apresentado ao cliente do projeto. Essa atividade deve ser feita de maneira coletiva pela equipe e seguindo o modelo definido por Caroli (2018).

O modelo de preenchimento do *canvas* exige diversas informações de outras etapas do *Lean Inception*, que são descritas nas Subseções 2.5.1.1 até a 2.5.1.8. Dessa maneira, essa é a última etapa da metodologia *Lean Inception* pois engloba todas as atividades previamente realizadas. Ao final da execução dessa metodologia, é possível utilizar todos os conhecimentos adquiridos para a criação do *backlog* do produto, conforme será apresentado na seção a seguir.



## 2.5.2 Backlog do Produto

Dentro do contexto de um projeto de software, o *backlog* do produto consiste em uma lista de requerimentos que o time poderá estar realizando (WIEGERS; BEATTY, 2013). Desse modo, o *backlog* do produto neste trabalho consiste em uma lista de histórias de usuários e épicos.

Uma história de usuário é uma declaração concisa que aborda uma necessidade do usuário e serve como forma de explicitar os detalhes dessa necessidade. Um épico é uma história de usuário tão grande que não é possível de ser implementada em uma única *sprint* (WIEGERS; BEATTY, 2013).

Cada uma dessas histórias possuem um valor que mostra a sua dificuldade de implementação. Para a definição dos valores de cada história de usuário é utilizado a técnica de *planning poker*, em que é definido como referência uma história de usuário utilizando como base uma história de usuário já realizada. Em seguida todas as histórias são comparadas com a que foi definida como referência. A Figura 5 demonstra a hierarquia entre épicos e histórias de usuários.

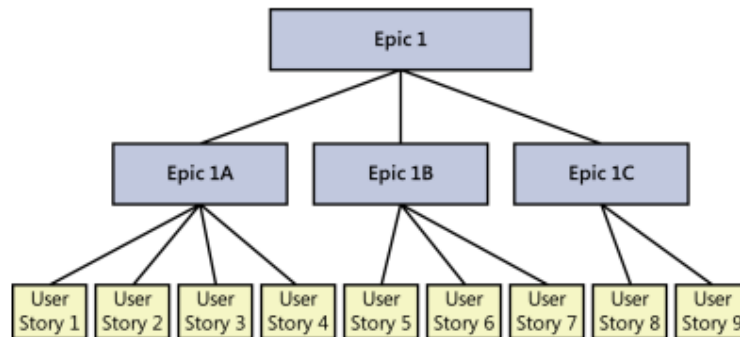


Figura 5 – Épicos e histórias de usuário.

Fonte: (WIEGERS; BEATTY, 2013).

Atualmente é possível e de grande utilidade a utilização de ferramentas que gerem as histórias de usuários como por exemplo o *azure devops*, *zenhub*. De acordo com (WIEGERS; BEATTY, 2013) os *status* das histórias de usuário podem ser utilizados da seguinte forma:

- No *Backlog*: ocorre quando a história de usuário não foi alocada em uma iteração.
- Definida: ocorre quando a história de usuário já foi discutida e entendida, além de ter os testes de aceitação já escritos.
- Em progresso: ocorre quando a história de usuário está sendo implementada.

- Completo: ocorre quando a estória de usuário já foi implementada.
- Aceito: Ocorre quando os testes de aceitação passaram corretamente.
- Bloqueado: Ocorre quando o desenvolvedor é bloqueado de prosseguir por algum tipo de pendência no sistema.

A partir das necessidades expostas no *backlog* do produto, é possível a concepção de um protótipo de alta fidelidade. Os conceitos sobre o desenvolvimento do protótipo, são discutidos na Seção 2.5.3.

### 2.5.3 Protótipos

Com o entendimento dos requisitos através do *Lean Inception* e da construção do *backlog* do produto, é possível realizar a validação dos requisitos. Essa atividade pode ser realizada com o uso de protótipos, que serão discutidos nesta subseção.

Protótipos são maneiras de permitir que um usuário final da aplicação realize interações e exploração a partir de uma manifestação de *design*. A criação de um protótipo pode ser realizada de diversas formas, desde um esboço de papel até um conjunto de telas que permitem ao usuário realizar interações (ROGERS et al., 2013).

Protótipos são de grande ajuda para o desenvolvimento de uma aplicação, pelo fato de permitirem uma maior validação com o usuário antes mesmo da codificação do *software*, assim traz uma menor chance de falhas e retrabalho (ROGERS et al., 2013).

Um modelo de protótipo é o de alta fidelidade que tem como principal característica ser muito fiel ao produto a ser desenvolvido, ou seja, possui uma aparência muito próxima a do produto final. Uma das suas principais vantagens é a utilidade para vender a ideia do produto e testar questões no sentido técnico da ferramenta a ser desenvolvida, além de serem totalmente interativos, tendo seu uso conduzido pelo próprio usuário (ROGERS et al., 2013).

Através do uso da prototipação e validações são obtidos os requisitos validados. Assim, inicia-se o desenvolvimento do sistema. As Seções 2.5.4 e 2.5.5 abordam as metodologias utilizadas no desenvolvimento do *software* proposto neste trabalho.

### 2.5.4 Kanban

*Kanban* é uma forma de administração de tempo que foi concebida pelas indústrias japonesas na década de 1950. A palavra *Kanban* significa “cartaz” em japonês, e seu uso permite que as tarefas possam ser organizadas de forma mais simples e acessível para o time (AHMAD; MARKKULA; OIVO, 2013). Porém, o método *Kanban* só foi utilizado no desenvolvimento de *software* em 2004, quando David J. Anderson auxiliou uma equipe

da *Microsoft* que apresentava um desempenho abaixo do que era esperado (ANDERSON, 2011).

Os principais objetivos dessa abordagem são: auxiliar os times de desenvolvimento a terem uma melhor visualização do fluxo, limitar o trabalho ao que é necessário em cada ciclo e, dessa maneira, obter uma melhor mensuração da duração de cada ciclo (AHMAD; MARKKULA; OIVO, 2013).

O quadro *Kanban* é dividido em colunas, cada coluna representa uma etapa do processo de desenvolvimento. Então, os *cards* que representam uma atividade são colocados em cada uma dessas colunas dependendo do seu estado atual. Nos modelos mais tradicionais existem três colunas. *To-do* (Para fazer), *Doing* (Fazendo), *Done* (Feito) (ZAYAT; SENVAR, 2020).

O *Kanban* pode ser utilizado em diversas etapas do desenvolvimento de um *software*, desde o seu planejamento até a modelagem, passando pela etapa de codificação de software. A metodologia *kanban* será utilizada em conjunto com o *scrum*, que é discutido na Subseção 2.5.5.

### 2.5.5 Scrum

Após as fases de comunicação e planejamento, detalhadas nas Subseções 2.5.1, 2.5.2 e 2.5.3, dá-se início a fase de modelagem, conforme ilustrado na Figura 4. Desse modo, nessa subseção será discutido os fundamentos do *scrum*.

O *scrum* é uma abordagem que segue a metodologia ágil, com foco na gerência de desenvolvimento de *software* de forma iterativa. Desse modo, o *scrum* não traz práticas de programação a serem seguidas, dando liberdade ao uso de outras técnicas como o *Extreme Programming*, *Kanban*.

O *Scrum* compreende três etapas, sendo elas o planejamento geral, a *sprint* e o encerramento. Na etapa de planejamento geral, ocorre a decisão sobre os objetivos gerais do projeto e a arquitetura que será utilizada no *software*. Na etapa de *sprint* ocorre diversos ciclos de *sprint*, usualmente ocorrendo com duração fixa e menor que 30 dias. A cada iteração dentro da *sprint* são desenvolvidas novas funcionalidades presentes no *backlog* do produto (BOURQUE; FAIRLEY; IEEE Computer Society, 2014). Por fim, na etapa de encerramento ocorre a finalização do projeto, completando a documentação do sistema e manuais do usuário.

A *sprint* se caracteriza como uma inovação da metodologia *scrum*. Esta etapa é uma unidade de planejamento em que ocorre a avaliação, desenvolvimento, implementação e apresentação de uma funcionalidade do trabalho (SOMMERVILLE, 2007). A Figura 6 detalha cada uma iteração de *sprint*.

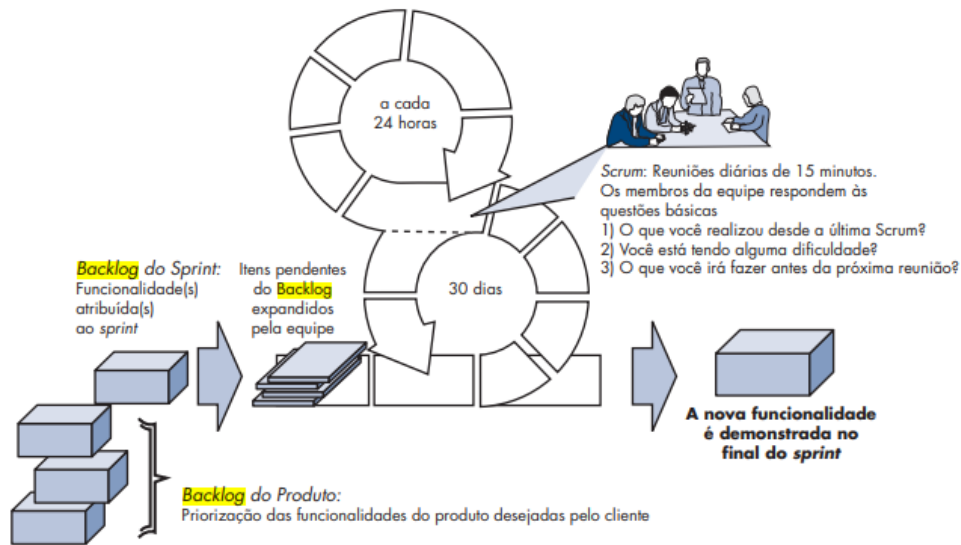


Figura 6 – Fluxo da *sprint*.

Fonte: Pressman e Maxim (2021).

A partir do *backlog* é possível se obter o *backlog da sprint* que é o conjunto de itens selecionados do *backlog* do produto que vão ser desenvolvidos durante a *sprint*.

Durante as *sprints*, são organizadas reuniões diárias, chamadas de *daily*, com duração média de 15 minutos, e garantem que o trabalho seja gerenciado de acordo com o planejamento da *sprint* (WIEGERS; BEATTY, 2013). Essas reuniões contam com a ajuda de um facilitador que se chama *Scrum Master*, que tem como principal função organizar cada *daily*, gerenciar o *backlog* do produto, registrar as decisões tomadas, além de se comunicar com os clientes e gerenciar a equipe externamente.

Também existe o *Product Owner* (PO), que é o responsável por direcionar o projeto para o caminho desejado, em alguns casos ele é uma ponte entre a equipe e o cliente. Porém, em outros casos ele é o próprio cliente. Adicionalmente, há a equipe de desenvolvimento, guiada pelo *Scrum Master* e é responsável pelo desenvolvimento do produto (SOMMERVILLE, 2007). A etapa final da *sprint* ocorre a apresentação e revisão aos *stakeholders* do produto sobre a funcionalidade que foi desenvolvida.

Tendo em vista os assuntos abordados neste capítulo, é possível compreender os fundamentos das técnicas que foram utilizadas neste trabalho. Neste sentido, o Capítulo 3 irá discutir o processo metodológico para o desenvolvimento do *FormsGeo*.

## 3 Processo Metodológico

O processo metodológico deste trabalho pode ser dividido em cinco grandes etapas, sendo elas: planejamento; identificação das necessidades; idealização e validação da interface; desenvolvimento do produto; e finalização. A Figura 7 apresenta os objetivos estabelecidos e os artefatos obtidos ao final de cada etapa do processo metodológico.

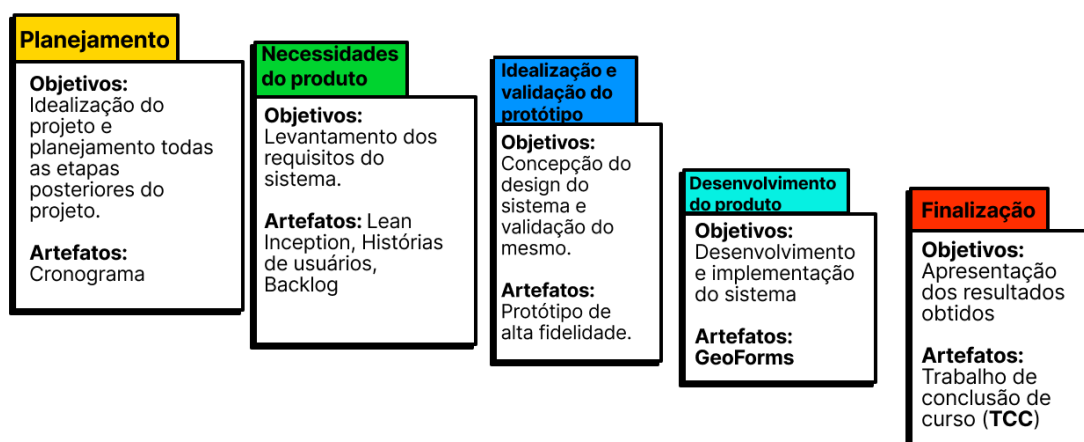


Figura 7 – Fluxograma do Produto.

Fonte: Autoria própria.

Como pode ser observado na Figura 7, o projeto começa na fase de “Planejamento” e segue até a etapa de “Finalização”. As seções a seguir detalham cada uma das etapas apresentadas na Figura 7.

### 3.1 Planejamento do Projeto

Nesta etapa, definiu-se o escopo do *FormsGeo*, em outras palavras, foram discutidas noções iniciais sobre o que é uma ferramenta de coleta de dados e quais estão presentes no mercado. Além disso, discutiu-se a inovação que este trabalho traz em relação a outras ferramentas de coleta de dados, sendo o principal diferencial a capacidade de coletar dados de referentes à geolocalização durante a participação da pesquisa.

A partir disso, foi realizado o planejamento das atividades necessárias para a execução e aprimoramento deste trabalho. Este planejamento pode ser observado através do cronograma apresentado na Tabela 1 na Subseção 1.3. Com isso, foi possível definir

as necessidades do produto e quais funcionalidades devem ser implementadas, conforme apresentado na Subseção 3.2.

## 3.2 Identificação da Necessidades do Produto

Nesta etapa, foram realizadas diversas atividades com o objetivo de abstrair as necessidades do *product owner* da aplicação, e transformar essas necessidades em uma lista de histórias de usuário chamada de *backlog* do produto.

Para isso, foi utilizado o *Lean Inception*, que permitiu um melhor entendimento sobre o problema. A partir disso, foi possível definir o escopo de desenvolvimento através da identificação dos requisitos que abrangem o MVP deste trabalho. Com os requisitos identificados, foram elaboradas histórias de usuário para construir o *backlog* do produto, sendo ele utilizado na etapa de desenvolvimento do sistema, o qual será discutido na Subseção 3.2.2.

### 3.2.1 *Lean Inception*

O *Lean Inception* foi executado da maneira explanada na Subseção 2.5.1, considerando a ordem das atividades ilustradas no fluxograma da Figura 8.

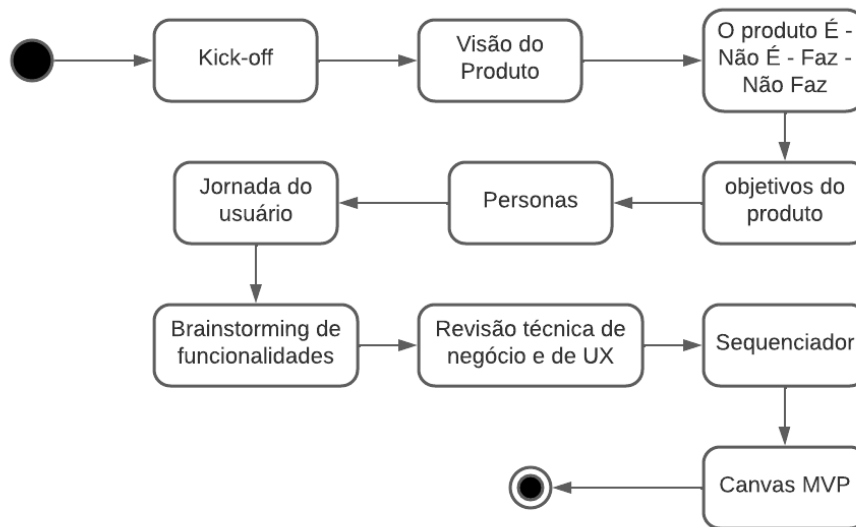


Figura 8 – Fluxograma do *Lean Inception*.

Fonte: Autoria própria, 2022.

As atividades definidas a partir do *Lean Inception* foram realizadas dentro dos períodos definidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Cronograma do *Lean Inception*.

Período	Atividades realizadas
20/06/2022 - 03/07/2022	Visão do produto
04/07/2022 - 05/07/2022	É/não é - Faz/não faz, objetivos do produto
06/07/2022 - 10/07/2022	Personas, jornadas do usuário, <i>brainstorming</i>
11/07/2022 - 27/07/2022	Revisão técnica, sequenciador e canvas MVP

A Tabela 2 descreve a dinâmica de funcionamento de cada uma das tarefas do *Lean Inception*, e encontram-se detalhadas a seguir.

- **Visão do Produto:** essa atividade foi realizada durante uma reunião com o PO, no dia 04/07/2022. Cada componente do grupo preencheu um dos murais de visão. Após isso, foi preenchido também um mural com o consenso de todos os integrantes;
- **É/não é - Faz/Não faz:** essa atividade foi realizada durante uma reunião com o PO, no dia 06/07/2022. A equipe traçou o que é o produto, suas características e funções;
- **Objetivos:** essa atividade foi realizada juntamente com a Anterior, no dia 06/07/2022. A equipe criou *cards* contendo os objetivos principais do projeto, e em seguida da criação de cada um deles, eles foram organizados em grupos de acordo com sua semelhança;
- **Personas:** essa atividade foi realizada durante uma reunião com o PO, no dia 11/07/2022. Nela, foi validado com o time se as personas concebidas estavam compatíveis com os perfis de usuário esperado;
- **Jornada do usuário:** essa atividade foi realizada pelos desenvolvedores, sendo apenas realizada a validação com o PO, no dia 11/07/2022. Para sua realização, foi necessário utilizar as personas que foram definidas na atividade anterior, assim, Foram criados fluxos de uso para o produto concebido de acordo com os perfis de usuário;
- **Brainstorming:** essa atividade foi também foi realizada pelos desenvolvedores, sendo validada com PO, no dia 11/07/2022. Os *cards* contendo as funcionalidades da aplicação foram preenchidos e depois foram validados com a equipe;
- **Revisão técnica:** essa atividade foi realizada pelos desenvolvedores, no período, sendo validada com o PO, no dia 27/07/2022. Cada uma das funcionalidades definidas foi classificada seguindo os três critérios definidos na Subseção 2.5.1.7;
- **Sequenciador:** essa atividade foi realizada pelos desenvolvedores, sendo validada com o PO, no dia 27/07/2022. As funcionalidades que foram definidas nas etapas

anteriores foram organizadas por iteração de desenvolvimento. Para tanto, foram utilizadas as métricas detalhadas na Subseção 2.5.1.7;

- **Canvas MVP:** essa atividade foi realizada pelos desenvolvedores, sendo validada com o PO, no dia 27/07/2022. Todas as informações e conhecimentos gerados ao longo do *Lean Inception* foram colocados em um mural, presente no Apêndice A, de forma a obter um resumo geral do projeto.

A atividade de *Lean Inception* durou trinta e sete dias e gerou diversos artefatos, os quais podem ser visualizados no Apêndice A. Ao final dessa dinâmica foi possível utilizar as informações e conhecimentos adquiridos para a criação do *backlog* do Produto, conforme mostrado na subseção a seguir.

### 3.2.2 Backlog do produto

O *backlog* do produto deste trabalho foi elaborado utilizando a etapa de “Sequenciador” do *Lean Inception*, cujo resultado pode ser visualizado no Apêndice A.8. Esse artefato contém todos os *cards* organizados, bem como as funcionalidades que deverão estar presentes no sistema, de maneira priorizada e dividida por iteração do projeto.

Com a lista de *cards* em mãos, cada uma das funcionalidades foi detalhada em histórias de usuário. Por fim, a lista de histórias de usuário e os épicos puderam ser construídos juntamente com a primeira versão do *design* do produto. A seção a seguir detalha essa próxima fase.

## 3.3 Idealização e Validação do Protótipo

Nesta etapa, foram desenvolvidos os protótipos de alta fidelidade do produto e as suas validações. O principal objetivo foi validar os requisitos identificados através do *Lean Inception*, de uma maneira mais interativa com o *Product Owner* (PO).

A criação e a validação dos protótipos de telas foram realizadas de maneira iterativa. A cada iteração, acrescentou-se ao protótipo uma série de requisitos identificados no *Lean Inception*. Vale destacar que todos esses requisitos foram validados nas reuniões posteriores.

A Figura 9 mostra as atividades executadas na fase de Idealização e Validação de Interface. Observa-se que essas atividades foram executadas até que todas as funcionalidades que estavam presentes dentro do MVP fossem prototipadas.



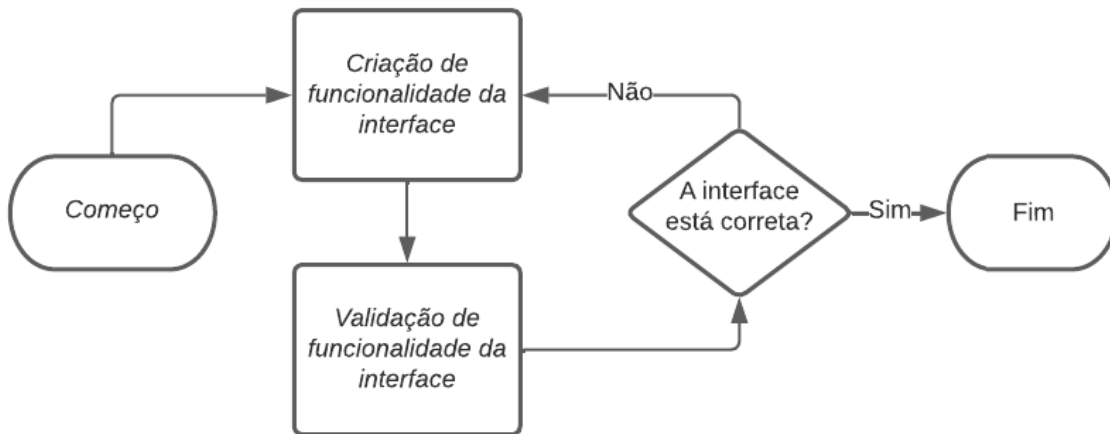


Figura 9 – Fluxograma do protótipo.

Fonte: Autoria própria, 2022.

É importante ressaltar que a validação dos protótipos foi realizada nas reuniões semanais de orientação, contando com a participação do PO do projeto. Durante as reuniões, cada um dos protótipos de tela foi apresentado e a inclusão de novas funcionalidades foi discutida. E assim, com o protótipo e os requisitos em mãos, foi possível iniciar o desenvolvimento do produto.

Vale destacar que caso o desejo do PO não seja correspondido, é necessário repetir o ciclo da Figura 9 para efetuar os devidos ajustes. Os métodos de desenvolvimento do produto serão apresentados na seção a seguir.

