



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS
CAMPUS MANAUS CENTRO
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR
CURSO TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

IZALTINO VIANA NETO

**RG-AEDES: SOFTWARE DE RECONHECIMENTO GEOGRÁFICO DE LOCAIS
PARA O CONTROLE DE VETORES DA DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA**

**MANAUS – AM
2019**

IZALTINO VIANA NETO

**RG-AEDES: SOFTWARE DE RECONHECIMENTO GEOGRÁFICO DE LOCAIS
PARA O CONTROLE DE VETORES DA DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, como requisito para a conclusão do curso.

Orientador: Esp. Rogério Luiz Araújo
Carminé

**MANAUS - AM
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V614r Viana Neto, Izaltino.

RG-AEDES: software de reconhecimento geográfico de locais para o controle de vetores da *Dengue*, *Zica* e *Chikungunya*. / Izaltino Viana Neto. – Manaus, 2019.

51 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2019.

Orientador: Prof. Esp. Rogério Luiz Araújo Carminé.

1. Desenvolvimento de sistema. 2. Dispositivo móvel. 3. Software-controlado vetorial. I. Carminé, Rogério Luiz Araújo. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 005.3

**RG-AEDES: SOFTWARE DE RECONHECIMENTO GEOGRÁFICO DE LOCAIS
PARA O CONTROLE DE VETORES DA DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Rogério Luiz Araújo Carminé
(Orientador Acadêmico)

Prof. Dr. Jucimar Brito de Souza
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM)

Prof. MSc. Miguel Bonafé Barbosa
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM)

RESUMO

Para garantir a saúde da população, o Ministério da Saúde estabelece um conjunto de ações, diretrizes e processos para promover o controle dos mosquitos vetores das doenças Dengue, Zika e Chikungunya, dentre eles a atividade de Reconhecimento Geográfico, que é realizado pelos agentes de campo para identificar os locais e áreas de atuação das ações de campo para o controle vetorial. Este trabalho tem como objetivo disponibilizar um software para informatizar a atividade de reconhecimento geográfico, permitindo o planejamento da atividade, a coleta, o monitoramento e a consolidação dos dados, resultando em dados mais confiáveis obtidos com menos tempo e esforço. O Sistema proposto permitirá também o gerenciamento de dados georreferenciados possibilitando o planejamento estratégico das ações de controle vetorial e a coleta desses dados através de um dispositivo móvel de forma off-line.

Palavras-chave: Reconhecimento Geográfico, Software, Controle Vetorial, Georreferenciamento, Dispositivo Móvel.

ABSTRACT

To ensure the health of the population, the Ministry of Health in Brazil establishes a set of actions, guidelines and processes to promote the control of Dengue, Zika and Chikungunya mosquito vectors, including the activity of Geographic Recognition, which is carried out by field agents. To identify the locations and areas of field actions for vector control. This work aims to provide software to computerize the geographic recognition process for allowing activity planning, data collection, monitoring and consolidation, resulting in more reliable data obtained with less time and effort. The proposed system will also allow the management of georeferenced data for enabling the strategic planning of vector control actions and the collection of this data through a mobile device working offline.

Keywords: Geographic Recognition, Software, Vector Control, Georeferencing, Mobile Device.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Orientações para Numeração de Quarteirões no RG | 22 |
| Figura 2 - Classificação dos Quarteirões no RG | 23 |
| Figura 3 - Forma de definir um tipo em Typescript..... | 26 |
| Figura 4 - API WEB | 28 |
| Figura 5 - Criador de Formulários do Survey | 33 |
| Figura 6 - Relatório gerado com a utilização do WebDataRocks | 34 |
| Figura 7 - Representação de uma Lista de Objetos em JSON..... | 35 |
| Figura 8 - Consulta SQL de informações armazenadas em formato JSON..... | 36 |
| Figura 9 - Tela da funcionalidade de RG no Sistema SIGAEDES..... | 40 |
| Figura 10 - Atividades do RG informatizadas..... | 43 |
| Figura 11 - Atividades do Processo de Trabalho e Módulos do Sistema..... | 43 |
| Figura 12 - Atividades do Processo de Reconhecimento Geográfico..... | 44 |
| Figura 13 - Fluxo de Ações Recorrentes durante a Etapa de Planejamento | 44 |
| Figura 14 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Planejamento das Atividades | 46 |
| Figura 15 - Diagrama de Caso de uso sobre o Cenário Gerenciar Território..... | 47 |
| Figura 16 - Diagrama de caso de Uso sobre o Cenário Gerenciar Imóvel..... | 48 |
| Figura 17 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Gerenciar Listas de Trabalho | 49 |
| Figura 18 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Coleta de Dados em Campo | 50 |
| Figura 19 - Diagrama de Caso de uso sobre o Cenário Monitoramento por Mapas | 51 |
| Figura 20 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Consolidação dos Dados | 52 |
| Figura 21 - diagrama de pacotes do cenário Backend | 53 |
| Figura 22 - diagrama de pacotes do cenário Frontend..... | 54 |
| Figura 23 - diagrama de classes de domínio do negócio | 56 |
| Figura 24 - Diagrama de sequência para criar lista de trabalho do contexto Frontend..... | 57 |
| Figura 25 - diagrama de sequência para criar lista de trabalho do contexto Backend..... | 58 |
| Figura 26 - Preencher dados no dispositivo móvel..... | 59 |
| Figura 27 - diagrama de banco de dados..... | 61 |
| Figura 28 - Tela de Pesquisa de Território | 63 |
| Figura 29 - tela de cadastro de Território | 64 |
| Figura 30 - Tela de pesquisa de imóvel | 65 |
| Figura 31 - Tela de cadastro de Imóvel..... | 66 |
| Figura 32 - tela de cadastro de Lista de Trabalho | 67 |
| Figura 33 - Tela para inserir Imóvel a Lista de Trabalho | 67 |
| Figura 34 - Tela ao terminar de criar lista de trabalho | 68 |
| Figura 35 - Exibição de lista de trabalho | 69 |
| Figura 36 - tela de lista de trabalho armazenadas no dispositivo | 70 |
| Figura 37 - tela para selecionar imóvel na lista de trabalho..... | 71 |
| Figura 38 - tela de preencher formulário | 71 |
| Figura 39 - tela para enviar dados coletados | 72 |
| Figura 40 - tela de dado enviado com sucesso..... | 73 |
| Figura 41 - tela para consolidar dados por lista de trabalho | 74 |
| Figura 42 - tela com dados consolidados..... | 74 |
| Figura 43 - Tela de Cadastro com Criação de Polígono..... | 85 |
| Figura 44 - Tela de Alteração com edição de Polígono..... | 86 |
| Figura 45 - Tela de Pesquisa de Território | 88 |

| | |
|---|-----|
| Figura 46 - Tela de Pesquisa de Imóvel..... | 93 |
| Figura 47 - Tela de Pesquisa de Lista de Trabalho..... | 97 |
| Figura 48 - Tela de Criação ou Alteração de Lista de Trabalho | 98 |
| Figura 49 - Tela Baixar Lista de Trabalho para o Dispositivo | 101 |
| Figura 50 - Tela para Selecionar uma Lista de Trabalho Armazenada no Dispositivo..... | 103 |
| Figura 51 - Tela para Selecionar um Imóvel de uma Lista de Trabalho | 104 |
| Figura 52 - Tela para coleta de dados do imóvel | 105 |
| Figura 53 - Tela com Mapa Interativo com os Dados Georreferenciados..... | 108 |
| Figura 54 - Tela com os Dados do Imóvel Selecionado | 109 |
| Figura 55 - Tela com os dados da área selecionada no Mapa..... | 110 |
| Figura 56 - Tela para Selecionar as Listas de Trabalho que serão consolidadas..... | 114 |
| Figura 57 - Tela com os dados Consolidados por Lista de Trabalho..... | 115 |
| Figura 58 - Tela para Selecionar o Território para Consolidar os Dados..... | 118 |
| Figura 59 - Tela com os Dados Consolidados por Território | 119 |
| Figura 60 - Boletim de Reconhecimento Geográfico RG1: Cadastro de Imóvel | 121 |
| Figura 61 - Boletim de Reconhecimento Geográfico RG2: Resumo de Quarteirões | 122 |
| Figura 62 - Boletim de Reconhecimento Geográfico - RG3: Cadastro de Localidade | 123 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Análise Comparativa sobre as possíveis soluções para o problema | 17 |
| Quadro 2 - Requisitos de conteúdo sobre os dados de Território..... | 86 |
| Quadro 3 - Requisito de Conteúdo sobre os dados de Imóvel | 90 |
| Quadro 4 - Requisito de Conteúdo - Coleta de Dados em Campo..... | 106 |
| Quadro 5 - Requisitos de Conteúdo - Área Seleccionada no Mapa. | 110 |
| Quadro 6 - Requisitos de Conteúdo - Dados Consolidados por Lista de Trabalho..... | 112 |
| Quadro 7 - Requisitos de Conteúdo - Consolidação dos dados por Território..... | 116 |
| Quadro 8 - Cenários Alternativos..... | 119 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Introdução..... | 12 |
| 1.1 | Contextualização do problema | 12 |
| 1.2 | Problematização..... | 13 |
| 1.3 | Justificativa..... | 18 |
| 1.4 | Objetivos | 18 |
| 1.4.1 | Objetivo Geral..... | 18 |
| 1.4.2 | Objetivos Específicos | 19 |
| 1.5 | Metodologia..... | 19 |
| 1.6 | Organização do documento..... | 20 |
| 2 | Fundamentação Teórica..... | 21 |
| 2.1 | Conceitos e processos estudados | 21 |
| 2.1.1 | Reconhecimento Geográfico | 21 |
| 2.1.2 | Localidade | 23 |
| 2.1.3 | Imóvel..... | 24 |
| 2.1.4 | Sistemas de Informações Geográficas | 24 |
| 2.2 | Tecnologias Utilizadas no Desenvolvimento..... | 24 |
| 2.2.1 | Plataforma JAVA | 25 |
| 2.2.2 | TypeScript | 26 |
| 2.2.3 | Arquitetura REST | 27 |
| 2.2.4 | API REST..... | 28 |
| 2.2.5 | SPRING..... | 29 |
| 2.2.6 | Single-Page Application..... | 29 |
| 2.2.7 | Progressive Web App (PWA)..... | 30 |
| 2.2.8 | Angular | 31 |
| 2.2.9 | IndexedDB..... | 31 |
| 2.2.10 | Dexie.js..... | 31 |
| 2.2.11 | OpenLayers 3..... | 32 |
| 2.2.12 | SurveyJS | 32 |
| 2.2.13 | WebDataRocks..... | 33 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.2.14 | Formato JSON..... | 34 |
| 2.2.15 | PostgreSQL..... | 35 |
| 2.2.16 | PostGIS..... | 36 |
| 2.3 | Ferramentas de Suporte ao Processo de Reconhecimento Geográfico..... | 36 |
| 2.3.1 | ArcGIS Apps..... | 36 |
| 2.3.2 | OpenStreetMap | 37 |
| 2.3.3 | QGIS e QField Apps..... | 37 |
| 2.3.4 | Google Maps | 38 |
| 2.3.5 | Sistema do Programa Nacional de Controle da Dengue (SisPNCD)..... | 38 |
| 2.3.6 | SISLOC | 38 |
| 2.3.7 | Observatório da DENGUE | 39 |
| 2.3.8 | SIGAEDES | 39 |
| 2.3.9 | SIMAZ | 40 |
| 3 | Análise e modelagem do software | 42 |
| 3.1 | Descrição do Sistema..... | 42 |
| 3.2 | Casos de Uso | 46 |
| 3.2.1 | Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades | 46 |
| 3.2.2 | Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades – Território | 46 |
| 3.2.3 | Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades – Imóvel..... | 47 |
| 3.2.4 | Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades - Listas de Trabalho..... | 48 |
| 3.2.5 | Diagrama de caso de uso: Coleta dos Dados em Campo..... | 49 |
| 3.2.6 | Diagrama de caso de uso: Monitoramento por Mapas..... | 50 |
| 3.2.7 | Diagrama de caso de uso: Consolidação dos Dados..... | 51 |
| 4 | Implementação do sistema | 53 |
| 4.1 | Arquitetura do Sistema | 53 |
| 4.1.1 | Diagrama de Pacotes | 53 |
| 4.1.2 | Diagrama de Classes | 55 |
| 4.1.3 | Diagrama de Sequência | 57 |
| 4.1.4 | Diagrama de Banco de dados | 60 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.2 | Implementação das principais funcionalidades | 62 |
| 4.2.1 | Gerenciar Territórios..... | 62 |
| 4.2.2 | Gerenciar Imóveis | 64 |
| 4.2.3 | Gerenciar Lista de Trabalho | 66 |
| 4.2.4 | Aplicativo para Coleta de Dados em Campo..... | 68 |
| 4.2.5 | Consolidar Dados | 73 |
| 4.3 | Disponibilização do sistema..... | 75 |
| 5 | Considerações Finais | 76 |
| 5.1 | Resultados alcançados..... | 76 |
| 5.2 | Limitações do sistema | 77 |
| 5.3 | Trabalhos futuros..... | 77 |
| 6 | Referências Bibliográficas | 78 |
| 7 | Apêndice 1 - Descrição dos casos de uso | 84 |
| 7.1 | Território | 86 |
| 7.1.1 | Listar Territórios..... | 87 |
| 7.1.2 | Criar Localidade | 89 |
| 7.1.3 | Alterar Território..... | 89 |
| 7.1.4 | Excluir Território | 90 |
| 7.2 | Imóvel..... | 90 |
| 7.2.1 | Listar Imóveis | 92 |
| 7.2.2 | Criar Imóvel | 94 |
| 7.2.3 | Alterar Imóvel | 94 |
| 7.2.4 | Excluir Imóvel | 95 |
| 7.3 | Gerenciar Lista de Trabalho | 95 |
| 7.3.1 | Listar Lista de Trabalho | 95 |
| 7.3.2 | Criar Lista de Trabalho | 97 |
| 7.3.3 | Adicionar Imóveis à Lista de Trabalho | 98 |
| 7.3.4 | Alterar Lista de Trabalho | 99 |
| 7.3.5 | Excluir Lista de Trabalho | 99 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.4 | Coleta de Dados em Campo..... | 100 |
| 7.4.1 | Baixar Lista de Trabalho..... | 100 |
| 7.4.2 | Gerenciar Lista de Trabalho no Dispositivo | 101 |
| 7.4.3 | Preencher Formulário | 104 |
| 7.4.4 | Enviar Dados Coletados | 106 |
| 7.5 | Monitoramento por Mapas | 107 |
| 7.5.1 | Exibir Mapa com os dados Georreferenciados | 107 |
| 7.5.2 | Mostrar Detalhes do Elemento Selecionado | 108 |
| 7.5.3 | Controlar Área Personalizada..... | 109 |
| 7.6 | Consolidação dos Dados..... | 111 |
| 7.6.1 | Consolidar Dados da Lista de trabalho | 111 |
| 7.6.2 | Exportar Dados Consolidados da Lista de Trabalho | 115 |
| 7.6.3 | Consolidar Dados do Território | 115 |
| 7.6.4 | Exportar Dados Consolidados do Território | 119 |
| 7.7 | Cenários Alternativos..... | 119 |
| 8 | Anexo 1 – Boletim de Reconhecimento Geográfico – RG1: cadastro de imóvel | 121 |
| 9 | Anexo 2 – Boletim de Reconhecimento Geográfico – rg2: Resumo de quarteirões | 122 |
| 10 | Anexo 3 – Boletim de reconhecimento geográfico – rg3: Cadastro de Localidade .. | 123 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Doenças transmissíveis por vetores tem sido uma preocupação da humanidade durante anos, desde a idade média com a peste bubônica até os dias atuais com Dengue, Zika, Chikungunya. Com o passar dos anos, governos de diversas partes do mundo vem evoluindo as formas de combater a proliferação dessas doenças causadas por insetos vetores, como o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*.

Segundo o portal do Ministério da Saúde (2019), o Ministério da Saúde é o órgão responsável pela promoção da saúde da população, e contém 7 secretarias, dentre elas a Secretaria de Vigilância à Saúde, que é responsável por todas as ações de vigilância, prevenção e controle de doenças transmissíveis por vetores. O controle vetorial é responsável por limitar ou eliminar insetos ou outros artrópodes que transmitem patógenos causadores de doenças.

O Ministério da Saúde do Brasil estabelece um conjunto de diretrizes, ações e processos para o controle vetorial a serem realizados pelas Secretarias de Saúde nos municípios. Conforme citado no Manual de Normas Técnicas e Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor (2017), existem as ações de Reconhecimento Geográfico, Visita Domiciliar, Bloqueio de Transmissão, Pesquisa Entomológica, Delimitação de Foco, Tratamento Focal, Tratamento Perifocal, Tratamento a Ultra Baixo Volume, Levantamento de índice, Pesquisa em Pontos Estratégicos, Pesquisa em Armadilhas, Pesquisa vetorial especial e Serviço marítimo ou fluvial.

Dentre as atividades realizadas para promover o controle vetorial, O Reconhecimento geográfico (RG) é essencial e primordial, pois, segundo o manual de orientações técnicas para o pessoal de campo (2017), tem como finalidade básica identificar as localidades, registrando informações sobre o número de quarteirões, e imóveis, famílias e pessoas, que posteriormente, serão alvos das demais ações de controle vetorial de rotina realizadas pelos agentes de endemias no campo.

De acordo com manual de orientações técnicas para o pessoal de campo (2017), a atividade de Reconhecimento Geográfico (RG) deve ser realizada anualmente pelos agentes de endemias com a utilização do mapa impresso do município dividido por bairros. A execução do RG ocorre em dois ambientes distintos:

Escritório e Campo. No escritório, é onde se define os locais onde ocorrerá a coleta de dados, dividindo e enumerando os quarteirões e seus lotes, utilizando um esboço do mapa da região a ser trabalhada. No campo, é onde os dados são coletados e registrados em um formulário manual. No final do período, esses dados são consolidados por níveis de quarteirão, bairro, distrito e município, para possibilitar a geração de estatísticas.

Câmara (2004) afirmou que a compreensão da distribuição espacial de dados é um grande desafio para a elucidação de questões centrais da saúde. Uma dessas questões é o controle de vetores, que depende do entendimento de como os dados coletados se comportam geograficamente, uma vez que a partir desses dados é possível planejar ações para controlar ou eliminar a propagação dos vetores causadores de doenças.

A atividade de Reconhecimento Geográfico demanda tempo, esforço e recursos financeiros para sua execução, e deve ser realizada periodicamente pelos municípios para atualizar os dados de planejamento do território, que muda com o surgimento de novas áreas na cidade, como: favelas, conjunto habitacionais e prédios, e que serve como base para as demais ações de controle vetorial.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Durante a atividade de planejamento da coleta de dados no escritório, ocorre a fabricação dos croquis (esboço de mapa), onde estão delimitados e numerados os quarteirões. Esses croquis na maioria das vezes são desenhados a mão com base no mapa impresso do município, consumindo muito tempo e esforço humano para sua fabricação, além de serem mais propensos a erros.

Ainda no escritório, os formulários onde serão coletados os dados são impressos, sendo um para os imóveis do quarteirão e outro para o resumo dos quarteirões, gerando um alto consumo de papel, uma vez que parte dos dados serão escritos em dois formulários diferentes.

No campo, ocorre a coleta dos dados com a utilização dos formulários impressos e dos croquis produzidos anteriormente com quarteirões definidos, limitados e numerados. Os dados são preenchidos manualmente pelo agente de saúde, e cada registro do formulário contém as informações que identificam o quarteirão e o imóvel com as informações que são levantadas em campo, como o

número de habitações no imóvel, famílias, pessoas e criadouros de mosquito que são mais relevantes no primeiro momento, como o número de caixas d'água desprotegidas.

Após a coleta dos dados, a equipe volta para o escritório, onde ocorre a consolidação desses dados. O agente de saúde contabiliza os dados dos imóveis e preenche o formulário de resumo dos bairros. A execução manual dessa tarefa pode comprometer a confiabilidade da informação, pois podem ocorrer erros durante a contagem e o registro dos dados nos formulários devido ao fator humano envolvido.

O desenho manual de mapas, utilização de formulários preenchidos manualmente e a consolidação dos dados feita à mão pelos agentes demanda muito esforço e tempo desde o planejamento para a coleta dos dados em campo até a posterior consolidação dos dados de um resumo dos bairros.

A falta de precisão geográfica também é uma questão a ser considerada, pois sem o uso de coordenadas geográficas não é possível saber com exatidão onde será a coleta de dados. O agente em campo tem dificuldade de identificar o local para realizar a coleta o que acaba atrasando a realização da atividade.

O uso de sistemas de informação pode ajudar a resolver essas questões, pois podem permitir desenhos de mapas assistido por recursos computacionais, a coleta de dados informatizada e a consolidação de dados de forma automática. Segundo Longley (2009), os sistemas de informações geográficas (SIG) são uma classe especial de sistemas de informação que controlam eventos, atividades, coisas e onde eles acontecem ou existem, utilizando georreferenciamento para vincular os dados a uma determinada área geográfica. "O termo georreferenciamento significa estabelecer um tipo de codificação que permita que um objeto seja localizado na superfície terrestre." (FARIAS et al., 2013, p. 2)

Existem secretarias de saúde municipais que realizam um trabalho posterior de geração de informação, utilizando recursos de mapas georreferenciados como forma de visualizar os índices de acompanhamento das ações de controle vetorial de forma espacial, o que ajuda nas próximas definições de planejamento do trabalho. O tempo de criação dos mapas georreferenciados pode demorar alguns dias ou semanas, pois os dados de entrada necessários estão escritos em papel e será preciso ler e digitar cada dado no SIG.

Devido à falta de precisão geográfica, que utiliza apenas a numeração dos quarteirões e imóveis para identificar uma área no mapa, fica difícil identificar com exatidão no mapa computacional onde foram coletados os dados, pois os SIGs usam sistemas de coordenadas geográficas para georreferenciar os dados dentro do mapa. Se os dados coletados pelos agentes estivessem georreferenciados, ou seja, vinculados às coordenadas geográficas, essa integração seria possível.

A fim de identificar uma ferramenta capaz de atender as necessidades da atividade de Reconhecimento Geográfico, foi realizada uma análise comparativa, levando em consideração critérios relacionados a essa atividade e outras características consideradas importantes, baseado no Manual do Reconhecimento Geográfico do Ministério da Saúde (FUNASA, 1983) e levantamento do fluxo dessa atividade que é realizado na Secretaria de Saúde de Manaus. O fluxo dessa atividade descrito de forma mais definida está disponível no capítulo 2 sobre a Fundamentação Teórica.

Foram definidos os seguintes critérios para análise comparativa:

1. “Atende ao Fluxo da atividade de Reconhecimento Geográfico sem adaptações”, refere-se à capacidade de utilização da ferramenta seguindo o processo já conhecido pelos profissionais da área de controle vetorial para realização do Reconhecimento Geográfico com todas as suas etapas.
2. “Permitir a criação de polígonos georreferenciados”, refere-se à possibilidade de definir áreas no mapa correspondente aos bairros e terrenos delimitados, semelhante ao que era feito manualmente com o mapa impresso.
3. “Permitir relacionar Polígonos com registros dos formulários criados”, para permitir posterior análise dos dados georreferenciados, levando em consideração como se comportam geograficamente.
4. “Permitir o acesso em dispositivo móvel offline”, tornando possível a utilização efetiva da ferramenta para coletar dados em situações onde não há conexão de internet.
5. “Permitir acesso através da WEB”, refere-se a forma de acesso ser através da Internet, por meio dos navegadores Web.
6. “Exportar para um formato padrão”, diz respeito à possibilidade de exportar os dados coletados com o software para os formatos mais utilizados no mercado, de preferência CSV.

7. “Permitir armazenar dados em níveis de imóveis”, refere-se à capacidade de armazenar dados para cada imóvel.
8. “Uso gratuito” refere-se ao fato de ser possível fazer uso do software sem a necessidade de pagamento de licenças de uso.

As ferramentas comparadas em cada um dos critérios são: SigAedes, ArcGis Apps, OpenStreetMap, Google Maps, SIMAZ, QGis e Qfield App.

De acordo com a descrição do *site* da empresa ESRI (2019), ArcGIS Apps são uma coleção de aplicativos integrados baseados em localização, que funcionam onde quer que você esteja sendo possível obter o escritório e o campo trabalhando em harmonia, cumprir os prazos usando rotas mais eficientes, criar formulários inteligentes, coletar os dados via dispositivos móveis ou da web, até quando desconectado da Internet, e obter painéis e mapas fáceis de entender que apoiam a tomada de decisões.

O software OpenStreetMap é um projeto fundado em 2004 com o objetivo de criar e disponibilizar dados geográficos gratuitos (OpenStreetMap, 2019). Ele pode ser integrado em diversas aplicações independentemente do objetivo final.

Com o Google My Maps é possível criar mapas com base em planilhas, vinculando os dados das planilhas com um ponto ou forma no mapa. (“My Maps – Sobre – Google Maps”, 2019)

Segundo o site da tecnologia QGIS (2019), ele é um aplicativo SIG (Sistema de informações Geográficas) profissional construído para ser Software Livre e de Código Aberto. De acordo com o site qgisbrasil (2019), o QField é um app mobile desenvolvido com base no ArcGis onde é possível utilizar os projetos pré-configurados no QGis para realizar a coleta de dados no campo com uma interface simples.

De acordo com o site unioeste (2019), o Sistema de Informações Geográficas Aedes (SIGAEDES) é uma solução computacional web que viabiliza soluções rápidas e eficazes à gestão e acompanhamento de ações para o controle e combate dos vetores *Aedes Aegypti* e *Aedes Albopictus*.

Conforme o site da Secretaria de Saúde de Goiás (2019), o Sistema Integrado de Monitoramento do Aedes Zero (SIMAZ) possibilita uma visão macro dos municípios, fornecendo informações como, por exemplo, regiões com maior nível de infestação, incluindo uma análise em nível de quadra ou quarteirão do território.

No Quadro 1, são apresentados softwares comparados aos critérios definidos anteriormente para mostrar como cada ferramenta atende às necessidades do reconhecimento geográfico.

Quadro 1 - Análise Comparativa sobre as possíveis soluções para o problema

| Solução | SIGAEDES | ArcGis Apps | OpenStreet Map | Google My Maps | SIMAZ | QGis e Qfield App | Proposta de solução |
|---|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------------|----------------------------|
| Permitir a criação de polígonos georreferenciados | X | X | X | X | X | X | X |
| Permitir relacionar Polígonos com registros de Reconhecimento Geográfico | X | X | X | X | X | X | X |
| Permitir o acesso em dispositivo móvel offline | NP | X | NA | X | NA | X | X |
| Permitir acesso através da WEB | X | X | X | X | X | NA | X |
| Exportar para um formato padrão | NA | X | X | X | NA | X | X |
| Permitir armazenar dados em níveis de imóveis | X | X | X | X | NA | X | X |
| Atende ao Fluxo da atividade de Reconhecimento Geográfico sem adaptações | NP | NA | NA | NA | NA | NA | X |
| Uso Gratuito. | X | NA | X | X | X | X | X |
| X: Atende ao critério; NP: Não foi possível verificar; NA: Não atende. | | | | | | | |

Fonte: próprio autor.

Não foi encontrada nenhuma ferramenta que atendesse a todos os critérios pré-estabelecidos, portanto, é necessário uma nova alternativa que atenda a todos os

critérios citados, permitindo a delimitação de áreas no mapa, vinculação dos registros do formulário à uma área do mapa e exportação dos registros para um formato padrão para diminuir o tempo gasto na execução do reconhecimento geográfico, além de possibilitar uma melhoria na qualidade dos dados que são gerenciados nesse processo.

1.3 JUSTIFICATIVA

Ações de controle e eliminação de insetos vetores de doenças são necessárias para impedir a propagação de arboviroses e garantir a saúde da população. A rápida e desenfreada proliferação de insetos vetores em locais sem saneamento básico, o baixo número de agentes disponíveis para cobrir toda essa área, e os recursos escassos tornam necessário o planejamento das ações de controle vetorial de forma estratégica e eficaz, com o uso da Tecnologia da Informação, priorizando os locais mais propensos a proliferação de insetos vetores.

O Reconhecimento Geográfico precisa gerar informações mais confiáveis no menor tempo possível e com menos custos, uma vez que é a partir dele que os índices que permitem o planejamento estratégico das ações de controle vetorial são gerados. Portanto, torna-se necessária a criação de uma ferramenta que auxilie na execução do reconhecimento geográfico, permitindo o planejamento da atividade, a coleta, monitoramento e a consolidação dos dados resultando em dados mais confiáveis obtidos com menos tempo e esforço.