### 3.4 Desenvolvimento do Produto

O desenvolvimento do sistema foi realizado a partir da combinação de duas metodologias ágeis: o *scrum* e o *kanban* nas subseções 2.5.5 e 2.5.4 respectivamente.

O *scrum* foi executado a partir de iterações semanais, ou seja, ciclos de onze dias, tendo suas reuniões de planejamento, revisão e retrospectiva da *sprint* sendo realizados nas segundas-feiras da primeira semana. Além disso, estão sendo realizadas as reuniões diárias de acompanhamento (Seção 2.5.5).

O *kanban* foi utilizado da maneira descrita na Subseção 2.5.4, sendo desenvolvido um quadro com as três colunas: *To-do*, *Doing*, *Done*. Desse modo o time se mantém atualizado sobre as tarefas que foram definidas para a *Sprint*.

As execuções do *kanban* e do *scrum* foram apoiadas pela ferramenta *Azure Devops*, a qual também oferece suporte a ferramenta *GIT*, que é outra tecnologia adotada nesse projeto.

Além disso, também foram realizadas reuniões durante o desenvolvimento do produto com a participação do PO, de forma a alinhar e coletar sugestões sobre o sistema. As datas das reuniões e o que foi apresentado podem ser observadas através da Tabela 3.

Tabela 3 – Cronograma das reuniões de desenvolvimento.

<b>Período</b>	<b>Atividades apresentadas</b>
<b>01/12/2022</b>	resultados da primeira e segunda <i>sprint</i>
<b>20/12/2022</b>	resultados da terceira a sexta <i>sprint</i>
<b>26/01/2023</b>	resultados da sétima a nona <i>sprint</i>

Como pode ser notado, foram realizadas três reuniões que abordam os resultados da primeira até a última *sprint*. Desse modo, sendo obtidas sugestões de até no máximo três *sprints* de desenvolvimento, assim, deixando o PO ciente do que estava sendo feito e alinhando pequenos ajustes, caso necessário.

### 3.5 Finalização

Como etapa final do projeto, foi discutido tudo que foi feito no trabalho a partir do processo metodológico apresentado nesta seção. Assim, foram discutidos os resultados obtidos no desenvolvimento do MVP do *FormsGeo* e apresentar o MVP desenvolvido para o PO. Dessa maneira, o objetivo é documentar e apresentar todos os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento, relatar se os objetivos estabelecidos foram devidamente alcançados e, por fim, realizar a entrega do produto.

## 4 Levantamento dos Requisitos

Com o entendimento das ferramentas de coletas de dados e com o estudo da fundamentação teórica, foi possível definir os requisitos do *FormsGeo*. Desse modo, esse capítulo expõe os resultados da etapa de identificação das necessidades do produto, conforme foi detalhado na Seção 3.2. A subseção seguinte apresenta o *backlog* do produto.

### 4.1 *Lean Inception*

Conforme explicado anteriormente na Subseção 3.2, a técnica de *Lean Inception* permitiu a definição das funcionalidades que compõem o MVP do produto, descrito no Apêndice A. Nesse sentido, estão listadas a seguir as funcionalidades que irão compor o MVP deste trabalho.

- Implementação física da entidade pesquisador no banco de dados;
- Cadastro como pesquisador;
- Login como pesquisador;
- Editar perfil;
- Criar perfil de administrador;
- Gerenciamento de perfis de pesquisador pelo administrador;
- Implementação física da entidade formulário no banco de dados;
- Listagem de formulários;
- Cadastro de formulário;
- Criação dos formatos de perguntas suportados pelo formulário;
- Duplicar formulário;
- Participante interage com um formulário;
- Arquivar formulário;
- Salvar as respostas do participante no formulário;
- Pré-teste de formulário;
- *Preview* do formulário;

- Implementação do banco de dados de geolocalização;
- Gravar a geolocalização do participante no momento de resposta do formulário;
- Permitir o pesquisador a definir pontos geográficos de interesse no formulário da pesquisa;
- Gravar quando o participante passar por um ponto geográfico pré definido pelo pesquisador no formulário; e
- Exportar dados CSV para o pesquisador.

Há também as funcionalidades que não foram selecionadas para compor o MVP do produto, devido a apresentarem um elevado nível de complexidade diante do prazo de desenvolvimento, apresentado no Capítulo 8. Nesse sentido, a seguir encontram-se listadas as funcionalidades que não irão compor o MVP do *FormsGeo*.

- Exibir notificação baseada em geolocalização;
- Definir quem tem acesso aos formulários e suas respostas;
- Pesquisador pode visualizar formulários compartilhados
- Permitir a gravação periódica da geolocalização do participante após a pesquisa; e
- Permitir participação baseada em sua geolocalização.

Tendo isso em vista, a seção a seguir apresenta o *backlog* do produto deste trabalho a partir das funcionalidades que irão compor o MVP do *FormsGeo*.

## 4.2 *Backlog* do produto

O *backlog* do produto deste trabalho foi dividido em quatro épicos que compõem o MVP do sistema, permitindo obter uma visão mais ampla sobre as histórias de usuário apresentadas nesta seção. Desse modo, a Tabela 4 apresenta os épicos presentes neste trabalho.

Tabela 4 – Épicos.

EP	Épico	Descrição
EP01	Gerência de formulários	Relativo ao gerenciamento de formulários de pesquisa na plataforma web.

<b>EP02</b>	Participação em formulário	Relativo às funcionalidades do formulário de pesquisa no dispositivo móvel.
<b>EP03</b>	Geolocalização	Relativo às funcionalidades de coleta de dados de geolocalização.
<b>EP04</b>	Perfis	Relativo às funcionalidades relacionadas aos perfis de usuário do sistema.

Os épicos apresentados foram divididos nas histórias de usuário conforme consta nas Tabelas 5, 6, 7 e 8. Cada tabela contém informações como o número, o nome, a descrição e a pontuação da história de usuário que se refere a dificuldade de implementação da mesma, abordado na Subseção 2.5.2. Desse modo, através da dificuldade presenciada na US01, foi definida a pontuação para as outras histórias de usuário.

Dessa maneira, o EP01, relacionado à gerência de um formulário de pesquisa, agrega 33 histórias de usuários, apresentadas na Tabela 5. Essas histórias de usuários estão relacionadas com a apresentação, criação, deleção e edição de um formulário de pesquisa para um pesquisador.

Tabela 5 – Histórias de usuários da gerência de um formulário de pesquisa.

<b>US</b>	<b>História</b>	<b>Descrição</b>	<b>Pontuação</b>
<b>US01</b>	Cadastro de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> cadastrar um formulário de pesquisa.	2
<b>US02</b>	Alterar status do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> alterar os status de um formulário.	1
<b>US03</b>	Duplicar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> duplicar um formulário de pesquisa.	3
<b>US04</b>	Editar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> editar um formulário de pesquisa.	3
<b>US05</b>	Finalizar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> finalizar um formulário de pesquisa.	0,5
<b>US06</b>	Compartilhar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> compartilhar um formulário de pesquisa.	0,5
<b>US07</b>	Exportar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> exportar os resultados de um formulário de pesquisa em CSV.	3

US08	Arquivar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> arquivar/desarquivar um formulário de pesquisa.	1
US09	Deletar formulário arquivado	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> deletar um formulário de pesquisa arquivado.	0,5
US10	Buscar formulários	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> buscar os formulários de pesquisa.	1
US11	Listar formulários	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> visualizar os formulários de pesquisa.	2
US12	Pré-teste de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> realizar o pré-teste de um formulário de pesquisa.	2
US13	<i>Preview</i> de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> ver o <i>preview</i> de um formulário de pesquisa.	1
US14	Deletar formulário	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> deletar permanentemente um formulário de pesquisa.	0,5
US15	Nome do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> colocar um nome no meu formulário.	0,5
US16	Descrição do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir em um editor de texto rico uma descrição e o termo de consentimento livre e esclarecido no meu formulário.	2
US17	Mensagem final do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir em um editor de texto uma mensagem final no meu formulário.	1
US18	Link do termo de consentimento do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir um link do meu termo de consentimento no meu formulário.	0,5
US19	Ícone de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> colocar um ícone no meu formulário.	2
US20	Visualizar nome do pesquisador no formulário de pesquisa	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> visualizar o nome do pesquisador que cadastrou o formulário.	0,5

<b>US21</b>	Quantidade de itens por página do formulário mobile	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir o número de questões por página do formulário.	0,5
<b>US22</b>	Cadastro de item de resposta aberta no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> cadastrar um item de resposta aberta no formulário.	1
<b>US23</b>	Definir limite de palavras do item de resposta aberta no cadastro de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir um limite para a quantidade de palavras para respostas abertas no formulário.	0,5
<b>US24</b>	Cadastro de item de múltipla escolha no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> cadastrar um item de múltipla escolha no formulário de pesquisa.	2
<b>US25</b>	Cadastro de item de caixa de seleção no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> cadastrar um item de caixa de seleção no formulário de pesquisa.	1
<b>US26</b>	Cadastro de item de escala <i>likert</i> ancorada no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> cadastrar um item de escala <i>likert</i> ancorada no formulário de pesquisa.	1
<b>US27</b>	Cadastro de item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo <i>slider</i> no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> cadastrar um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo <i>slider</i> no formulário de pesquisa.	1
<b>US28</b>	Cadastro de item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo marcadores no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> cadastrar um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo marcadores no formulário de pesquisa.	1
<b>US29</b>	Definir ancoras de um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir o texto da ancora da esquerda e da direita em um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas.	0,5
<b>US30</b>	Deletar um item do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> deletar um item no formulário de pesquisa.	0,5

<b>US31</b>	Adicionar pergunta a um item que irá ser cadastrado no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> adicionar uma pergunta a um item que irei cadastrar no formulário de pesquisa.	0,5
<b>US32</b>	Definir as escolhas possíveis em itens que apresentam várias alternativas	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir a quantidade e as escolhas que o participante pode escolher em itens que apresentam várias possibilidades de escolhas em um formulário de pesquisa.	1
<b>US33</b>	Deletar as escolhas definidas em itens que apresentam várias alternativas	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> deletar as escolhas que defini em um item que pertence a um formulário de pesquisa.	0,5

O EP02 é relacionado à coleta de informações de uma pesquisa, ele agrega nove histórias de usuários, apresentadas na Tabela 6. Essas histórias de usuários estão relacionadas ao fluxo de um usuário responder um formulário de pesquisa.

Tabela 6 – Histórias de usuários da resposta de um formulário de pesquisa.

<b>US</b>	<b>História</b>	<b>Descrição</b>	<b>Pontuação</b>
<b>US34</b>	Entrar em formulário	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> entrar em um formulário para respondê-lo através de um código.	1
<b>US35</b>	Responder pergunta aberta	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de resposta aberta no formulário que estou participando.	2
<b>US36</b>	Responder múltipla escolha	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de múltipla escolha no formulário que estou participando.	2
<b>US37</b>	Responder caixa de seleção	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de caixa de seleção no formulário que estou participando.	2
<b>US38</b>	Responder escala <i>likert</i> ancorada	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de escala <i>likert</i> ancorada no formulário que estou participando.	2



<b>US39</b>	Responder escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo <i>slider</i>	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo <i>slider</i> no formulário que estou participando.	2
<b>US40</b>	Responder escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo marcadores	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo marcadores no formulário que estou participando.	2
<b>US41</b>	Ver progresso	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> verificar a minha porcentagem de conclusão do formulário que estou respondendo.	1
<b>US42</b>	Gravar respostas	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> que as respostas sejam gravadas no banco de dados no momento de finalização das respostas do participante.	3

O EP03 está relacionado aos perfis presentes na aplicação. Ele agrega oito histórias de usuário, apresentadas na Tabela 7. Essas histórias de usuário estão relacionadas às funcionalidades que o pesquisador ou administrador tem acesso dentro do sistema.

Tabela 7 – Histórias de usuário dos perfis da aplicação.

US	História	Descrição	Pontuação
<b>US43</b>	Cadastro de pesquisador	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> me cadastrar na aplicação	2
<b>US44</b>	Login de pesquisador	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> me logar na aplicação	3
<b>US45</b>	Editar perfil	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> editar meu perfil	1
<b>US46</b>	Alterar senha	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> editar minha senha.	1
<b>US47</b>	Recuperar senha	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> recuperar minha senha esquecida.	1
<b>US48</b>	Desativar/reactivar pesquisador	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> desativar/reactivar um pesquisador cadastrado	1
<b>US49</b>	Deletar pesquisador	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> deletar pesquisadores.	1
<b>US50</b>	Buscar usuários	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> buscar os pesquisadores.	2

O EP04 é relacionado às funcionalidades de geolocalização. Ele agrega oito histórias de usuário, apresentadas na Tabela 8. Essas histórias de usuário estão relacionadas às funcionalidades envolvidas na coleta de dados de geolocalização de um participante, e às funcionalidades referentes a área de cadastro de um formulário de pesquisa por um pesquisador ou administrador.

Tabela 8 – Histórias de usuário das funcionalidades de geolocalização.

US	História	Descrição	Pontuação
US51	Definir pontos de interesse a ser salvos	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir as coordenadas geodésicas de <b>eu</b> interesse no formulário de pesquisa que estou cadastrando.	5
US52	Definir “salvar na finalização” do formulário pelo participante	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> salvar a localização do participante no momento em que ele finalizar o formulário.	1
US53	Editar coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> editar as coordenadas geodésica de um formulário.	2
US54	Definir salvar ao passar em coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> salvar a localização do participante e a hora no momento em que ele passar por um coordenada geodésica de interesse.	0,5
US55	Definir raio em relação à coordenada geodésica definida no ponto de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> salvar a localização do participante e a hora no momento em que ele passar por um coordenada geodésica de interesse.	2
US56	Deletar coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> deletar as coordenadas geodésica de um formulário.	2
US57	Gravar coordenada geodésica no momento de resposta	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> gravar a coordenada geodésica do participante no momento que ele finalizar as suas respostas se o formulário.	5
US58	Gravar coordenada geodésica e hora quando participante passa por coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> gravar a coordenada e o horário no momento que o participante passar por uma coordenada de interesse quando definido no formulário.	3

A partir das 58 histórias obtidas, relacionadas aos épicos da Tabela 4, foi possível iniciar o desenvolvimento do sistema, utilizando as metodologias descritas nas subseções 2.5.5 e 2.5.4. O planejamento das *sprints*, em relação a qual história de usuário deve ser desenvolvida, será apresentado na seção seguinte.

### 4.3 Planejamento das *sprints*

Através do *backlog* do produto em conjunto com os nove incrementos do sequenciador (Subseção 4.2 e Apêndice A) foi elaborado um plano de ação para o desenvolvimento das histórias de usuário. A Tabela 9 apresenta o planejamento das *sprints*, a partir das histórias que serão trabalhadas.

Tabela 9 – Planejamento das *sprints*.

<i>Sprint</i>	Histórias de usuário propostas
1	US43
2	US44, US45, US46, US47, US48, US49, US50
3	US01; US02; US04; US05; US06; US10; US11; US14; US15; US16; US17; US18; US19; US20
4	US21; US22; US23; US24; US25; US26; US27; US28; US29; US30; US31; US32; US33
5	US03; US08; US09; US34; US35; US36; US37; US38; US39; US40; US41
6	US12; US13; US42
7	US52; US57
8	US51; US53; US54; US55; US56
9	US07; US58

Nota-se a complexidade a ser enfrentada pelo time devido aos incrementos do sequenciador. Apesar disso, a realização deste trabalho nessas condições será viável haja, vista que o prazo estabelecido para cada *sprint* será de onze dias (Seção 3.4). Tendo isso em mente, foi possível iniciar a criação do protótipo de alta fidelidade, apresentado no Capítulo 5.



## 5 Idealização e Validação do Protótipo

Com o levantamento dos requisitos durante a etapa do *Lean Inception* e a finalização do o *backlog* do produto, mostrado no Capítulo 4, foi realizada a validação dos requisitos a partir da participação do PO do projeto. Para essa validação foi utilizado um protótipo de alta fidelidade pelas suas vantagens, conforme a Subseção 2.5.3.

Este capítulo tem como principal objetivo apresentar os resultados relacionados aos protótipos de tela desenvolvidos e sua validação. Para o acesso ao protótipo de tela da ferramenta *web*, acesse o *link* <<https://www.figma.com/file/rIT2sKqBRcq6ssLR6UDp7D/prototipo-web>> e para o acesso ao protótipo de tela da ferramenta *mobile*, acesse o *link* <<https://www.figma.com/file/atu2IAysv0OXEQ9e0rbQxr/prototipo-mobile>>.

### 5.1 Protótipos de tela

A escolha do uso de protótipos de tela para validação de requisitos foi escolhido devido ao seu nível de detalhes. Desse modo, serão discutidos os protótipos de tela relacionados a ferramenta *mobile*, na Subseção 5.1.1 e a ferramenta *web*, nas telas de cadastro de um formulário de pesquisa, na Subseção 5.1.2 e os perfis presentes no *FormsGeo*, na Subseção 5.1.3.

#### 5.1.1 Protótipos de tela do Formulário de pesquisa

Os protótipos de tela dessa subseção apresentam as telas que serão utilizadas pelo participante e pesquisador para o uso do formulário de pesquisa. Desse modo, as histórias de usuário atreladas a elas são as do Épico 02, e as US12 e US13 do Épico 01 apresentados na Subseção 4.2. Essa subseção discute os principais protótipos de tela que estão na ferramenta *mobile*.

A Figura 10 ilustra o protótipo de tela que permite a inserção de um código *hash*, ou seja, um código randômico e único. A inserção desse código permite que o participante, o pesquisador ou o administrador seja redirecionado para um formulário de pesquisa. Desta forma, se o código *hash* que será digitado no campo “Insira o código” da Figura 10 for válido, ocorrerá o redirecionamento para um formulário de pesquisa que pode ter os *status* ativo, *preview* ou pré-teste.

É importante ressaltar que os *status* de *preview* ou pré-teste são apenas de interesse de um pesquisador ou administrador, por estarem atrelados ao cadastro de formulário. O *status* de *preview* será utilizado apenas para observar o *design* do formulário durante

seu cadastro, já o pré-teste permitirá a persistência dos dados como meio de teste para o pesquisador.

A Figura 11 apresenta o protótipo de tela que o usuário irá se deparar ao utilizar um código *hash* válido, obtido pela funcionalidade de compartilhar o formulário de pesquisa, no protótipo de tela (Figura 10).

No protótipo de tela da Figura 11, há o termo de consentimento livre e esclarecido, que será escrito pelo pesquisador ou administrador durante o cadastro do formulário de pesquisa, para visualização obrigatória pelo participante antes da pesquisa, representado pela Figura 14.

Para prosseguir, é necessário que o participante clique no botão de “Li e aceito os termos de consentimento”, que será ativado apenas se o participante visualizar o termo de consentimento por completo. Assim, sendo permitido prosseguir para a etapa de responder o formulário, como pode ser observado através da Figura 12.

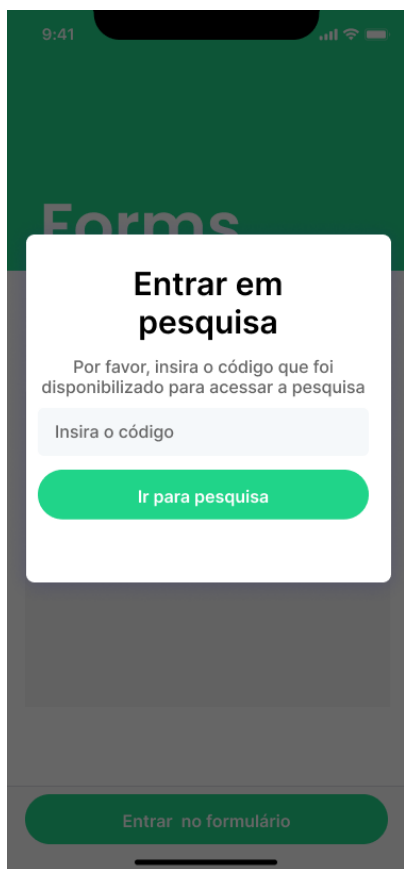


Figura 10 – Inserir código de pesquisa.

Fonte: autoria própria, 2022.

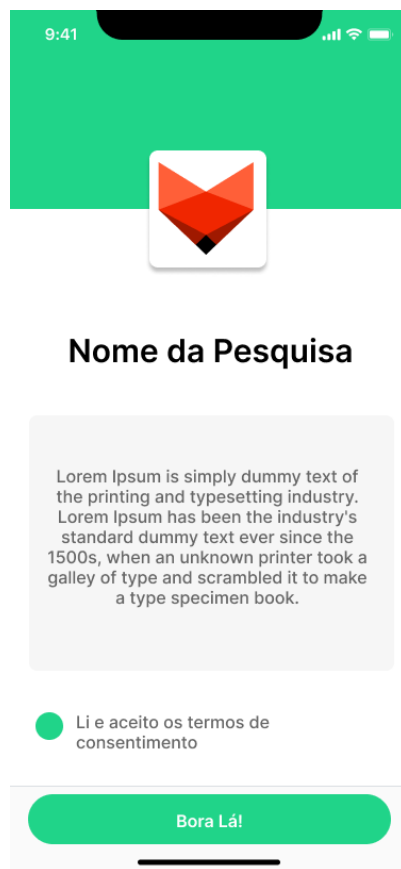


Figura 11 – Tela inicial.

Fonte: autoria própria, 2022.

Nota-se, a partir da Figura 11, que será possível para o pesquisador ou administrador definir a quantidade de itens por página, bem como os itens que estarão presentes

no formulário, definidos durante o cadastro de pesquisa representado pela Figura 15.

Na Figura 12, podem ser observados alguns detalhes importantes, tal como a barra de progresso do participante mostrada durante a realização do formulário de pesquisa. Além disso, o participante pode se mover pelas perguntas por meio das setas indicadas ao lado direito e esquerdo do botão de “finalizar”, proporcionando a possibilidade do usuário alcançar qualquer resposta do formulário. Também há o botão de “finalizar”, que estará inativo enquanto a barra de progresso não alcançar os 100%.

Como última tela do formulário de pesquisa, a Figura 13 representa o protótipo de tela que será apresentado após o participante responder o formulário de pesquisa por completo.

No protótipo de tela da Figura 13, o participante irá visualizar a mensagem escrita pelo pesquisador no momento do cadastro do formulário, que será apresentado pela Figura 14 e também poderá retornar à tela inicial, clicando no botão “Voltar a tela inicial”. Destaca-se que, no momento da finalização do formulário de pesquisa pelo participante, poderá ocorrer a coleta da localização geográfica do participante pela aplicação.

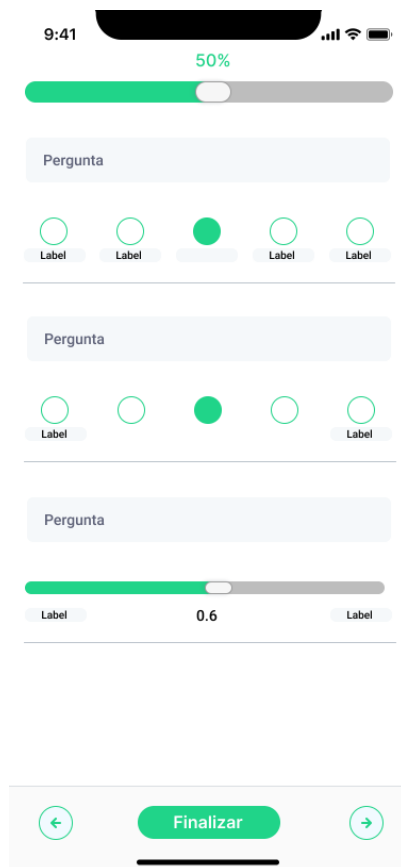


Figura 12 – Itens do formulário.