1.4 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo os descritos a seguir:

1.4.1 Objetivo Geral

Disponibilizar um software para informatização do processo de Reconhecimento Geográfico usados no controle vetorial do mosquito causador da Dengue, Zika, Chikungunya, de modo seja capaz de realizar as atividades de planejamento, coleta, monitoramento e consolidação dos dados, por meio das plataformas Web e Mobile, e também uso de recursos de Mapas Georreferenciados.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Compreender o fluxo de trabalho dos profissionais que realizam o reconhecimento geográfico através das documentações existentes, de entrevistas e observação do fluxo de trabalho.
- Definir o fluxo de ações do software baseado no fluxo de trabalho dos agentes.
- Analisar como as ferramentas de mapeamento realizam a renderização de mapas e a interação dos usuários com o mapa.
- Desenvolver o software para planejamento das atividades, coleta, monitoramento e consolidação de dados.
- Publicar o código fonte do software desenvolvido em um repositório, de forma gratuita para sociedade.

1.5 METODOLOGIA

Mapeamento da atividade de reconhecimento geográfico: Consistiu em estudar a atividade de reconhecimento geográfico por meio de análise de documentações existentes e entrevistas com os profissionais da área para obter um entendimento necessário sobre o reconhecimento geográfico, definido no PNCD.

Revisão Bibliográfica sobre trabalhos relacionados: Foi composta pela pesquisa dos trabalhos relacionados e comparação entre eles e o sistema desenvolvido ressaltando as suas diferenças e igualdades.

Revisão Bibliográfica sobre tecnologias necessárias para o desenvolvimento: Foram as pesquisas sobre as tecnologias que possibilitaram a implementação do sistema proposto com maior facilidade atendendo aos requisitos definidos.

Concepção da aplicação proposta: Foram os levantamentos das necessidades, a identificação de viabilidade e a definição do escopo do trabalho realizado.

Análise e projeto da aplicação: consistiu na especificação e modelagem dos requisitos, na definição da arquitetura do sistema e das tecnologias que foram utilizadas no desenvolvimento.

Implementação: Referiu-se à implementação da aplicação de forma iterativa e incremental.

Escrita do Projeto: Foi composta pela elaboração e formatação do documento textual de forma incremental que foi consolidado com a defesa da monografia.

Publicação do Software: consistiu em disponibilizar uma versão funcional da aplicação para os profissionais da área.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Este trabalho segue a estrutura apresentada a seguir:

O Capítulo 2 descreve das características do processo de reconhecimento geográfico que serão informatizadas, das tecnologias e ferramentas escolhidas e conceitos que foram utilizados durante o desenvolvimento do trabalho.

O Capítulo 3 apresenta a análise e modelagem do software desenvolvido apresentando suas características e funcionalidades e o diagrama de casos de uso.

O Capítulo 4 apresenta a Implementação do Software, descrevendo a arquitetura do sistema, com diagramas de pacotes, classes, sequência e o modelo entidade relacionamento, as principais funcionalidades implementadas e com foi disponibilizado o código fonte do sistema.

O Capítulo 5 apresenta as considerações finais, considerando o que foi desenvolvido neste trabalho, apresentando os resultados alcançados, as limitações do sistema e possíveis trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresentar os conceitos estudados, as ferramentas citadas anteriormente como possíveis soluções para o problema, os processos e conceitos que foram estudados e as tecnologias que foram utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

2.1 CONCEITOS E PROCESSOS ESTUDADOS

Nos tópicos a seguir, serão apresentados os processos e conceitos estudados para o desenvolvimento do trabalho.

2.1.1 Reconhecimento Geográfico

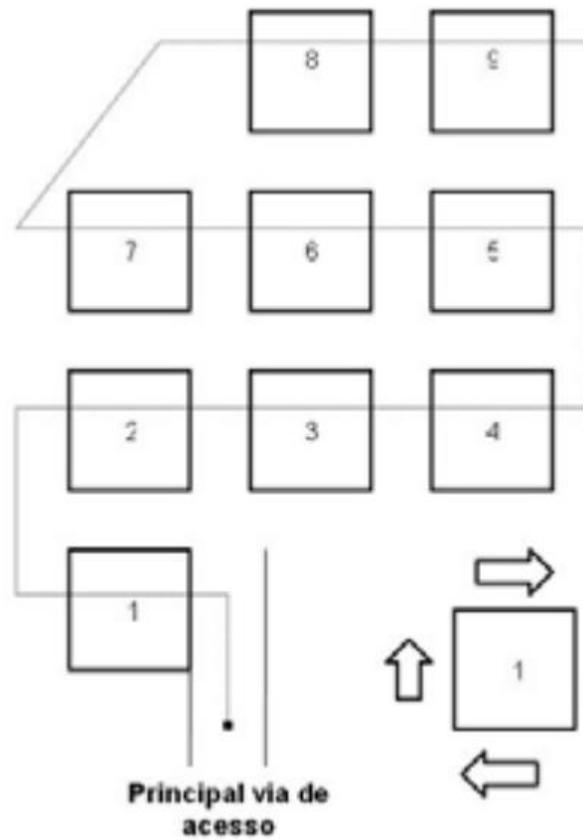
Para o levantamento das informações necessárias para compreensão da atividade de Reconhecimento Geográfico, foram considerados os manuais oficiais que definem as regras de negócio do funcionamento do processo de trabalho definidos pelos órgãos competentes dos estados e municípios.

O Reconhecimento Geográfico é atividade prévia e condição essencial para o planejamento e programação de todas as operações de campo, desde a pesquisa entomológica até o tratamento químico. A finalidade básica é identificar a localidade, registrando informações sobre o número de quarteirões e imóveis. (DIVE-SC, 2017, p. 26).

Para realizar a atividade, o agente deve obter o mapa do município atualizado dividido por bairros. Deve-se enumerar os quarteirões a partir de uma rua principal na entrada do bairro, de forma que cada quarteirão fique próximo dos sequentes e subsequentes (Orientações Técnicas para o Pessoal de Campo, 2017). Na figura 1, é exibida a orientação para definir os números de quarteirão, que é uma das ações realizadas nas atividades de reconhecimento da área a ser trabalhada. Na figura 2, é

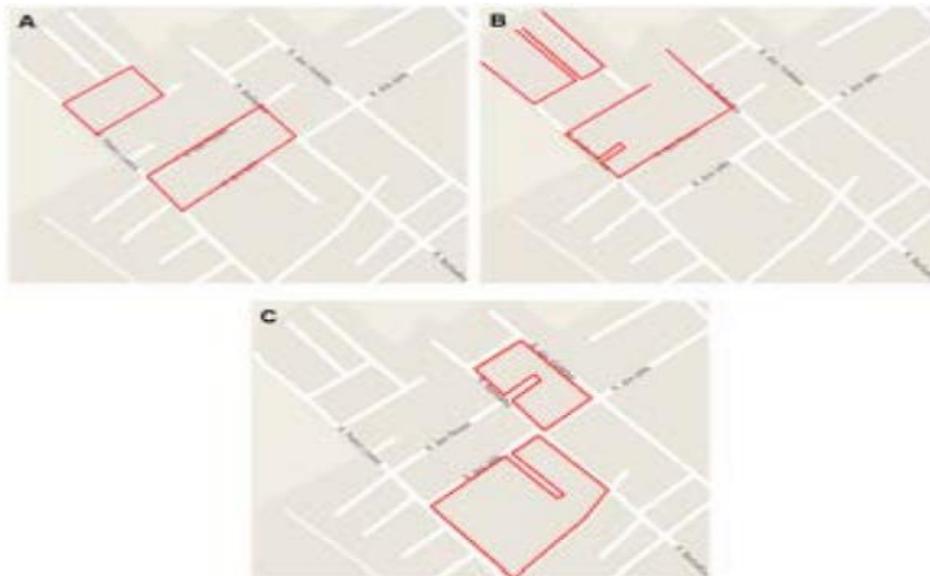
apresentado a classificação dos quarteirões na atividade de reconhecimento geográfico, que podem ser: A) Regular, B) Irregular e C) Regular com rua sem saída.

Figura 1 - Orientações para Numeração de Quarteirões no RG



Fonte: Orientações Técnicas para o Pessoal de Campo (2017)

Figura 2 - Classificação dos Quarteirões no RG



Fonte: Orientações Técnicas para o Pessoal de Campo(2017)

No RG, deve-se fazer o reconhecimento de cada quarteirão, registrando o número do quarteirão em que se está trabalhando e os imóveis por tipo no boletim RG1 (Anexo 1).

Para cada quarteirão, deve-se preencher uma nova folha do RG1. À medida que os quarteirões forem sendo concluídos, os resultados devem ser consolidados no boletim RG2 (Anexo 2), que é o resumo dos quarteirões. E por fim, o boletim RG3(Anexo 3) onde são consolidados os dados de cada Localidade.

2.1.2 Localidade

Segundo o Manual de Reconhecimento Geográfico da Funasa (1983), uma localidade determina uma área com denominação própria e limites naturais ou artificiais bem definidos, contendo um ou mais casas com acesso comum.

As localidades são classificadas conforme suas características e grau de importância, podendo ser classificadas como: Cidade, Bairro, Vila, Conjunto Habitacional, Quadra, Quarteirão, Sítio e outros, segundo o Sistema de Localidade (SISLOC), desenvolvido e mantido pelo DataSUS. Uma localidade também pode ser organizada em subníveis de menor abrangência que estão relacionados a um maior nível, como por exemplo, um bairro pode conter conjuntos habitacionais.

2.1.3 Imóvel

O imóvel representa a menor unidade do local onde é realizada a ação de controle vetorial que é registrada no fluxo da atividade. Um imóvel está relacionado a uma localidade, e uma localidade pode conter vários imóveis associados. É no imóvel que são realizadas a contagem dos elementos para a realização do reconhecimento geográfico, como quantidade de famílias e pessoas, e também são realizadas as outras ações, como inspeção e aplicação do tratamento por inseticidas.

2.1.4 Sistemas de Informações Geográficas

Segundo Fitz (2018 apud Eastman, 1995), Sistema de informação Geográfica (SIG) é um sistema assistido por computador para a aquisição, armazenamento, análise e visualização de dados geográficos. Esses sistemas permitem a visualização espacial de variáveis como população de indivíduos, índices de qualidade de vida ou vendas de empresa numa região através de mapas (DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M., 2004).

Os SIGs podem ser empregados em qualquer área do conhecimento onde se deseja compreender o comportamento dos dados geograficamente. Por exemplo, um órgão de trânsito pode usar o SIG para identificar as ruas ou cruzamentos onde ocorrem mais acidentes ou infrações de trânsito e aumentar a fiscalização no local com agentes de trânsito, instalação de radar para coibir o trânsito de carros em alta velocidade, ou colocar sinalização adequada de acordo com a necessidade do local. Ainda é possível identificar onde acontece constantemente engarrafamento e sugerir possíveis rotas alternativas ou até mesmo realizar obras para mudar o fluxo do trânsito e resolver o problema.

Portanto, um SIG deve ser compreendido com uma vigorosa ferramenta para apoiar a tomada de decisão por parte do usuário (FITZ, 2018). Existem SIGs pagos, como o ArcGis e MapInfo, e gratuitos, como QGis e Spring.

2.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO DESENVOLVIMENTO

A seguir serão descritas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

2.2.1 Plataforma JAVA

Java é uma linguagem de programação e plataforma computacional lançada pela primeira vez pela Sun Microsystems em 1995 (“O que é o Java e porque preciso dele?”, 2019). O Java foi projetado para permitir o desenvolvimento de aplicações portáteis de alto desempenho para a mais ampla variedade possível de plataformas de computação. Ao disponibilizar aplicações entre ambientes heterogêneos, as empresas podem fornecer mais serviços e aumentar a produtividade, a comunicação e a colaboração do usuário final. (“Obtenha informações sobre a Tecnologia Java”, 2019)

Segundo o site da empresa oracle(2019), o Java permite:

- Gravar um software em uma plataforma e o executá-lo virtualmente em qualquer outra plataforma.
- Criar programas que podem ser executados dentro em uma web browser e acessem web services disponíveis.
- Desenvolver aplicações do servidor para fóruns on-line, armazenamentos, pesquisas, processamento de formulários HTML e mais.
- Combinar aplicações ou serviços usando a linguagem Java para criar aplicações ou serviços altamente personalizáveis.
- Criar aplicações potentes e eficientes para telefones celulares, processadores remotos, microcontroladores, módulos sem fio, sensores, gateways, produtos de consumo e praticamente qualquer outro dispositivo eletrônico.

O Java EE (Enterprise Edition) é a versão da plataforma para desenvolvimento de aplicações de grande porte e aplicações web que possui bibliotecas e funcionalidades que implementam softwares baseados na linguagem Java. (“Java Enterprise Edition”, 2019)

Essa tecnologia foi utilizada neste trabalho por ser uma linguagem mais robusta, com maior capacidade de garantir segurança nas atividades que ocorrem no back end (servidor), como comunicação com banco de dados, por ter diversos frameworks que auxiliam no desenvolvimento, como Spring MVC e por possibilitar a escalabilidade do sistema, que é a capacidade de um sistema de atender um volume crescente de carga de processamento sem comprometer seriamente a performance ou o tempo de resposta para os usuários.

2.2.2 TypeScript

O TypeScript é uma ferramenta que adiciona tipagem estática ao JavaScript que por padrão é uma linguagem que possui tipagem dinâmica, ou seja, as variáveis e funções podem assumir tipos distintos durante o tempo de execução. O código TypeScript é utilizado somente em ambiente de desenvolvimento e é totalmente convertido para JavaScript no processo de build de produção, ou seja, o navegador ou o Node lerão somente código JS no fim das contas. (“TypeScript”, 2019)

Os tipos permitem que os desenvolvedores de JavaScript usem ferramentas e práticas de desenvolvimento altamente produtivas, como verificação estática e refatoração de código, ao desenvolver aplicativos JavaScript. (“TypeScript - JavaScript that scales.”, 2019, tradução do próprio autor)

O Typescript suporta os tipos primitivos boolean, number, string, Array, Tuple, Enum, Any, Void, null e undefined. E também é capaz de suportar o tipo object que representa qualquer tipo não primitivo como uma classe criada pelo usuário por exemplo. (“Basic Types · TypeScript”, 2019, tradução do próprio autor)

Como apresentado na figura 3, para definir um tipo para uma variável utilizando typescript ,é necessário colocar o nome da variável seguindo por dois pontos, e o tipo que se deseja atribuir.

Figura 3 - Forma de definir um tipo em Typescript

```
let decimal: number = 6;
let isDone: boolean = false;
let color: string = "blue";
function warnUser(): void {
    console.log("This is my warning message");
}
```

Fonte: (“Basic Types · TypeScript”, 2019)

Essa tecnologia foi escolhida para o trabalho por possibilitar que erros de código sejam encontrados durante o processo de codificação, pois é necessário assegurar se o tipo da variável e o tipo do valor que se está atribuindo a ela correspondem.

2.2.3 Arquitetura REST

O modelo arquitetural de Transferência de Estado Representacional (REST) para sistemas de hipermídia distribuídos, desenvolvido por Fielding (2000, tradução do próprio autor), fornece um conjunto de restrições arquiteturais que, quando aplicadas como um todo, enfatizam a escalabilidade de interações de componentes, generalidade de interfaces, implantação independente de componentes e componentes intermediários para reduzir a latência de interação, reforçar a segurança e encapsular sistemas legados.

Conforme Fielding (2000, tradução do próprio autor) definiu em seu trabalho, as restrições do modelo REST incluem:

1. O modelo Arquitetural Cliente-Servidor, que separa as preocupações da interface do usuário das preocupações com armazenamento de dados, melhoramos a portabilidade da interface do usuário em várias plataformas e aprimoramos a escalabilidade simplificando os componentes do servidor. Essa separação permite que os componentes evoluam de forma independente.
2. A comunicação stateless entre Cliente e Servidor, cada solicitação do cliente para o servidor deve conter todas as informações necessárias para entender a solicitação e não pode aproveitar qualquer contexto armazenado no servidor. O estado da sessão é, portanto, mantido inteiramente no cliente.
3. Cache, os dados em uma resposta a uma solicitação sejam rotulados implícita ou explicitamente como armazenáveis em cache ou não. Se uma resposta puder ser armazenada em cache, o cache do cliente terá o direito de reutilizar esses dados de resposta para solicitações equivalentes posteriores.
4. Interface Uniforme entre componentes, essa restrição é dividida em quatro: identificação de recursos; manipulação de recursos através de representações; mensagens auto-descritivas; e, hipermídia como o motor do estado de aplicativo.
5. Sistema em camadas, permite que uma arquitetura seja composta de camadas hierárquicas, restringindo o comportamento do componente, de forma que cada componente não possa ver além da camada imediata com a qual eles estão interagindo.
6. Código sob demanda, a funcionalidade do cliente seja estendida baixando e executando o código na forma de scripts. Isso simplifica os clientes reduzindo

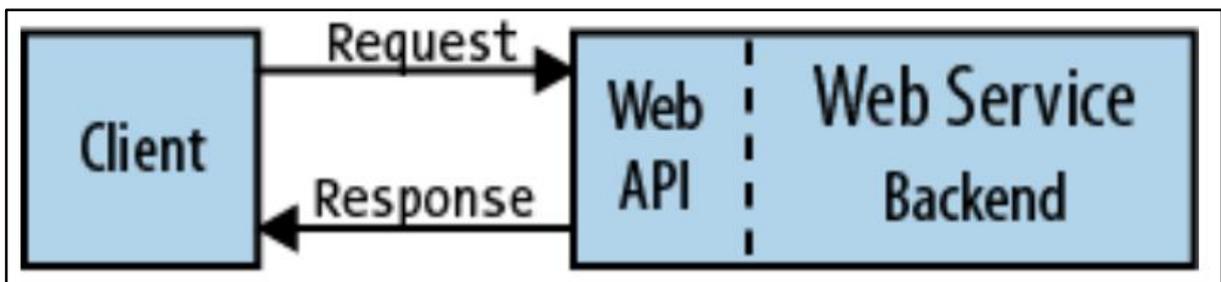
o número de recursos necessários para serem pré-implementados melhorando a extensibilidade do sistema.

Essa tecnologia foi utilizada nesse trabalho por ser um modelo arquitetural de sistemas WEB que responde as requisições de forma mais rápida, devida a comunicação stateless entre cliente e servidor, e a identificação clara dos recursos, tornando o desenvolvimento e a manutenção da aplicação mais simples.

2.2.4 API REST

Os Web services são servidores criados para uso específico que atendem às necessidades de um site ou de qualquer outro aplicativo. Programas que rodam no lado do cliente usam interfaces de programação de aplicativos (APIs) para se comunicar com serviços da web. De um modo geral, uma API expõe um conjunto de dados e funções para facilitar as interações entre os programas de computador e permitir que eles troquem informações. A figura 4 mostra como uma API da Web é a face de um serviço da Web, ouvindo diretamente e respondendo a solicitações de clientes. (MASSE, 2011, tradução do próprio autor).

Figura 4 - API WEB



Fonte: (MASSE, 2011)

Ter uma API REST, isto é, que implementa os princípios da arquitetura REST, torna um serviço da Web "RESTful". As APIs REST usam URIs (Uniform Resource Identifiers) para endereçar recursos. (MASSE, 2011, tradução do próprio autor)

Um dos princípios de design básico da REST estabelece um mapeamento individual entre as operações criar, ler, atualizar e excluir (CRUD) e os métodos HTTP. De acordo com este mapeamento: Para criar um recurso no servidor, use POST; Para recuperar um recurso, use GET.; Para alterar o estado de um recurso ou atualizá-lo,

use PUT; Para remover ou excluir um recurso, use DELETE. (“Serviços da web RESTful”, 2015)

Essa tecnologia foi utilizada nesse trabalho pois, como implementa o modelo REST, possibilita uma identificação clara dos recursos, e fácil acesso a eles através dos métodos HTTP.

2.2.5 SPRING

O ecossistema Spring.io é um conjunto de projetos spring que disponibiliza uma infraestrutura para o desenvolvimento de aplicações Java EE. O Spring fica responsável com pela infraestrutura da aplicação possibilitando ao desenvolvedor se concentrar na regra de negócio da aplicação. Os projetos Spring que serão utilizados neste trabalho serão o Spring MVC, e o Spring Boot.

O Spring Boot facilita a criação de aplicações Java baseadas em Spring, fornecendo uma interface gráfica para configuração inicial e publicação das aplicações. É possível escolher as dependências que se deseja utilizar para o projeto, e o spring boot vai configurar um projeto inicial com as dependências escolhidas. (ALEXANDRE AFONSO, 2019)

Segundo o site do projeto Spring (2019), o Spring MVC é um framework baseado no padrão front controller, onde o Servlet central, o DispatcherServlet, fornece um algoritmo compartilhado para o processamento de solicitações, enquanto o trabalho real é executado por componentes delegados configuráveis. Este modelo é flexível e suporta diversos fluxos de trabalho.

O desenvolvimento foi otimizado com a utilização desses frameworks por possibilitar de forma rápida e simples a configuração inicial de um projeto java e aplicação dos padrões mvc, front controller de forma automática.

2.2.6 Single-Page Application

Segundo a definição de Madhuri (2015, p. 1, tradução do próprio autor), O aplicativo de página única (SPA) “ é um aplicativo da Web que carrega totalmente todos os recursos na solicitação inicial e, em seguida, os componentes da página são substituídos por outro componente, dependendo da interação do usuário.”

Ele é composto de componentes individuais que podem ser substituídos ou atualizados de forma independente, não é necessário fazer a requisição de uma página inteira em cada ação do usuário, o que economiza largura de banda e dispensa o carregamento de arquivos externos toda vez que a página é carregada. A transição de página é muito rápida em comparação com o ciclo tradicional de solicitação-resposta. (MADHURI; BALKRISHNA; ANUSHREE, 2015, tradução do próprio autor)

Essa tecnologia foi considerada para esse trabalho por proporcionar uma melhor experiência de usuário com interfaces mais agradáveis e uma usabilidade melhor, principalmente quando há muita interação do usuário com o sistema, e por separar o desenvolvimento entre back-end e front-end, que possibilita um foco melhor nas responsabilidades de cada um. (CAVALCANTE, 2018)

2.2.7 Progressive Web App (PWA)

Um Progressive Web App pode ser visto como uma evolução que mescla páginas regulares da web e um aplicativo móvel. Essa nova tecnologia combina recursos oferecidos pelos navegadores mais modernos com os benefícios da experiência móvel. (MEDIUM, 2019, tradução do próprio autor)

Para resumir em uma única frase, um PWA é uma página WEB que assimila os comportamentos de um App Nativo. Uma das características que o tornam parecido com um app nativo é o fato de poder ser baixado para o dispositivo. Ao acessar o site pela primeira vez, aparece a opção “Adicionar à tela inicial”, a partir disso, quando o usuário poderá acessar o site pelo app na tela inicial de forma imersiva sem visualizar as opções do navegador.

Outras características como o funcionamento off-line, e o acesso às notificações contribuem para que essas aplicações web progressivas se assemelham cada vez mais a um app nativo. Segundo o site developers da Google (2019, tradução do próprio autor), um PWA dever ser:

1. Confiável - Carrega instantaneamente e nunca mostre o downasaur (página da google que indica falta de conexão à internet), mesmo em condições de rede incertas.
2. Rápido - Responde rapidamente às interações do usuário com animações suaves e sem nenhuma rolagem.

3. Envolvente - Parece um aplicativo nativo no dispositivo, com uma experiência de usuário imersiva.

Essa tecnologia foi utilizada por possibilitar uma experiência de usuário mais parecida com a dos apps nativos dos dispositivos móveis, diminuindo a possibilidade do usuário apresentar rejeição ao sistema.

2.2.8 Angular

O Angular é um framework desenvolvido pela google que facilita a criação de aplicativos com a web, possibilitando a criação de páginas web mais interativas e dinâmicas e auxiliando na criação de single-page applications. O Angular permite que desenvolvedores criem aplicativos que estejam na Web, em dispositivos móveis ou na área de trabalho. (“Angular - What is Angular?”, 2019)

O Angular foi utilizado neste trabalho para auxiliar na criação de single-page applications. Com a utilização das funcionalidades providas pelo framework, que incluem o reuso de código, com a orientação a componentes e utilização dos serviços, o roteamento das páginas do site, vinculação dos dados do html com a lógica da página (código javascript), o desenvolvimento da aplicação foi mais eficiente.

2.2.9 IndexedDB

O IndexedDB é uma API de baixo nível para armazenamento de quantidades significativas de dados estruturados no lado do cliente, incluindo arquivos / blobs. Essa API usa índices para permitir pesquisas de alto desempenho desses dados. Embora o Armazenamento DOM seja útil para armazenar quantidades menores de dados, é menos útil para armazenar grandes quantidades de dados estruturados. O IndexedDB fornece uma solução. (“Working with IndexedDB | Web”, 2019, tradução do próprio autor)

Para o sistema desenvolvido neste trabalho, o indexedDB foi uma importante ferramenta para salvar os dados necessários para realização da coleta dos dados offline no dispositivo do cliente.

2.2.10 Dexie.js

Segundo o site Dexie (2019, tradução do próprio autor) o Dexie.js é uma biblioteca de *wrapper* para indexedDB. A Dexie fornece uma API de banco de dados com um design de API bem pensado, tratamento robusto de erros, extensibilidade, reconhecimento de alterações e suporte estendido a *KeyRange* (pesquisa sem distinção entre maiúsculas e minúsculas, correspondências de conjuntos e operações OR). (FAHLANDER, 2019)

O Dexie.js ajudou a acelerar o processo de desenvolvimento da aplicação proposta neste trabalho pelo fato de possibilitar uma comunicação mais simples e intuitiva com o IndexedDB.

2.2.11 OpenLayers 3

O OpenLayers é uma biblioteca javascript que facilita a colocação de um mapa dinâmico em qualquer página da web. Pode exibir blocos de mapas, dados vetoriais e marcadores carregados de qualquer fonte. O OpenLayers foi desenvolvido para promover o uso de informações geográficas de todos os tipos. É completamente grátis, Open Source JavaScript, lançado sob a licença BSD de 2 cláusulas. (“OpenLayers - Welcome”, 2019)

Com o OpenLayers é possível utilizar como camada base a imagem de mapa que desejar, como a imagem do google Maps, BingMaps e OpenStreetMap. É possível, também, controlar as interações do usuário com o mapa, como as interações de desenhar uma forma geométrica, que pode ser um ponto, círculo, quadrado, ou polígono e manipular os elementos desenhados.

Essa biblioteca foi utilizada neste trabalho para criação dos mapas, onde serão definidos os polígonos que representam as localidades e imóveis cadastrados no sistema, e controle das interações do usuário com o mapa.

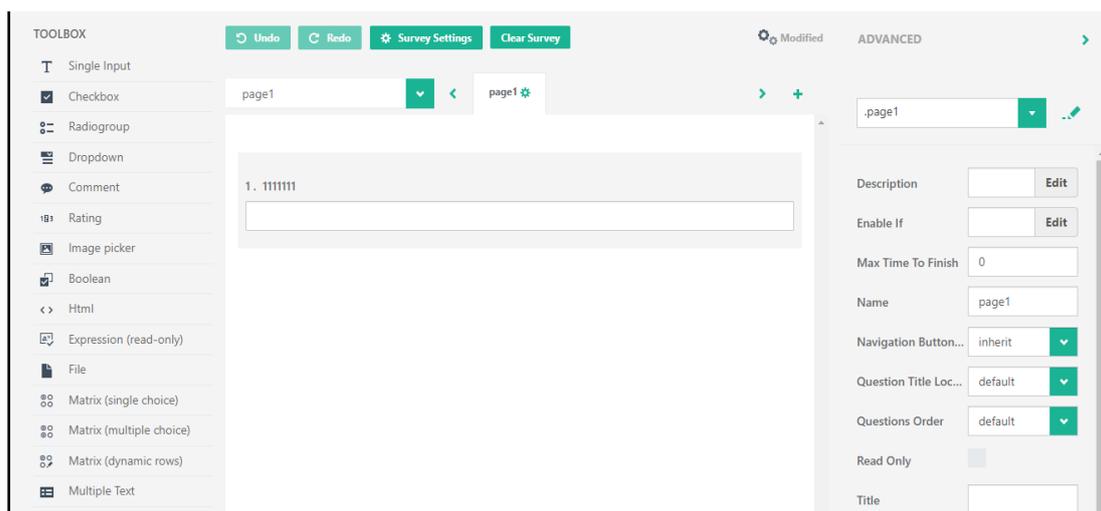
2.2.12 SurveyJS

O SurveyJS uma ferramenta para construir de formulário através de uma interface gráfica. Ao contrário de outros construtores de formulários, você pode usar nossas bibliotecas JavaScript para integrar o criador de formulários em seus

aplicativos da Web, com as funcionalidades necessárias. O SurveyJS é responsável pela validação dos dados durante o preenchimento dos formulários e armazena tanto as perguntas quanto as respostas em formato JSON. (“SurveyJS: Free Online Survey and Quiz Tools”, 2019)

Na figura 5, é apresentado o criador de formulário do Survey, onde possível definir os campos do um formulários, seus tipos, opções e até mesmo regras básicas.