Figura 13 – Tela de finalização.

A partir dos protótipos de tela descritos nesta seção, é possível obter uma noção básica sobre o formato do formulário de pesquisa da ferramenta na coleta de dados desse TCC. Porém, agora é necessário apresentar como deve ser o cadastro de um formulário de pesquisa pelo pesquisador. A Subseção 5.1.2 irá demonstrar os protótipos de tela que formam o fluxo de cadastro de um formulário de pesquisa.

### 5.1.2 Protótipo de tela de Cadastro de Formulário

Cadastrar um formulário de pesquisa é de grande importância para o *FormsGeo* para que a coleta de dados seja possível. As histórias de usuário relacionadas a essa funcionalidade são as dos Épicos 1 e 3, da Subseção 4.2. Nesse sentido, os protótipos de tela apresentados nesta subseção são referentes às etapas para o cadastro de um formulário de pesquisa.

A Figura 14 contempla a primeira etapa de um cadastro de formulário de pesquisa por um pesquisador ou administrador. Essa ação ocorre com o clique no botão de “Cadastrar Pesquisa” que carrega uma tela para definir os dados iniciais da ação de cadastro.

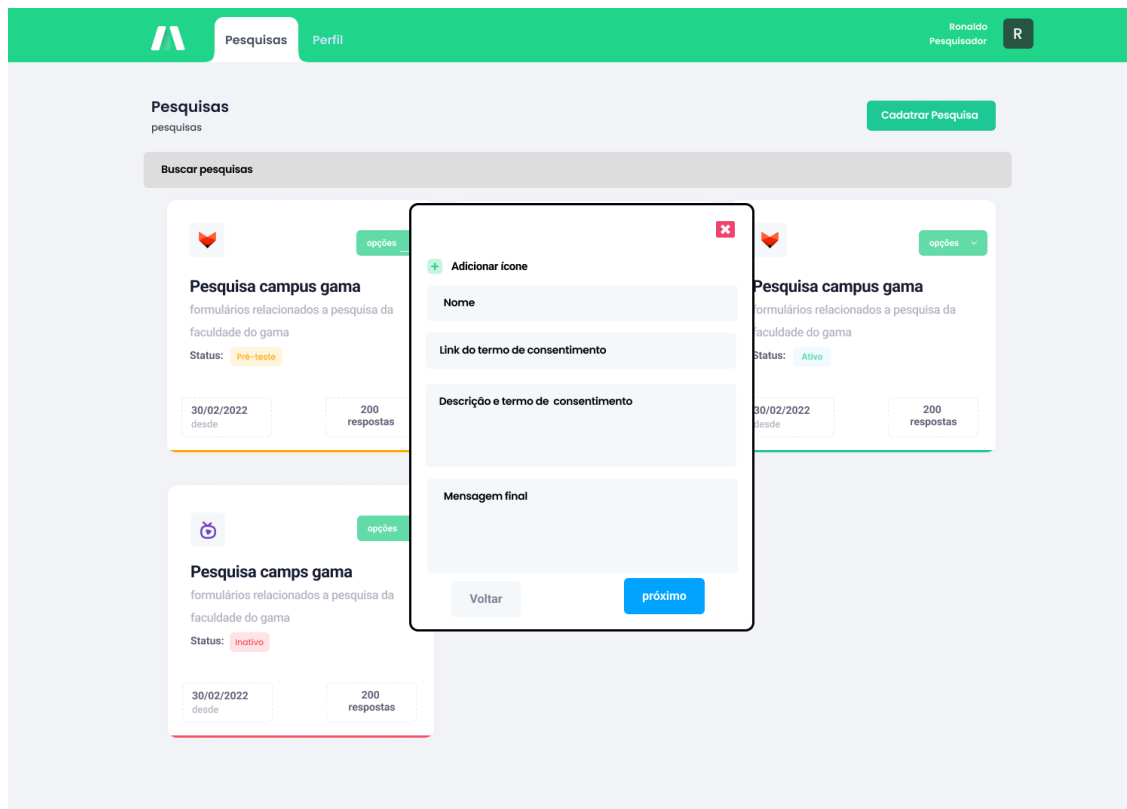


Figura 14 – Protótipo de tela da primeira etapa do cadastro de um formulário de pesquisa.



No protótipo de tela da Figura 14, o pesquisador poderá adicionar um ícone, definir um nome, uma descrição junto ao termo de consentimento livre e esclarecido e, por fim, uma mensagem final para o formulário de pesquisa. Vale ressaltar que os textos de descrição e de mensagem final são textos formatados, possibilitando o pesquisador ou administrador editar o texto de maneira mais flexível, como por exemplo, colocar uma palavra em negrito.

A Figura 15 representa a tela seguinte a da Figura 14. Nela há um exemplo de cadastro de uma pergunta do tipo caixa de seleção, no formulário de pesquisa. Observa-se que protótipo de tela é visível e dividido em duas áreas, uma na esquerda, contendo a gerência de perguntas, e uma na direita, contendo o cadastro da pergunta.

Na área de gerência de perguntas da Figura 15, é possível definir a quantidade de perguntas que irão aparecer em uma página do formulário de pesquisa quando estiver no ambiente *mobile*. Além disso, esta área possibilita o cadastro de outros tipos de pergunta no formulário, podendo ser “Resposta aberta”, “Escala *likert* ancorada”, “Múltipla escolha”, “Escala *likert* ancorada nas pontas” e “Caixas de seleção”, conforme abordadas anteriormente na Subseção 2.1.2.

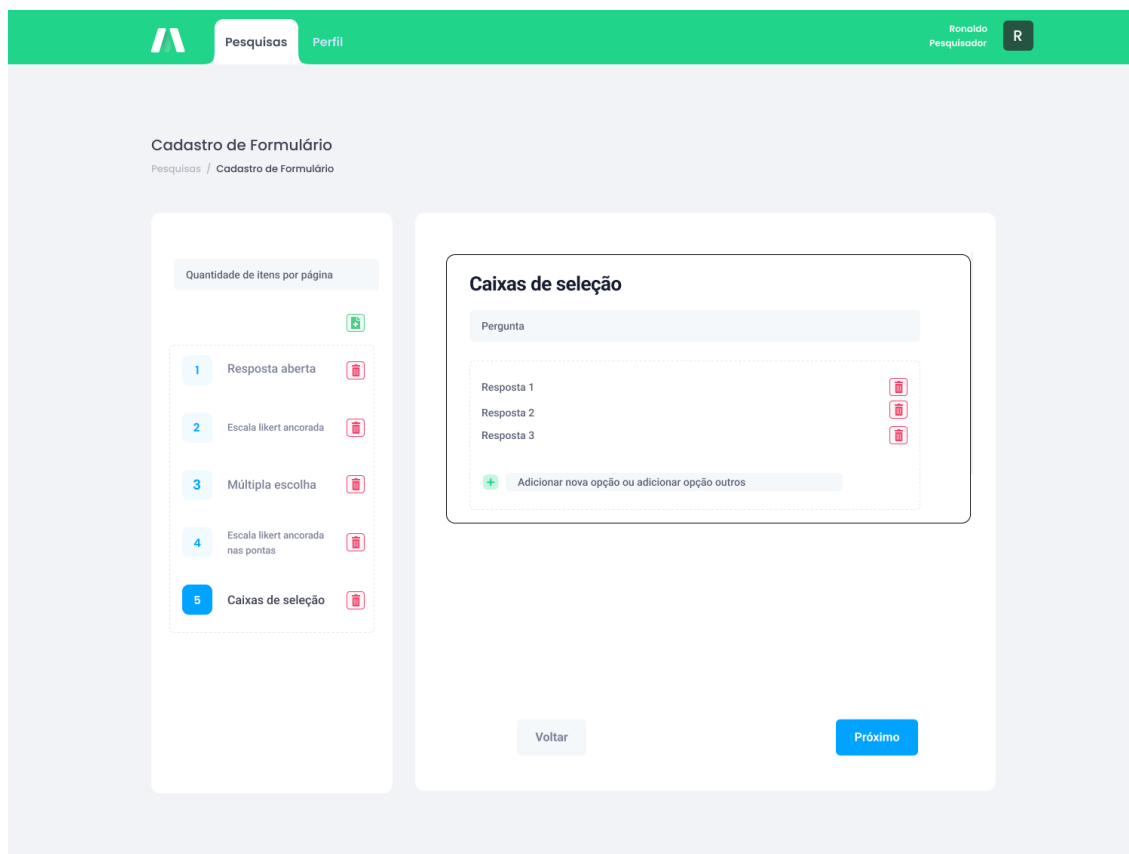


Figura 15 – Protótipo de tela de cadastro de item de pergunta do tipo caixa de seleção.

Na área de cadastro de pergunta da Figura 15, é possível definir a pergunta a ser feita para a de caixa de seleção através do campo “pergunta”. Além disso, é possível adicionar de uma a várias caixas de seleção para a pergunta, isso ocorrendo através do ícone de soma com a área de texto ao lado.

A Figura 16 apresenta o protótipo de tela que será mostrada quando o usuário terminar de cadastrar as pergunta que irão compor o formulário de pesquisa. A ação de finalizar o cadastro de perguntas ocorre ao clicar no botão “próximo”, que estará apenas desbloqueado se houver no mínimo uma pergunta cadastrada.

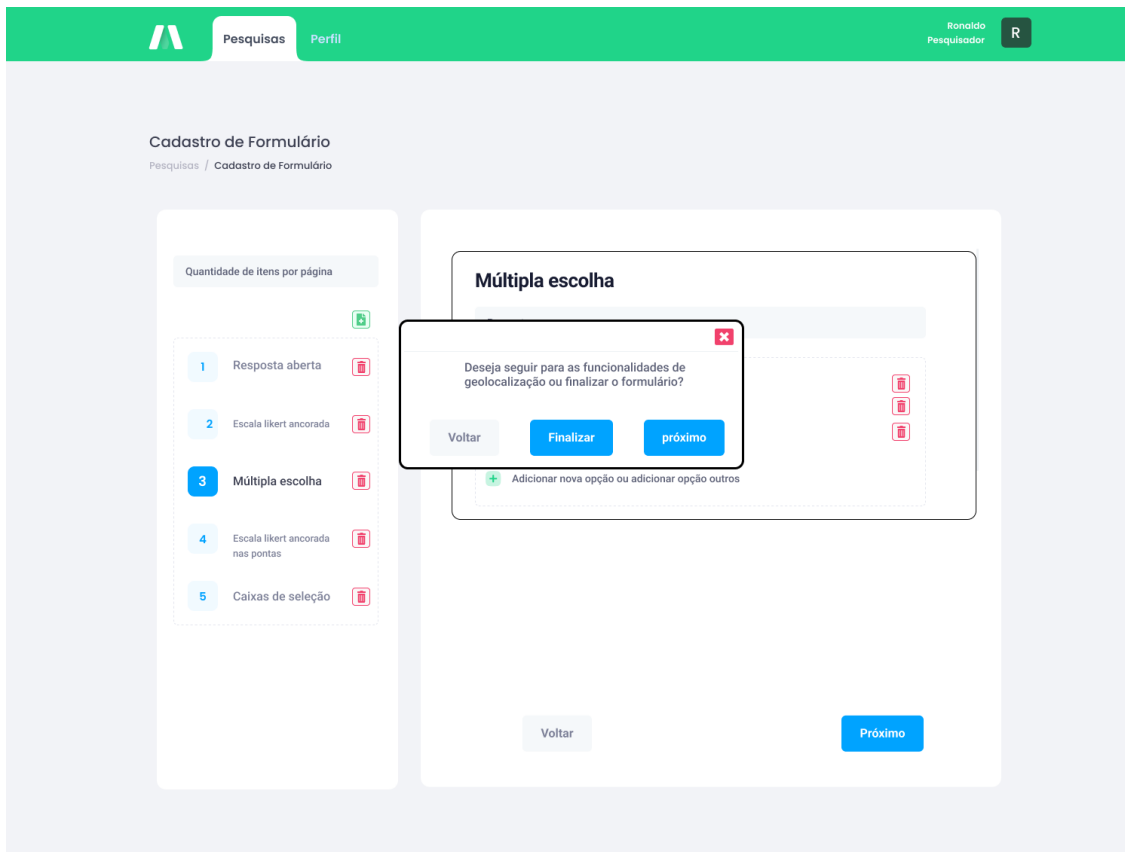


Figura 16 – Protótipo de tela de redirecionamento para as funcionalidades de geolocalização.

Fonte: autoria própria, 2022.

Durante o evento do protótipo de tela da Figura 16, são apresentadas duas possibilidades ao pesquisador referentes ao cadastro de perguntas do formulário de pesquisa. Os dois fluxos possíveis são: prosseguir para a tela referente às funcionalidades de geolocalização, ou finalizar o formulário de pesquisa sem utilizar tecnologia de geolocalização.

Por fim, a Figura 17 apresenta o protótipo de tela que contém as funcionalidades de coleta de dados de geolocalização. Nesta tela, há a possibilidade de um pesquisador ou

administrador escolher salvar os dados de um participante ao se locomover em uma área circular ou apenas no momento em que é finalizado o formulário de pesquisa.

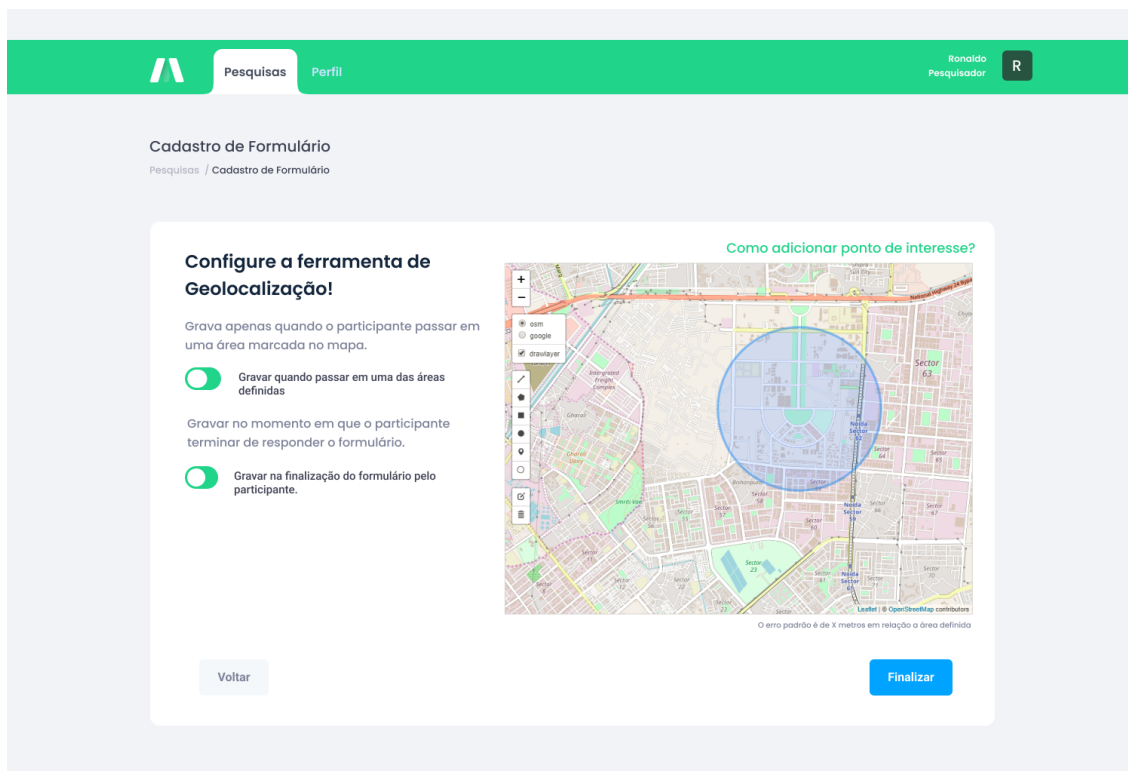


Figura 17 – Cadastro de funcionalidades de geolocalização no formulário de pesquisa.

Fonte: autoria própria, 2022.

Além disso, no protótipo de tela da Figura 17, é importante observar que ao escolher a alternativa que utiliza a coleta de dados geográficos em uma área circular, é necessário que o pesquisador defina no mapa a área que essa coleta será realizada. Essa definição ocorre através de uma coordenada geográfica e o raio da área que a coleta é realizada, se tornando uma área circular no mapa. Assim, quando um participante da pesquisa entrar na área, é salvo o horário da entrada e aos dados de geolocalização.

Porém, para todas essas ações serem possíveis, é necessário que o pesquisador esteja cadastrado e com seu login já realizado. Desse modo, a Subseção 5.1.3 irá apresentar os protótipos de tela relacionados às interações possíveis referentes aos perfis de pesquisador e administrador dentro do *FormsGeo*.

### 5.1.3 Protótipo de tela do Perfil de Pesquisador e Administrador

Os protótipos de tela mostrados nesta subseção são relacionadas às telas em que o pesquisador ou administrador poderá estar acessando. Nota-se que estas telas não estão relacionadas diretamente ao cadastro do formulário de pesquisa. Desse modo, serão

discutidas e apresentadas as funcionalidades referentes aos perfis da ferramenta *web* do *FormsGeo*, que são atreladas ao Épico 04 da Subseção 4.2.

A Figura 18 ilustra o protótipo de tela em que um usuário irá realizar o cadastro para obter o perfil de pesquisador no *FormsGeo*. Apenas a partir desta ação, o perfil terá acesso às telas representadas pelas Figuras 10 a 17.

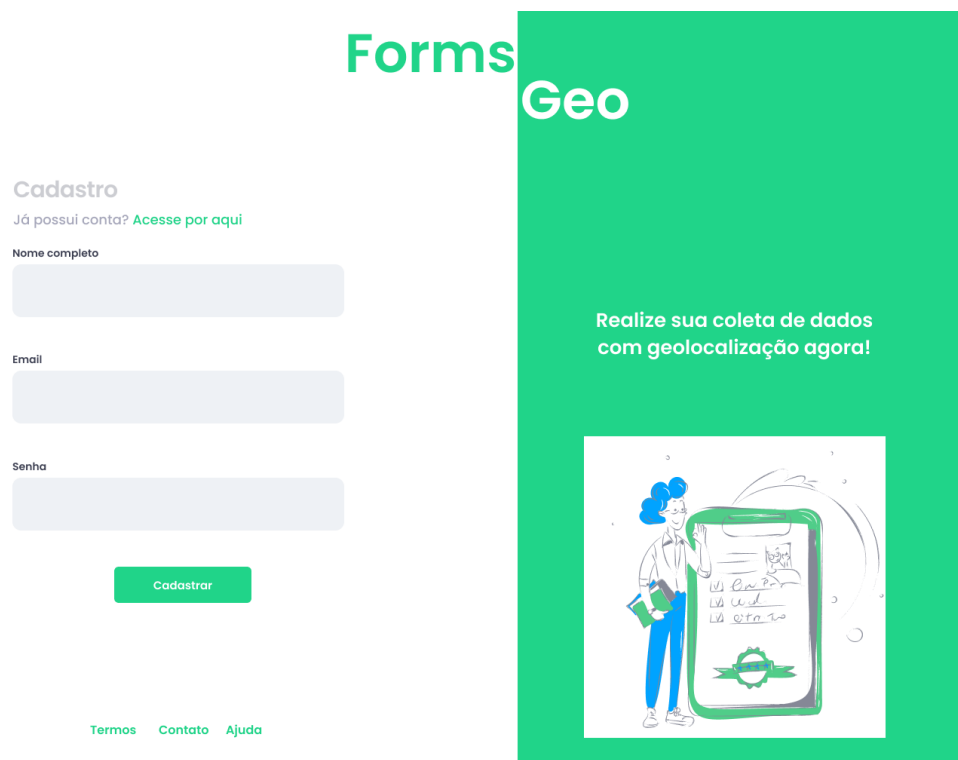


Figura 18 – Protótipo de tela de cadastro de usuário.

Fonte: autoria própria, 2022.

Outro detalhe importante da Figura 18, é que as informações necessárias para um pesquisador realizar o cadastro são: nome completo; *e-mail*; e senha. Após preencher os dados e clicar no botão “Cadastrar”, o usuário é redirecionado para a tela da Figura 19.

Com o cadastro bem-sucedido, o pesquisador irá visualizar o protótipo de tela da Figura 19, que apresenta todos os formulários de pesquisa já cadastrados pelo pesquisador. Nesta tela, podem ser observados os dados definidos na Figura 14, estando presentes o nome, a descrição, o termo de consentimento livre e esclarecido e o ícone do formulário de pesquisa em cada *card*.

Com o protótipo de tela da Figura 19, é possível visualizar que cada *card* contém informações como a quantidade de participantes do formulário de pesquisa específico, sua data de criação e seu *status*. É importante ressaltar que um *card* pode ter os seguintes

*status*: “Ativo”, “Finalizado”, “Pré-teste”, “*Preview*” e “Arquivado”, como pode ser visto na Figura 20.

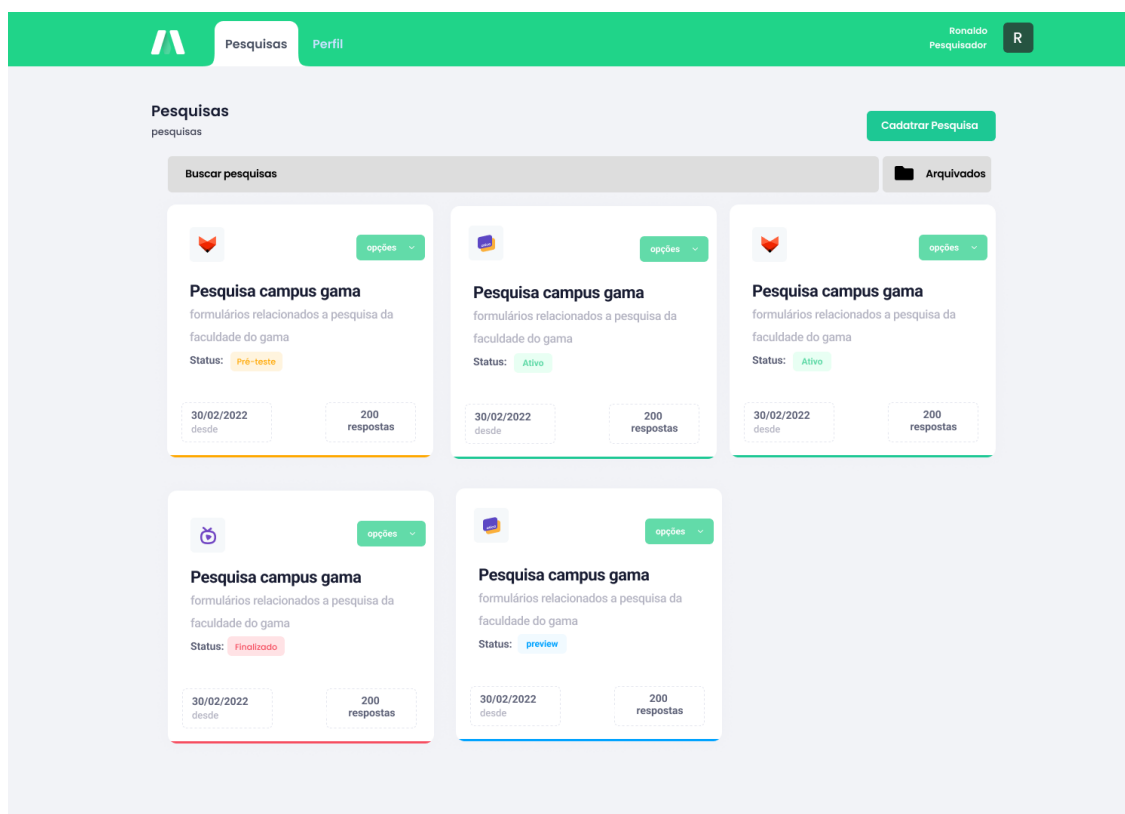


Figura 19 – Protótipo de tela de listagem de formulários de pesquisa cadastrados.

Fonte: autoria própria, 2022.

Um ponto importante é que, na Figura 19, se for um administrador que realizou login, serão apresentados todos os formulários de pesquisa já cadastrados no *FormsGeo*. Desse modo, é possível a gerência dos formulários de pesquisa cadastrados no sistema pelo administrador.

Outra funcionalidade importante relacionada à visualização dos formulários de pesquisa por um perfil é o representado pela Figura 20. O protótipo de tela apresentado na Figura 20 é respectivo ao protótipo de tela que será mostrado se for clicado no botão “arquivados”, mostrado na Figura 19. Neste protótipo de tela, são apresentados os formulários de pesquisa que foram arquivados por um pesquisador ou administrador.

Desse modo, o protótipo de tela da Figura 20 irá apenas conter os formulários de pesquisa com *status* “Arquivado”. Nessa situação o pesquisador poderá desarquivar o seu formulário de pesquisa ou realizar a sua deleção. É válido ressaltar que a deleção de um arquivo de pesquisa não o deleta permanentemente no banco de dados assim, ainda é possível a visualização do formulário pelo perfil de administrador.

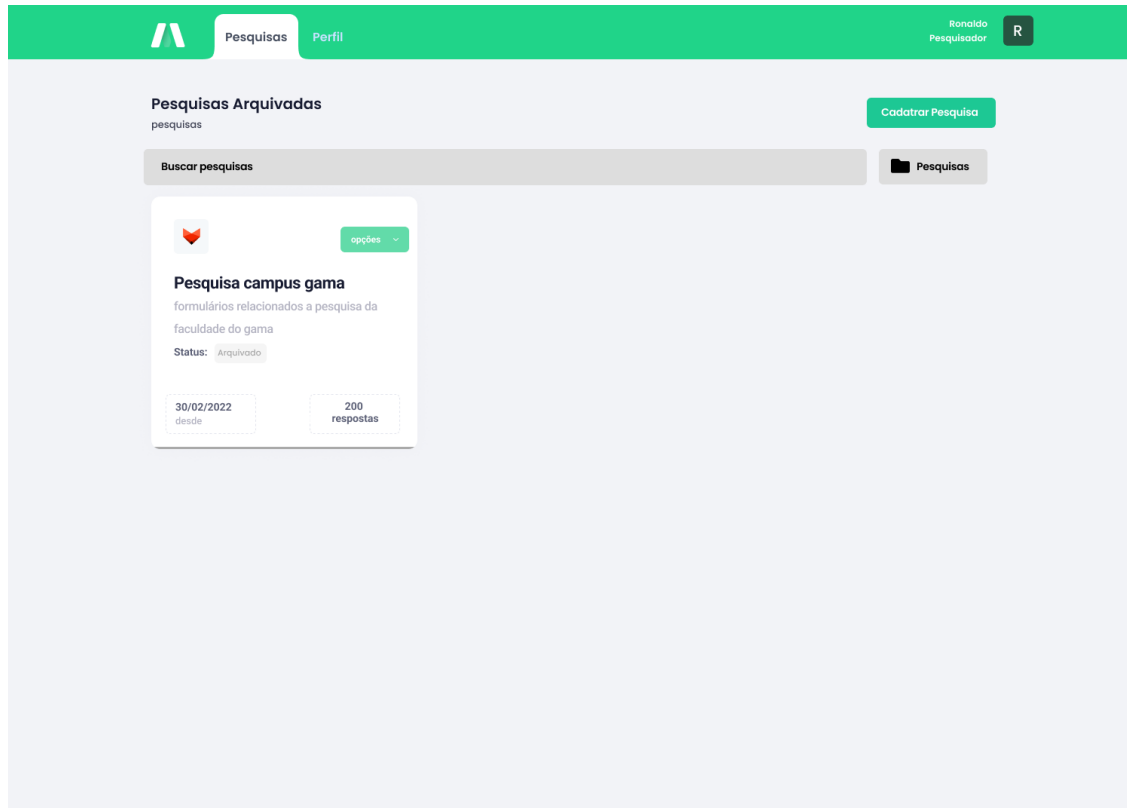


Figura 20 – Protótipo de tela de listagem de formulários de pesquisa arquivados.

Fonte: autoria própria, 2022.

A Figura 21 mostra o protótipo de tela que irá apresentar todos os usuários da aplicação. Esta tela estará apenas disponível para o pesquisador, possibilitando a gerência dos pesquisadores cadastrados no *FormsGeo*.

Dessa maneira, o protótipo de tela da Figura 21 apresenta duas funcionalidades principais para a gerência dos pesquisadores, sendo elas: possibilidade de buscar um usuário pelo nome, facilitando a busca por um pesquisador; e a possibilidade de gerir a conta de um pesquisador, podendo tornar o *status* como “Ativo” ou “Inativo” ou realizar a deleção da conta.

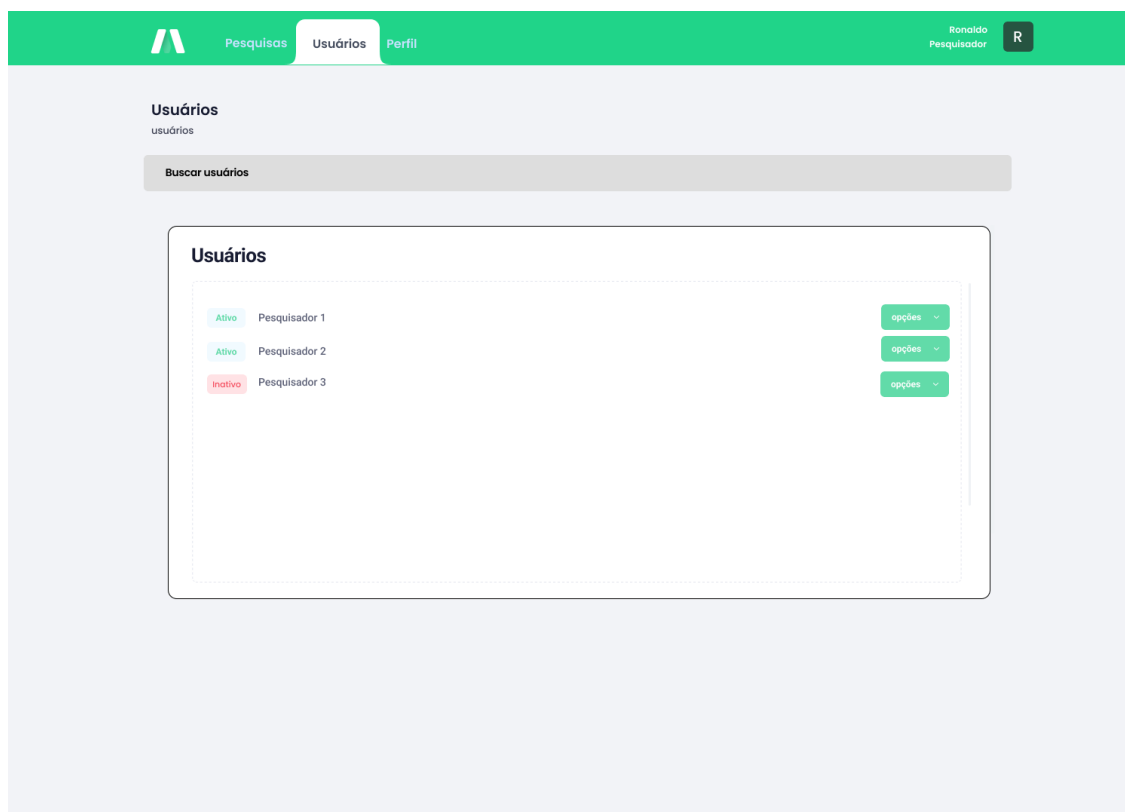


Figura 21 – Protótipo de tela de listagem e gerência de usuários.

Fonte: autoria própria, 2022.

Um detalhe importante é que todas as telas retratadas nesta seção tiveram que passar por diversas validações para chegar ao resultado mostrado nas Subseções 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3. Desse modo, a Seção 5.2 irá relatar sobre essa etapa tão importante no desenvolvimento dos protótipos de tela.

## 5.2 Validação

A etapa de validação se deu durante todo o período de desenvolvimento dos protótipos de tela e foi realizada com a participação do PO do produto. Essa etapa trouxe principalmente melhorias e correções em vários dos requisitos identificados. Desse modo, podem ser descritas as principais mudanças que ocorreram no *FormsGeo*:

- Alteração e adição dos *status preview*, pré-teste para um formulário de pesquisa cadastrado, representado pela Figura 20, na Subseção 5.1.3;
- Adição de perfil de administrador, relatado na Subseção 5.1.3;

- Adição da funcionalidade de arquivamento de um formulário de pesquisa, representado pela Figura 20, na Subseção 5.1.3;
- Adição de texto formatados para os campos de termo de consentimento e mensagem final no cadastro de um formulário de pesquisa, representado pela Figura 14, na Subseção 5.1.2; e
- Adição de funcionalidade de gestão de usuário por parte do perfil de administrador, representado pela Figura 21, na Subseção 5.1.3.

É possível observar que as principais alterações realizadas estão relacionadas aos protótipos de tela apresentados na Subseção 5.1.2. Dessa forma, essa etapa foi de grande ajuda para aprimorar o entendimento sobre o produto e validar todos os requisitos identificados e descritos na Seção 4.2, antes de iniciar desenvolvimento do *FormsGeo*, discutido no capítulo a seguir.



## 6 Desenvolvimento do Produto

A partir do *backlog* obtido e com a validação de suas funcionalidades, foi iniciado o desenvolvimento do sistema do *FormsGeo*. Este capítulo tem como objetivo apresentar a arquitetura utilizada para o desenvolvimento do sistema e descrever a primeira *sprint* do *FormsGeo*.

### 6.1 Planejamento da Arquitetura

A arquitetura escolhida para um sistema pode gerar impactos positivos ou negativos para as atividades de manutenção e evolução do *software*. Tendo isso em vista, esta seção aborda sobre a decisão arquitetural tomada para o desenvolvimento do *FormsGeo*.

No âmbito da engenharia de *software*, um sistema monolítico é aquele em que todo o sistema roda dentro de um único processo. Dessa maneira, todas as funcionalidades, componentes e serviços do sistema se encontram em uma única plataforma. O objetivo desse tipo de arquitetura é fazer com que o produto desenvolvido seja robusto de tal maneira que seja possível realizar não só uma única tarefa, mas todas que o sistema completo deve desempenhar. No entanto, esse tipo de abordagem apresenta problemas em relação a sua manutenibilidade.

A arquitetura estabelecida foi a de fragmentação do monólito tradicional, criando assim um monólito distribuído, conforme descrito por [Fowler M.; Lewis \(2014\)](#). Diferentemente de um monólito tradicional, os monólitos distribuídos permitem uma divisão simples do *software* em diferentes frentes, de tal forma que é possível separar o *backend* do *frontend*, sendo cada uma dessas partes disponibilizadas separadamente por serviços diferentes.

Assim, como o *software* é subdividido em contextos independentes, é possível que cada um desses contextos tenha uma versão e um ritmo diferentes de desenvolvimento. Ademais, isso facilita os testes de integração para a validação de novas funcionalidades. A arquitetura do projeto está modelada conforme esquematizado no Apêndice [B](#).

### 6.2 Execução das *Sprints*

Dentro do método *Scrum*, descrito na Subseção [2.5.5](#), *sprint* é o nome dado a cada um dos ciclos de desenvolvimento. Com base nisso, o tempo definido pelo time para cada ciclo de *sprint* é de 11 dias, tendo em vista o escopo e prazo do projeto, sendo que durante esse período é realizada uma reunião chamada de revisão da *sprint*. A revisão da *sprint*

tem o objetivo de descobrir o andamento do projeto e também elaborar um planejamento para definir o que precisa ser feito na etapa seguinte.

Dessa forma, essa seção é destinada a resumir cada uma das *sprints* realizadas ao longo do projeto, de forma que esteja documentada como foi o andamento do respectivo ciclo, as atividades desenvolvidas na *sprint* e as dificuldades encontradas. Deste modo, serão apresentado as nove *sprints* que foram executadas durante o desenvolvimento do MVP do *FormsGeo*.

### 6.2.1 Primeira *sprint*

O principal foco dessa primeira *sprint* é a ambientação. Seu período de realização foi do dia 29/08/2022 e 08/09/2022, seguindo a definição de 11 dias por iteração. A primeira atividade realizada foi a concepção da arquitetura do projeto, detalhada na Seção 6.1 e no Apêndice B.

Além disso, antes de iniciar as tarefas definidas para a primeira *sprint*, retratada na Tabela 10, foi necessária a configuração dos ambientes GIT, que estão hospedados dentro do *Azure Devops*. Cada um dos três ambientes - *FrontEnd*, *Backend* e *Mobile* - possui um sistema de containerização usando a tecnologia *Docker*, que tem como objetivo facilitar tanto o desenvolvimento do produto quanto uma futura implantação do mesmo. Por fim, todas as atividades foram realizadas com sucesso, de forma que não houve nenhum tipo de dívida técnica relacionada a primeira *sprint*.

Tabela 10 – Lista de Funcionalidades para a primeira *sprint*.

<b>Funcionalidade</b>	<b>Status</b>
Implementação física da entidade pesquisador no banco de dados	Concluído
Cadastro como pesquisador	Concluído

Em relação às histórias de usuário, como a primeira *sprint* teve o foco nas configurações dos ambientes de desenvolvimento, foi realizada uma iteração simples no sentido de complexidade de código. A Tabela 11 mostra que foi realizada apenas uma história de usuário, referente ao desenvolvimento da funcionalidade de cadastro de pesquisador no *FormsGeo*.

Tabela 11 – *Backlog* da primeira *sprint*.

<b>US</b>	<b>História</b>	<b>Descrição</b>	<b>Sprint de origem</b>	<b>Status</b>
<b>US43</b>	Cadastro de pesquisador	Eu, como pesquisador, desejo poder me cadastrar na aplicação.	1	Concluído

Portanto, pode ser observado que a realização da primeira *sprint* obteve sucesso

pelo time de desenvolvimento, haja vista que todas as atividades definidas foram concluídas. Assim, na próxima subseção é retratado os resultados da segunda *sprint*.

### 6.2.2 Segunda *sprint*

A segunda *sprint* foi relacionada às funcionalidades do perfil de administrador e pesquisador, sendo realizada entre os dias 25/10/2022 a 04/11/2022. Como mostrado na Tabela 12, foram realizadas quatro funcionalidades cujo desenvolvimento foi planejado para o período, porém uma delas não foi concluída.

Tabela 12 – Lista de Funcionalidades para a segunda *sprint*.

Funcionalidades	Status
Login	Concluído
Editar perfil	Não concluído
Perfil de administrador	Concluído
Gerência de perfil pelo administrador	Concluído

A Tabela 13 apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 12. Desse modo, a atividade de editar perfil não foi concluída, pelo fato da não realização da US47. O motivo da não finalização da US47 se deu pela dificuldade de configurar o envio de e-mail para o cenário de recuperação de senha do usuário.

Tabela 13 – *Backlog* da segunda *sprint*.

US	História	Descrição	Sprint de origem	Status
US44	Login de pesquisador	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> me logar na aplicação.	2	Concluído
US45	Editar perfil	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> editar meu perfil.	2	Concluído
US46	Alterar senha	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> editar minha senha.	2	Concluído
US47	Recuperar senha	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> recuperar minha senha esquecida.	2	Não concluído
US48	Desativar / reativar pesquisador	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> desativar/reativar um pesquisador cadastrado.	2	Concluído

<b>US49</b>	Deletar pesquisador	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> deletar pesquisadores.	2	Concluído
<b>US50</b>	Buscar usuários	<b>Eu, como</b> administrador, <b>desejo</b> buscar os pesquisadores.	2	Concluído

Desse modo, é observado que a segunda *sprint* teve apenas uma história de usuário, entre as sete, não realizada. Assim, a terceira *sprint* incluiu a história de usuário 47 em seu *backlog* da *sprint*. Além disso, no fim da *sprint*, ocorreu a primeira validação do desenvolvimento do *FormsGeo*, sendo apresentadas todas as funcionalidades desenvolvidas até a segunda *sprint* para o PO.

A partir dessa reunião, foi alinhado com o PO se as funcionalidades presentes estavam de acordo com a necessidade. Com as sugestões coletadas, foi necessário apenas realizar ajustes de exclusão de um usuário no sistema por parte do perfil de administrador. Isso foi realizado durante a terceira *sprint*.

### 6.2.3 Terceira *sprint*

A terceira *sprint* foi relacionada às funcionalidades iniciais dos formulário, sendo realizada dentre os dias 05/11/2022 a 15/11/2022. Como mostrado na Tabela 12, foram desenvolvidas todas as três funcionalidades, dessa maneira a terceira *sprint* foi concluída com êxito.

Tabela 14 – Lista de Funcionalidades para a terceira *sprint*.

<b>Funcionalidade</b>	<b>Status</b>
Implementação física da entidade formulário no banco de dados	Concluído
Listagem de formulários	Concluído
Cadastro de formulário	Concluído

A Tabela 15 apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 14. Desse maneira, todas as treze atividades que foram designadas para essa *sprint* foram realizadas e nenhuma precisou ser passada para a próxima iteração.

Tabela 15 – *Backlog* da Terceira *sprint*.

<b>US</b>	<b>História</b>	<b>Descrição</b>	<b>Sprint de origem</b>	<b>Status</b>
<b>US01</b>	Cadastro de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> poder cadastrar um formulário de pesquisa que eu tenha permissão.	3	Concluído

<b>US02</b>	Alterar status do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder alterar os status de um formulário de pesquisa que eu tenha permissão.	3	Concluído
<b>US04</b>	Editar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder editar um formulário de pesquisa que eu tenha permissão e que não tenha status de ativo ou finalizado.	3	Concluído
<b>US05</b>	Finalizar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder finalizar um formulário de pesquisa que eu tenha permissão e que tenha status de ativo.	3	Concluído
<b>US06</b>	Compartilhar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder compartilhar um formulário de pesquisa que eu tenha permissão, para os participantes.	3	Concluído
<b>US10</b>	Buscar formulários	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder buscar os formulários de pesquisa que eu tenho permissão.	3	Concluído
<b>US11</b>	Listar formulários	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder visualizar os formulários de pesquisa que eu tenho permissão.	3	Concluído
<b>US14</b>	Deletar formulário	<b>Eu, como</b> administrador, desejo poder deletar permanentemente um formulário de pesquisa podendo ter qualquer status.	3	Concluído
<b>US15</b>	Nome do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder colocar um nome no meu formulário no momento do cadastro.	3	Concluído

<b>US16</b>	Descrição do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder definir em um editor de texto rico uma descrição e o termo de consentimento livre e esclarecido no meu formulário no momento do cadastro.	3	Concluído
<b>US17</b>	Mensagem final do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder definir em um editor de uma mensagem final no meu formulário no momento do cadastro.	3	Concluído
<b>US18</b>	"Link do termo de consentimento do formulário"	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder definir um link do meu termo de consentimento no meu formulário no momento de cadastro.	3	Concluído
<b>US19</b>	Ícone de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder colocar um ícone no meu formulário no momento do cadastro.	3	Concluído
<b>US47</b>	Recuperar senha	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> recuperar minha senha esquecida.	2	Concluído

A partir da Tabela 17, pode ser observado que foi finalizado o débito técnico da segunda *sprint*, pelo fato da US47 ter sido concluída, além do desenvolvimento de todas as histórias de usuário da terceira *sprint*. Dessa maneira, o desenvolvimento dessa *sprint* foi um sucesso, haja vista que todas as histórias de usuário foram concluídas.

#### 6.2.4 Quarta *sprint*

A quarta *sprint* do projeto foi relacionada às funcionalidades iniciais dos respondentes do formulário, sendo realizada entre os dias 25/10/2022 e 04/11/2022. Conforme consta na Tabela 16, foi designada a implementação de apenas uma funcionalidade para esse período, isso se deve ao fato da grande complexidade dessa atividade.

Tabela 16 – Lista de funcionalidades para a quarta *sprint*.

<b>Funcionalidades</b>	<b>Status</b>
Criação dos formatos de perguntas suportados pelo formulário	Concluído

A Tabela 17 apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 16. Desse modo, a atividade de “Criação dos formatos de perguntas suportados pelo formulário” originou ao todo doze histórias de usuário para a *sprint* quatro.

Tabela 17 – *Backlog* da quarta *sprint*.

US	História	Descrição	<i>Sprint</i> de origem	Status
US21	Quantidade de itens por página do formulário mobile	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder colocar o número de questões por página do formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
US22	Cadastro de item de resposta aberta no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder cadastrar um item de resposta aberta no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
US23	Definir limite de palavras do item de resposta aberta no cadastro de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder definir um limite para a quantidade de palavras para o item de resposta aberta no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
US24	Cadastro de item de múltipla escolha no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder cadastrar um item de múltipla escolha no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
US25	Cadastro de item de caixa de seleção no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder cadastrar um item de caixa de seleção no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído

<b>US26</b>	Cadastro de item de escala likert ancorada no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder cadastrar um item de escala likert ancorada no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
<b>US27</b>	Cadastro de item de escala likert ancorada nas pontas do tipo slider no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder cadastrar um item de escala likert ancorada nas pontas do tipo slider no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
<b>US28</b>	Cadastro de item de escala likert ancorada nas pontas do tipo marcadores no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder cadastrar um item de escala likert ancorada nas pontas do tipo marcadores no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
<b>US29</b>	Definir ancoras de um item de escala likert ancorada nas pontas no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder definir a ancora da esquerda e da direita em um item de escala likert ancorada nas pontas no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
<b>US30</b>	Deletar um item do formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder deletar um item no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
<b>US31</b>	Adicionar pergunta a um item que irá ser cadastrado no formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder adicionar uma pergunta a um item que irei cadastrar no formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído



<b>US32</b>	Definir as escolhas possíveis em itens que apresentam várias alternativas	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder definir a quantidade e as escolhas que o participante pode escolher em itens que apresentam várias possibilidades de escolhas em um formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído
<b>US33</b>	Deletar as escolhas definidas em itens que apresentam várias alternativas	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, desejo poder deletar as escolhas que defini em um item que pertence a um formulário de pesquisa que estou cadastrando e que eu tenha permissão.	4	Concluído

Desse modo, todas as doze histórias de usuário foram realizadas com sucesso, conforme é apresentado na Tabela 17. Assim, não foi passado dívida técnica alguma para quinta *sprint*.

### 6.2.5 Quinta *sprint*

A quinta *sprint* do projeto foi relacionada às funcionalidades relativas ao sistema *mobile* e interações do pesquisador com o formulário de pesquisa, sendo realizada entre os dias 27/11/2022 e 08/12/2022. Como mostrado na Tabela 18, foram realizadas três funcionalidades durante esse período, sendo todas concluídas com sucesso.