Figura 5 - Criador de Formulários do Survey



Fonte: (“SurveyJS: Free Online Survey and Quiz Tools”, 2019)

Essa ferramenta foi utilizada neste trabalho pela facilidade de criar formulários e por encapsular toda a validação do mesmo no momento da coleta de dados. Ele retorna um objeto JSON com os dados coletados no formulário que posteriormente poderão ser persistidos no banco de dados. A utilização dessa ferramenta acelerou o processo de desenvolvimento do formulário para coleta de dados *off line*.

2.2.13 WebDataRocks

O WebDataRocks é uma ferramenta simples e gratuita para produzir relatórios interativos através de tabelas dinâmicas em tempo real em qualquer dispositivo (WEBDATAROCKS, 2019). Pode ser adicionado como um componente em uma aplicação Angular. Esse componente recebe um objeto JSON com com os dados e configurações necessárias para geração dos relatórios e exibe o relatório gerado a

partir desses dados com opção de exportar para alguns formatos como XLS, HTML, PDF.

Na figura 6, é apresentada um exemplo de relatório gerado com a utilização da ferramenta WebDataRocks, com a opção de exportar os dados. Esta ferramenta foi utilizada neste trabalho com o objetivo de simplificar e acelerar o desenvolvimento dos relatórios, que estarão presentes na etapa de Consolidação dos dados.

Figura 6 - Relatório gerado com a utilização do WebDataRocks

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|-----------------------|-------------|--------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| 1 | CATEGORY | | | | | | |
| 2 | COUNTRY | Accessories | Bikes | Cars | Clothing | Components | Grand Total |
| 3 | Australia | | | | | | |
| 4 | Sum of Price | \$3,452.00 | \$74,493.00 | \$1,217,949.00 | \$4,228.00 | \$72,159.00 | \$1,372,281.00 |
| 5 | Sum of Discount | \$255.00 | \$251.00 | \$1,536.00 | \$378.00 | \$6,531.00 | \$8,951.00 |
| 6 | Canada | | | | | | |
| 7 | Sum of Price | \$22,833.00 | \$46,193.00 | \$888,481.00 | \$5,806.00 | \$70,799.00 | \$1,034,112.00 |
| 8 | Sum of Discount | \$346.00 | \$343.00 | \$1,415.00 | \$293.00 | \$6,183.00 | \$8,580.00 |
| 9 | France | | | | | | |
| 10 | Sum of Price | \$8,184.00 | \$76,900.00 | \$987,387.00 | \$5,716.00 | \$39,607.00 | \$1,117,794.00 |
| 11 | Sum of Discount | \$314.00 | \$398.00 | \$1,480.00 | \$376.00 | \$4,099.00 | \$6,667.00 |
| 12 | Germany | | | | | | |
| 13 | Sum of Price | \$6,144.00 | \$54,395.00 | \$963,368.00 | \$3,654.00 | \$42,892.00 | \$1,070,453.00 |
| 14 | Sum of Discount | \$320.00 | \$462.00 | \$1,663.00 | \$154.00 | \$4,076.00 | \$6,675.00 |
| 15 | Total Sum of Price | \$40,613.00 | \$251,981.00 | \$4,057,185.00 | \$19,404.00 | \$225,457.00 | \$4,594,640.00 |
| 16 | Total Sum of Discount | \$1,235.00 | \$1,454.00 | \$6,094.00 | \$1,201.00 | \$20,889.00 | \$30,873.00 |

Fonte: (WEBDATAROCKS, 2019)

2.2.14 Formato JSON

JavaScript Object Notation(JSON) é uma formatação leve de troca de dados. JSON é em formato texto e completamente independente de linguagem e é constituído de duas estruturas: Uma coleção de pares nome/valor; e uma lista ordenada de valores. ("JSON", 2019)

Esse formato é largamente utilizado para recuperar dados do servidor para uma aplicação front end por ser mais leve que o XML e ter uma sintaxe simples. Na figura 7, é mostrado como representar uma lista de objetos com seus atributos e valores.

Figura 7 - Representação de uma Lista de Objetos em JSON

```
[
  {
    "description": "quarter",
    "mode": "REQUIRED",
    "name": "qtr",
    "type": "STRING"
  },
  {
    "description": "sales representative",
    "mode": "NULLABLE",
    "name": "rep",
    "type": "STRING"
  },
  {
    "description": "total sales",
    "mode": "NULLABLE",
    "name": "sales",
    "type": "INTEGER"
  }
]
```

Fonte: (“Como carregar dados JSON a partir do Cloud Storage | BigQuery”, 2019)

2.2.15 PostgreSQL

PostgreSQL é um poderoso sistema de banco de dados objeto-relacional de código-fonte aberto que usa e estende a linguagem SQL combinada com muitos recursos que armazenam e dimensionam com segurança as cargas de trabalho de dados mais complicadas. (“PostgreSQL: The world’s most advanced open source database”, 2019)

Uma das funcionalidades mais relevantes para do PostgreSQL para esse trabalho é a capacidade de armazenar objetos do tipo JSON e pesquisar dentro do JSON armazenado com uma sintaxe simples de manipulação. A figura 8 apresenta uma consulta SQL onde a sintaxe para manipular valores JSON é utilizada. Nesse exemplo, a coluna álbum que pertence a tabela records é responsável por guardar um objeto JSON. Para acessar o valor do atributo nome do objeto armazenada utiliza-se a sintaxe “->”.

Figura 8 - Consulta SQL de informações armazenadas em formato JSON

```

SELECT
  album->>'Name' AS album,
  publicationdate AS date
FROM records
WHERE
  artist LIKE '%Hendrix%' AND
  publicationdate > '2010/1/1' AND
  Album->'Track 2'->>'Name' LIKE '%Nept%'

```

Fonte:("Amostras de código NoSQL | EnterpriseDB", 2019)

2.2.16 PostGIS

O PostGIS é um extensor de banco de dados espacial para banco de dados relacional de objeto do PostgreSQL. Ele adiciona suporte a objetos geográficos, permitindo que as consultas de localização sejam executadas no SQL. ("PostGIS — Spatial and Geographic Objects for PostgreSQL", 2019, tradução do próprio autor)

Essa tecnologia foi utilizada neste trabalho por proporcionar o georreferenciamento dos dados persistidos no banco de dados, e manipulação desses dados geográficos de forma mais simples otimizando o desenvolvimento da parte de Monitoramento por mapas.

2.3 FERRAMENTAS DE SUPORTE AO PROCESSO DE RECONHECIMENTO GEOGRÁFICO

As ferramentas citadas abaixo, por oferecer suporte parcial ao fluxo da atividade de Reconhecimento Geográfico, possibilitaram a identificação de soluções específicas para partes isoladas do processo.

2.3.1 ArcGIS Apps

Na área de trabalho, dispositivo móvel ou navegador, é possível iniciar fluxos de trabalho com a coleção de aplicativos integrados e baseados em localização do ArcGIS Apps para visualizar dados, melhorar a coordenação, obter eficiências operacionais e obter insight. Permite que as equipes, no campo ou no escritório, estejam usando os mesmos dados para reduzir erros, aumentar a produtividade e economizar dinheiro.(ESRI, 2019)

Dentre os diversos aplicativos ArcGIS, os mais relevantes segundo o *site* da empresa ESRI (2019, tradução do próprio autor) para esse trabalho são:

1. Survey123, é possível criar formulários inteligentes e coleta de dados via dispositivos móveis ou da web, até quando desconectado da Internet.
2. Workforce, integra o gerenciamento do trabalho para reduzir a confiança em papel e fornece para todos o acesso aos dados autorizados que eles precisam.
3. Operations Dashboard, Painéis e mapas fáceis de entender apoiam a tomada de decisões informada.

2.3.2 OpenStreetMap

OpenStreetMap é uma iniciativa para criar e fornecer dados geográficos gratuitos, como mapas de ruas, para qualquer pessoa (“OpenStreetMap Foundation”, 2019). Ele é desenvolvido por uma comunidade voluntária de mapeadores que contribuem e mantêm atualizados os dados sobre estradas, trilhos, cafés, estações ferroviárias e muito mais por todo o mundo. Ele é constituído por dados abertos: qualquer pessoa tem a liberdade de usar os dados para qualquer fim desde credite a autoria do OpenStreetMap e os seus contribuidores. (“OpenStreetMap”, 2019)

2.3.3 QGIS e QField Apps

O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU. O QGIS é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Funciona em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades. (“Descubra o QGIS”, 2019)

O QField é um projeto paralelo ao QGIS, construído para utilização em dispositivos móveis (principalmente smartphones e tablets) para atividades de campo.

Desenvolvido pela OpenGIS, funciona com a licença pública GNU (General Public License), com código totalmente aberto para uso, inspeção e modificação. Ele funciona com a localização por GPS, com todas as funcionalidades offline, capacidade de sincronização e permite a visualização de todas as camadas (raster e vetoriais) carregadas previamente no projeto e vetorização de camadas. (“Tutorial QField: o QGIS para campo - QGIS BRASIL”, 2019)

Utilizando as duas ferramentas em conjunto é possível criar mapas georreferenciados no QGIS e reutilizá-los no app QField para coletar os dados de forma off-line onde quiser. É necessário copiar o arquivo criado no QGIS para o dispositivo móvel para realizar a coleta de dados e ,após a coleta, é necessário copiar novamente o arquivo para o computador para visualizar os dados georreferenciados. (“Tutorial QField: o QGIS para campo - QGIS BRASIL”, 2019)

2.3.4 Google My Maps

É possível criar e compartilhar mapas personalizados com o Google My Maps. Com ele é possível adicionar pontos ou desenhar formas em qualquer lugar, encontrar lugares e salvá-los no seu mapa, Criar mapas com base em planilhas, vinculando os dados das planilhas com um ponto ou forma no mapa. (“My Maps – Sobre – Google Maps”, 2019)

2.3.5 Sistema do Programa Nacional de Controle da Dengue (SisPNCD)

O SisPNCD é o sistema que permite aos gestores dos níveis federal e estadual cadastrar os dados das fichas de campo do Programa Nacional de Controle da Dengue e monitorar a entrada de dados realizada no município ou estado, através de relatórios. (“Dengue (SISPNCD) – Portal da Vigilância e Proteção à Saúde”, 2019)

2.3.6 SISLOC

O Sistema de Cadastro de Localidade gerencia as localidades dos municípios e permite que o usuário acesse a base única do sistema. Essa base é composta por registros inseridos, inicialmente, por meio de carga de bases recebidas de cada um dos estados. Após este momento, o Sistema de Cadastro de Localidade passa a ser

o único meio para alteração/inclusão desses registros. (Sistema de Cadastro de localidade Manual de Operação, 2011)

2.3.7 Observatório da DENGUE

O observatório da dengue é um projeto que tem por objetivo monitorar os focos de dengue em tempo real e agilizar o trabalho de campo do agente de epidemias. (BARROS et al., 2014)

O foco do trabalho citado é agilizar a coleta de informações a respeito dos focos da dengue e disponibilizar para a gestão e para o público geral essas informações permitindo a população mais conhecimento sobre a dengue e aos gestores do controle vetorial índices de apoio na tomada de decisão. (BARROS et al., 2014)

Enquanto que o Observatório da dengue visa agilizar a coleta de dados sobre os focos da dengue através da visita domiciliar, este trabalho visa auxiliar o processo de reconhecimento geográfico e seus índices que são primordiais para o planejamento da visita domiciliar e outras e atividades de campo.

2.3.8 SIGAEDES

O Sistema de Informações Geográficas Aedes (SIGAEDES) viabiliza soluções rápidas e eficazes à gestão e acompanhamento de ações para o controle e combate dos vetores transmissores da Dengue, Chikungunya e Zika. (MACHADO et al., 2017)

Dentre as funcionalidades disponíveis pelo SIGAEDES estão a funcionalidade de georreferenciamento na atividade de reconhecimento geográfico, mesma atividade abordada neste trabalho.

O objetivo dessa funcionalidade é facilitar o cadastro, busca e atualização das informações geográficas referentes aos lotes da cidade. Note-se que a cada um dos lotes é atribuído um registro que contém as informações básicas do ponto de vista do Controle de Endemias. (MACHADO et al., 2017)

Na figura 9 – Tela de funcionalidade de RG no Sistema SIGAEDES, é apresentada a tela do sistema SIGAEDES responsável por realizar a atividade de reconhecimento geográfico no sistema.

Figura 9 - Tela da funcionalidade de RG no Sistema SIGAEDES

Visualização do RG

Georreferenciamento Inconsistente

Localidade: N° do Quarteirão:

Clique sobre o lote ou digite:

Atualizado 23/04/2015

Informações:

Logradouro: RIO DE JANEIRO

nº: 956

Tipo de Imóvel: Residencial

Sequencial:

Complemento:

Lado:

Fonte: (MACHADO et al., 2017)

As informações básicas dos imóveis que são utilizadas no sistema SIGAEDES são diferentes das que serão abordadas neste trabalho, pois a base para as informações de imóvel e localidade serão baseadas no RG-1 e RG-2.

Outra possível diferença entre o SIGAEDES e o sistema proposto neste trabalho é a coleta de dados offline, pois não possível saber, baseado no trabalho de Machado (2017) e no site da Unioeste ("SigAedes", 2019) que apresenta as funcionalidades e requisitos do SIGAEDES, se o sistema SIGAEDES atende a esse requisito.

2.3.9 SIMAZ

O Sistema Integrado de Monitoramento do Aedes Zero (SIMAZ) faz o registro de dengue no estado e segue monitorando as visitas, e sendo detectado o foco, procede-se o seu bloqueio. Esses registros são lançados no SIMAZ, o sistema alimenta o Boletim da Dengue de forma dinâmica e também produz o mapa georreferenciado das quadras visitadas. (NEVES, 2019 apud GOIÁS, 2016, p. 4)

O sistema foi desenvolvido pela Gerência de Tecnologia da Informação (GTI) e pela coordenação de TI do Conecta SUS, em parceria com o Corpo de Bombeiros Militar (CBM-GO). O SIMAZ possibilita uma visão macro dos municípios, fornecendo informações como, por exemplo, regiões com maior nível de infestação. Com um simples clique, também é possível ter acesso aos dados por quadra. (SES-GO, 2019)

Enquanto que o SIMAZ gerencia os dados coletados a nível de quadra, o sistema proposto neste trabalho visa gerenciar os dados a nível de imóvel, permitindo maior detalhamento dos dados.

3 ANÁLISE E MODELAGEM DO SOFTWARE

3.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema RG-Aedes foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar os profissionais (agentes e supervisores de campo) que realizam o reconhecimento geográfico durante a execução da atividade, proporcionando maior facilidade, desempenho e confiabilidade desde o planejamento até a consolidação dos dados.

O sistema desenvolvido contempla a informatização de 4 atividades do fluxo de trabalho:

1. Planejamento: É realizado o planejamento das atividades. É possível gerenciar os dados de território e imóvel, e também definir polígonos geográficos no mapa, além de definir listas de trabalho, selecionando imóveis com o objetivo de coletar dados no campo.
2. Coleta de Dados: É realizada a coleta de dados em campo. O usuário pode baixar as listas de trabalho e realizar a coleta dos dados no campo, em modo *offline* e, posteriormente, envia os dados para o sistema web, hospedado em provedor de Internet.
3. Monitoramento: É realizado o monitoramento dos dados coletados para cada imóvel ou localidade através de mapas georreferenciados.
4. Consolidação: É realizada a consolidação dos dados. O usuário escolhe o filtro para geração dos dados consolidados e depois pode exportar os dados no formato CSV.

Na figura 10, é exibido um diagrama sobre as atividades do Reconhecimento Geográfico que foram informatizadas: Planejamento das Atividades, Coleta dos Dados, Monitoramento por Mapas e Consolidação dos Dados.

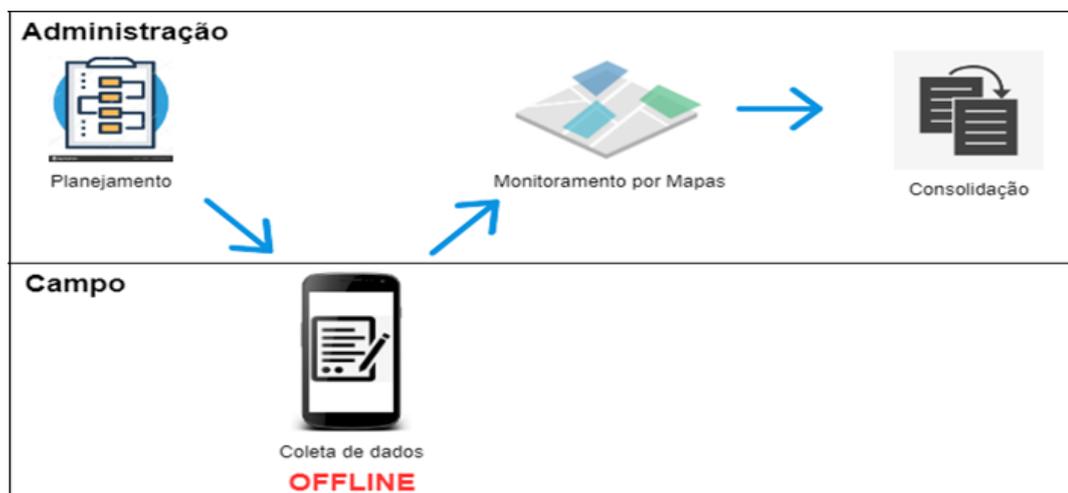
Figura 10 - Atividades do RG informatizadas



Fonte: próprio autor.

O sistema é dividido em dois módulos: Módulo Administração e Módulo de Campo. O usuário interage com o sistema, através do módulo de Administração, desenvolvido na plataforma Web, para realizar as atividades: Planejamento, Monitoramento e Consolidação. Já, para a atividade de Coleta de Dados em Campo, é utilizado o módulo Campo, que é desenvolvido em plataforma para dispositivos móveis. A figura 11, representa o fluxo de utilização dos módulos nas etapas.

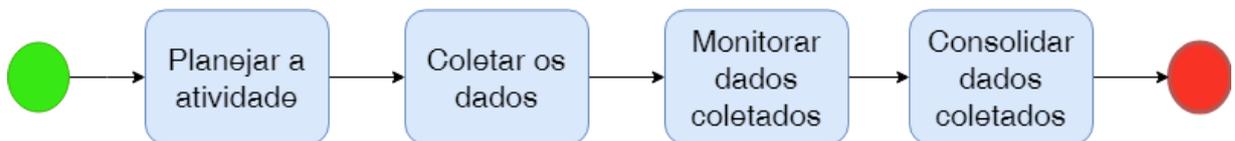
Figura 11 - Atividades do Processo de Trabalho e Módulos do Sistema



Fonte: próprio autor.

A rotina de trabalho recorrente do agente consiste em planejar a atividade de campo, registrar os dados das ações realizadas, monitorar através de mapas os dados registrados e, por fim, consolidar os dados para enviar a outra organização que realiza o acompanhamento em outro nível de gestão. A figura 12 exemplifica a rotina de trabalho recorrente.

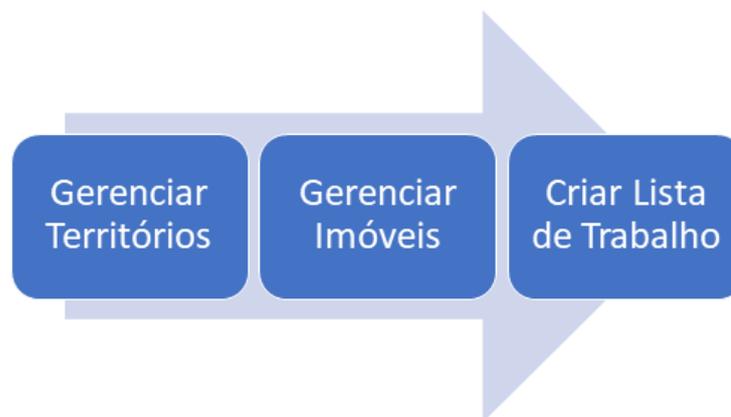
Figura 12 - Atividades do Processo de Reconhecimento Geográfico



Fonte: próprio autor.

Na etapa de planejamento das atividades, o sistema fornece ao usuário as opções de gerenciar imóveis e territórios, e também definir listas de trabalho selecionando os imóveis que farão parte dela para poder organizar melhor seu trabalho. Durante o gerenciamento dos registros de Imóvel e Território, o usuário pode criar um polígono georreferenciado com as coordenadas exatas de cada território ou imóvel no mapa, possibilitando a criação de mapas georreferenciados, associando os dados de cadastro do imóvel e território com a representação da área no mapa.

Figura 13 - Fluxo de Ações Recorrentes durante a Etapa de Planejamento



Fonte: O próprio autor.

O fluxo de ações recorrentes durante a etapa de Planejamento é demonstrado na figura 13. Primeiro, o usuário define um território, que pode ser um bairro ou um quarteirão, a definição de território para este trabalho será a definição de localidade do sistema SISPNC. Segundo, o usuário define os imóveis que serão mantidos pelo

sistema. E por último, o usuário define sua lista de trabalho, composta pelos imóveis onde serão registradas as ações realizadas no campo.

Na atividade de coleta dos dados em campo, o usuário utiliza o módulo Campo para receber, no dispositivo, as listas de trabalho que contém os imóveis que serão verificados pelo usuário (agente de campo), dessa forma, é possível realizar a captura dos dados em modo *offline*, pois o módulo fará uma cópia dos dados necessários no dispositivo móvel. Com a lista dos imóveis armazenada no dispositivo, o usuário preenche os dados para cada imóvel em um formulário eletrônico, sem a necessidade do formulário em papel que é utilizado atualmente na rotina de trabalho de campo. Após coletar os dados, o usuário envia os dados de cada imóvel coletado ou todos os contidos na lista de trabalho, reduzindo o tempo que levaria para levar fisicamente os formulários em papel para o escritório dos agentes de campo.

Na etapa de monitoramento das atividades, o usuário pode visualizar os dados coletados geograficamente através do mapa. O sistema apresenta um mapa com as opções de monitorar por nível de imóvel e território. Essa etapa permite ao usuário ter uma noção dos dados que foram coletados em uma determinada área, podendo analisar quais são as áreas de maior risco e tomar decisões de forma mais rápida a partir de dados mais confiáveis.

Na etapa de consolidação dos dados, é possível consolidar por lista de trabalho ou por território. Nas duas opções, o sistema consolida os dados automaticamente e exibir para o usuário, possibilitando a obtenção desses dados sem a necessidade de contabilizar manualmente como é feito atualmente no processo de trabalho. Esses dados podem ser exportados para outras organizações, situadas em outras esferas de governo, que participam do processo de controle vetorial no país, como a Secretaria Estadual da Saúde (SUSAM) e o Ministério da Saúde.

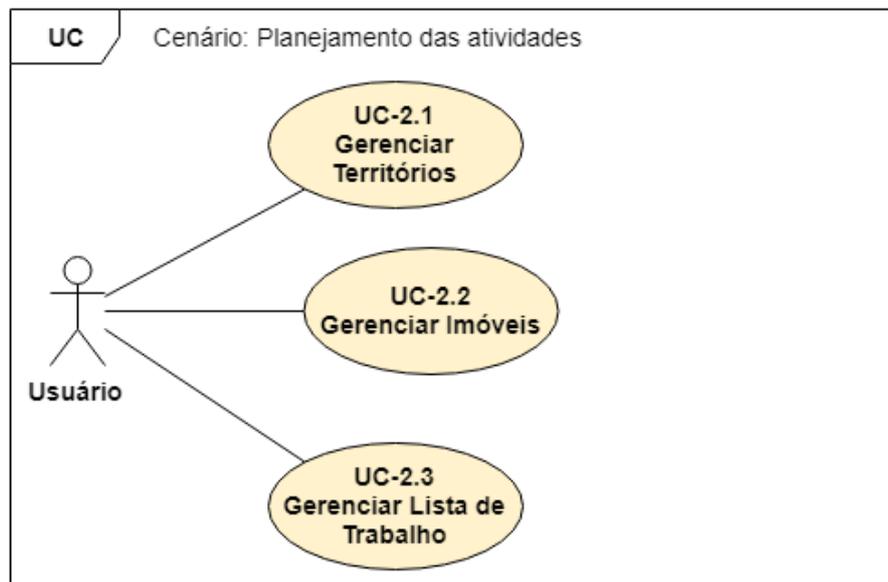
3.2 CASOS DE USO

Para melhorar a análise e o entendimento dos diagramas, os casos de uso estão divididos por cenário. As descrições dos casos de uso abaixo encontram-se no apêndice 1 deste trabalho.

3.2.1 Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades

O diagrama apresentado na Figura 14 representa as funcionalidades do sistema que o usuário interage durante o momento de planejamento das atividades, podendo gerenciar territórios, imóveis e listas de trabalho. Os casos de uso deste diagrama foram expandidos nos diagramas seguintes para facilitar o entendimento das funcionalidades necessárias.

Figura 14 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Planejamento das Atividades

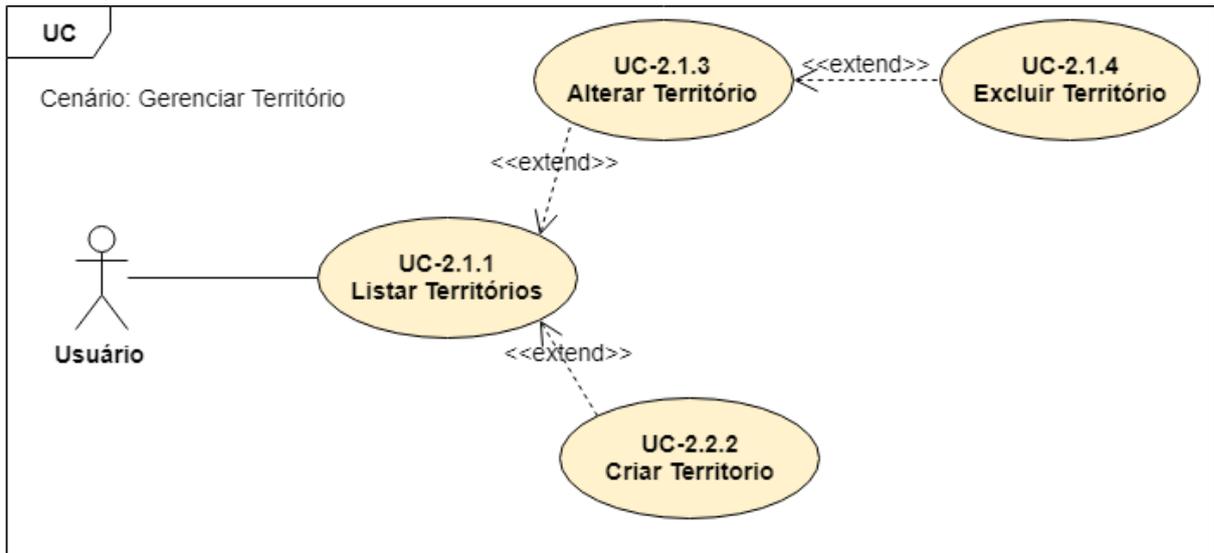


Fonte: próprio autor.

3.2.2 Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades – Território

O diagrama da Figura 15 demonstra as funcionalidades do sistema que o usuário interage durante a etapa de planejamento das atividades e no cenário Gerenciar Território, podendo definir os territórios que serão utilizadas nos formulários.

Figura 15 - Diagrama de Caso de uso sobre o Cenário Gerenciar Território



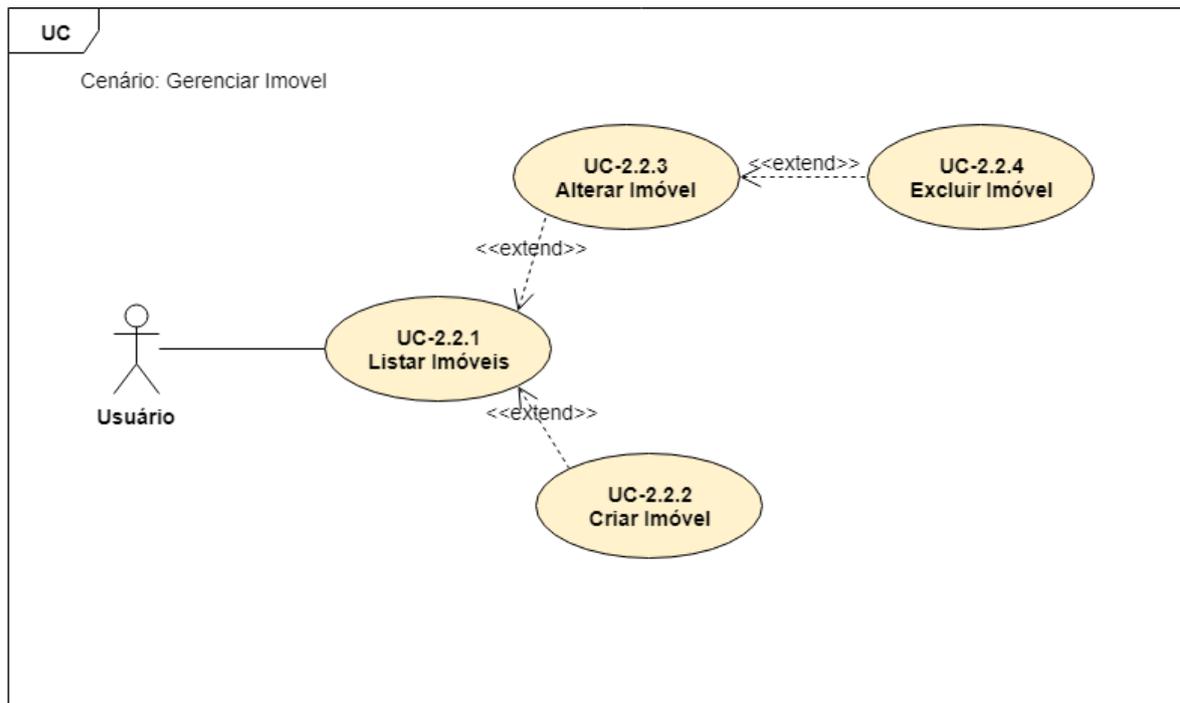
Fonte: próprio autor.

O usuário interage inicialmente com o caso de uso Listar Territórios, onde ele pode pesquisar os territórios cadastradas de acordo com seu interesse. Através desse caso de uso, o usuário pode interagir com outros dois casos de uso: Criar Território, onde ele pode cadastrar um novo registro de Território no sistema; e Alterar Território, onde ele pode alterar os dados de um registro de Território cadastrado no sistema. Através do caso de uso Alterar Território, o usuário tem acesso ao caso de uso Excluir Território, onde é possível excluir um registro de Território cadastrado no sistema.

3.2.3 Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades – Imóvel

O diagrama da Figura 16 demonstra as funcionalidades do sistema as quais o usuário interage durante a etapa de planejamento das atividades, cenário Gerenciar Imóvel, podendo definir os imóveis para coleta de dados.

Figura 16 - Diagrama de caso de Uso sobre o Cenário Gerenciar Imóvel



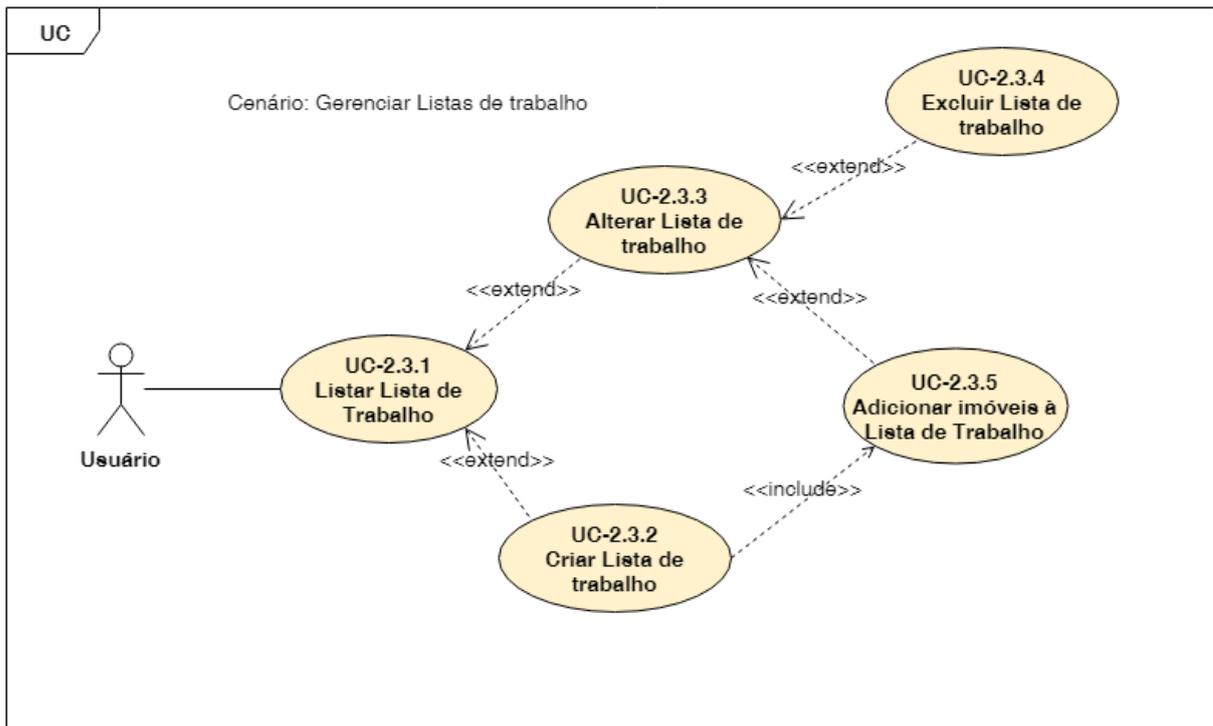
Fonte: próprio autor.

O usuário interage inicialmente com o caso de uso Listar Imóveis onde o usuário pode pesquisar os registros de imóvel de acordo com seu interesse. Através desse caso de uso, o usuário pode interagir com outros dois casos de uso: Criar Imóvel, onde ele pode cadastrar um registro de imóvel no sistema; e Alterar Imóvel, onde ele pode alterar os dados de um registro cadastrado no sistema. A partir do caso de uso Alterar Imóvel, o usuário pode interagir com o caso de uso Excluir Imóvel, onde é possível excluir um registro de imóvel do sistema.

3.2.4 Diagrama de caso de uso: Planejamento das Atividades - Listas de Trabalho

O diagrama da Figura 17 representa as funcionalidades do sistema que o usuário interage durante a etapa de planejamento das atividades, cenário Gerenciar Lista de Trabalho, podendo definir as listas de trabalho com os imóveis que deseja coletar dados.

Figura 17 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Gerenciar Listas de Trabalho



Fonte: próprio autor.

O usuário interage inicialmente com o caso de uso Listar Lista de Trabalho, onde ele pode pesquisar as listas de trabalho criadas anteriormente por ele. A partir desse caso de uso, o usuário pode interagir com outros dois casos de uso: Criar Lista de Trabalho, onde ele pode cadastrar uma nova lista de trabalho no sistema; e Alterar Lista de Trabalho, onde ele pode alterar os dados de uma Lista já cadastrada no sistema.

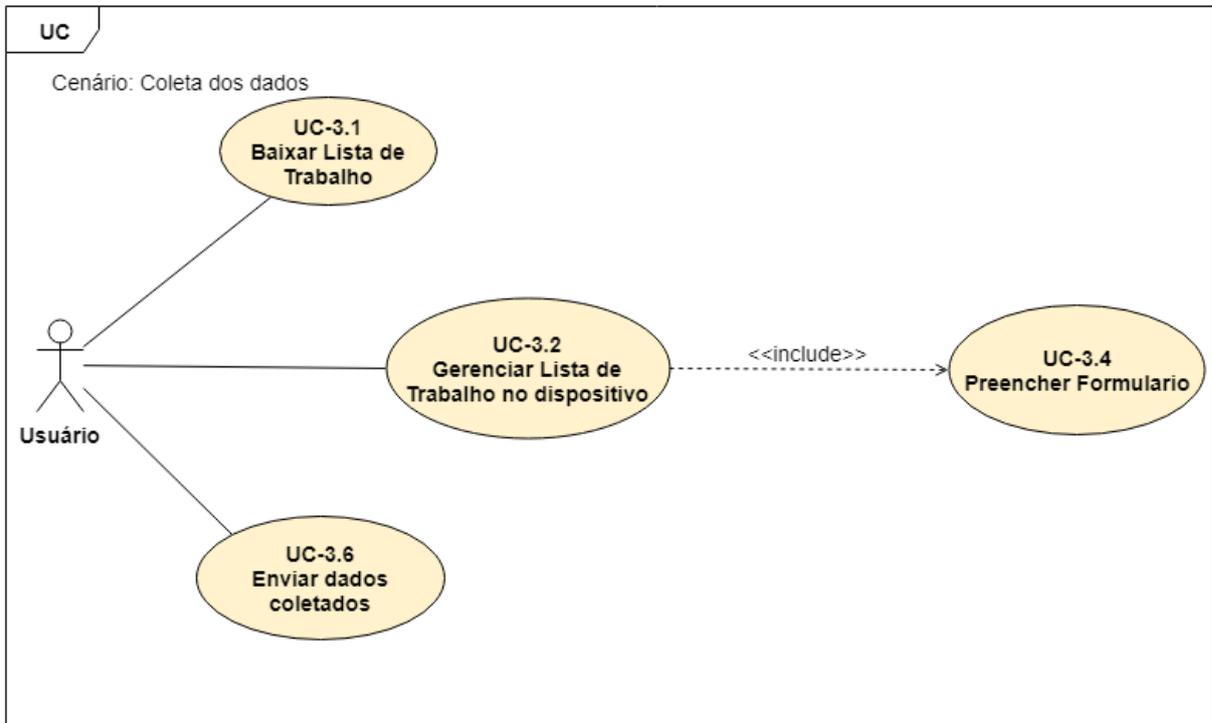
O caso de uso Criar Lista de Trabalho sempre interage com o caso de uso Adicionar Imóveis à Lista de Trabalho, onde o usuário pode adicionar ou remover imóveis da lista. O caso de uso Alterar Lista de Trabalho pode ou não gerar uma interação do usuário com o caso de uso Adicionar Imóveis à Lista de Trabalho. Através do caso de Alterar Lista de Trabalho, o usuário pode interagir com o caso de uso Excluir Lista de Trabalho onde ele pode excluir do sistema uma lista de trabalho.

3.2.5 Diagrama de caso de uso: Coleta dos Dados em Campo

O diagrama da Figura 18 demonstra as funcionalidades do sistema que o usuário interage durante a etapa de coleta de dados, podendo receber as listas de

trabalho no dispositivo móvel, coletar os dados para cada imóvel da lista e, posteriormente, enviar os dados coletados para o sistema web.

Figura 18 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Coleta de Dados em Campo



Fonte: próprio autor.

O usuário ao interagir com o caso de uso Baixar Lista de trabalho seleciona uma ou mais listas para armazenar no dispositivo, com o objetivo de coletar dados para os itens dessas listas. Ao interagir com o caso de uso Gerenciar Lista de trabalho no dispositivo, o usuário seleciona uma lista e, posteriormente, um imóvel da lista para coletar os dados, gerando uma interação com o caso de uso Preencher Formulário, onde o usuário pode coletar dados para o imóvel selecionado.

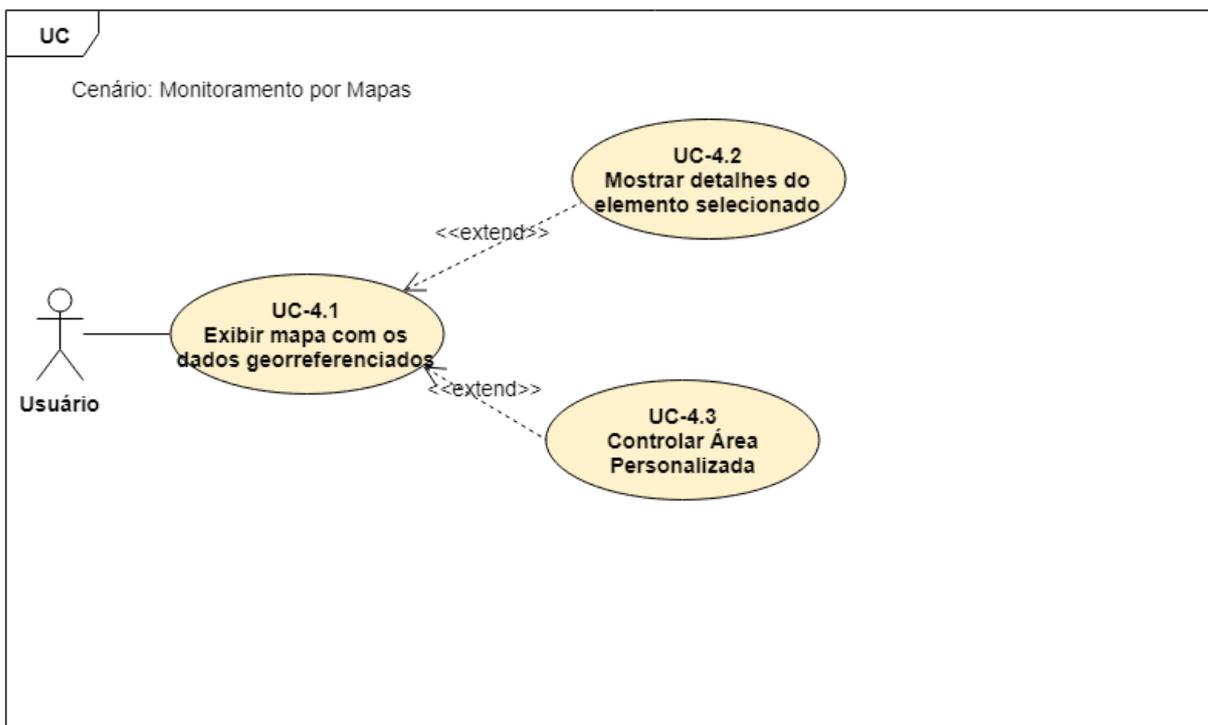
O usuário pode, através do caso de uso Gerenciar Lista de Trabalho no Dispositivo, interagir com o caso de uso Enviar Dados Coletados para armazenar os dados coletados para o servidor armazenado na nuvem.

3.2.6 Diagrama de caso de uso: Monitoramento por Mapas

O diagrama da Figura 19 representa as funcionalidades do sistema que o usuário interage durante a etapa de monitoramento por mapas, podendo visualizar os dados que foram coletados geograficamente.

O usuário interage inicialmente com o caso de uso Exibir Mapa com os dados Georreferenciados, onde ele visualiza o mapa com os dados coletados anteriormente para os imóveis. Através desse caso de uso, o usuário pode interagir com outros dois casos de uso: Mostrar Detalhes do Elemento Selecionado, onde o usuário visualiza os detalhes de um determinado imóvel ou localidade de acordo com sua preferência; e Controlar Área Personalizada, onde o usuário pode definir uma área no mapa para visualizar os dados coletados para essa área.

Figura 19 - Diagrama de Caso de uso sobre o Cenário Monitoramento por Mapas

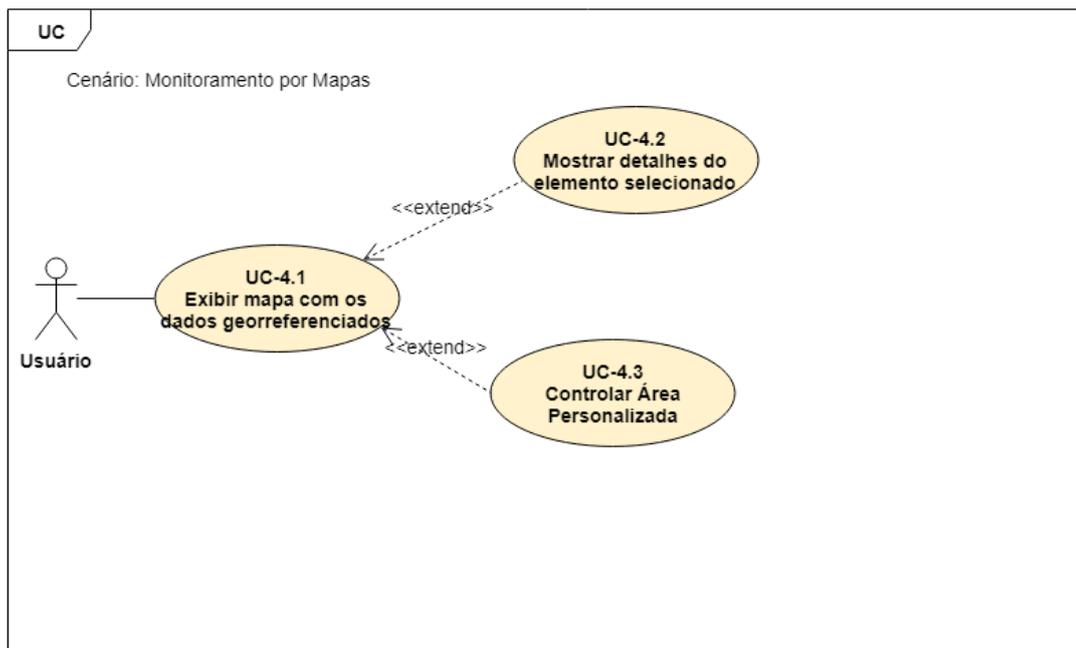


Fonte: próprio autor.

3.2.7 Diagrama de caso de uso: Consolidação dos Dados

O diagrama da Figura 20 representa as funcionalidades do sistema as quais o usuário interage durante a etapa de consolidação dos dados, podendo consolidar dados por lista de trabalho e localidade, e também possibilitar exportar esses dados para um formato CSV.

Figura 20 - Diagrama de Caso de Uso sobre o Cenário Consolidação dos Dados



Fonte: próprio autor.

Ao interagir com o caso de uso Consolidar Dados por Lista de Trabalho, o usuário seleciona as listas de trabalho que deseja consolidar os dados e, após a consolidação, o usuário pode exportar os dados consolidados, gerando uma interação com o caso de uso Exportar Dados Consolidados por Lista de Trabalho.

Ao interagir com o caso de uso Consolidar Dados do Território, o usuário seleciona o território que deseja consolidar os dados, e depois, ele pode exportar os dados consolidados, gerando uma interação com o caso de uso Exportar Dados Consolidados do Território.

4 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

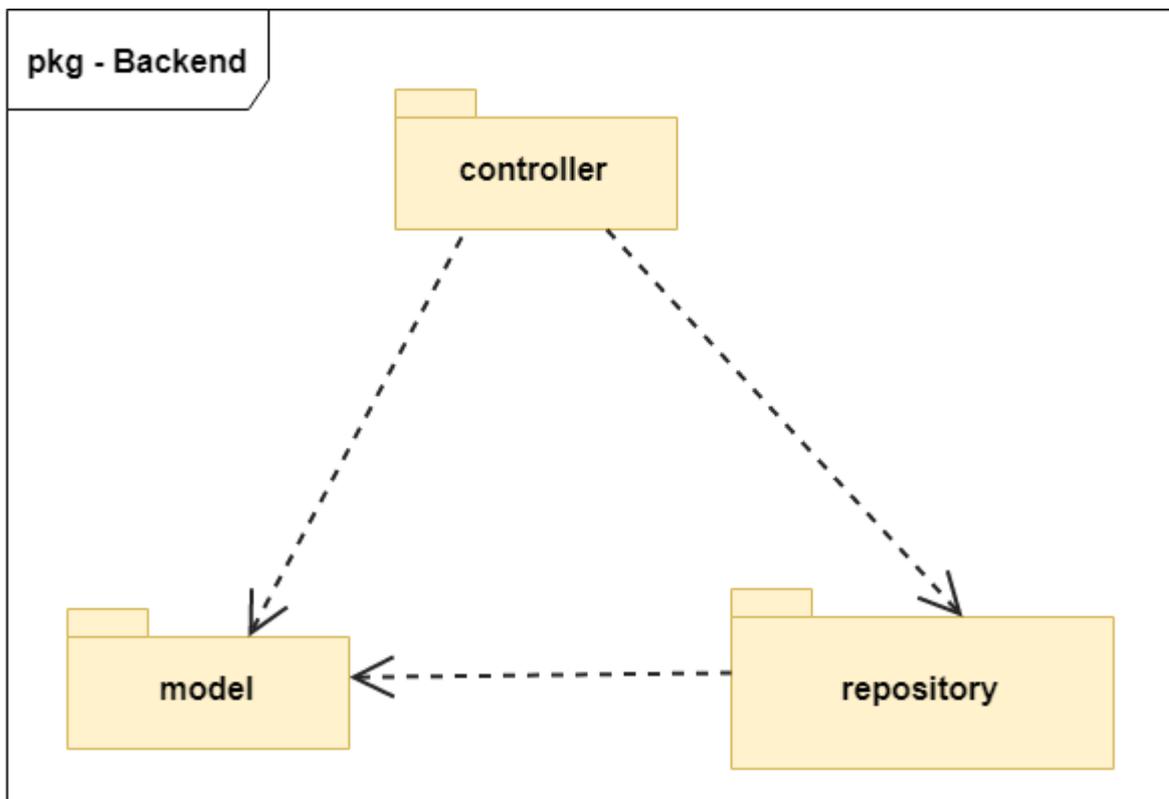
Neste capítulo, é mostrado como foi a implementação do software, e os diagramas de pacotes, classes, sequência e banco de dados para que se entenda a concepção implementada durante este projeto. Também é mostrado a implementação das principais funcionalidades do sistema e como foi disponibilizado o software.

4.1 ARQUITETURA DO SISTEMA

4.1.1 Diagrama de Pacotes

Para facilitar a análise das dependências do sistema, foram elaborados dois diagramas de pacotes, um para cada cenário: Backend e Frontend. Na figura 21, é apresentado o diagrama de pacotes do cenário Backend.

Figura 21 - diagrama de pacotes do cenário Backend



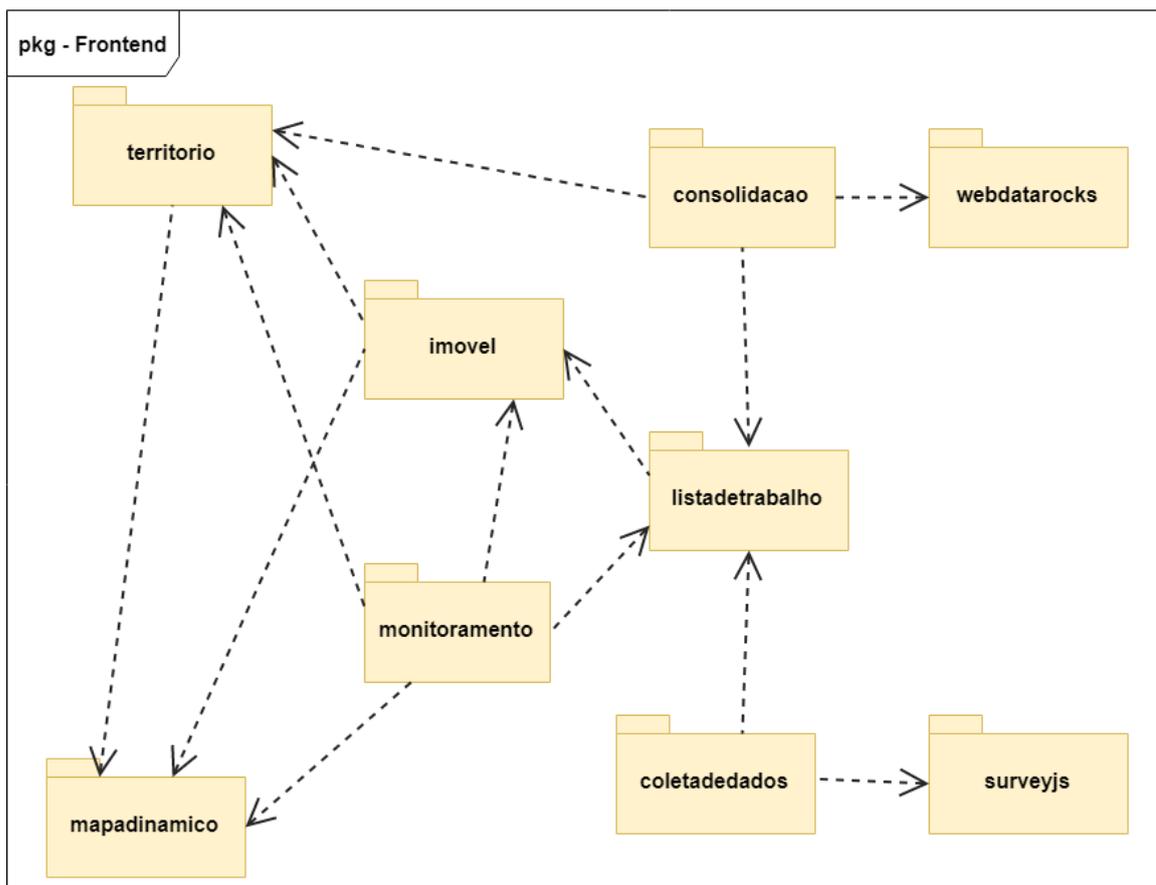
Fonte: próprio autor.

O pacote Controller é responsável por processar as requisições do cliente, e depende dos pacotes Model e Repository.

O pacote Repository é responsável por realizar as ações de persistência de dados com a utilização do framework SpringData, que implementa a especificação JPA (Java Persistence API).

O pacote Model contém as classes que representam o domínio de negócio do sistema, seguindo o padrão JavaBean, com os atributos private e métodos de acesso a eles (Getters e Setters). Essas classes representam tabelas do banco de dados e estão mapeadas com as anotações da especificação JPA.

Figura 22 - diagrama de pacotes do cenário Frontend



Fonte: próprio autor.

Na figura 22, é apresentado o diagrama de pacotes do cenário Frontend. Os pacotes estão organizados por contexto devido ao paradigma de desenvolvimento do framework Angular, que é orientado a componentes.

Cada pacote contém arquivos nos formatos: HTML, TypeScript e CSS. Os arquivos no formato HTML são responsáveis pela apresentação dos dados ao usuário.

Os arquivos TypeScript são responsáveis pelo controle da interação do usuário com a página ou realizar requisições HTTP. Já os arquivos no formato CSS definem os estilos da página.

O pacote MapaDinamico é responsável por gerenciar a renderização do mapa e a interação do usuário com o mapa.

O pacote de Territorio é responsável pelo gerenciamento de Territórios e depende do pacote MapaDinamico para criar os polígonos georreferenciados.

O pacote Imovel é responsável pelo gerenciamento de Imóveis e depende dos pacotes de Territorio, pois cada imóvel deve estar associado a um território, e MapaDinamico para criar os polígonos georreferenciados.

O pacote ListaDeTrabalho é responsável pelo gerenciamento de Listas de Trabalho e depende do pacote Imóvel pois cada lista é composta por um ou mais imóveis.

O pacote de ColetaDeDados é responsável pelo gerenciamento das listas de trabalho no dispositivo móvel e depende dos pacotes listadetrabalho, para ter acesso às listas definidas pelo usuário, e surveyjs para utilizar o formulário que está no formato JSON.

O pacote Consolidacao é responsável pelo gerenciamento de relatórios com dados consolidados e exportação desses dados. Esse pacote depende do pacote webdatarocks que é responsável pela geração de relatórios.