Tabela 18 – Lista de funcionalidades para a quinta *sprint*.

<b>Funcionalidades</b>	<b>Status</b>
Duplicar formulário	Concluído
Participante interage com um formulário	Concluído
Arquivar formulário	Concluído

A Tabela 19 apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 18. Com base nisso, a quinta *sprint* teve como foco o desenvolvimento das interfaces de tela do sistema *mobile*.

Tabela 19 – *Backlog* da quinta *sprint*.

US	História	Descrição	<i>Sprint de origem</i>	<i>Status</i>
US03	Duplicar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> duplicar um formulário de pesquisa.	5	Concluído
US08	Arquivar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> arquivar/desarquivar um formulário de pesquisa.	5	Concluído
US09	Deletar formulário arquivado	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> deletar um formulário de pesquisa arquivado.	5	Concluído
US34	Entrar em formulário	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> entrar em um formulário para respondê-lo através de um código.	5	Concluído
US35	Responder pergunta aberta	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de resposta aberta no formulário que estou participando.	5	Concluído
US36	Responder múltipla escolha	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de múltipla escolha no formulário que estou participando.	5	Concluído
US37	Responder caixa de seleção	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de caixa de seleção no formulário que estou participando.	5	Concluído
US38	Responder escala <i>likert</i> ancorada	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de escala <i>likert</i> ancorada no formulário que estou participando.	5	Concluído
US39	Responder escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo <i>slider</i>	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo <i>slider</i> no formulário que estou participando.	5	Concluído

<b>US40</b>	Responder escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo marcadores	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> responder um item de escala <i>likert</i> ancorada nas pontas do tipo marcadores no formulário que estou participando.	5	Concluído
<b>US41</b>	Ver progresso	<b>Eu, como</b> participante, <b>desejo</b> verificar a minha porcentagem de conclusão do formulário que estou respondendo.	5	Concluído

Dessa maneira, a quinta *sprint* foi realizada com sucesso, pois todas as 11 histórias de usuários foram concluídas. Assim, a sexta *sprint* não teve nenhuma dívida técnica presente durante o seu desenvolvimento.

### 6.2.6 Sexta *sprint*

A sexta *sprint* do projeto foi relacionada às funcionalidades relativas aos status de visualização de um formulário de pesquisa e a persistência dos dados de um participante no sistema *mobile*, sendo realizada entre os dias 09/12/2022 e 19/12/2022. Como mostrado na Tabela 20, foram realizadas três funcionalidades durante esse período, sendo todas concluídas com sucesso.

Tabela 20 – Lista de funcionalidades para a sexta *sprint*.

<b>Funcionalidades</b>	<b>Status</b>
Salvar as respostas do participante	Concluído
Pré-teste de formulário	Concluído
Preview do formulário	Concluído

A Tabela 21 apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 20. Essas funcionalidades desempenham um papel importante na criação do formulário, pois viabilizam a visualização e teste da pesquisa antes de ser realizada a coleta de dados com os participantes da pesquisa.

Tabela 21 – *Backlog* da sexta *sprint*.

<b>US</b>	<b>História</b>	<b>Descrição</b>	<b>Sprint de origem</b>	<b>Status</b>
-----------	-----------------	------------------	-------------------------	---------------

<b>US12</b>	Pré-teste de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> realizar o pré-teste de um formulário de pesquisa.	6	Concluído
<b>US13</b>	<i>Preview</i> de formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> ver o <i>preview</i> de um formulário de pesquisa.	6	Concluído
<b>US42</b>	Gravar respostas	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> que as respostas sejam gravadas no banco de dados no momento de finalização das respostas do participante.	6	Concluído

A Tabela 21 mostra que a *sprint* foi concluída com sucesso, pelo fato de não ter tido nenhuma dívida técnica e as três histórias de usuário terem sido realizadas com sucesso. Além disso, foi realizada a segunda validação com o PO do produto, sendo apresentadas todas as funcionalidades desenvolvidas até a sexta *sprint*.

Durante a reunião de validação, foi apresentada a área do sistema do pesquisador, tendo foco na funcionalidade de criação do formulário de pesquisa, de forma a obter sugestões sobre o que já havia sido realizado. A partir disso, foram obtidas sugestões de mudanças, relacionadas ao formato de cadastro das questões do formulário de pesquisa, realizadas durante a sétima *sprint*.

### 6.2.7 Sétima *sprint*

A sétima *sprint* do projeto foi relacionada a persistência dos dados coletados de geolocalização, sendo realizada entre os dias 20/12/2022 e 30/12/2022. Como mostrado na Tabela 22, foram realizadas 2 funcionalidades durante esse período, sendo todas concluídas com sucesso.

Tabela 22 – Lista de funcionalidades para a sétima *sprint*.

<b>Funcionalidades</b>	<b>Status</b>
Implementação do banco de dados de geolocalização	Concluído
Gravar a geolocalização no momento de resposta	Concluído

A Tabela 23, a seguir, apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 22. Essas funcionalidades se referem às funcionalidades de geolocalização e persistência desses dados.

Tabela 23 – *Backlog* da sétima *sprint*.

US	História	Descrição	<i>Sprint</i> de origem	<i>Status</i>
US52	Definir “salvar na finalização” do formulário pelo participante	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> salvar a localização do participante no momento em que ele finalizar o formulário.	7	Concluído
US57	Gravar coordenada geodésica no momento de resposta	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> gravar a coordenada geodésica do participante no momento que ele finalizar as suas respostas se o formulário.	7	Concluído

Conforme é apresentado na Tabela 23, as duas funcionalidades foram realizadas com sucesso, assim não tendo dividas técnicas para a oitava *sprint*. Além disso, foi obtido mais um passo para ser possível exportar os dados do usuário, pois a partir destas funcionalidades é possível persistir os dados referentes a geolocalização do usuário.

### 6.2.8 Oitava *sprint*

A oitava *sprint* do projeto foi relacionada às funcionalidades relativas ao sistema *mobile* do FormsGeo, sendo realizada entre os dias 31/12/2022 e 10/01/2023. Como mostrado na Tabela 24, foi implementada apenas uma funcionalidade, tendo em vista o risco e complexidade dessa atividade.

Tabela 24 – Lista de funcionalidades para a oitava *sprint*.

Funcionalidades	<i>Status</i>
Pesquisador pode definir pontos geográficos de interesses no formulário de pesquisa	Concluído

A Tabela 25 apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 24. Essa funcionalidade gerou cinco funcionalidades para o sistema *web*, que para seu desenvolvimento foi utilizado a ferramenta *LeafLet*, que é uma biblioteca *open source* de mapas.

Tabela 25 – *Backlog* da oitava *sprint*.

US	História	Descrição	<i>Sprint</i> de origem	<i>Status</i>
----	----------	-----------	-------------------------	---------------

<b>US51</b>	Definir pontos de interesse a ser salvos	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> definir as coordenadas geodésicas de <b>eu</b> interesse no formulário de pesquisa que estou cadastrando.	8	Concluído
<b>US53</b>	Editar coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> editar as coordenadas geodésica de um formulário.	8	Concluído
<b>US54</b>	Definir salvar ao passar em coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> salvar a localização do participante e a hora no momento em que ele passar por um coordenada geodésica de interesse.	8	Concluído
<b>US55</b>	Definir raio em relação à coordenada geodésica definida no ponto de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> salvar a localização do participante e a hora no momento em que ele passar por um coordenada geodésica de interesse.	8	Concluído
<b>US56</b>	Deletar coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> deletar as coordenadas geodésica de um formulário.	8	Concluído

A partir da Tabela 25, é possível observar que todas as funcionalidades foram realizadas com sucesso. Isso foi devido à facilidade do uso da biblioteca *LeafLet*. Desse modo, não foi criada nenhuma dívida técnica para ser desenvolvida na nona *sprint*.

### 6.2.9 Nona *sprint*

A nona *sprint* do projeto foi relacionada às funcionalidades de grande importância para o sistema, que são relativas a exportação dos dados coletados no *FormsGeo*, sendo realizada entre os dias 11/01/2023 e 21/01/2023. Como mostrado na Tabela 26, foram implementadas duas funcionalidades durante esse período, sendo todas concluídas com sucesso.

Tabela 26 – Lista de funcionalidades para a nona *sprint*.

<b>Funcionalidades</b>	<b>Status</b>
Gravar quando o participante passar por um ponto geográfico	Concluído
Exportar dados CSV para o pesquisador	Concluído

A Tabela 27 apresenta as histórias de usuário realizadas com base nas funcionalidades da Tabela 26. Para a funcionalidade de coleta de dados geográficos, foi necessário o desenvolvimento de uma funcionalidade que executa em *background* no dispositivo do participante, e assim que ele passa pela área escolhida pelo pesquisador, é persistido o local e hora do participante. Além disso, também foi implementada uma funcionalidade que exporta os dados dos participantes em CSV que tem ampla utilidade para análise de dados.

Tabela 27 – *Backlog* da nona *sprint*.

US	História	Descrição	<i>Sprint</i> de origem	<i>Status</i>
US07	Exportar formulário	<b>Eu, como</b> pesquisador ou administrador, <b>desejo</b> exportar os resultados de um formulário de pesquisa em CSV.	9	Concluído
US58	Gravar coordenada geodésica e hora quando participante passa por coordenada de interesse	<b>Eu, como</b> pesquisador, <b>desejo</b> gravar a coordenada e o horário no momento que o participante passar por uma coordenada de interesse quando definido no formulário.	9	Concluído

Desse modo, todas as histórias de usuário da *sprint* foram desenvolvidas com sucesso, relativo ao período proposto pela *sprint*. A partir disso, foi realizada a última validação do *FormsGeo* com o PO, e assim, os resultados obtidos por todas as *sprints*, foram apresentados.

Com base na validação realizada, foi necessário realizar apenas algumas melhorias no sistema, principalmente na funcionalidade de exportar CSV, que tem grande valor para o usuário, sendo retratado pela US07. Portanto, o desenvolvimento do produto foi realizado com sucesso, haja vista que todas as *sprints* foram executadas dentro do prazo proposto. Desse modo, na seção seguinte serão apresentadas as interfaces gráficas obtidas com o desenvolvimento do produto.





## 7 O Produto

Neste capítulo, é detalhado o resultado final deste trabalho. Ao longo de três seções, o leitor poderá se guiar de forma a utilizar da melhor forma o produto deste trabalho. Serão 3 seções apresentando as principais partes do produto: usuários, formulários e questionário. O primeiro explica sobre as funcionalidades do usuário; o segundo fala sobre as funcionalidades referentes à pesquisa e o terceiro sobre as funcionalidades referentes aos respondentes.

### 7.1 Usuário

Dentro da aplicação do *FormsGeo*, existem três tipos de perfis de usuário: pesquisador, respondente e administrador. Sendo que esse último é obrigatoriamente também um pesquisador. O uso do produto pelos perfis de pesquisadores e de administradores ocorre através da plataforma web, que pode ser acessada ao realizar uma autenticação conforme pode ser visto na Figura 22.

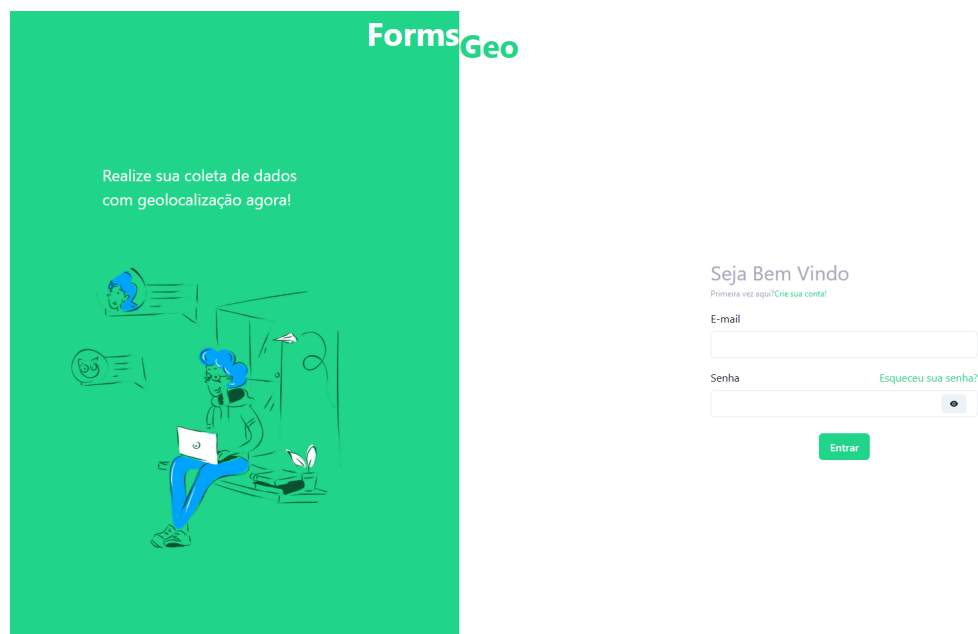


Figura 22 – Página *web* de Login

Fonte: Autoria própria.

As informações necessárias para realizar a autenticação são o email e a senha do usuário. No banco de dados o email do usuário é gravado como chave única para que, dessa

maneira, só seja possível existir apenas uma conta por email, e assim seja possível manter a consistência dos dados presentes no banco. Além disso, para o registro de uma conta, é necessário também o nome completo do usuário além do email e da senha, conforme pode ser observado na Figura 23.



cadastrado  
Já possui conta? Acesse por aqui!

Nome completo

E-mail

Senha

Cadastrar

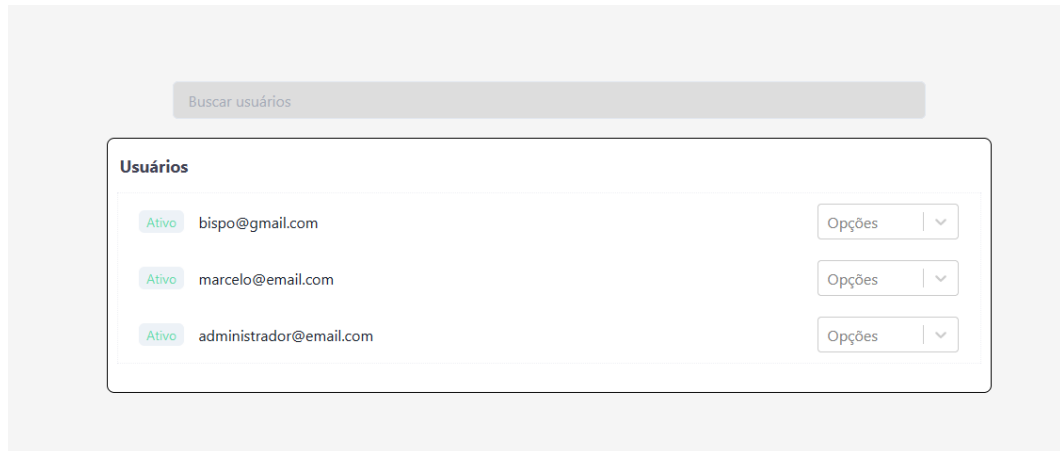
FormsGeo

Realize sua coleta de dados com geolocalização agora!

Figura 23 – Página *web* de registro

Fonte: Autoria própria

Todas as contas criadas dentro do FormsGeo são inicialmente criadas como pesquisadores. Para alterar o perfil de pesquisador para de administrador, é necessário que um dos administradores altere o perfil da conta dentro da aplicação, como é visto na Figura 24. Além disso, nessa tela, também é possível realizar a gestão dos usuários dentro da aplicação, podendo assim ativar, desativar ou deletar um usuário do sistema.

Figura 24 – Página *web* de gestão de usuário.

Fonte: Autoria própria

Para o perfil de respondente não é realizado algum tipo de autenticação. Os respondentes são identificados por meio de uma chave única no banco de dados.

## 7.2 Pesquisas

Dentro da tela inicial do FormsGeo, é possível observar as pesquisas criadas. No caso de acesso ao sistema por meio de uma conta de perfil administrador, é possível gerenciar todas as pesquisas cadastradas no sistema. Além disso, também possível realizar a criação de uma nova pesquisa, conforme pode ser visto na Figura 25.

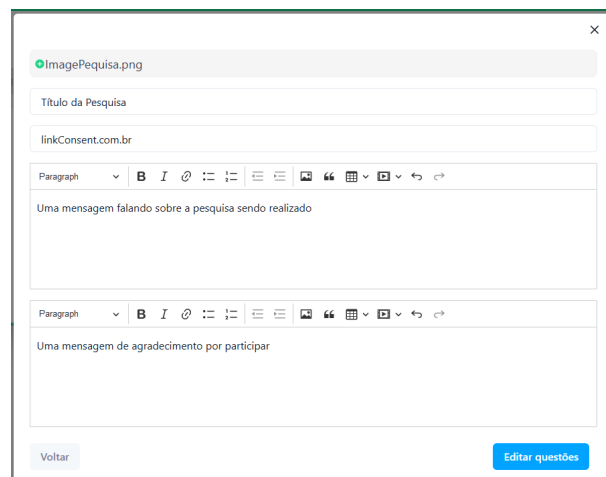


Figura 25 – Interface gráfica de criação de formulário.

Fonte: Autoria própria.

Após a inserção dos dados referentes à pesquisa, como pode ser visto na Figura 26, o usuário é redirecionado para a tela que permite ele criar as perguntas que vão ser usadas no questionário da pesquisa. Existem 6 tipos de perguntas: (1) abertas; (2) *linkert* tradicional; (3) *linkert* ancorado nas pontas do tipo *slider*; (4) *linkert* ancorado nas pontas do tipo marcador; (5) múltipla escolha; e (6) caixa de seleção. E ao fim do processo de criação das perguntas, o usuário deve clicar em salvar para passar à próxima tela de criação de pesquisa.

Figura 26 – Interface gráfica de criação de perguntas.

Fonte: Autoria própria.

Logo após a adição ou edição das perguntas, o usuário é perguntado se deseja alterar as configurações de coleta dos dados geográficos. Caso deseje, uma tela igual a da Figura 27 vai ser aberta, na qual o usuário pode decidir quando os dados vão ser coletados e quais são os pontos de interesse daquela pesquisa que está sendo realizada.

Figura 27 – Configuração da coleta de dados.

Fonte: Autoria própria.

Conforme pode ser visto na Figura 28, cada uma das pesquisas possui um menu de opções. Dentro desse menu, é possível, editar, alterar status da pesquisa, deletar ou compartilhar. Quando se clica na opção de compartilhar, uma modal é aberta que disponibiliza o código que os respondentes devem utilizar para acessar a pesquisa.

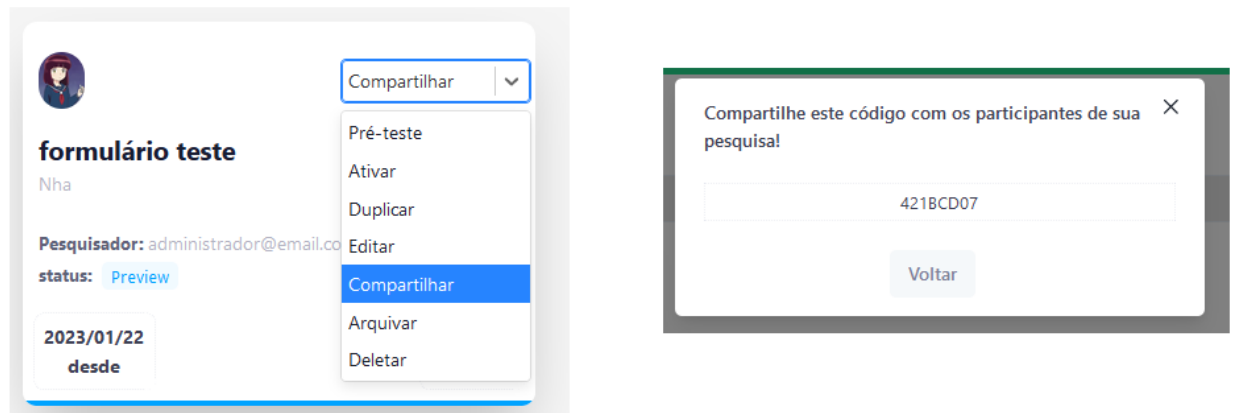


Figura 28 – Menu de opções e modal de compartilhamento.

Fonte: Autoria própria.

Ao fim desse fluxo, a pesquisa pode ser colocada em *status* “ativo” caso o pesquisador deseje apenas alterando o status da pesquisa dentro do menu de gestão do respectivo questionário. Também é importante ressaltar que, após alterar o *status* de “ativo” para “finalizado”, é possível realizar a exportação dos dados obtidos com o formulário de pesquisa, sendo realizado no formato CSV.

## 7.3 Questionário

Os questionários cadastrados no sistema web FormsGeo podem ser acessados através do seu aplicativo *mobile*. Conforme pode ser visto na Figura 29, a tela inicial do aplicativo possui uma explicação da ferramenta e descreve como fazer para participar de uma pesquisa.



Figura 29 – Página inicial do sistema *mobile*.

Fonte: Autoria própria.

Conforme pode ser visto na Figura 30, a forma de ingressar em um formulário para responder-lo é através de um código que é disponibilizado pelo pesquisador.

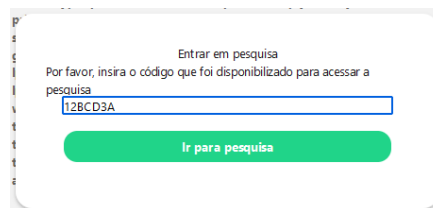


Figura 30 – Página mobile de código do formulário.

Fonte: Autoria própria.

Como poder ser visto na Figura 31, ao acessar o formulário é apresentada uma tela exibindo as informações sobre o formulário em conjunto com um texto desenvolvido pelo pesquisador. Esse texto tem como intuito explicar um pouco mais sobre a pesquisa e seus propósitos. Por fim, é necessário aceitar os termos de compromisso para poder responder o questionário da pesquisa.

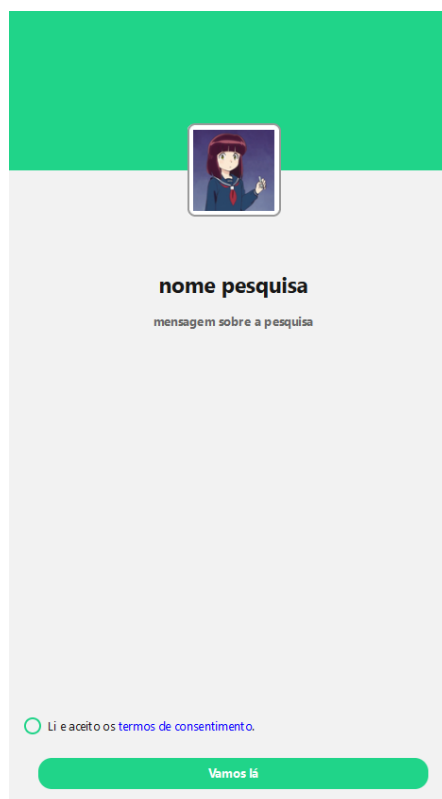


Figura 31 – Página mobile do formulário.

Fonte: Autoria própria.

Conforme consta na Subseção 2.1.2, o questionário pode ter até cinco tipos de perguntas diferentes. Esses tipos de questões podem ser de natureza quantitativa com as perguntas de múltiplas escolhas e *likert*, ou podem ser de natureza qualitativa com as perguntas abertas. A Figura 32 mostra como é a visualização de um respondente ao acessar o questionário através do código.

60%

**O que é a vida?**

Digite sua resposta

---

**Eu sou uma pessoa. O quanto você concorda**

1 2 3 4 5

Discordo totalmente    Discordo    Indiferente    Concordo    Concordo totalmente

0

---

**Quais desses animais é um mamífero?**

Gavião

Tartaruga

Leão

Tubarão

---

**Quais desses animais são venenosos?**

Aranha

Leão

Macaco

Água-Viva

Finalizar

Figura 32 – Página mobile do questionário.

Fonte: Autoria própria.

Ao finalizar o formulário, a resposta do usuário é gravada no banco de dados e ele é então redirecionado para uma página com a mensagem de agradecimento que foi personalizada para aquele questionário. Desse modo, é possível ter uma visão sobre o produto obtido. Assim, no próximo capítulo é discutido a conclusão deste trabalho.





Sendo elas em sua grande maioria extensões das funcionalidades presentes de geolocalização da aplicação, sendo listadas a seguir:

- Notificação baseada em geolocalização;
- Definir quem tem acesso aos formulários e suas respostas;
- Pesquisador pode visualizar formulários compartilhados;
- Permitir a gravação periódica da geolocalização do participante após a pesquisa, e
- Participação baseada em geolocalização.

Além disso, por ser um projeto relativo a coleta de dados sociais, há a possibilidade como trabalho futuro, focar no desenvolvimento de funcionalidades referentes a análise dos dados coletados. Portanto, o FormsGeo traz diversas possibilidades de atuação dentro da necessidade de coleta de dados e, em seu estado atual, já pode ser utilizado para atingir esse objetivo.

## Referências

- AHMAD, M. O.; MARKKULA, J.; OIVO, M. Kanban in software development: A systematic literature review. In: . [S.l.: s.n.], 2013. p. 9–16. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.
- ANDERSON, D. J. *Kanban: mudança evolucionária de sucesso para seu negócio de tecnologia*. [S.l.]: Blue Hole Press, 2011. Citado na página 33.
- ANTONIALLI, F.; ANTONIALLI, L. M.; ANTONIALLI, R. Usos e abusos da escala likert: estudo bibliométrico nos anais do enanpad de 2010 a 2015. In: *Congresso de Administração, Sociedade e Inovação*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 1, p. 12–02. Citado na página 23.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. *Interação humano-computador*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2010. Citado na página 29.
- BOURQUE, P.; FAIRLEY, R. E.; IEEE Computer Society. *SWEBOK: guide to the software engineering body of knowledge*. [S.l.: s.n.], 2014. ISBN 978-0-7695-5166-1. Citado na página 33.
- CAROLI, P. *Lean Inception: Como Alinhar Pessoas e Construir o Produto Certo*. [S.l.]: Loope Editora, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 28, 29 e 30.
- CASANOVA, M. A. et al. Banco de dados geográficos. MundoGEO Curitiba, 2005. Citado na página 25.
- CHAGAS, A. T. R. O questionário na pesquisa científica. *Administração on line*, v. 1, n. 1, p. 25, 2000. Citado na página 23.
- CORREIA, R. A. M. A. H. Fundamentos de cartografia e gps. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2007. Citado na página 24.
- DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas tipo likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista gestão organizacional*, v. 6, n. 3, 2013. Citado na página 23.
- ELMASRI, R. et al. Sistemas de banco de dados. Pearson Addison Wesley São Paulo, 2005. Citado na página 25.
- FOWLER M.; LEWIS, J. Microservices: a definition of this new architectural term. 2014. Disponível em: <<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>>. Citado na página 63.
- GENTILE, C. et al. *Geolocation techniques: principles and applications*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012. Citado na página 24.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. [S.l.]: 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Citado na página 21.

- HERNÁNDEZ, E. R. C.; SANTORO, A. N. Uso de formulário online como instrumento de avaliação para nivelamento em língua estrangeira para ingressantes da ucp. *Ideas Suplemento*, v. 6, n. 6, 2022. Citado na página 22.
- HEUSER, C. A. *Projeto de banco de dados: Volume 4 da Série Livros didáticos informática UFRGS*. [S.l.]: Bookman Editora, 2009. Citado na página 25.
- IBGE. *PNAD Contínua TIC 2019: internet chega a 82,7% dos domicílios do país*. 2019. Url<https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/30521-pnad-continua-tic-2019-internet-chega-a-82-7-dos-domicilios-do-pais.html>. Citado na página 17.
- MERRY, K.; BETTINGER, P. Smartphone gps accuracy study in an urban environment. *PloS one*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 14, n. 7, p. e0219890, 2019. Citado na página 24.
- MOTA, J. da S. Utilização do google forms na pesquisa acadêmica. *Humanidades & Inovação*, v. 6, n. 12, p. 371–373, 2019. Citado na página 22.
- PASQUALI, L.; GÜNTHER, H. Como elaborar um questionário. 2003. Citado na página 21.
- POHL, K. *Requirements engineering fundamentals: a study guide for the certified professional for requirements engineering exam-foundation level-IREB compliant*. [S.l.]: Rocky Nook, Inc., 2016. Citado na página 27.
- PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. *Engenharia de software-9*. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 34.
- ROGERS, Y. et al. *Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador*. 3ª edição. ed. [S.l.]: Bookman, 2013. ISBN 978-85-8260-006-1. Citado na página 32.
- SANTOS, C. C. dos et al. Um relato sobre os desafios das atividades remotas em um curso de graduação presencial diante das medidas de prevenção contra o sars-cov-2. *Renote*, v. 18, n. 1, 2020. Citado na página 23.
- SOMMERVILLE, I. *Software Engineering*. 9th. ed. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 2007. ISBN 978-0-321-31379-9, 0-321-31379-8. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.
- WACLAWSKI, E. How i use it: Survey monkey. *Occupational Medicine*, Oxford University Press UK, v. 62, n. 6, p. 477–477, 2012. Citado na página 22.
- WIEGERS, K. E.; BEATTY, J. *Software Requirements*. 3ª edição. ed. [S.l.]: Microsoft Press, 2013. ISBN 978-0-7356-7966-5. Citado 3 vezes nas páginas 29, 31 e 34.
- ZAYAT, W.; SENVAR, O. Framework study for agile software development via scrum and kanban. *International journal of innovation and technology management*, World Scientific, v. 17, n. 04, p. 2030002, 2020. Citado na página 33.

# Apêndices



## APÊNDICE A – *Lean Inception*

Este apêndice tem como objetivo apresentar os artefatos gerados ao longo do *Lean Inception*.

### A.1 Visão do Produto

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção 2.5.1.1

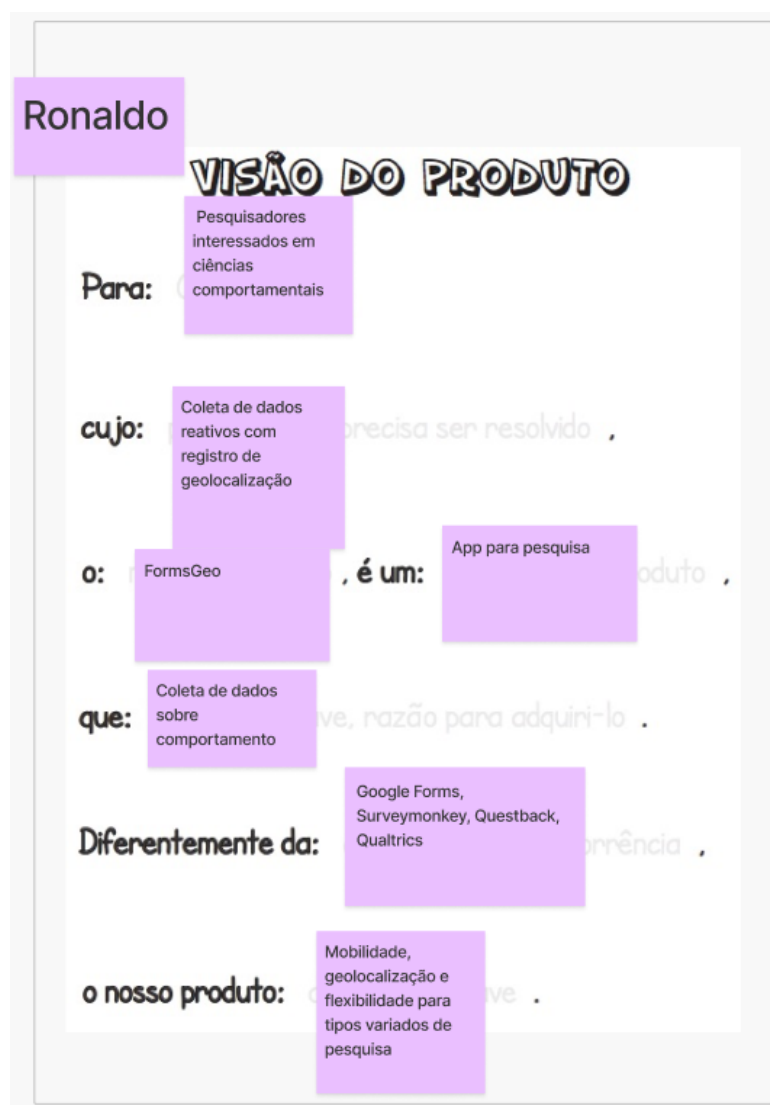


Figura 33 – Visão do produto - Ronaldo.

Fonte: Autoria própria, 2022.

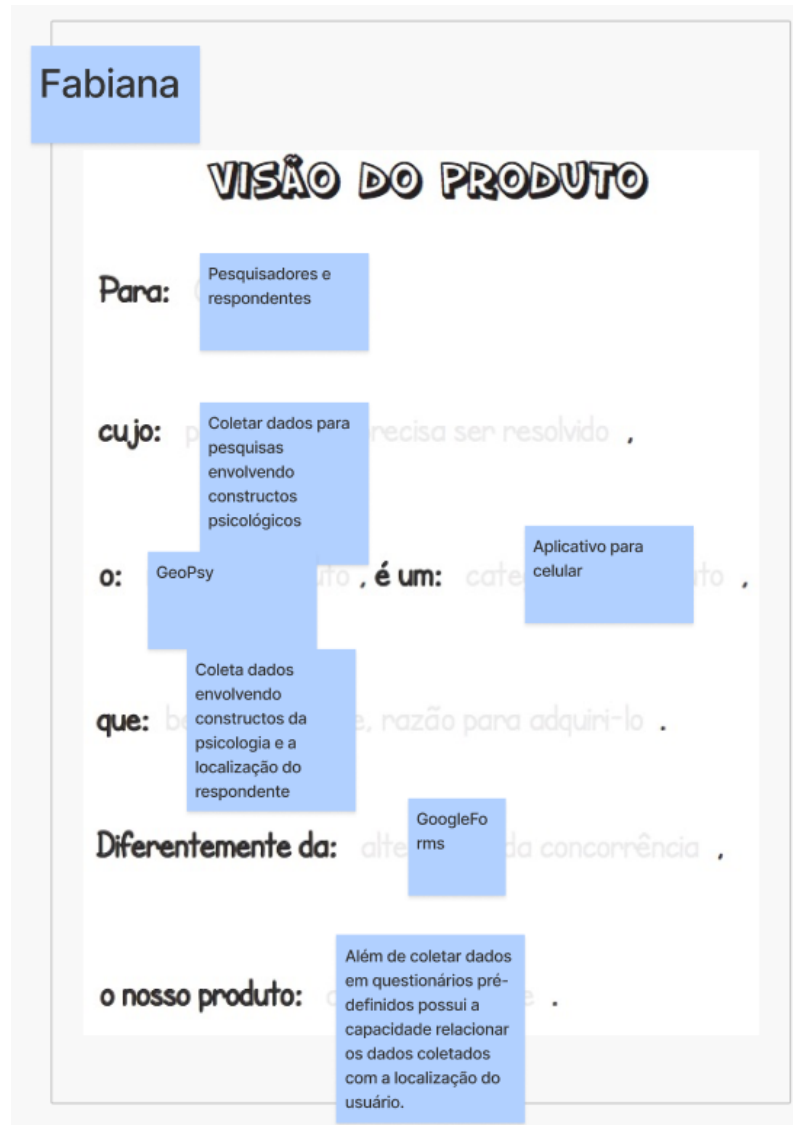


Figura 34 – Visão do produto - Fabiana.

Fonte: Autoria própria, 2022.





Figura 35 – Visão do produto - Marcelo.

Fonte: Autoria própria, 2022.

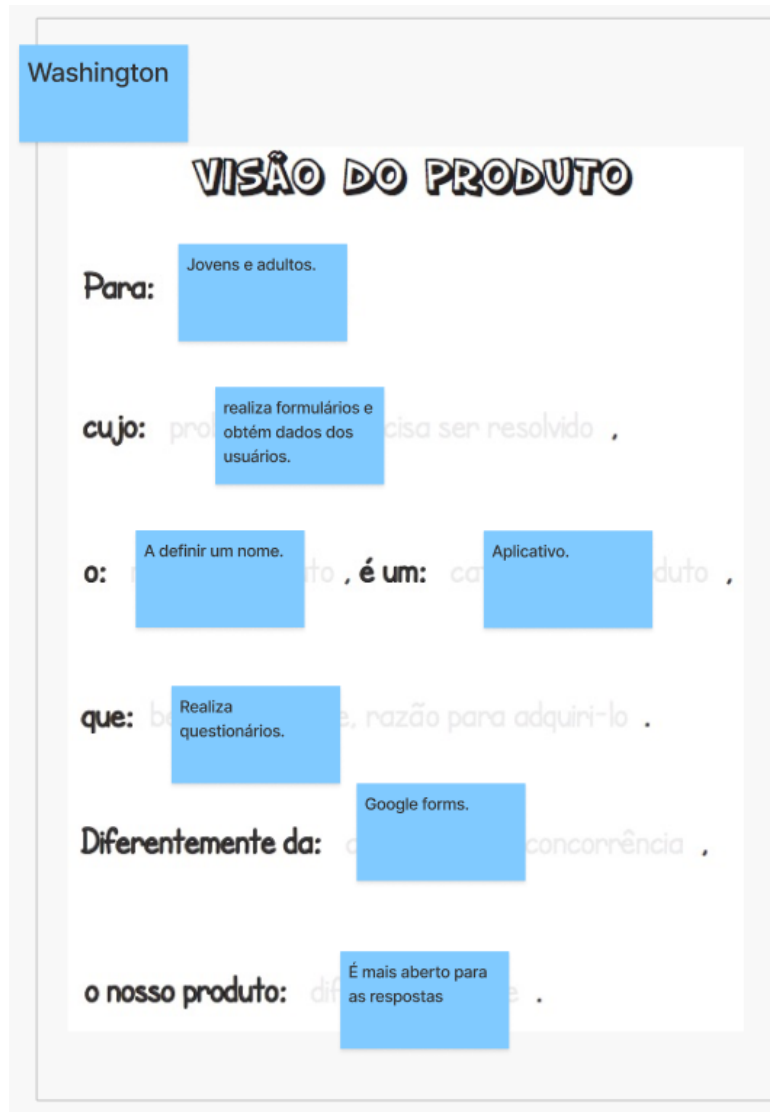


Figura 36 – Visão do produto - Washington.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.2 O Produto É - NÃO É - FAZ - NÃO FAZ

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados durante a atividade definida na Seção 2.5.1.2

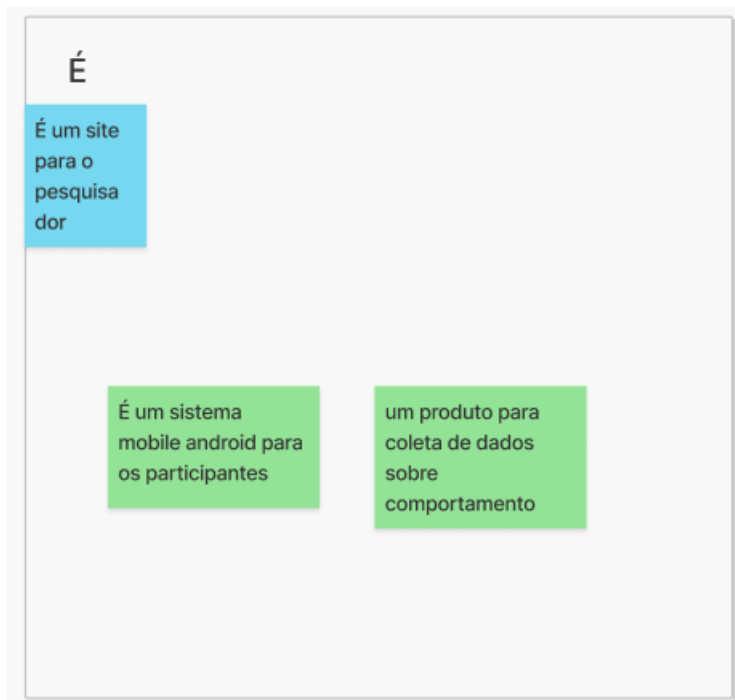


Figura 37 – O produto é.

Fonte: Autoria própria, 2022.



Figura 38 – O produto não é.

Fonte: Autoria própria, 2022.

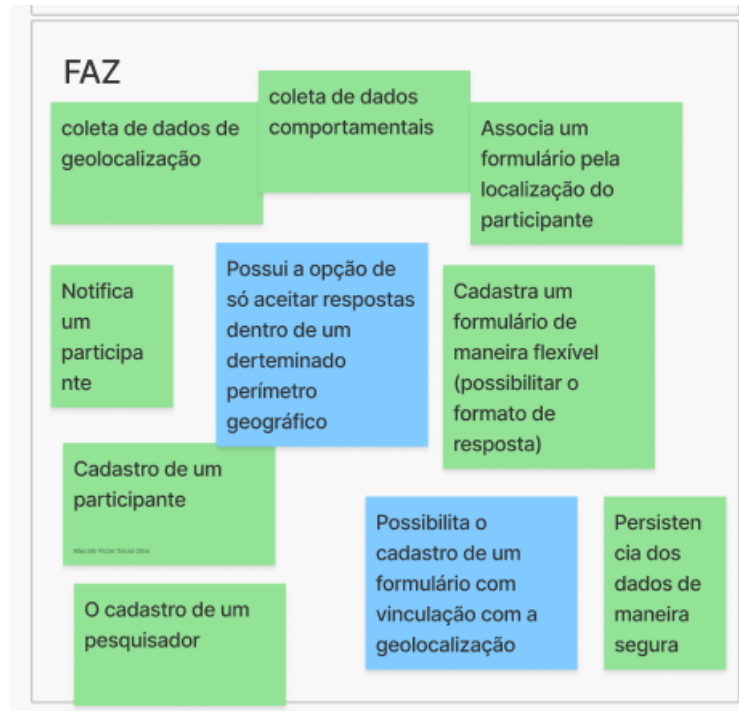


Figura 39 – O produto Faz.

Fonte: Autoria própria, 2022.



Figura 40 – O produto não faz.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.3 Objetivos do Produto

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção A.3

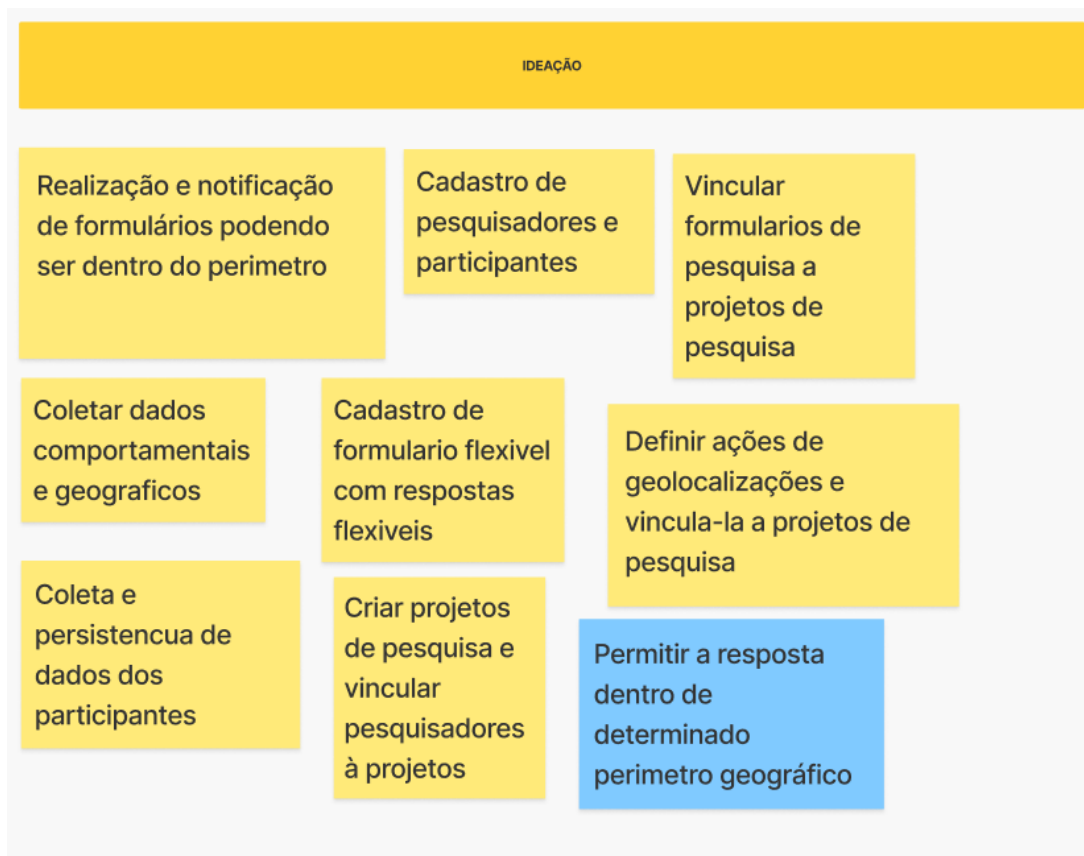


Figura 41 – Objetivos definidos.

Fonte: Autoria própria, 2022.

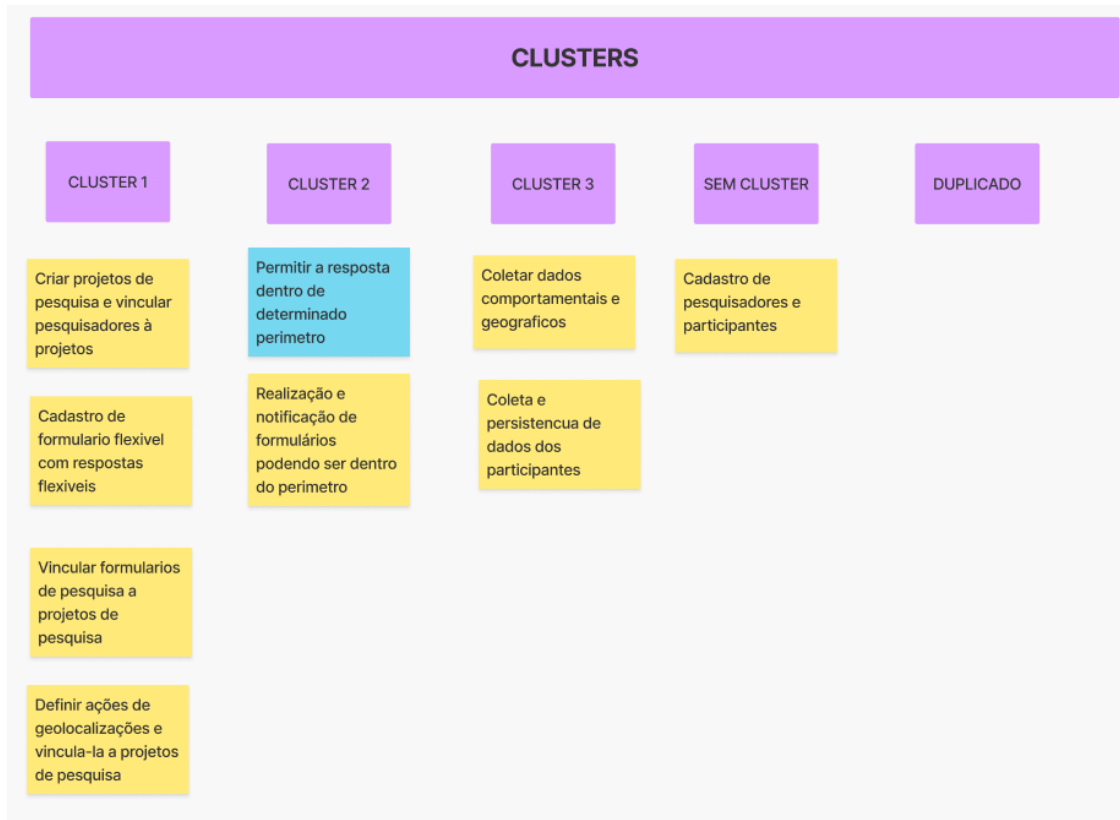


Figura 42 – *Clusters* dos objetivos.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.4 Personas

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção 2.5.1.4.