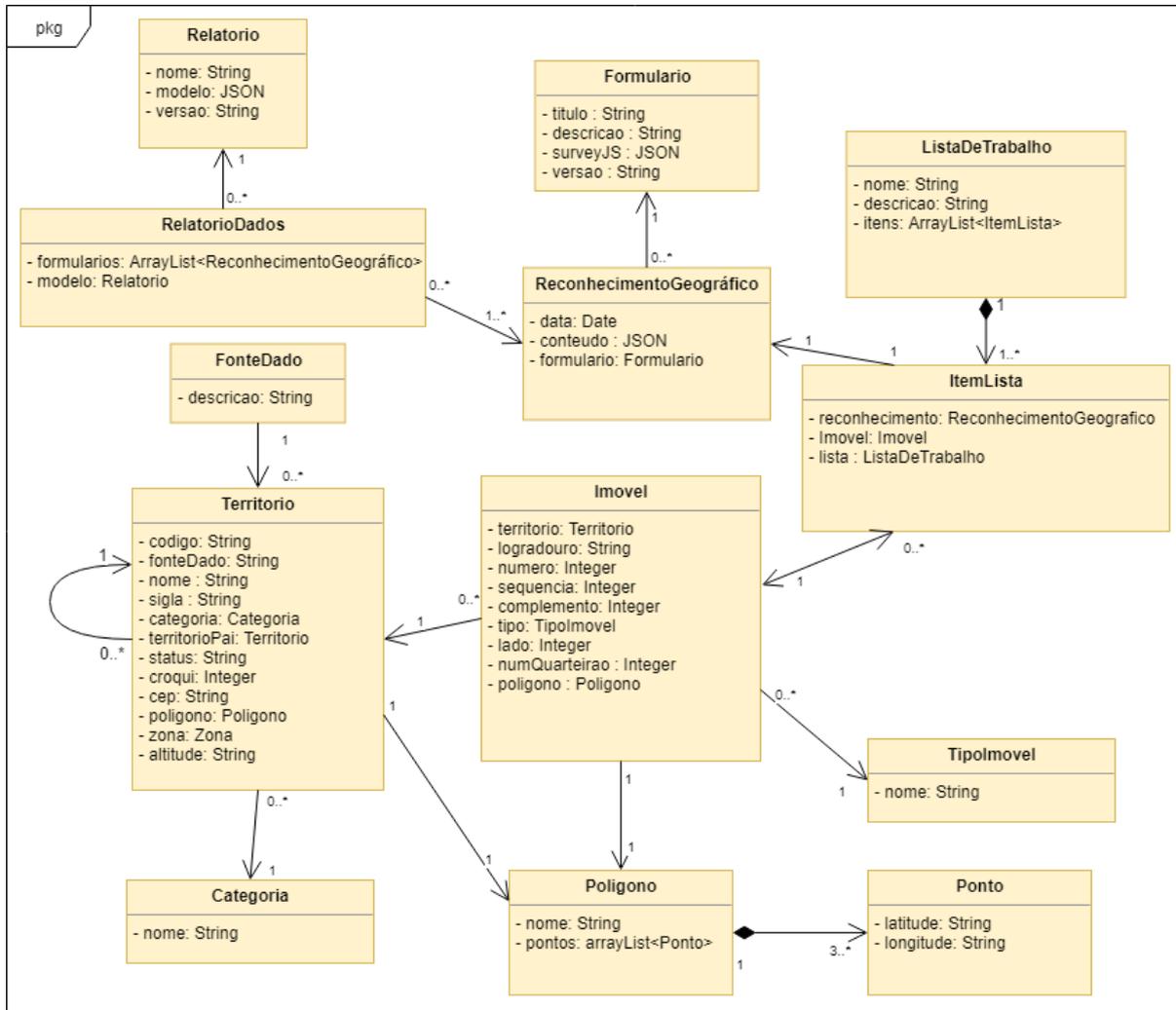
4.1.2 Diagrama de Classes

A Figura 23 representa o diagrama de classes de domínio do negócio, que serve para explicar a organização dos dados no sistema desenvolvido. A classe Territorio representa as estruturas hierárquicas de locais e regiões do Brasil onde serão realizadas as atividades de reconhecimento geográfico. Ela é determinada pela sua categoria que pode ser: quarteirão, vila, sítio, bairro, cidade, estado, país entre outros. A classe Territorio se relaciona com a classe FonteDado que determina qual a origem do código desse território, exemplo: código do IBGE.

A classe Imovel representa a menor unidade onde é realizado o controle vetorial e está relacionada a um território. A classe Imovel se relaciona com a classe Tipolmovel, para representar os tipos de imóveis, que pode ser: comercial, residencial, ponto estratégico entre outros. As classes Territorio e Imovel se relacionam com a

classe polígono que armazena as coordenadas geográficas dos pontos que representam o território ou o imóvel no mapa.

Figura 23 - diagrama de classes de domínio do negócio



Fonte: próprio autor.

A classe ListaDeTrabalho é composta por uma lista de ItemLista, que se relaciona com a classe ReconhecimentoGeografico e a classe Imovel. A classe ReconhecimentoGeografico representa um registro da atividade de reconhecimento geográfico para um determinado imóvel, conforme o formulário modelo definido. A classe Formulario se relaciona com a classe ReconhecimentoGeografico, e armazena o modelo de formulário, em formato JSON, que foi construído utilizando a ferramenta SurveyJS.

A classe Relatorio representa o modelo de relatório, em formato JSON, para exibição e consolidação dos dados, que é criado utilizando a ferramenta WebDataRocks. A classe RelatorioDados representa os relatórios gerados para envio dos dados consolidados aos órgãos de nível de gestão superior, como os de níveis Estadual e Federal. É necessário que os relatórios sejam armazenados pelo sistema para garantir que a versão do relatório enviada pelo órgão executor do reconhecimento geográfico seja a mesma versão recebida pelo órgão superior, pois os dados do reconhecimento geográfico podem ser atualizados no tempo pelos usuários, e conseqüentemente, se os relatórios forem emitidos novamente ficariam diferentes dos anteriores já enviados para os órgãos.

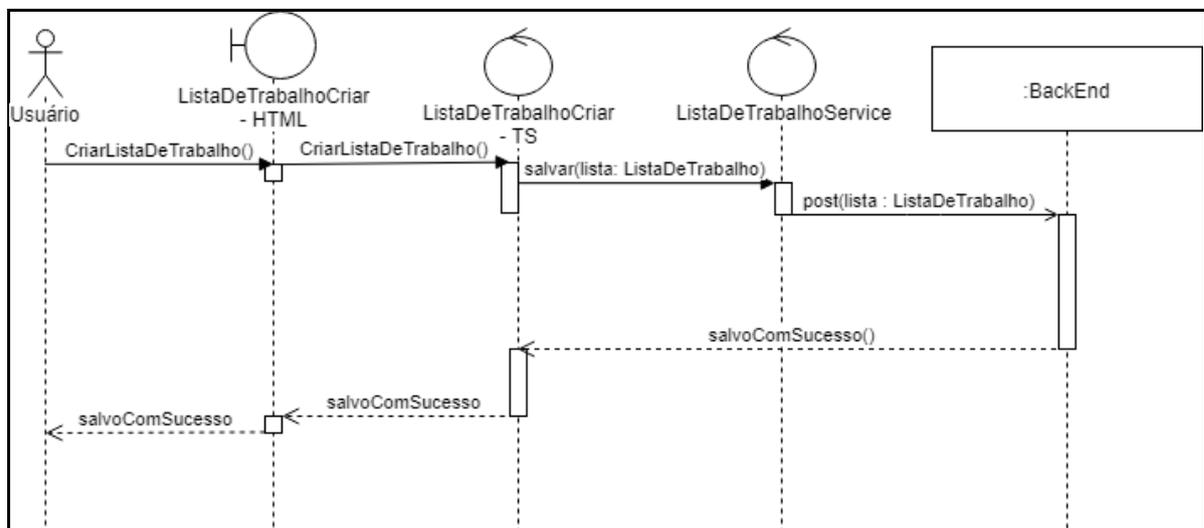
4.1.3 Diagrama de Sequência

Foram modelados os diagramas referentes a criação da lista de trabalho e preenchimento dos dados no dispositivo móvel.

4.1.3.1 Criar Lista de Trabalho

Para facilitar a análise, esse diagrama foi dividido em dois contextos distintos: Frontend e Backend. Na figura 24, é mostrado o diagrama de seqüência para criar lista de trabalho referente ao contexto Frontend.

Figura 24 - Diagrama de seqüência para criar lista de trabalho do contexto Frontend

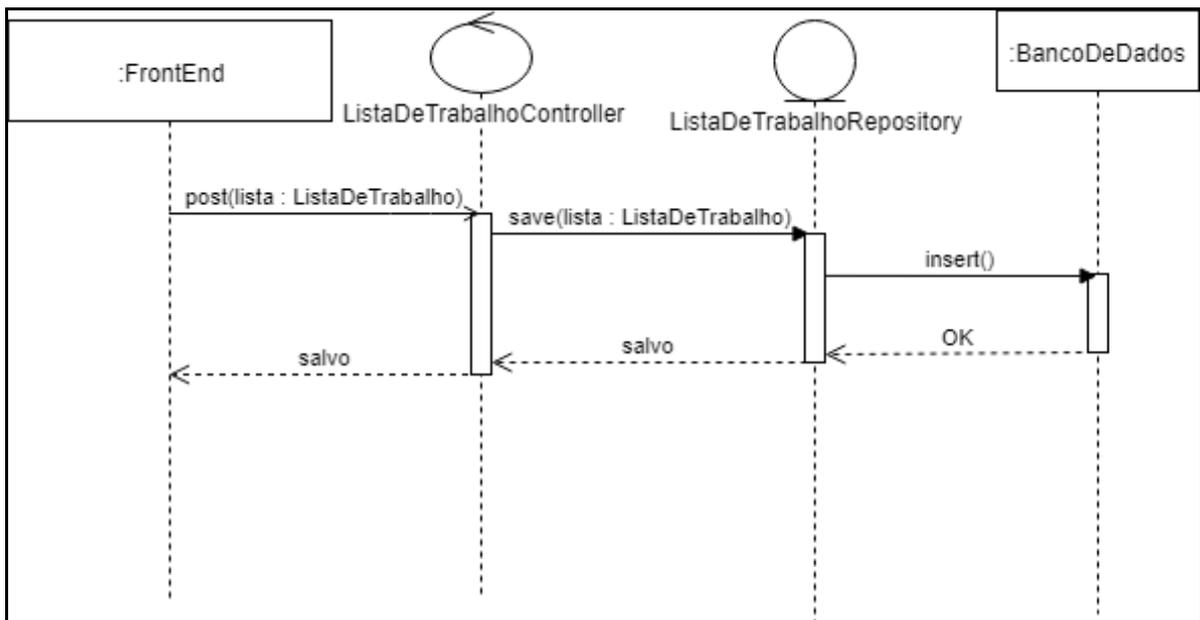


Fonte: próprio autor.

Após o usuário definir o nome da lista e seus imóveis, ele clica no botão Salvar, na tela Criar Lista de Trabalho, que chama o método CriarListaDeTrabalho() no controlador ListaDeTrabalhoCriar. Esse método chama o método salvar da classe ListaDeTrabalhoService, passando por parâmetro a lista a ser salva. Essa classe, que é responsável por fazer requisições HTTP, faz uma requisição post assíncrona, passando no body da requisição a lista a ser salva. Quando a requisição é respondida, o controlador ListaDeTrabalhoCriar atualiza a página HTML, informando que a lista foi salva com sucesso.

No contexto Backend(Servidor), a requisição é recebida pelo controlador ListaDeTrabalhoController, que chama o método save da classe ListaDeTrabalhoRepository. Essa classe realizar a inserção do dado no banco de dados e retorna uma mensagem de sucesso após inserir. Quando o controlador recebe a mensagem positiva ele retorna ao backend uma mensagem de sucesso, confirmando que o dado foi registrado na base de dados. Na figura 25, é mostrado o diagrama de sequência para criar lista de trabalho referente ao contexto Backend.

Figura 25 - diagrama de sequência para criar lista de trabalho do contexto Backend

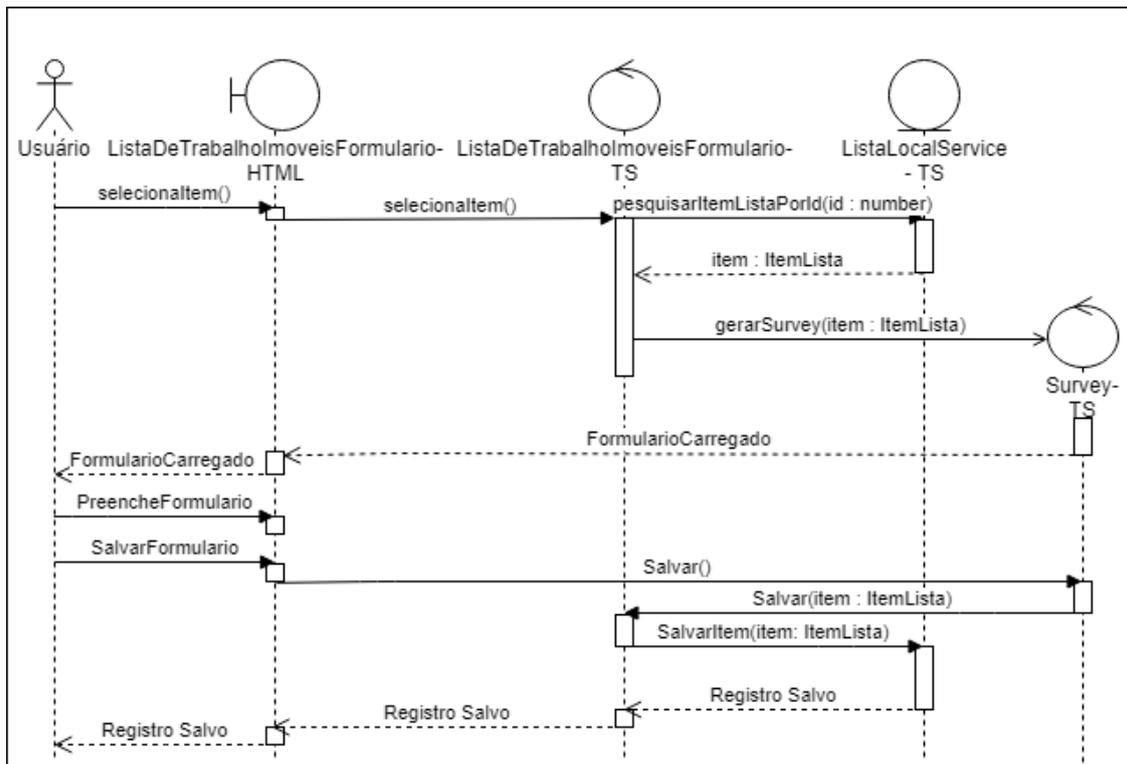


Fonte: próprio autor.

4.1.3.2 Preencher dados no dispositivo móvel

No dispositivo móvel, após selecionar uma lista de trabalho e posteriormente o imóvel da lista para o qual deseja coletar informações, o usuário será redirecionado para a tela de preenchimento de formulário. A sequência de eventos para o registro de informações sobre o imóvel está representada no diagrama mostrado na Figura 26.

Figura 26 - Preencher dados no dispositivo móvel



Fonte: próprio autor.

Primeiro, o controlador `ListaDeTrabalhoImoveisFormulario` manda a mensagem `pesquisarItemListaPorId` para a classe `ListaLocalService` para obter o item da lista que o usuário deseja coletar dados. A classe `ListaLocalService` busca o item desejado na base de dados do dispositivo móvel e o retorna para o controlador `ListaDeTrabalhoImoveisFormulario`. Ele, por sua vez, cria uma instância da classe controladora de formulários, `SurveyTS`, enviando a mensagem `gerarSurvey`, tendo como parâmetro o item solicitado pelo usuário.

O objeto de `SurveyTS` gera um formulário a partir do item recebido e renderiza na página HTML `ListaDeTrabalhoImoveisFormulario`.

O usuário preenche os campos obrigatórios do formulário apresentado e clica no botão Salvar.

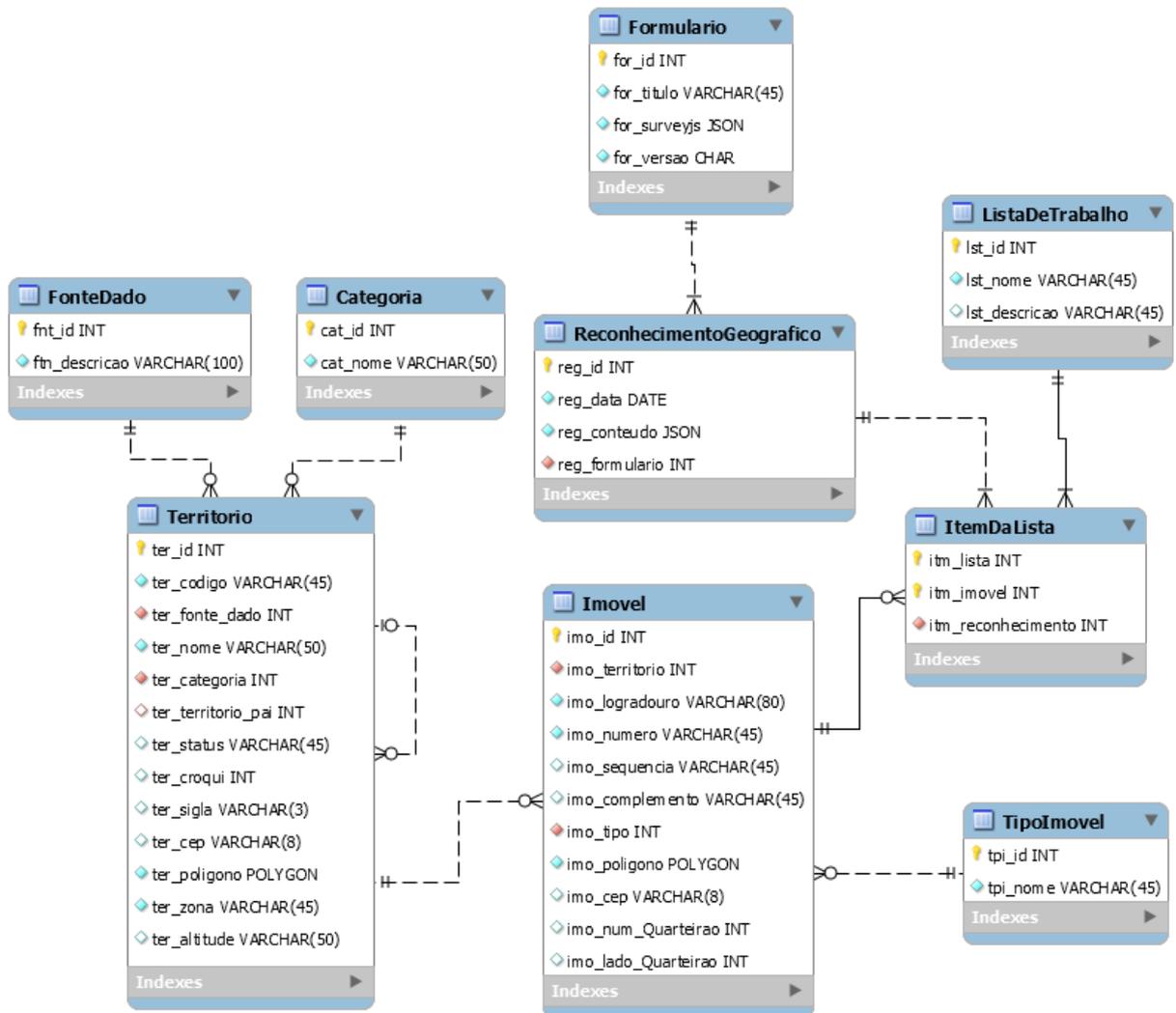
O botão Salvar envia a mensagem salvar() para o objeto controlador de SurveyTS, que valida o formulário e envia, por sua vez, a mensagem salvar() para o objeto controlador de ListaDeTrabalholmoveisFormulario, passando como parâmetro o item a ser salvo.

O objeto controlador ListaDeTrabalholmoveisFormulario recebe o item e chama o método salvarItem() de ListaLocalService, passando por parâmetro o item a ser salvo. A instância de ListaLocalService salva o item no dispositivo móvel e retorna a mensagem de registro salvo com sucesso. A instância de ListaDeTrabalholmoveisFormulario, ao receber essa mensagem, atualiza a página HTML, informando ao usuário que o item foi salvo.

4.1.4 Diagrama de Banco de dados

A Figura 27 – Diagrama Lógico de Banco de Dados representa o diagrama de banco de dados, contendo as tabelas de dados e seus relacionamentos.

Figura 27 - diagrama de banco de dados



Fonte: próprio autor.

A tabela Territorio é responsável por armazenar os dados de Territorio cadastrados no sistema que representa as estruturas hierárquicas de locais e regiões do Brasil onde serão realizadas as atividades de reconhecimento geográfico. Por isso, se relaciona com a tabela FonteDado e com a tabela Categoria que define se o territorio vai ser quarteirão, vila, sítio, cidade, estado e outros. A tabela Territorio possui autorrelacionamento para representar uma estrutura hierárquica.

A tabela Imovel é responsável por armazenar os dados dos imóveis cadastrados no sistema, que é a menor unidade onde é realizado o controle vetorial. Essa tabela se relaciona com a tabela TipoImovel que define se o imóvel é comercial, residencial, ponto estratégico, entre outros.

As tabelas Territorio e Imovel possuem um campo do tipo POLYGON que é responsável por guardar as coordenadas geográficas do polígono que representa a localidade ou imóvel geograficamente, garantindo, assim, o georreferenciamento desses dados.

A tabela ListaDeTrabalho é responsável pelos dados das listas de trabalho criadas no sistema. A tabela ReconhecimentoGeografico é responsável por armazenar os dados das atividades de reconhecimento geográfico realizadas para cada imóvel, como a data da atividade, o modelo de formulário utilizado e os dados coletados em determinada atividade.

A tabela ItemLista representa os itens que compõem a lista de trabalho, e possui relacionamentos com as tabelas Imovel, ReconhecimentoGeografico e ListaDeTrabalho.

O campo reg_conteudo, contido na tabela ReconhecimentoGeografico, e o campo for_modelo, contido na tabela Formulario, são do tipo JSONB, que é um tipo de campo suportado pelo banco de dados PostgreSQL, a partir da versão 9.4, que permite armazenar os dados no formato JSON, possibilitando também fazer consultas por elementos específicos dentro da estrutura de dado em JSON.

4.2 IMPLEMENTAÇÃO DAS PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

4.2.1 Gerenciar Territórios

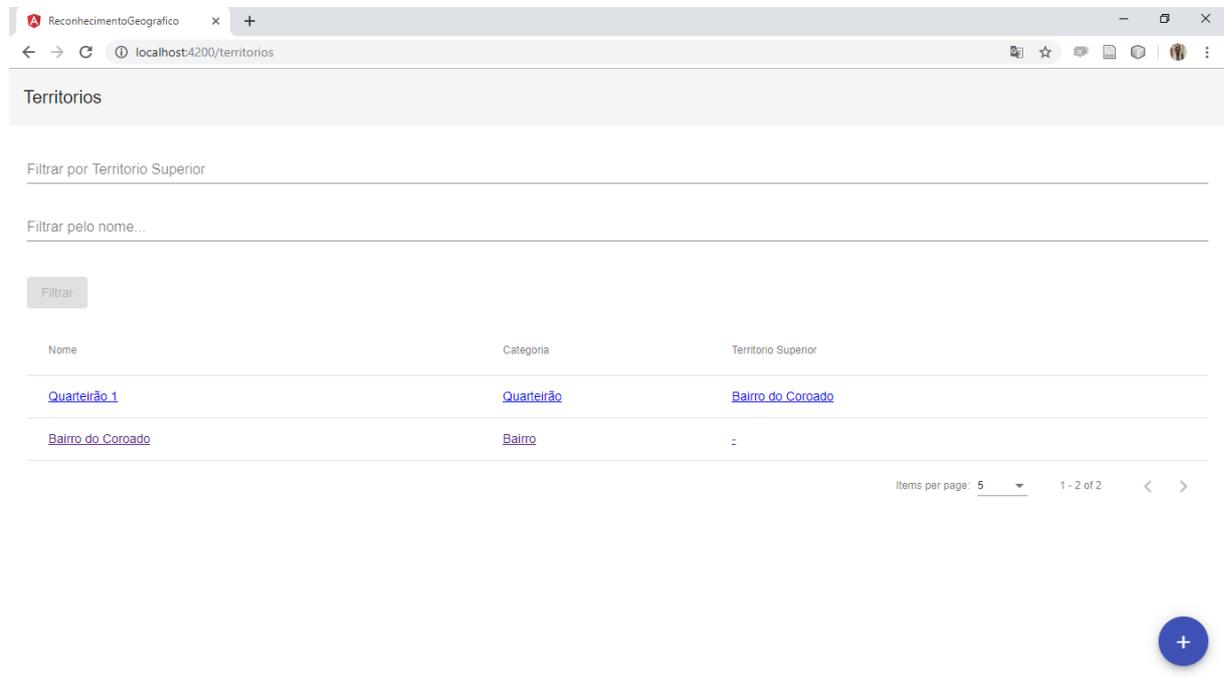
O módulo Gerenciar Territórios permite que sejam definidos e mantidos os cadastros de territórios no sistema através das ações: pesquisar, cadastrar, alterar e excluir. Cada registro de território é representado pelos dados descritivos, como nome, sigla e zona, e também pelos dados geográficos, representado pelo polígono georreferenciado. A seguir, serão descritas as ações mais significativas desse módulo: Pesquisar Territórios e Cadastrar Território.

4.2.1.1 Pesquisar Territórios

Esta funcionalidade permite que sejam pesquisados os territórios cadastrados no sistema através do nome ou de seu território superior, ao qual ele pertence. Por exemplo, o território "Quarteirão 1" pertence ao território "Bairro do Coroado", que é de abrangência maior e é composto por quarteirões associados. A funcionalidade

Cadastrar Território é acionada após o usuário pressionar o botão Adicionar, representado pelo sinal de "+" no canto inferior direito, conforme mostrado na figura 28.

Figura 28 - Tela de Pesquisa de Território



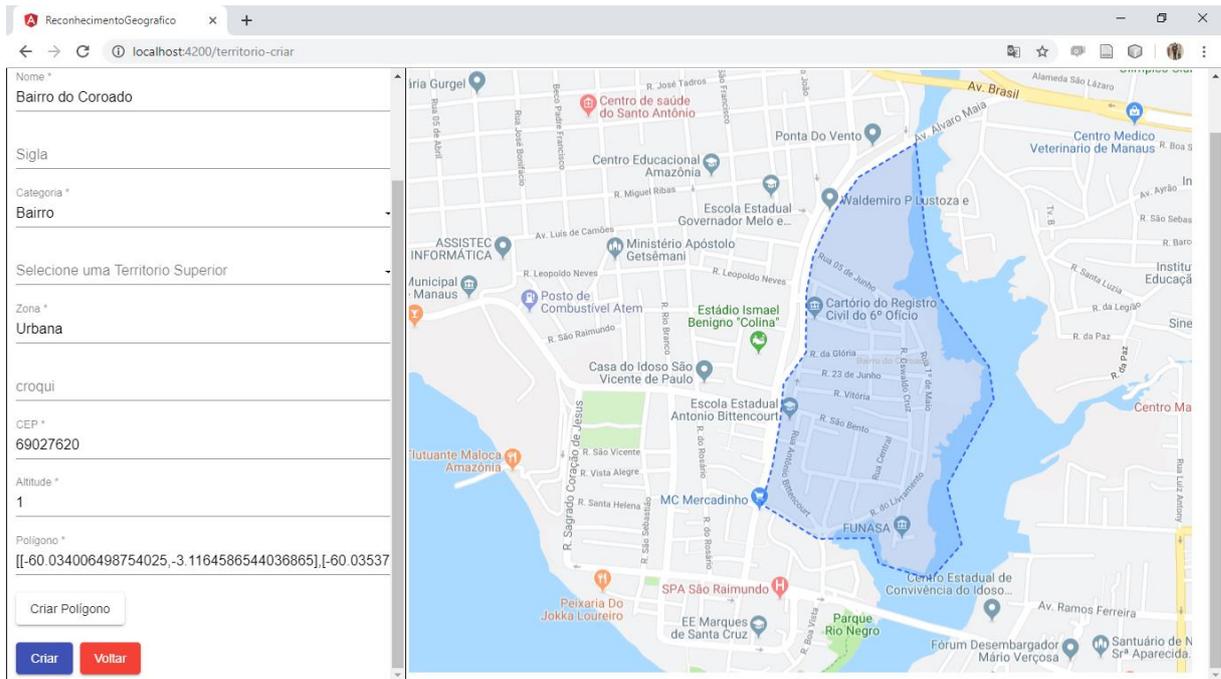
Fonte: próprio autor.

4.2.1.2 Cadastrar Território

A funcionalidade Cadastrar Território permite que seja cadastrado um novo território no sistema. Na figura 29, O usuário irá preencher os campos, com exceção do campo polígono, de acordo com a localidade a ser cadastrada. Para preencher o campo polígono, o usuário deve pressionar no botão "Criar Polígono", que habilita a edição no mapa georreferenciado, e permite que seja desenhado um polígono que representa o território a ser cadastrado. Quando o usuário terminar o desenho do polígono no mapa, o campo polígono é preenchido com as coordenadas geográficas que formam esse polígono.

Após preencher todos os campos obrigatórios, o usuário clica no botão Criar e o registro é salvo no sistema.

Figura 29 - tela de cadastro de Território



Fonte: próprio autor.

4.2.2 Gerenciar Imóveis

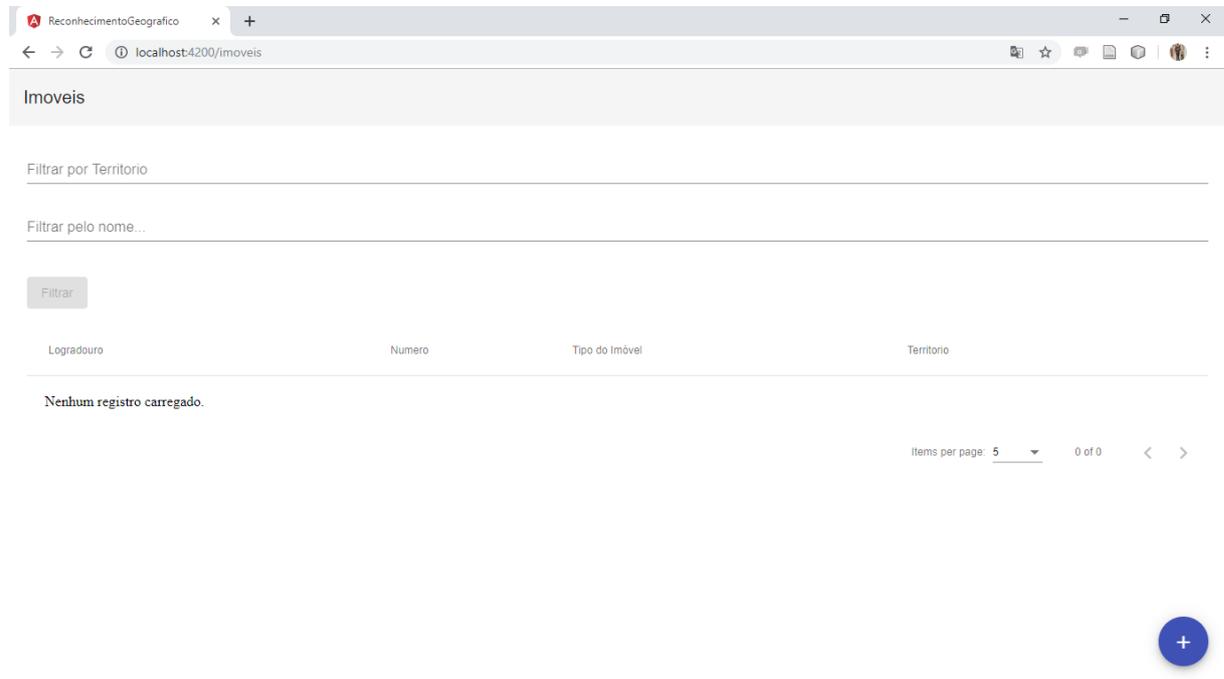
O módulo Gerenciar Imóveis permite que sejam definidos e mantidos os cadastros de imóveis no sistema através das ações: pesquisar, cadastrar, alterar e excluir. Cada registro de imóvel é representado pelos dados descritivos, como tipo do imóvel e endereço, e também pelos dados geográficos, representado pelo polígono georreferenciado. A seguir, serão descritas as ações mais significativas desse módulo: Pesquisar Imóveis e Cadastrar Imóvel.

4.2.2.1 Pesquisar Imóveis

Na tela da figura 30, é possível pesquisar os registros de imóveis cadastrados no sistema, através do logradouro do imóvel ou/e território associado. Os registros que atendem aos critérios de pesquisa, são mostrados na tabela de resultados, e caso não haja registros cadastrados, o sistema mostra a mensagem “Nenhum registro carregado”. A funcionalidade Cadastrar Imóvel é acionada após o usuário pressionar

o botão Adicionar, representado pelo sinal de "+" no canto inferior direito, conforme mostrado na figura 30.

Figura 30 - Tela de pesquisa de imóvel



Fonte: próprio autor.

4.2.2.2 Cadastrar Imóvel

A funcionalidade Cadastrar Imóvel permite que seja cadastrado um novo imóvel no sistema. Conforme a tela mostrada na Figura 31, o usuário preenche os campos de acordo com o imóvel a ser cadastrado. Ao selecionar o território a qual esse imóvel pertence, a área do território é representada no mapa, por meio de polígono preenchido na cor laranja. Para preencher o campo polígono, o usuário clica no botão Criar Polígono, e desenha um polígono no mapa. Após preencher todos os campos obrigatórios, o usuário clica no botão Criar para salvar esse registro no sistema.

Figura 31 - Tela de cadastro de Imóvel

Fonte: próprio autor.

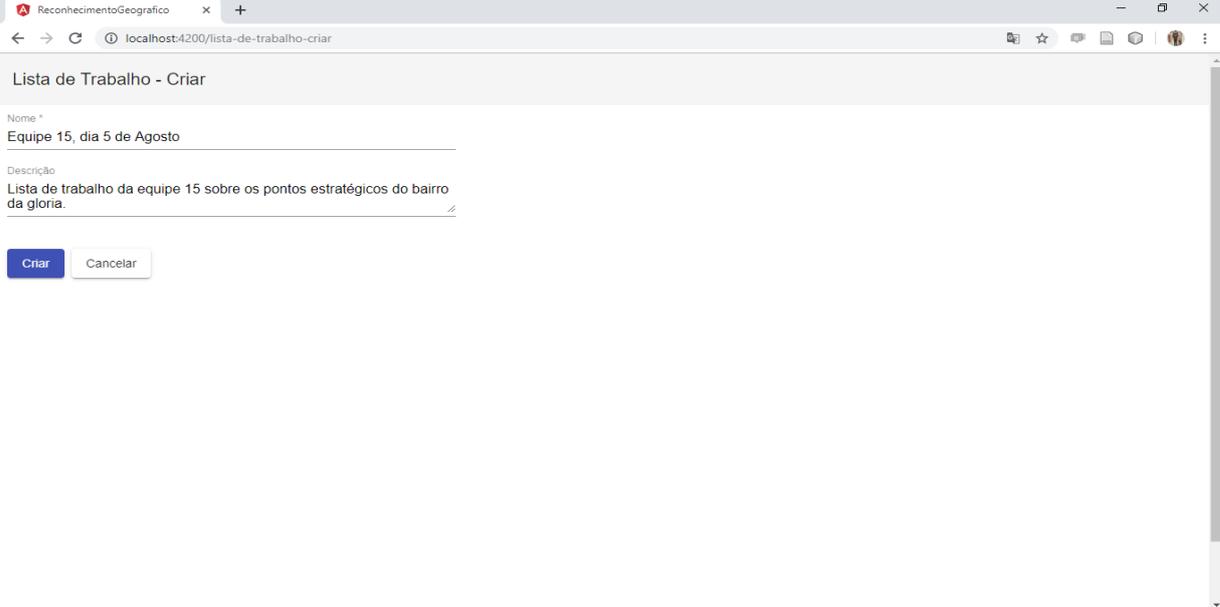
4.2.3 Gerenciar Lista de Trabalho

O conceito Lista de Trabalho permite que seja definido e organizado o trabalho que deve ser feito no campo. Os usuários podem definir quais imóveis devem ser visitados e adicioná-los à lista. Os imóveis adicionados poderão ser vistos no aplicativo móvel.

4.2.3.1 Criar Lista de Trabalho

A tela mostrada na figura 32 permite ao usuário criar uma lista de trabalho, definindo nome e descrição. Ao clicar no botão Criar, o usuário é redirecionado para a tela da figura 33, onde será possível selecionar os imóveis que compõem a lista.

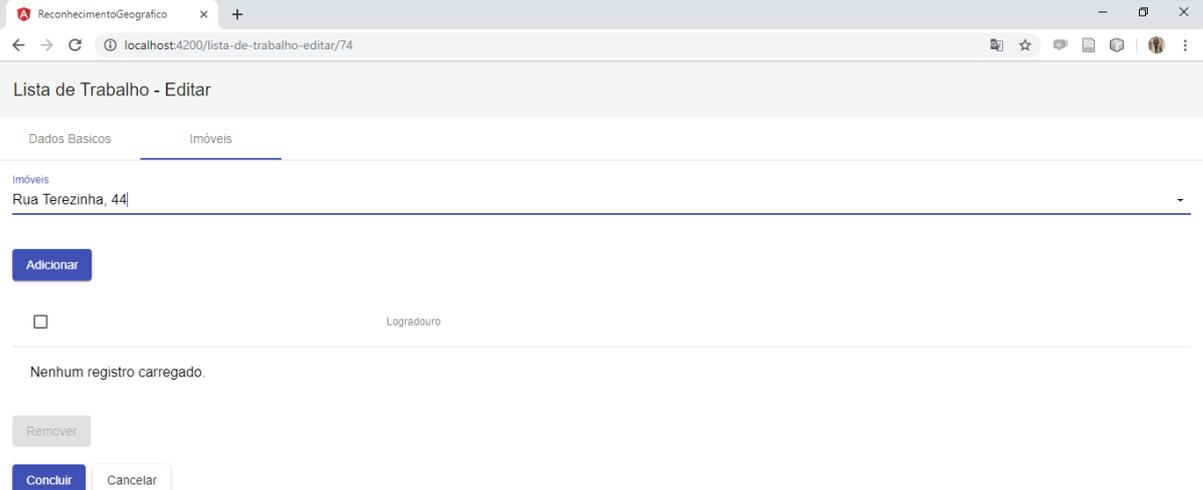
Figura 32 - tela de cadastro de Lista de Trabalho



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:4200/lista-de-trabalho-criar`. The page title is "Lista de Trabalho - Criar". It features a form with two input fields: "Nome *" containing "Equipe 15, dia 5 de Agosto" and "Descrição" containing "Lista de trabalho da equipe 15 sobre os pontos estratégicos do bairro da gloria.". Below the form are two buttons: "Criar" (highlighted in blue) and "Cancelar".

Fonte: próprio autor.

Figura 33 - Tela para inserir Imóvel a Lista de Trabalho



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:4200/lista-de-trabalho-editar/74`. The page title is "Lista de Trabalho - Editar". It has two tabs: "Dados Basicos" and "Imóveis", with "Imóveis" selected. Under the "Imóveis" tab, there is a search field containing "Rua Terezinha, 44". Below the search field is a blue "Adicionar" button. Underneath, there is a checkbox and the text "Logradouro". Below that, it says "Nenhum registro carregado.". At the bottom, there are three buttons: "Remover" (disabled), "Concluir" (highlighted in blue), and "Cancelar".

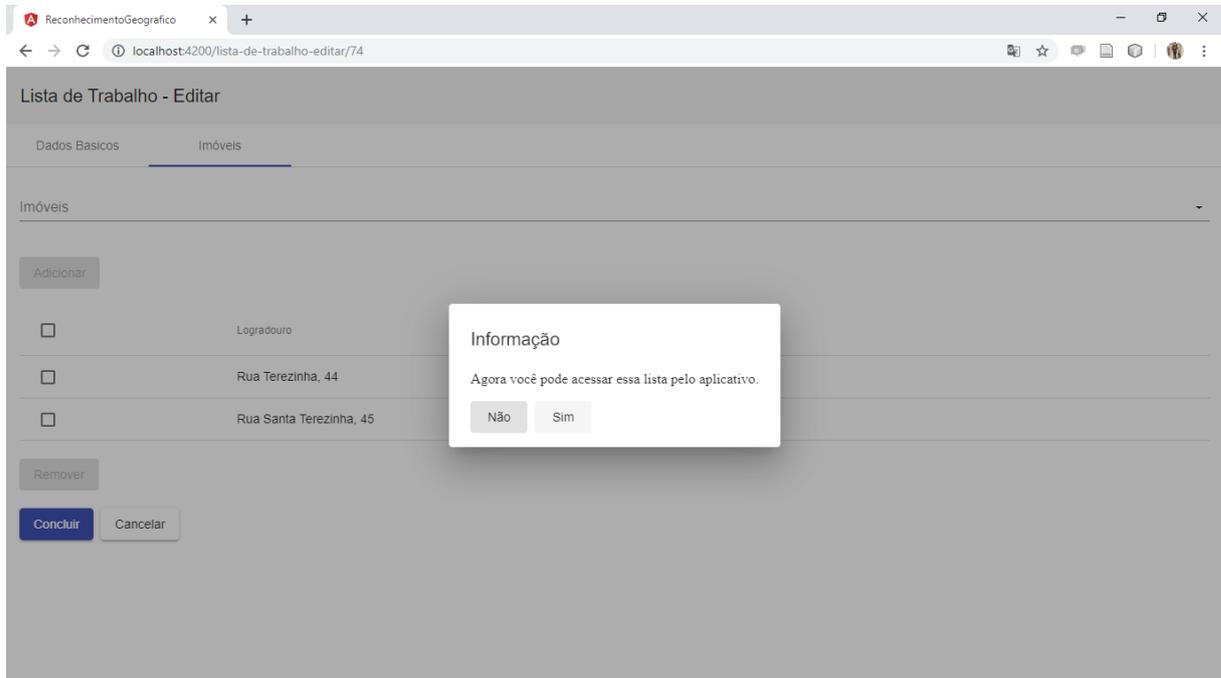
Fonte: próprio autor.

O usuário seleciona um imóvel no campo de pesquisa de imóveis e clica no botão Adicionar. Em seguida, o imóvel selecionado será adicionado à lista de trabalho.

Caso seja preciso remover os imóveis da lista, o usuário poderá selecionar um ou mais imóveis da lista e clicar no botão remover.

Ao terminar de selecionar os imóveis da lista de trabalho, o usuário clica no botão Concluir e o sistema apresenta a mensagem “Agora você pode acessar essa lista pelo aplicativo”.

Figura 34 - Tela ao terminar de criar lista de trabalho



Fonte: próprio autor.

4.2.4 Aplicativo para Coleta de Dados em Campo

O Aplicativo para Coleta de Dados em Campo permite que os registros de trabalho sejam feitos no campo pelos agentes, no momento da visita no imóvel.

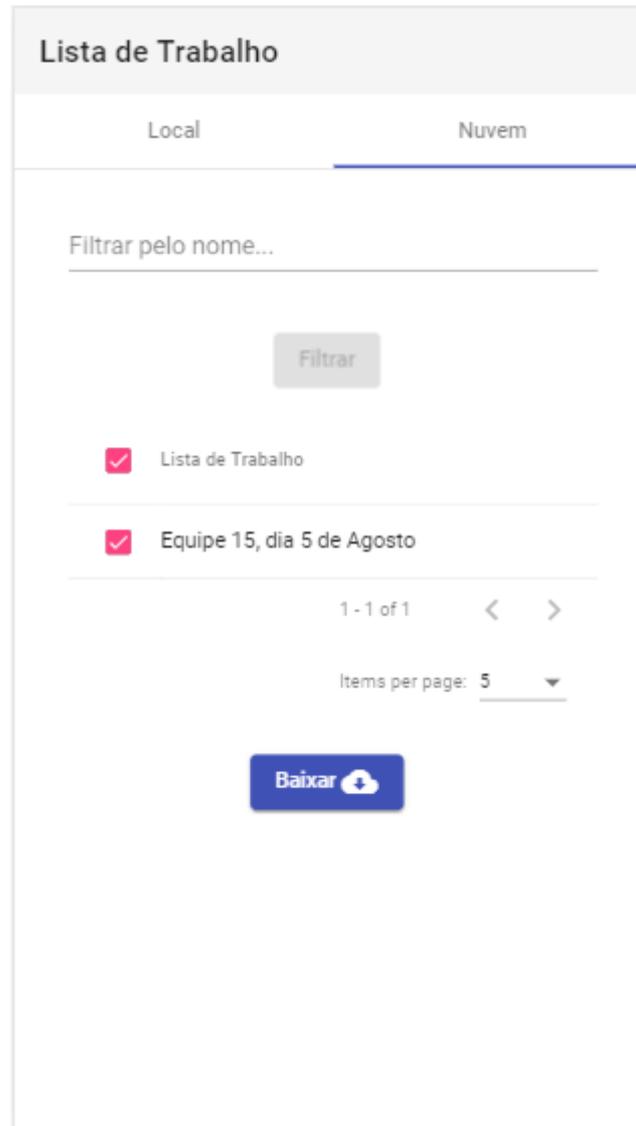
Os imóveis que foram adicionados à lista de trabalho estão disponíveis para serem associados ao registro de trabalho de campo.

4.2.4.1 Exibição de Listas de trabalho

Na funcionalidade Exibição de Lista de Trabalho, conforme mostrado na Figura 35, o usuário seleciona a lista de trabalho que deseja baixar para o dispositivo móvel

e clica no botão Baixar. Em seguida, o sistema informa que a lista foi salva no dispositivo, e o usuário já pode acessá-la na aba Local.

Figura 35 - Exibição de lista de trabalho

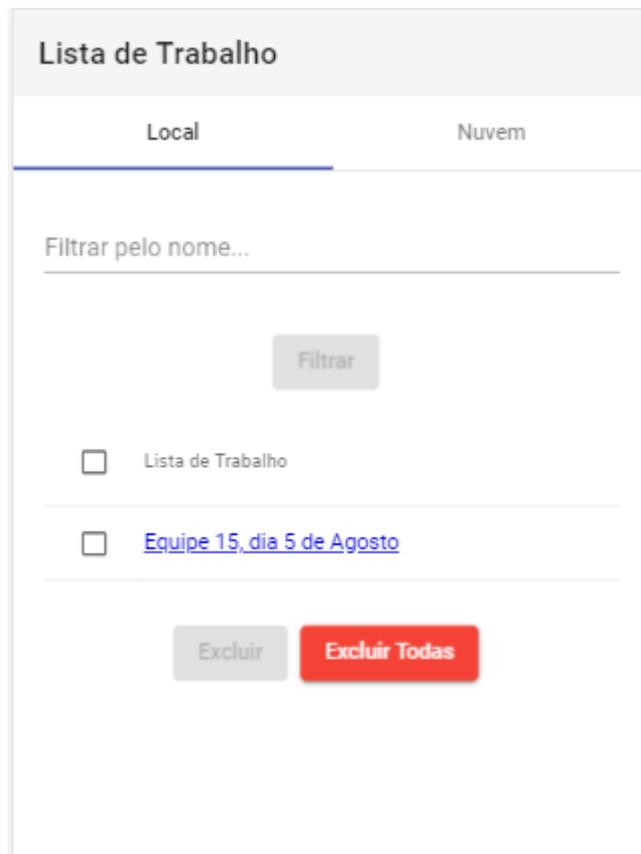


Fonte: próprio autor.

Após o usuário baixar a lista de trabalho e visualizá-la na aba Local. O usuário pode visualizar os imóveis contidos na lista, clicando na lista desejada, conforme mostrado na Figura 36. Após essa ação, serão mostrados os imóveis a serem utilizados nos registros de campo.

Na aba Local, também é possível excluir as listas que estão armazenadas no dispositivo, selecionando-as e clicando no botão Excluir, para excluir as selecionadas, ou no botão Excluir Todas, para excluir todas as listas armazenadas no dispositivo.

Figura 36 - tela de lista de trabalho armazenadas no dispositivo



Fonte: próprio autor.

4.2.4.2 Preencher Formulário

A funcionalidade Preencher Formulário permite que seja registrada a visita de campo associada a um imóvel. Para iniciar a ação de preenchimento, o usuário deve selecionar um imóvel na lista de trabalho, conforme mostrado na Figura 37.

Figura 37 - tela para selecionar imóvel na lista de trabalho



Lista de Trabalho -> Equipe 15, dia 5 de Agosto

Imóveis

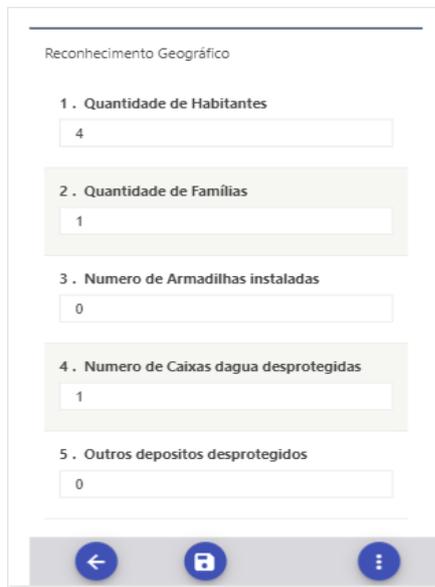
- [Rua Terezinha - 44](#)
- [Rua Santa Terezinha - 45](#)

Voltar

Fonte: próprio autor.

Após selecionar o imóvel, o sistema exibe o formulário de preenchimento para realizar a coleta de dados referente à atividade de reconhecimento geográfico, conforme mostrado na figura 38. O registro realizado após o preenchimento deste formulário ficará associado ao imóvel onde foi feito o reconhecimento geográfico, e essas informações poderão ser acompanhadas e monitoradas nas funcionalidades de consolidação e monitoramento.

Figura 38 - tela de preencher formulário



Reconhecimento Geográfico

- 1 . Quantidade de Habitantes
- 2 . Quantidade de Famílias
- 3 . Numero de Armadilhas instaladas
- 4 . Numero de Caixas dagua desprotegidas
- 5 . Outros depositos desprotegidos

← 📄 ⋮

Fonte: próprio autor.

4.2.4.3 Enviar Dados

A funcionalidade Enviar Dados permite que os registros realizados no Aplicativo para Coleta de Dados no Campo estejam disponíveis no aplicativo Web, para que seja possível realizadas as ações de consolidação de dados e monitoramento.

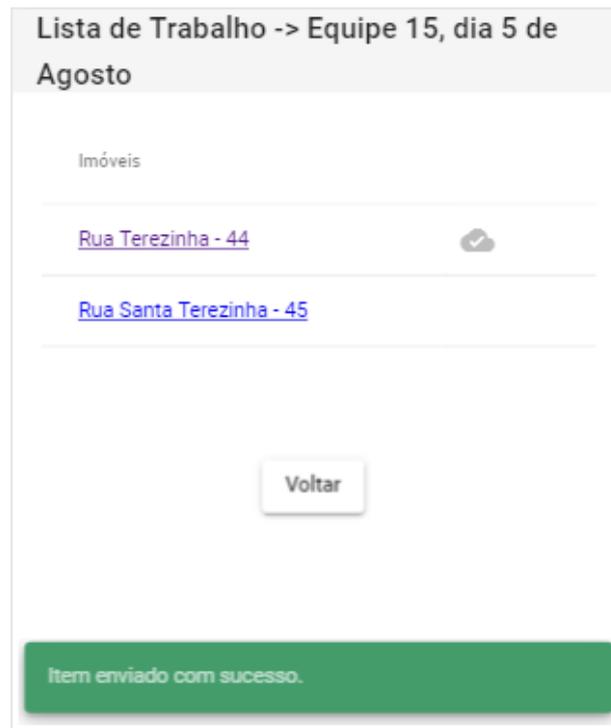
Para realizar o envio dos dados, o usuário deve clicar no ícone de nuvem na cor azul, localizado ao lado do nome do imóvel, conforme mostrado na Figura 39. Depois que o registro é enviado, o sistema altera o ícone de nuvem, simbolizando que foi realizado o envio dos dados, conforme mostrado na Figura 40.

Figura 39 - tela para enviar dados coletados



Fonte: próprio autor.

Figura 40 - tela de dado enviado com sucesso



Fonte: próprio autor.

4.2.5 Consolidar Dados

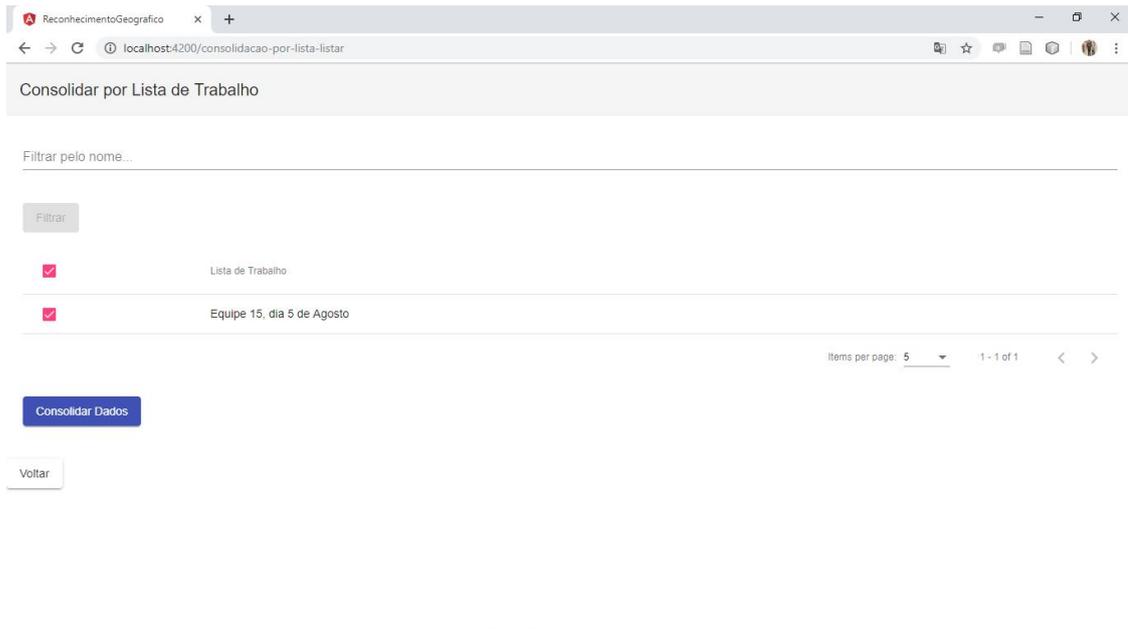
A funcionalidade de consolidação permite que os dados coletados em nível de imóvel sejam consolidados por território ou lista de trabalho. Essa consolidação de dados permite que o gestor tenha uma visão geral do território trabalhado, como total de habitantes, família e criadouros potenciais dos mosquitos, para verificar a dimensão das ações de controle vetorial no município.

4.2.5.1 Consolidar dados por Lista de Trabalho

A consolidação de dados por lista de trabalho permite que os usuários tenham uma visão consolidada do trabalho realizado conforme a lista criada, e é importante para o supervisor acompanhar, com a equipe de campo, o resultado das visitas realizadas.

Para realizar a ação de consolidação, conforme mostrado na Figura 41, é necessário selecionar a lista de trabalho, pela qual se deseja consolidar os dados, sendo possível selecionar mais de uma lista por vez, e depois clicar no botão Consolidar Dados.

Figura 41 - tela para consolidar dados por lista de trabalho



Fonte: próprio autor.

Em seguida, o sistema mostra um relatório com os dados consolidados conforme as listas selecionadas, como apresenta a Figura 42. Os dados do relatório são apresentados por Território Pai (território de abrangência superior), Território, Imóvel e Tipo de Imóvel. O usuário tem a opção de exportar os dados para um arquivo no formato CSV.

Figura 42 - tela com dados consolidados

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|----|--------------------|----------------|----------------------------------|-------------|------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------|
| | TERRITORIO PAI | TERRITORIO | IMÓVEL | TIPO | tipo | Quantidade de Habitantes | Outros depositos desprotegidos | Numero de Caixas Dagua desprotegidas | Quantidade |
| 1 | ✓ Bairro da Glória | ✓ Quarteirão 1 | ✓ Rua Santa Terezinha - 45 | Residencial | 1 | 5 | 1 | 0 | |
| 2 | | | ✓ Rua Santa Terezinha - 45 Total | | 1 | 5 | 1 | 0 | |
| 3 | | | ✓ Rua Terezinha - 44 | Comércio | 1 | 4 | 0 | 1 | |
| 4 | | | ✓ Rua Terezinha - 44 Total | | 1 | 4 | 0 | 1 | |
| 5 | | | Quarteirão 1 Total | | 2 | 9 | 1 | 1 | |
| 6 | | | Bairro da Glória Total | | 2 | 9 | 1 | 1 | |
| 7 | | | Grand Total | | 2 | 9 | 1 | 1 | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |

Fonte: próprio autor

4.3 DISPONIBILIZAÇÃO DO SISTEMA

O código fonte do sistema foi separado em 3 repositórios diferentes devido as tecnologias e contextos diferentes a qual se referem: Backend, Frontend para Administração da Aplicação e Frontend do módulo App, referente ao aplicativo para dispositivos móveis. Esses repositórios foram disponibilizados no mês de agosto de 2019.

O código fonte referente ao Backend da aplicação foi disponibilizado no repositório: <https://gitlab.com/lzaltinoNeto/reconhecimento-geografico-backend>.

O código fonte referente ao Frontend do Módulo Administração da Aplicação foi disponibilizado no repositório: <https://gitlab.com/lzaltinoNeto/reconhecimento-geografico-frontend>.

O código fonte referente ao Frontend do Módulo App do sistema foi disponibilizado no repositório: <https://gitlab.com/lzaltinoNeto/reconhecimento-geografico-app>.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi desenvolvido e disponibilizado um sistema para informatizar a atividade de reconhecimento geográfico, que contribuiu para a manutenção da saúde pública através da informatização de uma atividade importante para o controle de mosquitos vetores das doenças Dengue, Zika e Chikungunya.

Foram utilizadas novas tecnologias de desenvolvimento, como Spring, um framework Java que otimizou o desenvolvimento do backend da aplicação e o Angular, que é um framework para o desenvolvimento de SPA (Single Page Application) no frontend.

No desenvolvimento do frontend da aplicação, a maior dificuldade foi de manter os componentes visuais independentes entre si para facilitar a reutilização de código. No lado do backend da aplicação, a maior dificuldade foi consultar estruturas hierárquicas da base de dados e manter os dados georreferenciados.

5.1 RESULTADOS ALCANÇADOS

Dentre os resultados obtidos podem ser destacados:

- Identificou-se as funcionalidades necessárias através de um levantamento das informações sobre a atividade de reconhecimento geográfico com base no Programa Nacional de Controle da Dengue – PNCD.
- Foram identificados as tecnologias e os componentes necessários para o desenvolvimento do software, que foram citados na seção Fundamentação Teórica.
- Foi desenvolvido o software que permite a informatização da atividade de reconhecimento geográfico;
- O código fonte do software foi disponibilizado no repositório, GITLAB, para que outras pessoas possam estudar e também contribuir para evolução do produto.