Figura 43 – Persona 1.

Fonte: Autoria própria, 2022.

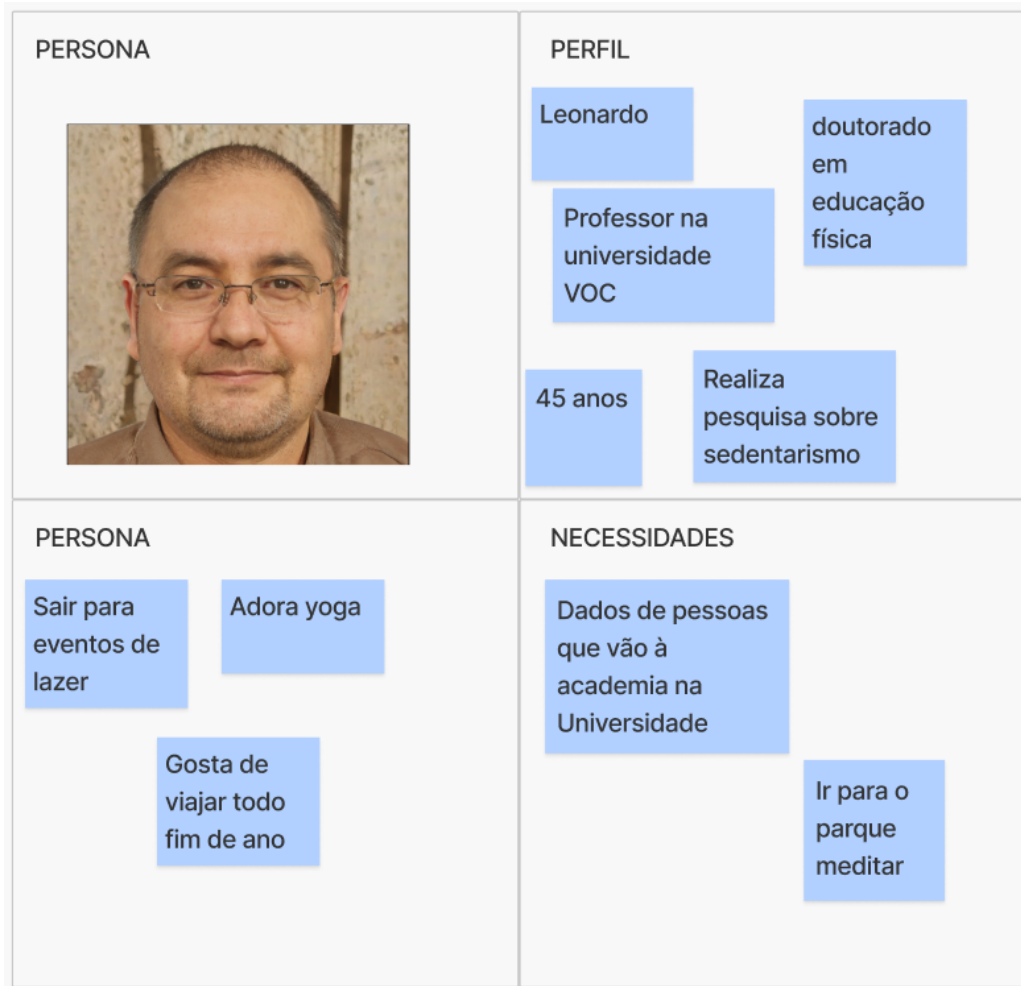


Figura 44 – Persona 2.

Fonte: Autoria própria, 2022.



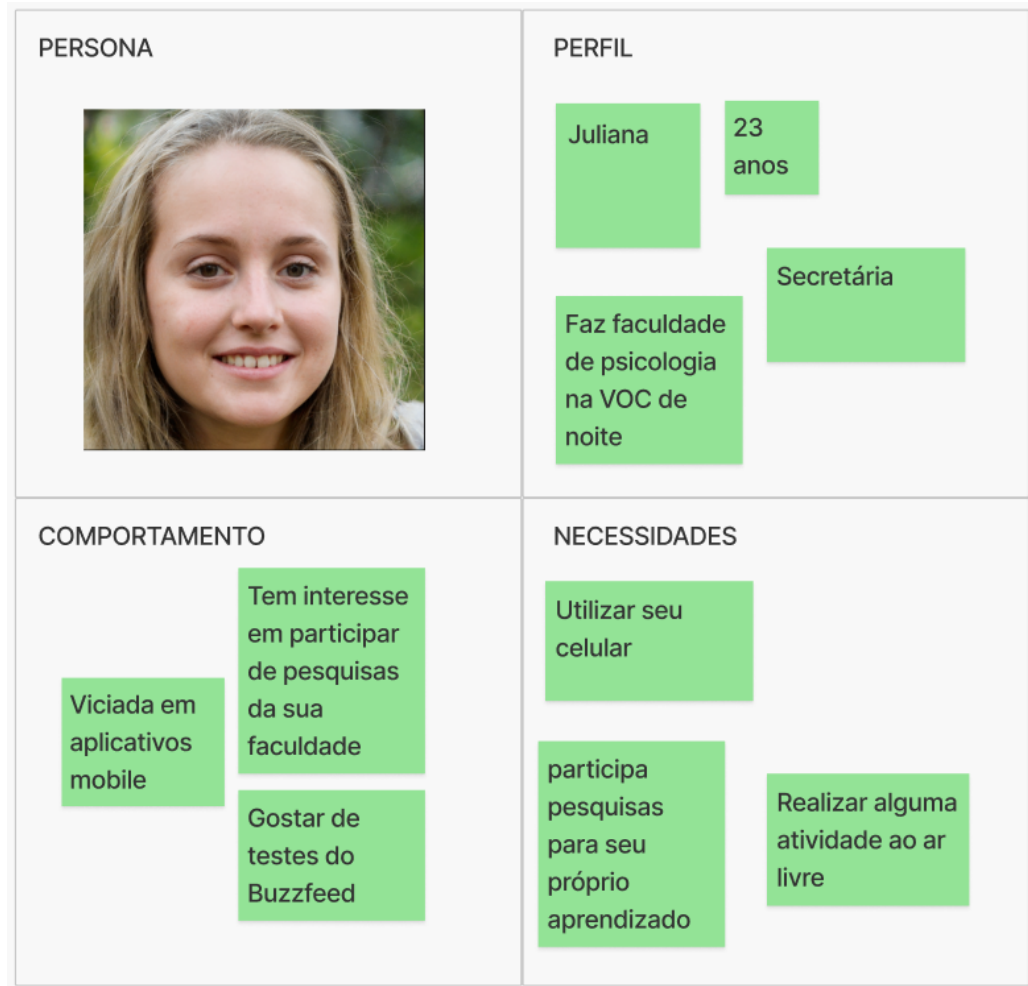


Figura 45 – Persona 3.

Fonte: Autoria própria, 2022.



Figura 46 – Anti-Persona.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.5 Jornada do Usuário

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção 2.5.1.5.

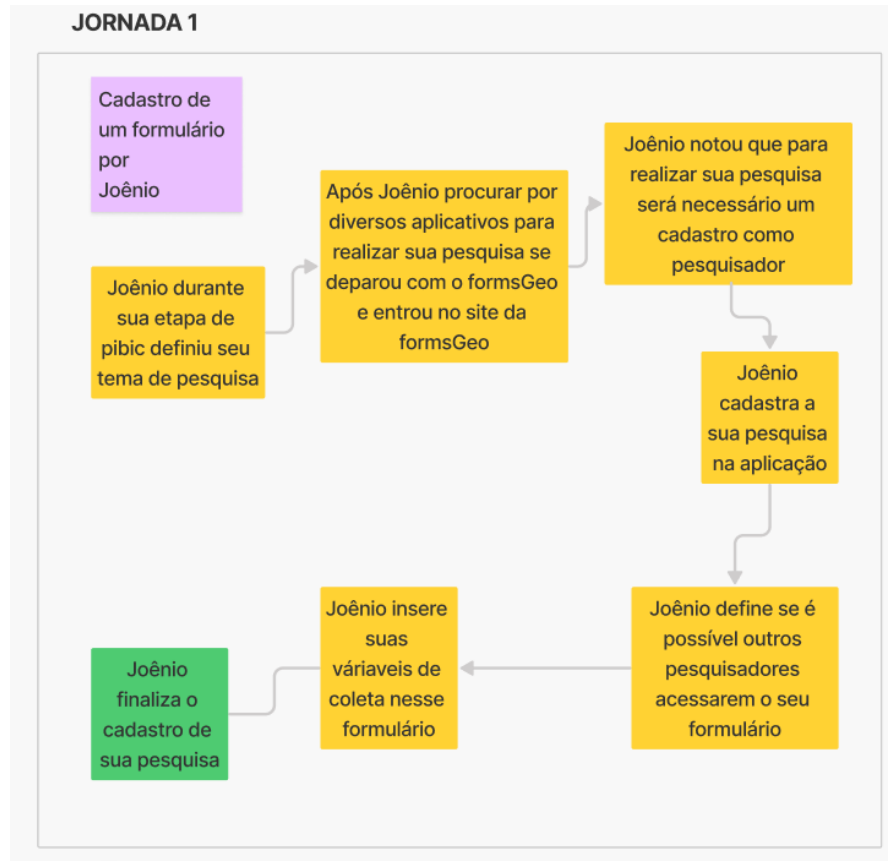


Figura 47 – Divisão de subsistemas.

Fonte: Autoria própria, 2022.

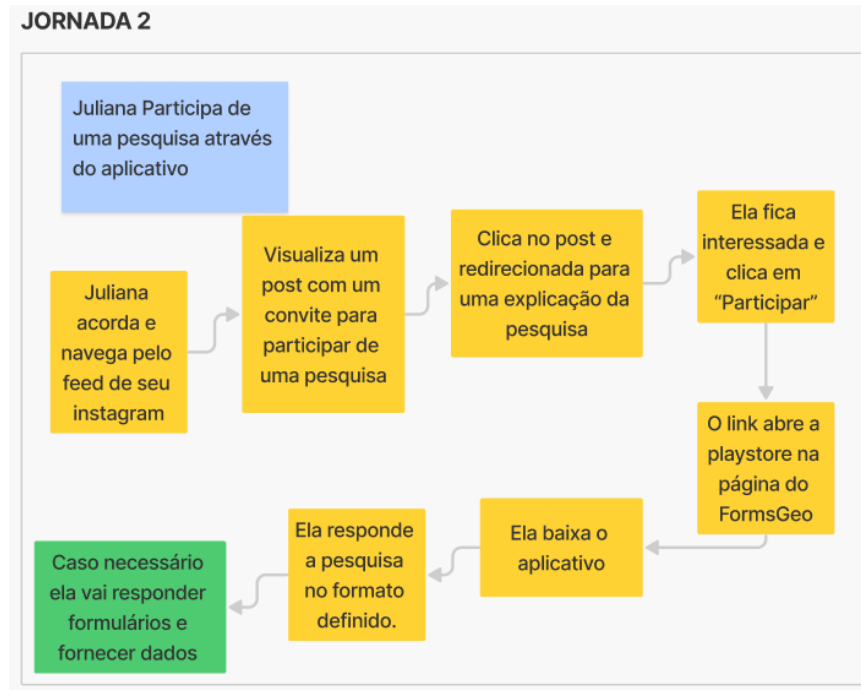


Figura 48 – Divisão de subsistemas.

Fonte: Autoria própria, 2022.

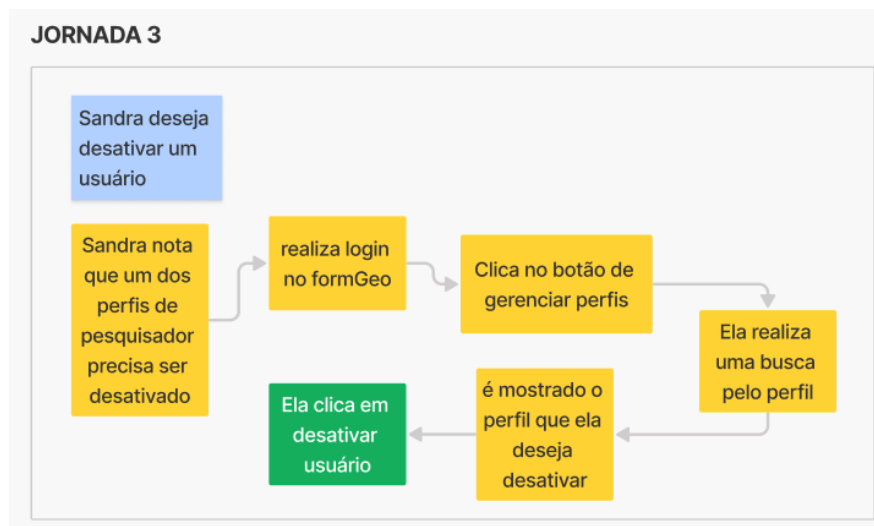


Figura 49 – Divisão de subsistemas.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.6 Brainstorming de Funcionalidades

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção 2.5.1.6



Figura 50 – Brainstorming de funcionalidades.

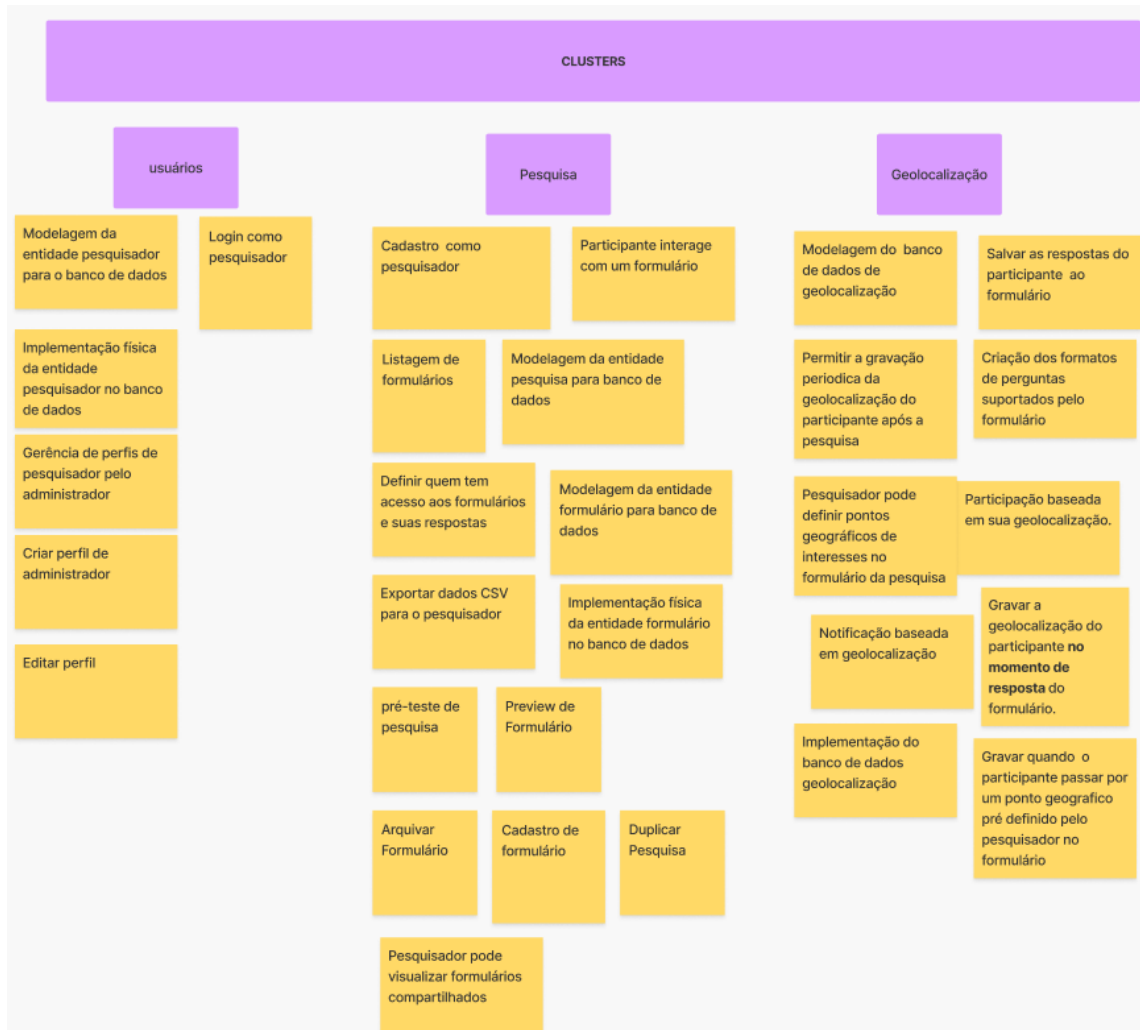


Figura 51 – *Clusters* das funcionalidades.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.7 Revisão Técnica, de Negócio e de experiência de usuário (UX)

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção 2.5.1.7



Figura 52 – Revisão técnica parte 1.

Fonte: Autoria própria, 2022.



Figura 53 – Revisão técnica parte 2.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.8 Sequenciador

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção 2.5.1.8.



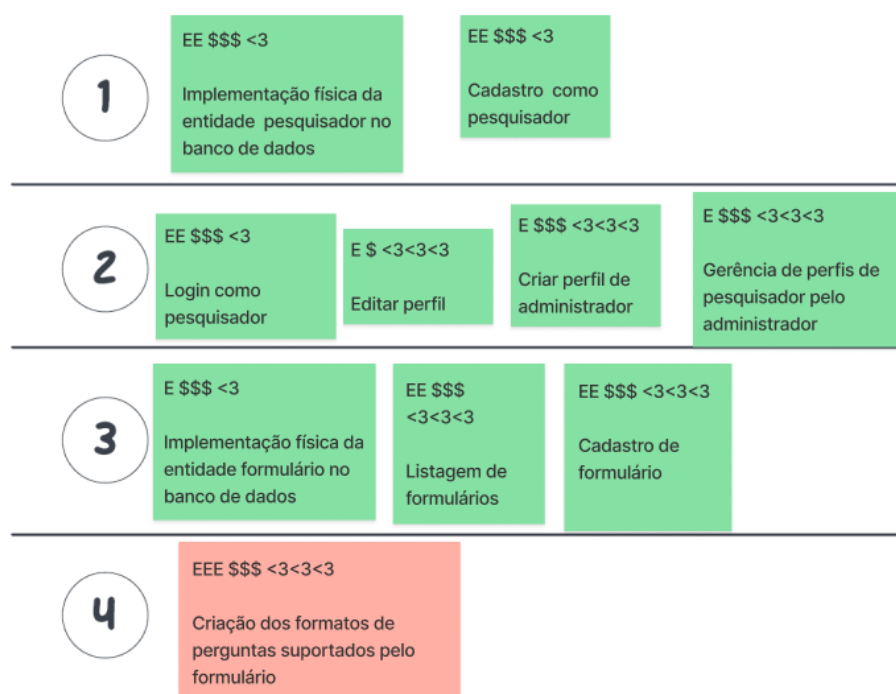


Figura 54 – Sequenciador parte 1.

Fonte: Autoria própria, 2022.

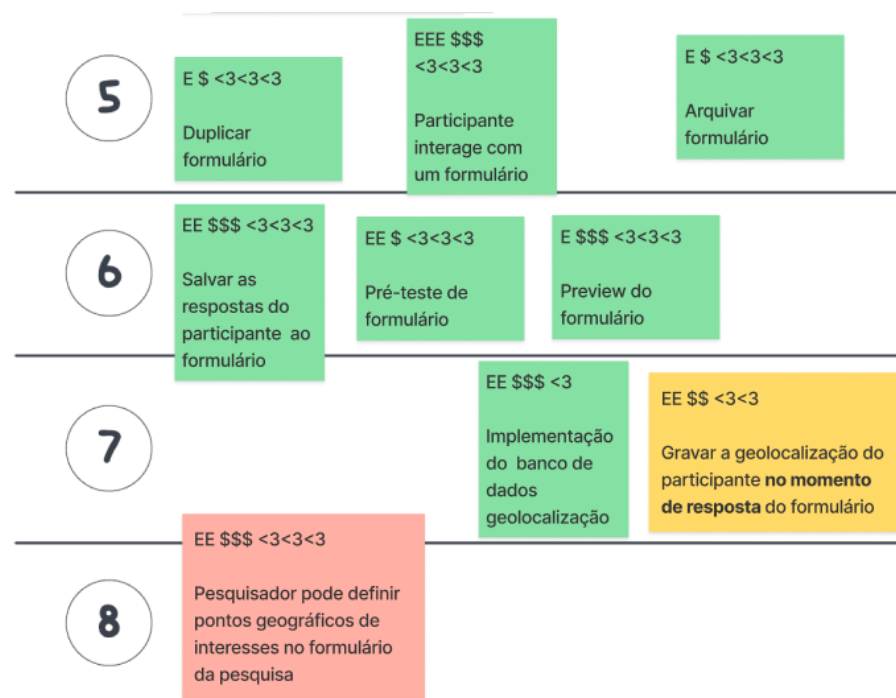


Figura 55 – Sequenciador parte 2.

Fonte: Autoria própria, 2022.