5.2 LIMITAÇÕES DO SISTEMA

O sistema desenvolvido possui limitações como:

- Não está preparado para lidar com o acesso e edição do mesmo dado por usuários diferentes.
- O sistema não possui um controle de usuário e acesso às funcionalidades, permitindo que os usuários tenham acesso a todas as funcionalidades.

5.3 TRABALHOS FUTUROS

Dentre os possíveis trabalhos futuros para este sistema, podemos citar:

- Implementação da funcionalidade de selecionar uma área personalizada para obter os dados coletados para essa área.
- Implementação de um controle de usuário para possibilitar um controle de acesso das funcionalidades disponíveis no sistema;
- Otimização da funcionalidade Criar Polígono, para que o polígono que está sendo desenhado não ultrapasse os limites do polígono superior ou invada a área de outro polígono.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE AFONSO. **O que é Spring Boot?** Disponível em: <<https://blog.algaworks.com/spring-boot/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

Amostras de código NoSQL | EnterpriseDB. Disponível em: <<https://www.enterprisedb.com/nosql-code-samples>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

Angular - What is Angular? Disponível em: <<https://angular.io/docs>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

Aplicativos da Web progressivos | Web | Google Developers. Disponível em: <<https://developers.google.com/web/progressive-web-apps/>>. Acesso em: 5 jun. 2019.

BARROS, D. M. DA S. et al. OBSERVATÓRIO NACIONAL DA DENGUE - SISTEMA PARA MONITORAMENTO DE CASOS DE DENGUE. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde - ISSN:2236-1103**, 2014.

Basic Types - TypeScript. Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/basic-types.html>>. Acesso em: 28 maio. 2019.

CAVALCANTE, J. **Descomplicando SPA's Training Center**, 25 maio 2018. Disponível em: <<https://medium.com/trainingcenter/descomplicando-spas-caa8f57bdbf3>>. Acesso em: 3 jun. 2019

Como carregar dados JSON a partir do Cloud Storage | BigQuery. Disponível em: <<https://cloud.google.com/bigquery/docs/loading-data-cloud-storage-json?hl=pt-br>>. Acesso em: 6 jun. 2019.

Dengue - Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor. 3. ed. Brasília, DF: Fundação Nacional da Saúde, 2001.

Dengue (SISPNCND) – Portal da Vigilância e Proteção à Saúde. Disponível em: <<http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/dengue/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

Descubra o QGIS. Disponível em: <https://www.qgis.org/pt_BR/site/about/index.html>. Acesso em: 17 maio. 2019.

Dexie.js - Minimalistic IndexedDB Wrapper. Disponível em: <<https://dexie.org/>>. Acesso em: 28 maio. 2019.

DIVE-SC. **Orientações Técnicas para o Pessoal de Campo.** Florianópolis: Diretoria de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina., 2017.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. Análise espacial e Geoprocessamento. In: **Análise Espacial de Dados Geográficos.** Brasília: EMBRAPA, 2004.

ESRI. **ArcGIS Apps.** Disponível em: <<https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/apps-for-everyone/overview>>. Acesso em: 21 maio. 2019.

FAHLANDER, D. **Dexie.js.** Disponível em: <<https://github.com/dfahlander/Dexie.js>>. Acesso em: 28 maio. 2019.

FARIAS, A. R. et al. Georreferenciamento do cadastro vitícola: metodologia, espacialização e avaliação dos resultados. 2013.

FIELDING, R. T. REST : Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. **Doctoral dissertation, University of California,** 2000.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação.** São Paulo: Oficina de Textos,

2018.

FUNASA. **Manual de Reconhecimento Geográfico**. Brasília, DF: Fundação Nacional da Saúde, 1983.

GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond**. Berkeley, CA: Pearson Education, 2010.

How to use WebDataRocks web reporting tool | WebDataRocks. Disponível em: <<https://www.webdatarocks.com/doc/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

Java Enterprise Edition: Entendendo a Plataforma Java EE. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/java-ee-entendendo-a-plataforma/30195>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

JSON. Disponível em: <<https://www.json.org/json-pt.html>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

MACHADO, M. D. O. et al. ÊNFASE NO GEOPROCESSAMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA APOIO À GESTÃO EM DENGUE, CHIKUNGUNYA E ZIKA. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 8, n. 15, 12 set. 2017.

MADHURI, A. J.; BALKRISHNA, R. S.; ANUSHREE, D. Single Page Application using

AngularJS. **Single Page Application using AngularJS**, p. 4, 2015.

MASSE, M. **REST API Design Rulebook: Designing Consistent RESTful Web Service Interfaces**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2011.

MEDIUM. **4 important points to know about Progressive Web Apps (PWA)**. Disponível em: <<https://medium.com/@deepusnath/4-points-to-keep-in-mind-before-introducing-progressive-web-apps-pwa-to-your-team-8dc66bcf6011>>. Acesso em: 24

maio. 2019.

My Maps – Sobre – Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/mymaps/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

NEVES, N. R. DE N. A sala de situação em saúde Conecta SUS e o combate ao *Aedes Aegypti* no estado de Goiás. 2019.

O que é o Java e porque preciso dele? Disponível em: <https://www.java.com/pt_BR/download/faq/whatis_java.xml>. Acesso em: 28 maio. 2019.

Obtenha informações sobre a Tecnologia Java. Disponível em: <https://www.java.com/pt_BR/about/>. Acesso em: 28 maio. 2019.

OpenLayers - Welcome. Disponível em: <<https://openlayers.org/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

OpenStreetMap. Disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/about>>. Acesso em: 17 maio. 2019.

OpenStreetMap Foundation. Disponível em: <https://wiki.osmfoundation.org/wiki/Main_Page>. Acesso em: 17 maio. 2019.

PAUL A. LONGLEY et al. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica.** Porto Alegre, RS: Bookman Editora, 2009.

Portal do Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/acesso-a-informacao/institucional>>. Acesso em: 21 maio. 2019.

PostGIS — Spatial and Geographic Objects for PostgreSQL. Disponível em: <<https://postgis.net/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

PostgreSQL: The world's most advanced open source database. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

Serviços da web RESTful: informações básicas. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/br/library/ws-restful/index.html>>. Acesso em: 3 jun. 2019.

SES-GO. Sistema goiano inova no combate ao Aedes. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/sistema-goiano-inova-no-combate-ao-aedes-a-atual-gestao-da-secretaria-de-estado-da-saude-deixara-um-legado-para-goias-e-para-o-pais-o-sistema-integrado-de-monitoramento-aedes-zero-simaz-implantad/>>. Acesso em: 17 maio. 2019.

SigAedes. Disponível em: <<http://www.inf.unioeste.br/~aedes/layouts/SIGAEDES.html>>. Acesso em: 17 maio. 2019.

Sistema de Cadastro de localidade Manual de Operação. Rio de Janeiro - RJ: DATASUS, 2011.

Spring Framework. Disponível em: <<https://spring.io/projects/spring-framework>>. Acesso em: 6 jun. 2019.

SurveyJS: Free Online Survey and Quiz Tools. Disponível em: <<https://surveyjs.io/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

Tutorial QField: o QGIS para campo - QGIS BRASIL. Disponível em: <<http://qgisbrasil.org/blog/2017/02/09/tutorial-qfield-o-qgis-para-campo/>>. Acesso em: 24 maio. 2019.

TypeScript - JavaScript that scales. Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/index.html>>. Acesso em: 28 maio. 2019.

TypeScript: Vantagens, mitos, dicas e conceitos fundamentais. Disponível em: <<https://blog.rocketseat.com.br/typescript-vantagens-mitos-conceitos/>>. Acesso em: 28 maio. 2019.

Working with IndexedDB | Web. Disponível em: <<https://developers.google.com/web/ilt/pwa/working-with-indexeddb>>. Acesso em: 28 maio. 2019.

7 APÊNDICE 1 - DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO

Esta seção possui a descrição dos casos de uso citados no diagrama anterior. Os casos de uso são identificados por um código, que é formado pelas letras UC (Use Case) seguido por uma identificação numérica, sendo também compostas pelas partes definidas abaixo:

Código: Código de referência para cada caso do uso.

Caso de Uso: Uma curta identificação textual para o caso de uso.

Objetivo: Função principal a que se propõe o caso de uso.

Ator: Algo ou alguém que possui um comportamento no sistema.

Pré-Condições: O que deve ser verdade antes e após a execução do caso de uso.

Cenário Principal: Caso em que nada de errado acontecerá.

Cenário Alternativo: Ação diferente que pode ocorrer durante o cenário.

Esboço de tela: Esboço da tela principal do caso de uso descrito.

Extend: Caso de uso que pode ser chamado por outro caso de uso.

Include: Caso de uso que será chamado durante a execução do caso de uso em determinado momento.

Os Cenários Alternativos que estiverem sublinhados encontram-se no Quadro de Cenários alternativos Comuns. Como forma de melhor estruturar os dados necessários que serão utilizados nas descrições de casos de uso e permitir a sua reutilização, foi considerada a utilização do conceito de Content Requirement ("*Requisito de Conteúdo*", tradução própria), descrito por Garret (2010), como um dos elementos da área de Experiência do Usuário, que pode ajudar a definir melhor a necessidade dos dados na visão do usuário ou cliente do software. As figuras 25, 26,

27 e 28 representam telas genéricas de cadastro e atualização de dados que serão utilizadas no decorrer desse documento.

Figura 43 - Tela de Cadastro com Criação de Polígono

The image shows a web browser window with the title "RG". The address bar contains "http://rg.com". The page title is "[Nome da Entidade] - Criar". The form contains the following elements:

- Label: "Nome do Campo 1" followed by a text input field containing "Campo 1".
- Label: "Nome do Campo 2" followed by a text input field containing "Campo 2".
- Label: "Polígono" followed by a text input field and a button labeled "Criar Polígono".
- Three dots "..." below the "Polígono" section.
- Buttons "Cancelar" and "Salvar" at the bottom of the form.

Fonte: próprio autor

Figura 44 - Tela de Alteração com edição de Polígono

RG

http://rg.com

[Nome da Entidade] - Alterar

Nome do Campo 1

Campo 1

Nome do Campo 2

Campo 2

Polígono

Alterar Polígono

...

Cancelar Excluir Salvar

Fonte: próprio autor

7.1 TERRITÓRIO

Quadro 2 - Requisitos de conteúdo sobre os dados de Território

| Campo | Descrição | Tipo | Obrigatório | Obs |
|----------------|--|-------|-------------|-----------------------------------|
| nome | Nome da localidade | Texto | SIM | |
| categoria | Tipo de Localidade previamente definidos usando a tabela de tipos do SISLOC | Texto | SIM | |
| Territorio Pai | Território de nível superior de abrangência a qual a unidade em questão está vinculada | Lista | | |
| zona | tipo de zona do local | Texto | SIM | valores possíveis: RURAL, URBANA, |

| | | | | |
|-----------|---|--------|-----|---|
| | | | | PERIURBANA |
| cep | Código de Endereçamento Postal | Texto | | |
| poligono | Coordenadas geográficas que formam um polígono georreferenciado no mapa. | Texto | SIM | Será preenchido com a utilização de um mapa interativo para desenhar o polígono |
| latitude | Coordenada Geográfica - latitude do local | Texto | SIM | |
| longitude | Coordenada Geográfica - longitude do local | Texto | SIM | |
| altitude | Altitude do Local | Texto | | |
| ativa | define se a localidade pode ser utilizada nos demais registros do sistema | Lógico | SIM | |

Fonte: próprio autor

7.1.1 Listar Territórios

Código: UC-2.1.1

Caso de Uso: Listar Territórios

Objetivo: Pesquisar e visualizar os dados de Territórios.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela da figura 49 – Tela de Pesquisa de Territórios, com os componentes que permitem pesquisar e visualizar uma lista dos territórios cadastradas no sistema.
2. O usuário preenche um ou mais campos de pesquisa.
3. O usuário clica no botão pesquisar.

4. O sistema verifica no banco de dados os dados dos territórios que correspondem aos campos preenchidos.
5. O sistema mostra uma tabela com os dados requisitados.

Cenário Alternativo:

1. Nenhum registro encontrado.
2. Criar Novo Registro:
 - 2.1. O usuário clica no botão Adicionar [**Extend UC-2.1.2: Criar Território**].
3. Atualizar Registro:
 - 3.1. o usuário seleciona um registro da tabela clicando sobre ele [**Extend UC-2.1.3: Alterar Território**].

Esboço de Tela:

Figura 45 - Tela de Pesquisa de Território

RG

http://rg.com

Nome

Localidade

Localidade Pai

Localidade Pai

Pesquisar

| Nome | Categoria | Localidade Pai | Localização |
|--------------------------|------------|--------------------------|-------------|
| Coroado | Bairro | - | Manaus |
| Nossa Senhora das Graças | Bairro | - | Manaus |
| Bairro 37 | Quarteirão | Nossa Senhora das Graças | Manaus |

Adicionar

Fonte: próprio autor

7.1.2 Criar Localidade

Código: UC-2.1.2

Caso de Uso: Criar Localidade

Objetivo: Criar um registro de Localidade.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela da figura 45 – Tela de Cadastro com criação de Polígono, com os componentes, seguindo os requisitos definidos no Quadro 5 – Requisitos de Conteúdo sobre os dados de Território, que permitem criar um registro de território no sistema.
2. O usuário preenche os campos que correspondem ao registro de território.
3. O usuário clica em criar polígono.
4. O sistema apresenta um mapa interativo onde o usuário pode criar um polígono.
5. O usuário cria um polígono georreferenciado.
6. O usuário clica no botão salvar.
7. O sistema mostra uma mensagem “Registro salvo com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Campos obrigatórios não preenchidos.
2. Registro já cadastrado.
3. Cancelar.
4. Erro ao carregar mapa.

7.1.3 Alterar Território

Código: UC-2.1.3

Caso de Uso: Alterar Território

Objetivo: Alterar os dados de um registro de território.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela 46 – Tela de Alteração com edição de Polígono, seguindo os requisitos definidos no Quadro 5 – Requisitos de Conteúdo sobre os dados de Território, com os componentes que permitem alterar os dados de um registro de território no sistema.

2. O usuário altera os campos que correspondem ao registro de território conforme sua necessidade.
3. O usuário clica no botão alterar.
4. O sistema mostra uma mensagem “Registro alterado com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Campos obrigatórios não preenchidos.
2. Registro já cadastrado.
3. Cancelar.
4. Excluir:
 - 4.1. O usuário clica no botão excluir [**Extend UC-2.1.4: Excluir Território**].

7.1.4 Excluir Território

Código: UC-2.1.4

Caso de Uso: Excluir Território

Objetivo: Excluir os dados de um registro de Território.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema valida se é possível excluir o registro desejado.
2. O sistema mostra uma mensagem “Registro excluído com sucesso”.

Cenário Alternativo:

Registro já associado.

Cancelar.

7.2 IMÓVEL

Quadro 3 - Requisito de Conteúdo sobreo os dados de Imóvel

| Campo | Descrição | Tipo | Obrigatório | Obs |
|----------------|---|-------------|--------------------|---------------------------|
| território | Nome da território a qual imóvel pertence | Lista | SIM | |
| tipo do imóvel | tipo do imóvel conforme a tabela | Lista | SIM | Os valores possíveis são: |

| | | | | |
|----------------------|---|-------|-----|--|
| | Tipolmoveel | | | Residencial, Comercial, Terreno Baldio, Ponto Estratégico, Outro. |
| ponto estratégico | Nome do local de ponto estratégico. | Texto | | Só é habilitado se o tipo imóvel for igual a Ponto Estratégico. |
| cep | Código de Endereçamento Postal | Texto | | |
| logradouro | Nome do logradouro | Texto | SIM | |
| número | Número do endereço | Texto | SIM | |
| sequencia | Sequência no endereço | Texto | | |
| complemento | Complemento do endereço | Texto | | |
| poligono | Coordenadas geográficas que formam um polígono georreferenciado no mapa. | Texto | SIM | Será preenchido com a utilização de um mapa interativo para desenhar o polígono |
| latitude | Coordenada Geográfica - latitude do local | Texto | SIM | |
| longitude | Coordenada Geográfica - longitude do local | Texto | SIM | |
| quarteirao | Número do quarteirão conforme processo de trabalho | Texto | | |

| | | | | |
|--------------------|---|--------|--|--|
| lado do quarteirão | Número de Sequência do quarteirão, quando o quarteirão é dividido, conforme processo de trabalho. | Número | | |
|--------------------|---|--------|--|--|

Fonte: próprio autor

7.2.1 Listar Imóveis

Código: UC-2.2.1

Caso de Uso: Listar Imóveis

Objetivo: Pesquisar e visualizar os dados de imóvel.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela da figura 50 – Tela de Pesquisa de Imóvel, com os componentes que permitem pesquisar e visualizar uma lista dos imóveis cadastradas no sistema.
2. O usuário preenche um ou mais campos de pesquisa.
3. O usuário clica no botão pesquisar.
4. O sistema verifica no banco de dados os dados dos imóveis que correspondem aos campos preenchidos.
5. O sistema mostra uma tabela com os dados requisitados.

Cenário Alternativo:

1. Nenhum registro encontrado.
2. Criar Novo Registro:
 - 2.1. O usuário clica no botão Adicionar [**Extend UC-2.2.2: Criar Imóvel**].
3. Atualizar Registro:
 - 3.1. o usuário seleciona um registro da tabela clicando sobre ele [**Extend UC-2.2.3: Alterar Imóvel**].

Esboço de Tela:

Figura 46 - Tela de Pesquisa de Imóvel

RG

http://rg.com

Nome

Q imóvel

Localidade

Q Localidade

Pesquisar

| Logradouro ▾ | Numero | Tipo do Imóvel | Localidade | Localização |
|--------------|--------|----------------|--------------------------|-------------|
| Rua Brasil | 53 | Residencial | Nossa Senhora das Graças | Manaus |
| Rua Azul | 23 | Comercial | Coroado | Manaus |

+ Adicionar

Fonte: próprio autor.

7.2.2 Criar Imóvel

Código: UC-2.2.2

Caso de Uso: Criar Imóvel

Objetivo: Criar um registro de imóvel.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela da figura 45 – Tela de Cadastro com Criação de Polígono, com os componentes, seguindo os requisitos definidos no Quadro 6 – Requisito de Conteúdo sobre os dados de Imóvel, que permitem criar um registro de imóvel no sistema.
2. O usuário preenche os campos que correspondem ao registro do imóvel.
3. O usuário clica em criar polígono.
4. O sistema apresenta um mapa interativo onde o usuário pode criar um polígono.
5. O usuário cria um polígono georreferenciado.
6. O usuário clica no botão salvar.
7. O sistema mostra uma mensagem “Registro salvo com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Campos obrigatórios não preenchidos.
2. Registro já cadastrado.
3. Cancelar.
4. Erro ao carregar mapa.

7.2.3 Alterar Imóvel

Código: UC-2.2.3

Caso de Uso: Alterar Imóvel

Objetivo: Alterar os dados de um registro de imóvel.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela da figura 46 – Tela de Alteração com edição de Polígono, com os componentes, seguindo os requisitos definidos no Quadro 6 – Requisito

de Conteúdo sobre os dados de Imóvel, que permitem alterar os dados de um registro de imóvel no sistema.

2. O usuário altera os campos que correspondem ao registro de imóvel conforme sua necessidade.
3. O usuário clica no botão alterar.
4. O sistema mostra uma mensagem “Registro alterado com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Campos obrigatórios não preenchidos.
2. Registro já cadastrado.
3. Cancelar.
4. Excluir:
 - 4.1. O usuário clica no botão excluir [**Extend UC-2.2.4: Excluir Imóvel**].

7.2.4 Excluir Imóvel

Código: UC-2.2.4

Caso de Uso: Excluir Imóvel

Objetivo: Excluir os dados de um registro de imóvel.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema valida se é possível excluir o registro desejado.
2. O sistema mostra uma mensagem “Registro excluído com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Registro já associado.
2. Cancelar.

7.3 GERENCIAR LISTA DE TRABALHO

7.3.1 Listar Lista de Trabalho

Código: UC-2.3.1

Caso de Uso: Listar Lista de trabalho

Objetivo: Pesquisar e visualizar os dados das Listas de trabalho.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela da figura 51 - Tela de Pesquisa de Lista de Trabalho, com os componentes que permitem pesquisar e visualizar uma lista das localizações cadastradas no sistema.
2. O usuário preenche um ou mais campos de pesquisa.
3. O usuário clica no botão pesquisar.
4. O sistema verifica no banco de dados os dados das localizações que correspondem aos campos preenchidos.
5. O sistema mostra uma tabela com os dados requisitados.

Cenário Alternativo:

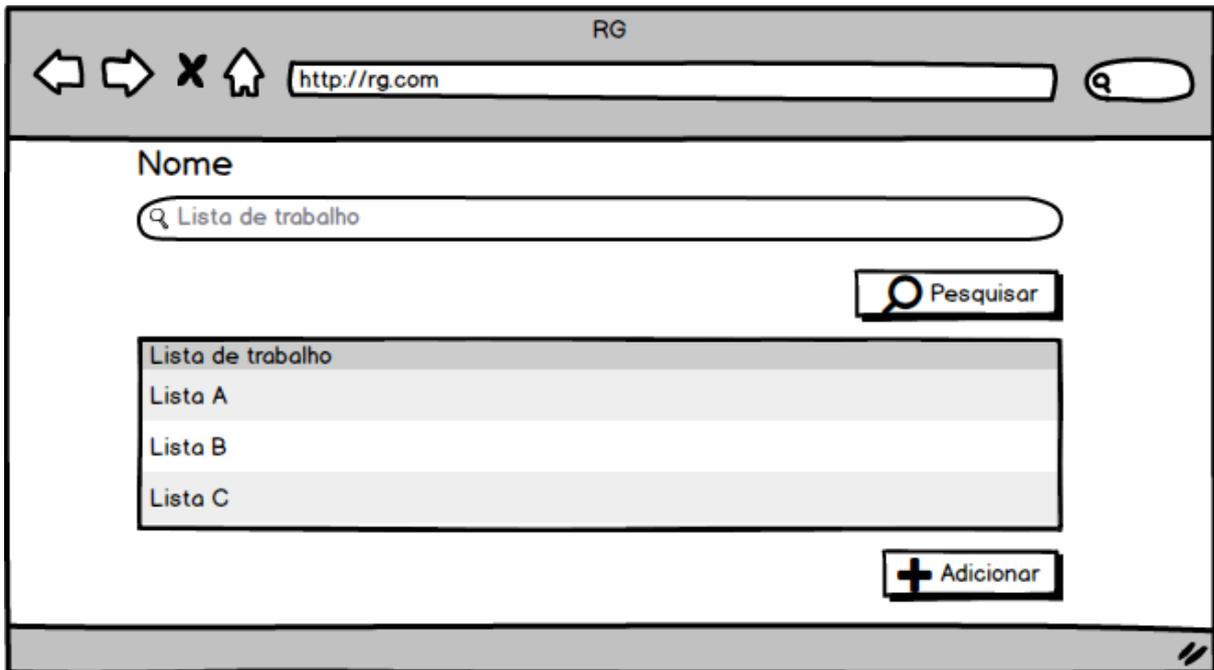
1. Nenhum registro encontrado.

2. Criar Novo Registro:
 - 2.1. O usuário clica no botão Adicionar [**Extend UC-2.3.2: Criar Lista de Trabalho**].

3. Atualizar Registro:
 - 3.1. o usuário seleciona um registro da tabela clicando sobre ele [**Extend UC-1.3.3: Alterar Lista de Trabalho**].

Esboço de Tela:

Figura 47 - Tela de Pesquisa de Lista de Trabalho



Fonte: próprio autor.

7.3.2 Criar Lista de Trabalho

Código: UC-2.3.2

Caso de Uso: Criar Lista de Trabalho

Objetivo: Definir uma lista com vários imóveis para realizar a coleta.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema mostra a tela da figura 52 – Tela de Criação ou Alteração de Lista de Trabalho, como os componentes que permitem criar uma lista de trabalho.
2. O usuário preencher os campos básicos do registro.
3. **[Include UC-2.3.5: Adicionar Imóveis à Lista de Trabalho].**
4. O usuário clica em salvar.
5. o sistema apresenta a mensagem “Registro salvo com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Campos obrigatórios não preenchidos.
2. Cancelar.

Esboço de Tela:

Figura 48 - Tela de Criação ou Alteração de Lista de Trabalho

RG

http://rg.com

Nome

Descrição

Imóveis

Rua Brasil, 53

+ Adicionar

Imóveis Selecionados

| Endereço | Numero do Imóvel | Tipo |
|----------|------------------|----------------|
| Rua X | 37 | Terreno Baldio |
| Rua Y | 2 | Comercial |

- Remover

Cancelar

Salvar

Fonte: próprio autor.

7.3.3 Adicionar Imóveis à Lista de Trabalho

Código: UC-2.3.5

Caso de Uso: Adicionar Imóveis à lista de trabalho

Objetivo: Adicionar imóveis à lista de trabalho.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O usuário seleciona o imóvel que deseja adicionar à lista no menu dropdown imóveis.
2. O usuário clica em adicionar.
3. O sistema adiciona o imóvel a lista e atualiza a tabela de imóveis selecionados.

Cenário Alternativo:

1. Remover um imóvel da lista de imóveis selecionados:

- 1.1. O usuário seleciona o imóvel que deseja remover da lista de imóveis selecionados.
- 1.2. O usuário clica no botão remover.
- 1.3. O sistema remove o imóvel da lista de imóveis selecionados e atualiza a tabela de imóveis selecionados.

7.3.4 Alterar Lista de Trabalho

Código: UC-2.3.3

Caso de Uso: Alterar Lista de Trabalho

Objetivo: Alterar os dados de um registro de Lista de trabalho.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O site mostrar a tela da figura 52 – Tela de Criação ou Alteração de Lista de Trabalho, com os componentes que permitem alterar os dados de um registro de lista de trabalho no sistema.
2. O usuário altera os campos que correspondem ao registro de lista de trabalho conforme sua necessidade.
3. **[Include UC-2.3.5: Adicionar Imóveis à Lista de Trabalho].**
4. O usuário clica no botão alterar.
5. O sistema mostra uma mensagem “Registro alterado com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Campos obrigatórios não preenchidos.
2. Registro já cadastrado.
3. Cancelar.
4. Excluir:
 - 4.1. O usuário clica no botão excluir **[Extend UC-2.3.4: Excluir Listas de Trabalho].**

7.3.5 Excluir Lista de Trabalho

Código: UC-2.3.4

Caso de Uso: Excluir Listas de Trabalho

Objetivo: Excluir os dados de um registro de Lista de Trabalho.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema valida se é possível excluir o registro desejado.
2. O sistema mostra uma mensagem “Registro excluído com sucesso”.

Cenário Alternativo:

1. Registro já associado.
2. Cancelar.

7.4 COLETA DE DADOS EM CAMPO

7.4.1 Baixar Lista de Trabalho

Código: UC-3.1

Caso de Uso: Baixar Lista de Trabalho

Objetivo: baixar uma lista de trabalho e armazená-la no dispositivo.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema mostra a tela da figura 35 – Tela Baixar Lista de Trabalho para o Dispositivo, com uma tabela com as listas de trabalho que podem ser baixadas.
2. O usuário seleciona uma ou mais listas de trabalho.
3. O usuário clica em baixar lista de trabalho.
4. O sistema baixa a lista e armazena no dispositivo.

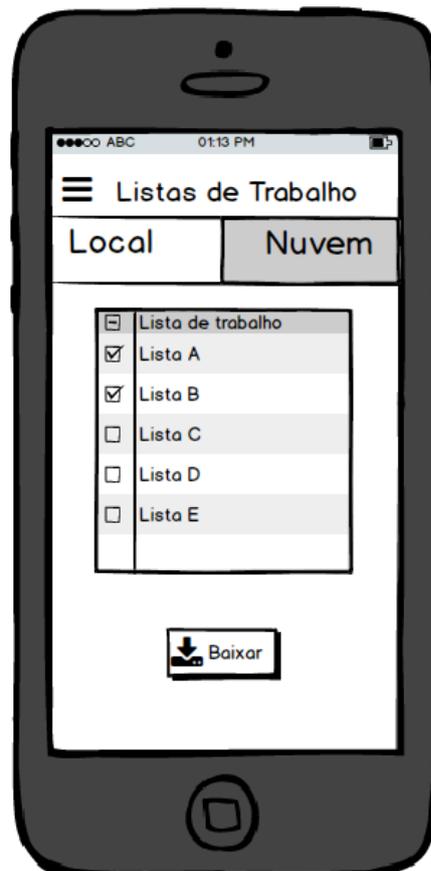
Cenário Alternativo:

1. Lista já foi baixada:
 - 1.1. O sistema mostra a tela da figura 53 – Tela Baixar Lista de Trabalho para o Dispositivo, com uma tabela com as listas de trabalho que podem ser baixadas.
 - 1.2. O usuário seleciona uma ou mais listas de trabalho.
 - 1.3. O usuário clica em baixar lista de trabalho.
 - 1.4. O sistema mostra a mensagem “A lista já foi baixada para ao dispositivo”.
2. Não é possível baixar lista:

- 2.1. O sistema mostra a tela da figura 53 – Tela Baixar Lista de Trabalho para o Dispositivo, com uma tabela com as listas de trabalho que podem ser baixadas.
- 2.2. O usuário seleciona uma ou mais listas de trabalho.
- 2.3. O usuário clica em baixar lista de trabalho.
- 2.4. O sistema mostra a mensagem “Não foi possível baixar lista”.