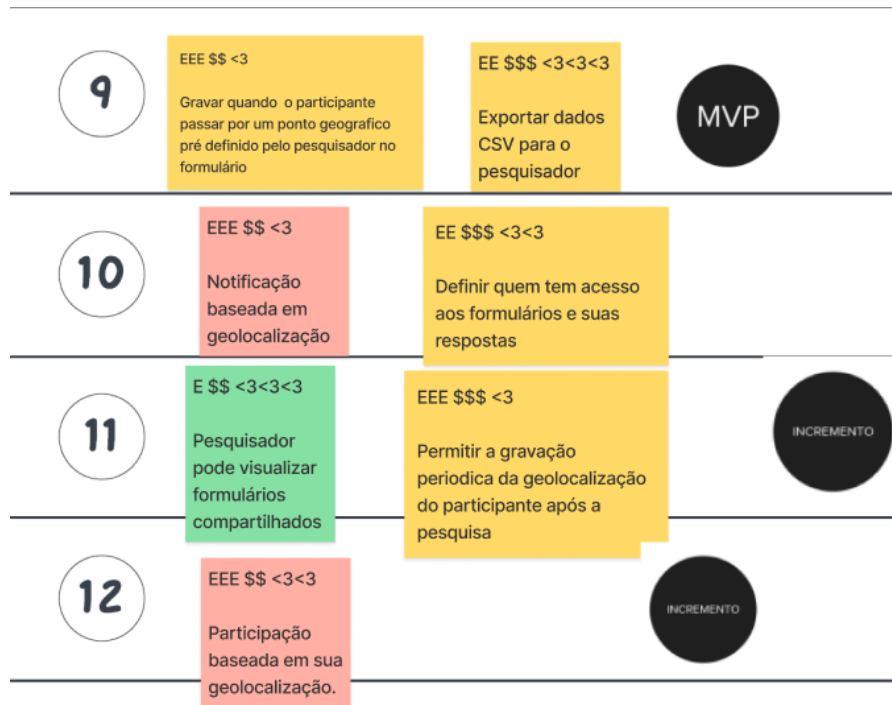


Figura 56 – Sequenciador parte 3.

Fonte: Autoria própria, 2022.

## A.9 Canvas MVP

Nesta seção estão apresentados os artefatos gerados a partir da atividade definida na Seção 2.5.1.9

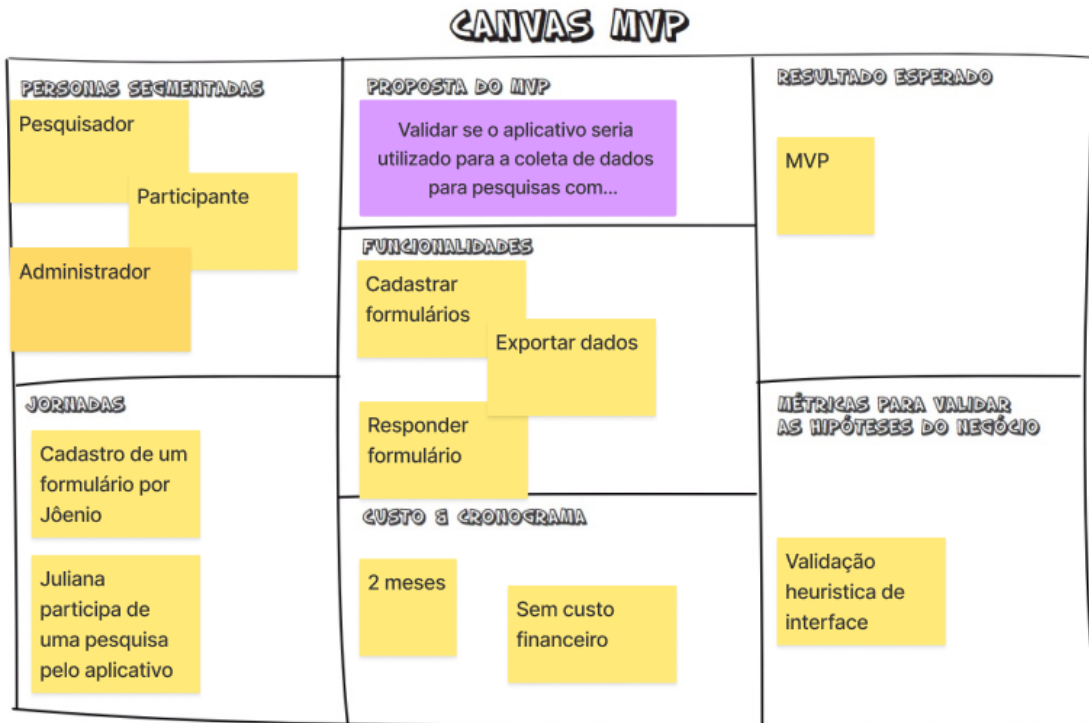


Figura 57 – Divisão de subsistemas.

Fonte: Autoria própria, 2022.



# APÊNDICE B – Documento de Arquitetura

Este apêndice tem como principal objetivo apresentar o documento de arquitetura da aplicação *FormsGeo*.

## B.1 Introdução

O documento a ser elaborado tem como finalidade trazer as visões arquiteturais e principais decisões relacionadas ao sistema abordado neste trabalho.

### B.1.1 Objetivo

Este documento tem como objetivo fornecer uma visões de arquitetura do sistema *FormsGeo*, que representam e definem as características do sistema. Desse modo, são apresentadas, a seguir, as decisões de arquitetura do sistema abordado neste trabalho.

### B.1.2 Escopo

O escopo deste trabalho se aplica a arquitetura do sistema *FormsGeo* e seus componentes.

### B.1.3 Visão Geral

Este documento está dividido em quatro seções, sendo elas: representação arquitetural, restrições e metas arquiteturais, visão lógica e visão da implementação.

## B.2 Representação Arquitetural

A Figura 58 apresenta a solução arquitetural que será utilizada para o desenvolvimento do sistema *FormsGeo*, que é um sistema monolítico distribuído.

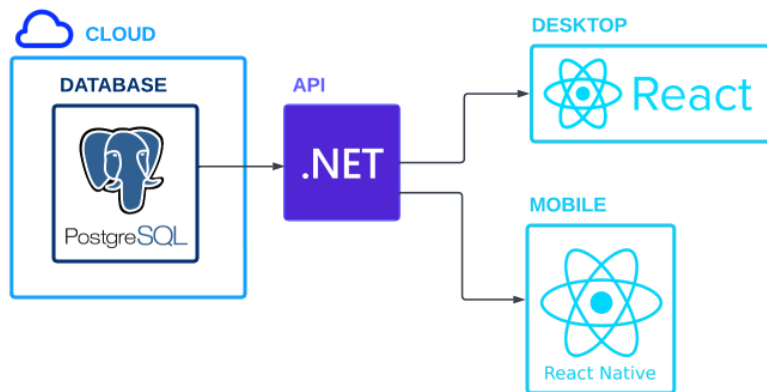


Figura 58 – Documento de arquitetura.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Como é mostrado na Figura 58, o sistema irá trabalhar com o SGBD *PostgreSQL*, que irá se comunicar apenas com a API. A API utilizará a tecnologia *.NET* para seu desenvolvimento, ela irá conversar com o sistema *web* e o sistema *Mobile*. Tais sistemas estarão utilizando as tecnologias *React* e *React-Native*, respectivamente.

### B.3 Restrições e Metas Arquiteturais

Com relação às restrições e metas arquiteturais do *FormsGeo*, podem ser observados os seguintes pontos:

- Primeiramente apenas um pesquisador ou administrador logado no sistema poderá realizar a listagem, o cadastro, a edição e a deleção de um formulário de pesquisa;
- O sistema deverá manter o anonimato de todos os participantes que participarem de um formulário de pesquisa;
- As funcionalidades de todo o sistema apenas funcionarão se o usuário estiver conectado a internet.

### B.4 Visão Lógica

Nesta seção serão abordadas as características no sentido arquitetural dos três sistemas a serem desenvolvidos neste trabalho a partir de diagramas de pacote.

### B.4.1 Frontend

A Figura 59 se refere ao diagrama de pacotes do serviço de interfaces do *FormsGeo*, que utiliza a tecnologia *ReactJs* para o seu desenvolvimento.

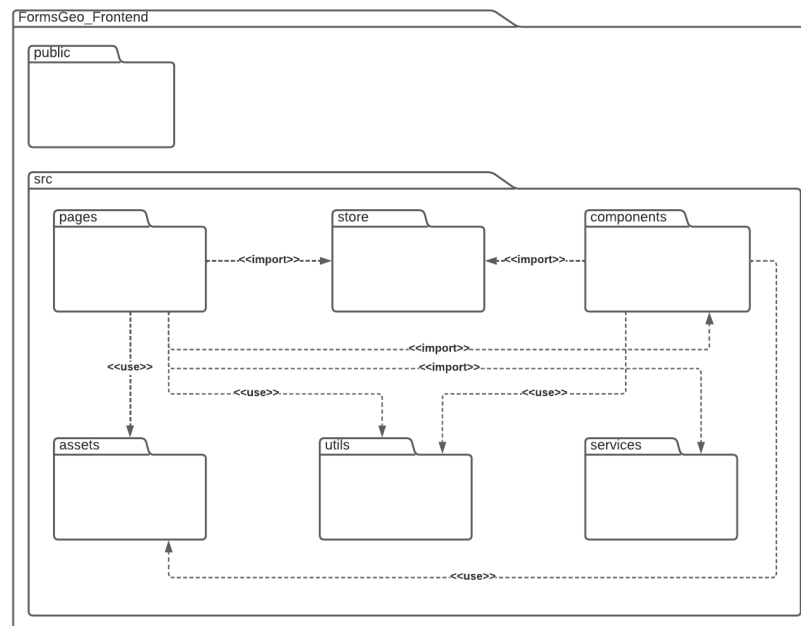


Figura 59 – Diagrama de pacotes do *Frontend web* do *FormsGeo*.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Os pacotes retratados pela Figura 59 tem diversos aspectos e atuam de maneira conjunta para que o sistema funcione de maneira correta. Nesse sentido, serão descritos os significados dos pacotes apresentados:

***public***: pacote relacionado aos arquivos estáticos que são diretamente relacionados as páginas da interface;

***pages***: pacote que contém as interfaces presentes no sistema, onde cada interface pode conter diversos componentes combinados;

***store***: Define os dados que são mantidos em um estado global da aplicação, sendo isso realizado pela biblioteca *react-redux*;

***components***: pacote que contém todos os componentes da aplicação, que são utilizados por outros componentes ou pelas páginas que estão presentes no pacote *pages*;

**assets:** pacote que contém dados estáticos, como ícones do sistema e outras imagens;

**utils:** pacote que contém funções que são utilizadas de maneira compartilhada por diversos pacotes na aplicação; e

**services:** pacote que contém a comunicação entre a interface e a API e que pode ser utilizado por diversos pacotes da aplicação.

## B.4.2 Mobile

A Figura 60 se refere ao diagrama de pacotes da solução *Mobile* do *FormsGeo*, que utiliza a tecnologia *React-Native* para o seu desenvolvimento.

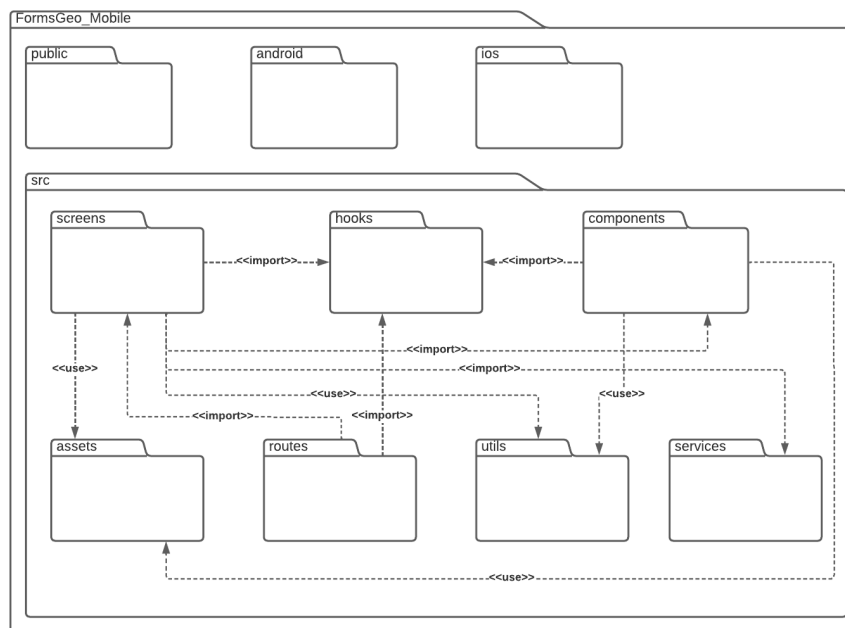


Figura 60 – Diagrama de pacotes da solução *Mobile* do *FormsGeo*.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Sobre a Figura 60, há diversos pacotes que compartilham das mesmas nomenclaturas e funções que os apresentados na Subseção B.4.1. Desse modo, serão apenas descritos os pacotes que não foram comentados anteriormente, sendo eles:

**android:** pacote que contém os arquivos estáticos para o funcionamento da aplicação em um ambiente *android*.

**ios:** pacote que contém os arquivos estáticos para o funcionamento da aplicação em um ambiente *ios*.



**screens:** pacote que contém as interfaces presentes no sistema, onde cada interface pode conter diversos componentes combinados.

**hooks:** pacote que contém os *hooks* que são criados utilizando a implementação de *Context* do *React*, atuando de maneira a possibilitar a utilização dos dados de maneira global na aplicação.

**routes:** pacote que contém a lógica referente ao sistema de rotas dentro da aplicação, podendo conter regras de negócio que afetam as permissões de um perfil dentro da interface.

### B.4.3 Backend

A Figura 61 é referente ao diagrama de pacotes do serviço de *backend* do *FormsGeo*, que será desenvolvido com a tecnologia *.NET Core*.

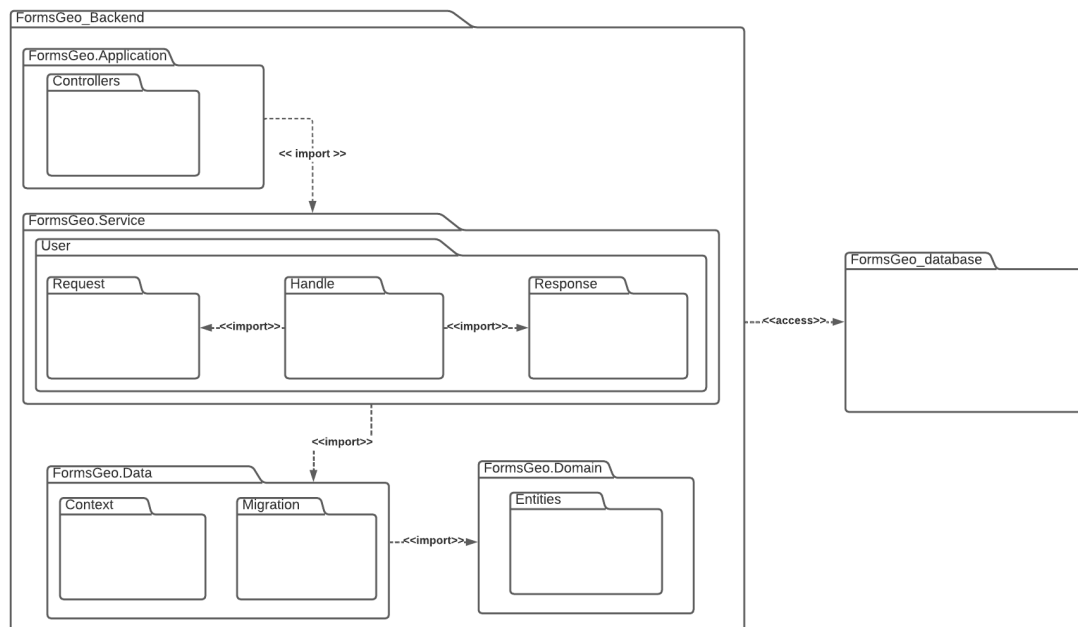


Figura 61 – Diagrama de Pacotes da API do *FormsGeo*.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Da mesma maneira que os pacotes retratados nas Subseções B.4.1 e B.4.2, os pacotes retratados pela Figura 59 atuam de maneira conjunta para o funcionamento do sistema, desse forma cada pacote tem seu seguinte significado:

***controllers***: pacote que é responsável por receber as requisições e realizar o controle de qual serviço que estará atuando para realizar uma tarefa. Isso é realizado a partir dos pacotes de *request*, *handle* e *response*;

***request***: pacote que contém as classes referentes a requisição de um dado pela API, podendo conter regras de negócio como a validação ou requerimento de um dado;

***handle***: pacote que contém as regras de negócio sobre uma requisição. Atuando de maneira a conversar com o banco de dados através de um *framework*, além disso, utiliza o pacote de *request* e de *response* para a entrada e saída de dados;

***response***: pacote que contém as classes referentes a resposta de um dado pela API;

***context***: pacote que contém as classes referentes ao mapeamento em relação as entidades que estão no pacote *entities*, isso sendo utilizado para o banco de dados;

***migration***: pacote que contém as migrações do banco de dados, no sentido de gerar um histórico de todas as mudanças já realizadas e trazendo coerência para o banco de dados relativo as mudanças em sua modelagem;

***entities***: pacote que contém as classes que atuam com as entidades no SGBD, e também sendo utilizada pelo pacote *context* no sentido de criar uma *migration*; e

***database***: pacote que representa a comunicação da API com o SGBD.

## B.5 Visão da Implementação

### B.5.1 Diagrama de Entidade Relacionamento

O Diagrama de Entidade Relacionamento (DER) é a representação visual do Modelo Entidade Relacionamento (MER). O objetivo desse diagrama é oferecer um melhor entendimento do MER. O DER do *FormsGeo* pode ser encontrado na Figura 62.

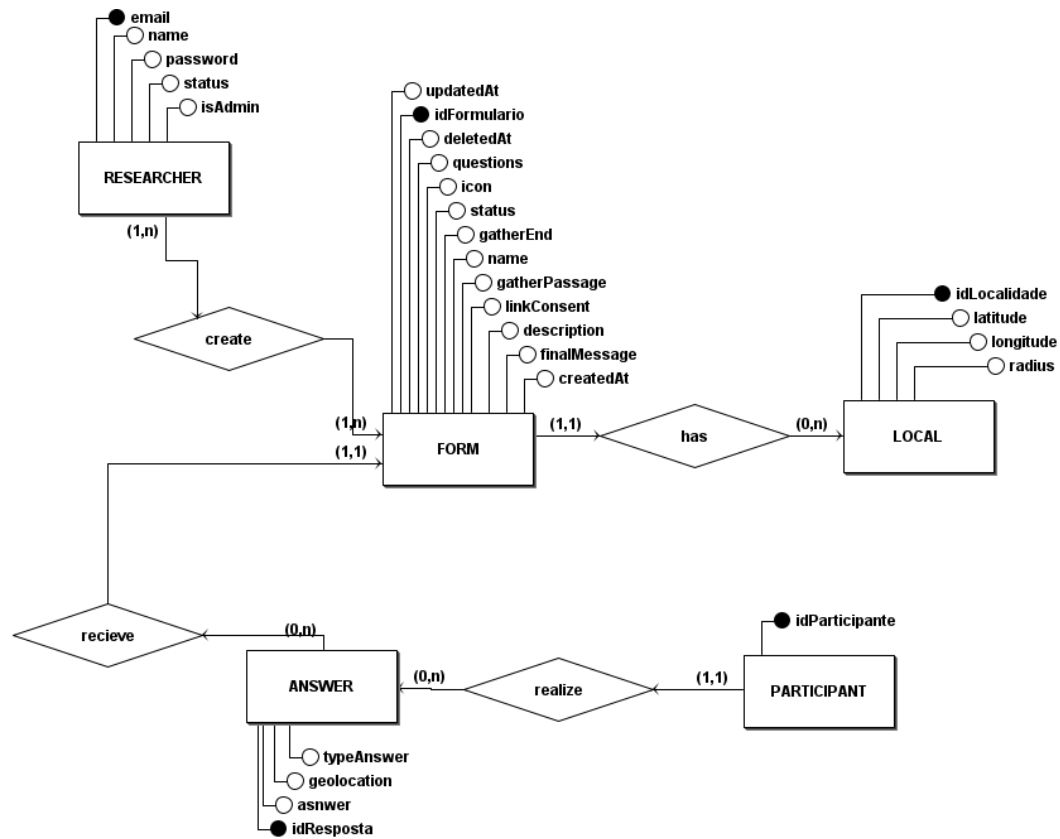


Figura 62 – Diagrama Entidade Relacionamento.

Fonte: Autoria própria, 2022.

### B.5.2 Diagrama Lógico de Dados

O Diagrama Lógico de Dados (DLD) é a representação mais próxima da implementação física de um banco de dados. Seu objetivo é oferecer uma visão mais técnica do sistema que deve ser implementado. O DLD do *FormsGeo* pode ser observado na Figura 63.

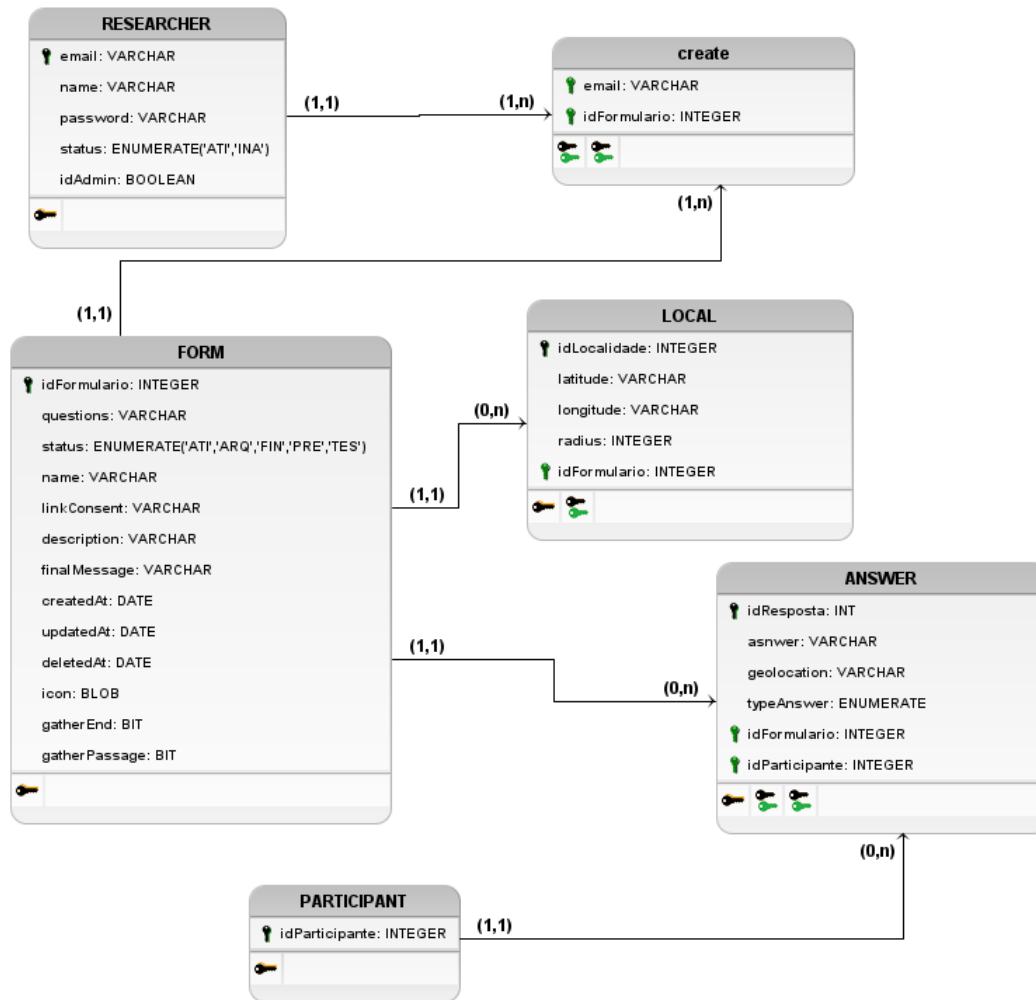


Figura 63 – Diagrama lógico de dados.

Fonte: Autoria própria, 2022.