Esboço de Tela:

Figura 49 - Tela Baixar Lista de Trabalho para o Dispositivo



Fonte: próprio autor.

7.4.2 Gerenciar Lista de Trabalho no Dispositivo

Código: UC-3.2

Caso de Uso: Gerenciar Lista de Trabalho no Dispositivo.

Objetivo: gerenciar as listas de trabalho armazenadas no dispositivo.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema mostra a tela da Figura 54 - Tela para Selecionar uma Lista de Trabalho Armazenada no Dispositivo, com uma tabela com as listas de trabalho armazenadas no dispositivo.
2. O usuário seleciona uma lista de trabalho na tabela.
3. O usuário selecionar a opção "Ver Imóveis".
4. O sistema mostra a Figura 55 - Tela para Selecionar um Imóvel de uma Lista de Trabalho, com uma tabela com os imóveis da lista selecionada.
5. O usuário seleciona algum imóvel da lista de trabalho **[Include UC-3.3: Preencher Formulário]**.

Cenário Alternativo:

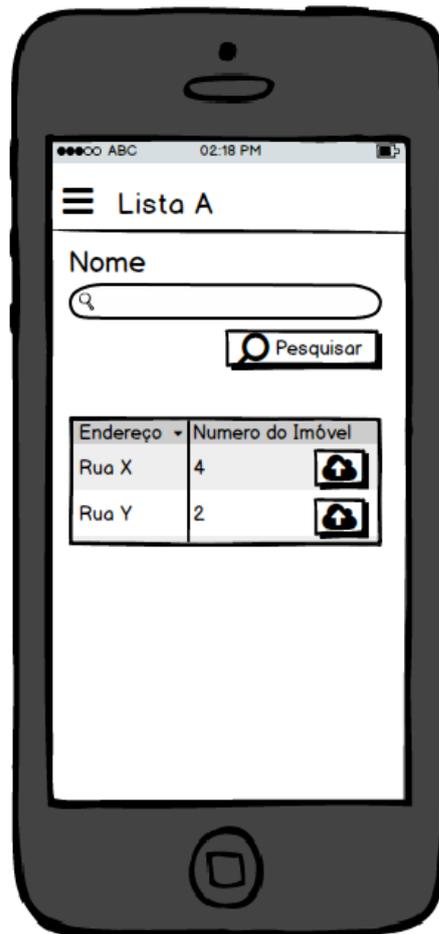
1. Pesquisar Lista de trabalho:
 - 1.1. No passo 2, o usuário preenche o campo de pesquisa de acordo com sua necessidade.
 - 1.2. O usuário clica no botão pesquisar.
 - 1.3. O sistema pesquisa nos dados armazenados no dispositivo e atualiza a tabela de lista de trabalho na tela.
2. Remover:
 - 2.1. O usuário seleciona a lista de trabalho desejada.
 - 2.2. O sistema mostra a mensagem de confirmação "Deseja mesmo excluir todos os registros armazenados no dispositivo" com as opções SIM e NÃO.
3. Remover Todos:
 - 3.1. O usuário clica no botão remover todos.
 - 3.2. O sistema mostra a mensagem de confirmação "Deseja mesmo excluir todos os registros armazenados no dispositivo" com as opções SIM e NÃO.
4. Enviar dados:
 - 4.1. O usuário clica no botão enviar do registro desejado **[Extend UC-3.5: Enviar Dados Coletados]**.

Figura 50 - Tela para Selecionar uma Lista de Trabalho Armazenada no Dispositivo



Fonte: próprio autor.

Figura 51 - Tela para Selecionar um Imóvel de uma Lista de Trabalho



Fonte: próprio autor.

7.4.3 Preencher Formulário

Código: UC-3.3

Caso de Uso: Preencher Formulário.

Objetivo: coletar os dados em um formulário para o imóvel selecionado.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema mostra a tela da figura 56 – Tela para Coleta de Dados do Imóvel, com um formulário com os campos, seguindo os requisitos definidos no Quadro 7 - Requisito de Conteúdo - Coleta de Dados em Campo, para coleta dos dados do imóvel.
2. O usuário preenche os campos do formulário.
3. O usuário clica em salvar.
4. O sistema salva o imóvel com os dados coletados no dispositivo.

Cenário Alternativo:

1. Campos obrigatórios não preenchidos.
2. Cancelar.

Figura 52 - Tela para coleta de dados do imóvel



Fonte: próprio autor.

Quadro 4 - Requisito de Conteúdo - Coleta de Dados em Campo

| Campo | Descrição | Tipo | Obrigatório | Obs |
|-------------------------|---|-------------|--------------------|---|
| tipo do imóvel | tipo do imóvel conforme a tabela Tipolmovel | Lista | SIM | Os valores possíveis são: Residencial, Comercial, Terreno Baldio, Ponto Estratégico, Outro. |
| habitantes | Número de habitantes que moram no imóvel | Número | SIM | |
| famílias | Número de famílias que vivem no imóvel | Número | SIM | |
| armadilhas instaladas | Número de armadilhas instaladas | Número | SIM | |
| caixas d'água | Número de caixas d'água | Número | SIM | |
| depósitos desprotegidos | Número de depósitos desprotegidos | Numero | SIM | |

Fonte: próprio autor.

7.4.4 Enviar Dados Coletados

Código: UC-3.5

Caso de Uso: Enviar dados coletados.

Objetivo: permitir ao usuário enviar os dados coletados e armazenados no dispositivo para o servidor na nuvem.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. o sistema envia os dados para o servidor na nuvem.
2. o sistema apaga armazenado no dispositivo.
3. o sistema mostra a mensagem "Registro enviado para a nuvem".

Cenário Alternativo:

1. Não foi possível enviar:
 - 1.1. O sistema não consegue enviar os dados para o servidor.
 - 1.2. O sistema mostra a mensagem “Não foi possível enviar os dados para a nuvem”.

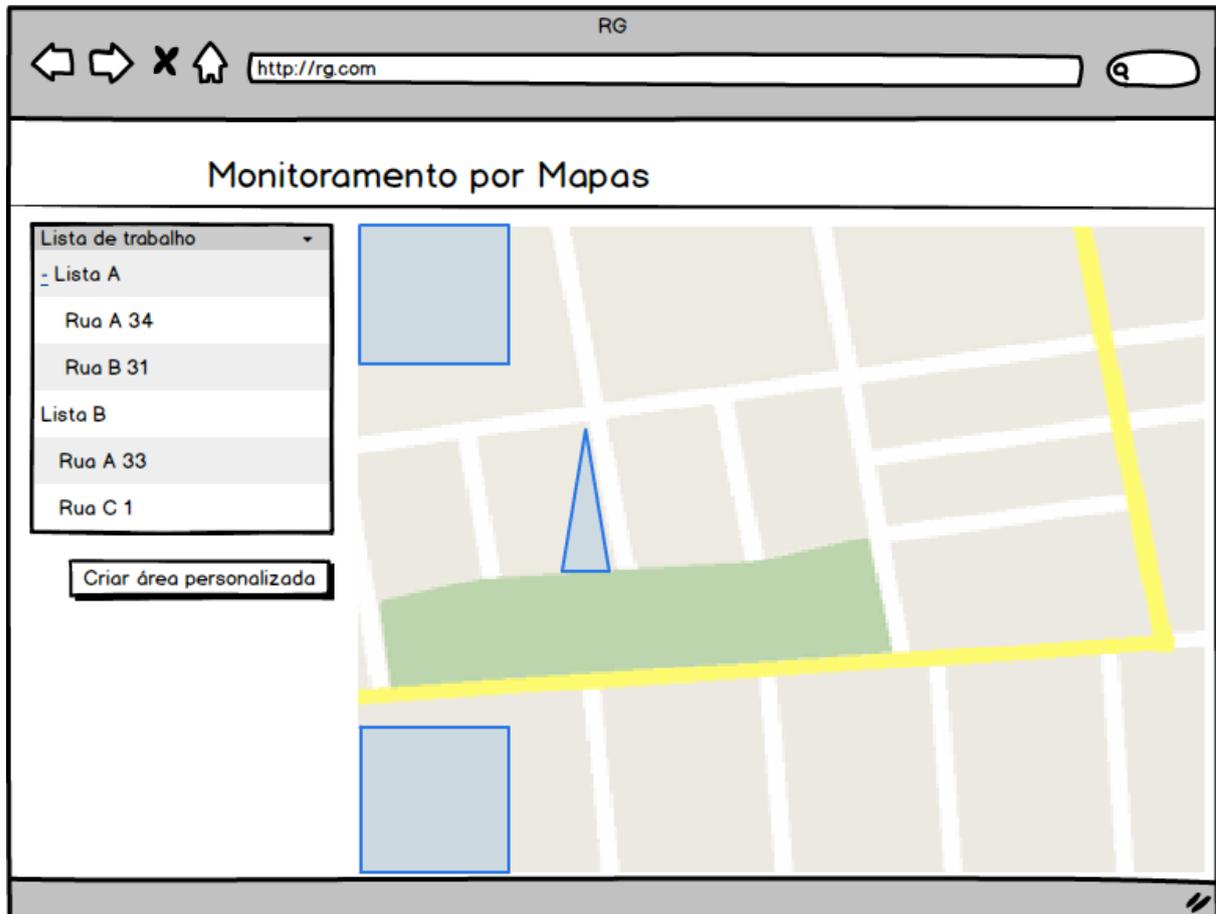
7.5 MONITORAMENTO POR MAPAS**7.5.1 Exibir Mapa com os dados Georreferenciados****Código:** UC-4.1**Caso de Uso:** Exibir Mapa com os dados georreferenciados.**Objetivo:** exibir um mapa interativo com os dados coletados geolocalizados.**Ator:** Usuário.**Cenário Principal:**

1. O sistema mostra a tela da figura 57 – Tela com Mapa Interativo com os Dados Georreferenciados, com um mapa interativo com os polígonos criados para cada território e imóvel.

Cenário Alternativo:

1. Erro ao carregar mapa.
2. Selecionar elemento da lista:
 - 2.1. O usuário clica em um item da lista.
 - 2.2. O sistema seleciona o polígono no mapa referente ao registro selecionado
[Extend UC-4.2: Mostrar Detalhes do Elemento Selecionado].
3. Selecionar opção área personalizada:
 - 3.1. O usuário clica no botão criar área personalizada **[Extend UC-4.3: Controlar Área Personalizada].**

Figura 53 - Tela com Mapa Interativo com os Dados Georreferenciados



Fonte: próprio autor.

7.5.2 Mostrar Detalhes do Elemento Selecionado

Código: UC-4.2

Caso de Uso: Mostrar detalhes do elemento selecionado.

Objetivo: Permitir ao usuário visualizar os detalhes do elemento selecionado.

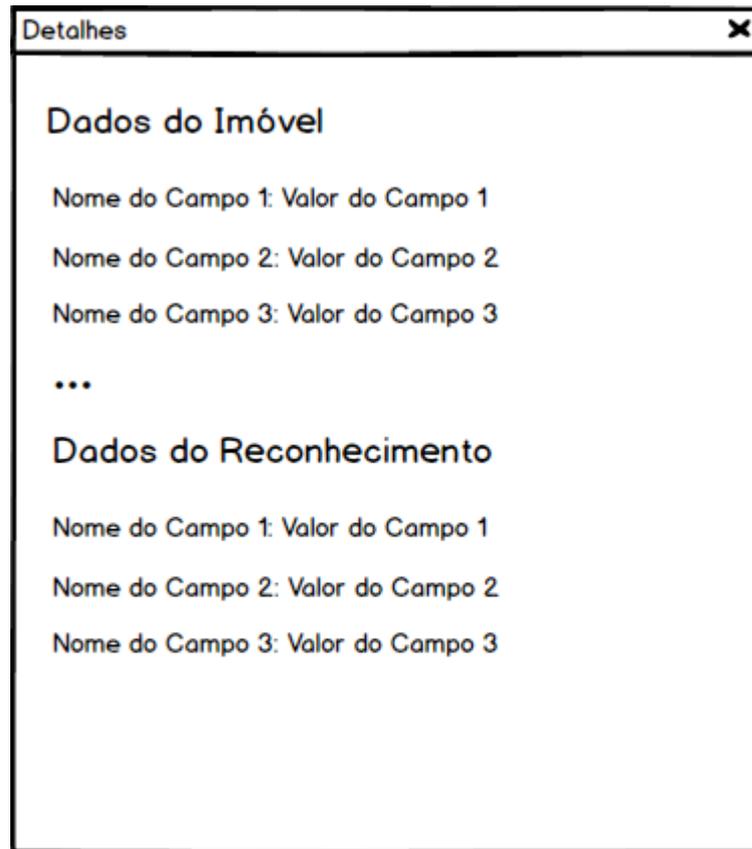
Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema mostra a tela da figura 58 - Tela com os Dados do Imóvel Selecionado, como uma janela pop-up com os dados do elemento selecionado conforme os requisitos definidos no Quadro 6 - Requisito de Conteúdo sobre o os dados de Imóvel e os requisitos definidos no Quadro 7 - Requisito de Conteúdo - Coleta de Dados em Campo.

Esboço de Tela:

Figura 54 - Tela com os Dados do Imóvel Selecionado



Fonte: próprio autor.

7.5.3 Controlar Área Personalizada

Código: UC-4.3

Caso de Uso: Controlar área personalizada.

Objetivo: permitir ao usuário selecionar uma área do mapa e visualizar o total dos dados coletados para essa área.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema adiciona ao mapa interativo a funcionalidade de selecionar uma área.
2. O usuário desenha uma área no mapa.
3. O sistema mostra a tela da Figura 59 - Tela com os dados da área selecionada no Mapa, com a soma dos dados coletados para a área selecionada seguindo os requisitos definidos no Quadro 8 - Requisitos de Conteúdo - Área Selecionada no Mapa.

Esboço de Tela:

Figura 55 - Tela com os dados da área selecionada no Mapa

The screenshot shows a window titled "Detalhes" with a close button (X) in the top right corner. The content is organized into two sections:

- Dados da Área**:
 - Área : 153 quilometros quadrados
- Dados do Reconhecimento**:
 - Nome do Campo 1: Valor do Campo 1
 - Nome do Campo 2: Valor do Campo 2
 - Nome do Campo 3: Valor do Campo 3

Fonte: próprio autor.

Quadro 5 - Requisitos de Conteúdo - Área Selecionada no Mapa.

| Campo | Descrição | Tipo | Obrigatório | Obs |
|-----------------|---|-------------|--------------------|------------|
| quarteiroes | quantidade de quarteirões que existem na área selecionada | Número | SIM | |
| residências | Número de imóveis do tipo residencial | Número | SIM | |
| comércios | Número de imóveis do tipo comercial | Número | SIM | |
| terreno baldios | Número de imóveis do tipo | Número | SIM | |

| | | | | |
|------------|-------------------------------|--------|-----|--|
| | Terreno Baldio | | | |
| pe | Número de pontos estratégicos | Número | SIM | |
| habitantes | Número de habitantes | Número | SIM | |
| famílias | Número de famílias | Número | SIM | |

Fonte: próprio autor.

7.6 CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS

7.6.1 Consolidar Dados da Lista de trabalho

Código: UC-5.1

Caso de Uso: Consolidar dados da lista de trabalho.

Objetivo: permitir ao usuário selecionar as listas de trabalho em que desejo obter os dados consolidados.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema mostra a tela da Figura 60 - Tela para Selecionar as Listas de trabalho que serão consolidadas, com os componentes necessários para selecionar uma ou mais listas de trabalho.
2. O usuário seleciona um ou mais lista de acordo com a sua necessidade.
3. O usuário clica no botão Consolidar Dados.
4. O sistema realiza a consolidação dos dados dos imóveis das listas selecionadas.
5. O sistema mostra a tela da Figura 61 - Tela com os dados Consolidados Por Lista de Trabalho, com uma tabela com os dados consolidados seguindo os requisitos definidos no Quadro 9 - Requisitos de Conteúdo - Dados Consolidados por Lista de Trabalho.

Cenário Alternativo:

1. Exportar dados:
 - 1.1. O usuário clica no botão exportar dados [**Extend UC-5.3: Exportar Dados Consolidados da Lista de Trabalho**].

Quadro 6 - Requisitos de Conteúdo - Dados Consolidados por Lista de Trabalho

| Campo | Descrição | Tipo | Obrigatório | Obs |
|--------------------|---|-------------|--------------------|---|
| nome | Nome do território | Texto | SIM | |
| território | Nome do território a qual imóvel pertence | Lista | SIM | |
| categoria | Tipo de previamente definidos usando a tabela de tipos do SISLOC | Texto | SIM | |
| tipo do imóvel | tipo do imóvel conforme a tabela Tipolmovel | Lista | SIM | Os valores possíveis são: Residencial, Comercial, Terreno Baldio, Ponto Estratégico, Outro. |
| logradouro | Nome do logradouro | Texto | SIM | |
| número | Número do endereço | Texto | SIM | |
| sequencia | Sequência no endereço | Texto | | |
| complemento | Complemento do endereço | Texto | | |
| quarteirao | Número do quarteirão conforme processo de trabalho | Texto | | |
| lado do quarteirão | Número de Sequência do quarteirão, quando o quarteirão é dividido, conforme processo de trabalho. | Número | | |

| | | | | |
|-------------------------|---|--------|-----|--|
| quarteirao | Número do quarteirão conforme processo de trabalho | Texto | | |
| lado do quarteirão | Número de Sequência do quarteirão, quando o quarteirão é dividido, conforme processo de trabalho. | Número | | |
| quarteirao | Número do quarteirão conforme processo de trabalho | Texto | | |
| lado do quarteirão | Número de Sequência do quarteirão, quando o quarteirão é dividido, conforme processo de trabalho. | Número | | |
| habitantes | Número de habitantes | Número | SIM | |
| familias | Número de famílias | Número | SIM | |
| armadilhas instaladas | quantidade de armadilhas instaladas no território | Número | SIM | |
| caixas d'água | Número de caixas d'água | Número | SIM | |
| depósitos desprotegidos | Número de depósitos desprotegidos | Número | SIM | |

Fonte: próprio autor.

Figura 56 - Tela para Selecionar as Listas de Trabalho que serão consolidadas

RG

http://rg.com

Consolidação dos Dados

Nome

lista de trabalho

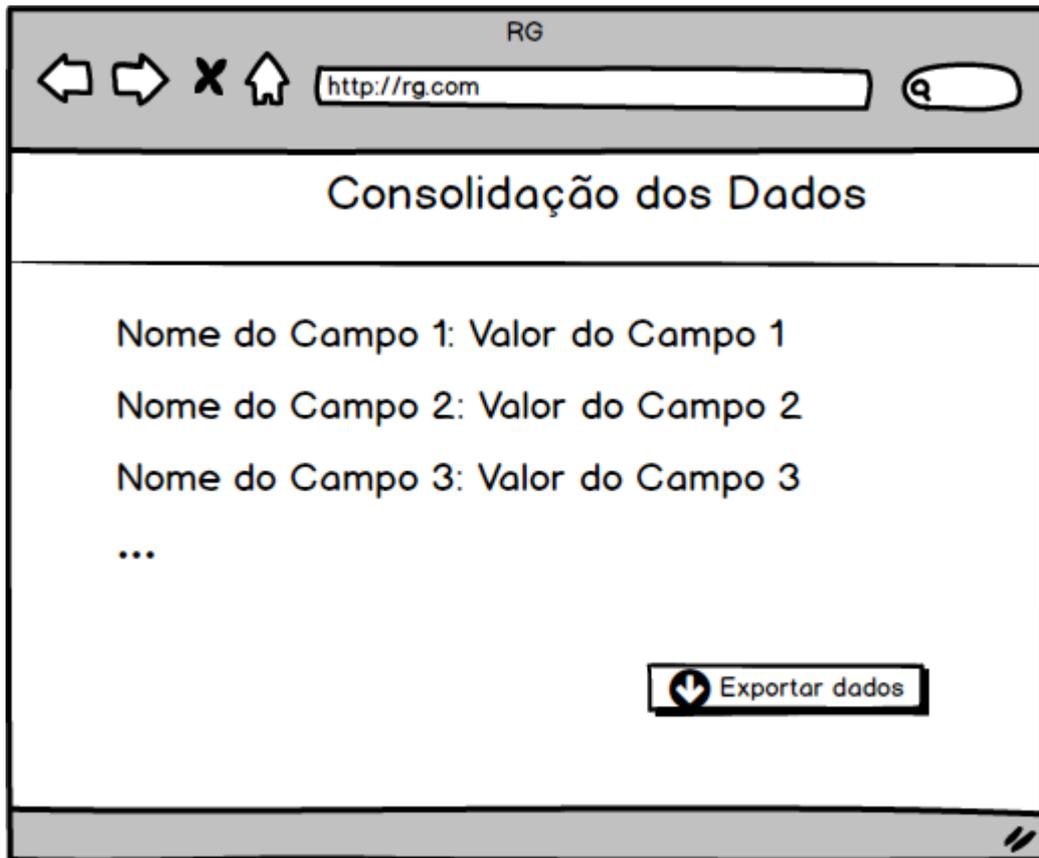
Pesquisar

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | Lista de trabalho |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lista A |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lista B |
| <input type="checkbox"/> | Lista C |
| <input type="checkbox"/> | Lista D |
| <input type="checkbox"/> | Lista E |

Consolidar dados

Fonte: próprio autor.

Figura 57 - Tela com os dados Consolidados por Lista de Trabalho



Fonte: próprio autor.

7.6.2 Exportar Dados Consolidados da Lista de Trabalho

Código: UC-5.3

Caso de Uso: Exportar dados consolidados da lista de trabalho.

Objetivo: permitir ao usuário obter os dados consolidados por lista de trabalho em formato CSV.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

6. O sistema cria um arquivo no formato CSV com os dados consolidados.
7. o navegador baixa o arquivo CSV para o computador do usuário.

7.6.3 Consolidar Dados do Território

Código: UC-5.2

Caso de Uso: Consolidar dados do Território.

Objetivo: permitir ao usuário selecionar o território em que deseja obter os dados consolidados.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

1. O sistema mostra a tela da Figura 62 - Tela para Selecionar o Território para Consolidar os Dados, com os componentes necessários para selecionar uma ou mais territórios.
2. O usuário seleciona um ou mais territórios de acordo com a sua necessidade.
3. O sistema realiza a consolidação dos dados dos imóveis das territórios selecionados.
4. O sistema mostra a tela da Figura 63 - Tela com os Dados Consolidados por Território, com uma tabela com os dados consolidados seguindo os requisitos definidos no Quadro 10 - Requisitos de Conteúdo - Consolidação dos dados por Território.

Cenário Alternativo:

1. Exportar dados:

1.1. O usuário clica no botão exportar dados [**Extend UC-5.4: Exportar dados Consolidados do Território**].

Quadro 7 - Requisitos de Conteúdo - Consolidação dos dados por Território

| Campo | Descrição | Tipo | Obrigatório | Obs |
|--------------|---|-------------|--------------------|------------|
| código | código do Território | | | |
| nome | Nome do Território | Texto | SIM | |
| categoria | Tipo de Território previamente definidos usando a tabela de tipos do SISLOC | Texto | SIM | |

| | | | | |
|---------------------|---|--------|-----|--|
| ativa | define se a Território pode ser utilizada nos demais registros do sistema | Lógico | SIM | |
| zona | tipo de zona do local | Texto | SIM | valores possíveis: RURAL, URBANA, PERIURBANA . |
| quarteiroes | quantidade de quarteirões que existem na área selecionada | Número | SIM | |
| residências | Número de imóveis do tipo residencial | Número | SIM | |
| comércios | Número de imóveis do tipo comercial | Número | SIM | |
| terreno baldios | Número de imóveis do tipo Terreno Baldio | Número | SIM | |
| pontos estratégicos | Número de pontos estratégicos | Número | SIM | |
| outros imóveis | Número de imóveis do tipo | Número | SIM | |

| | | | | |
|-------------------------|---|--------|-----|--|
| | Terreno Baldio | | | |
| total de imóveis | Número total de imóveis | Número | SIM | |
| habitantes | Número de habitantes | Número | SIM | |
| famílias | Número de famílias | Número | SIM | |
| armadilhas instaladas | quantidade de armadilhas instaladas no território | Número | SIM | |
| caixas d'água | Número de caixas d'água | Número | SIM | |
| depósitos desprotegidos | Número de depósitos desprotegidos | Número | SIM | |

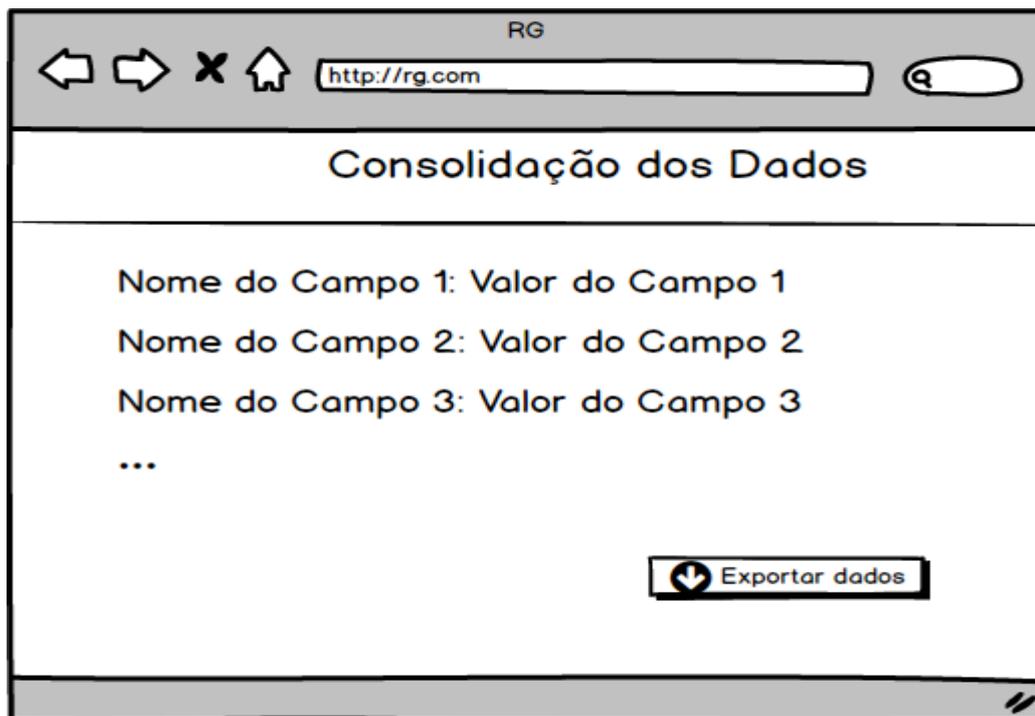
Fonte: próprio autor.

Figura 58 - Tela para Selecionar o Território para Consolidar os Dados

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'http://rg.com'. The page title is 'Nome'. Below the title is a search input field with the text 'Lista de trabalho' and a magnifying glass icon. To the right of the search field is a button labeled 'Pesquisar'. Below the search field is a list of results: 'Lista de trabalho', 'Lista A', 'Lista B', and 'Lista C'. At the bottom right of the page is a button labeled '+ Adicionar'.

Fonte: próprio autor.

Figura 59 - Tela com os Dados Consolidados por Território



Fonte: próprio autor.

7.6.4 Exportar Dados Consolidados do Território

Código: UC-5.4

Caso de Uso: Exportar dados consolidados do Território.

Objetivo: permitir ao usuário obter os dados consolidados por território em formato CSV.

Ator: Usuário.

Cenário Principal:

8. O sistema cria um arquivo no formato CSV com os dados consolidados.
9. o navegador baixa o arquivo CSV para o computador do usuário.

7.7 CENÁRIOS ALTERNATIVOS

Quadro 8 - Cenários Alternativos

| Item | Cenário Alternativo | Descrição |
|------|---------------------|-----------|
|------|---------------------|-----------|

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| 2 | Nenhum Registro Encontrado | o sistema verifica no banco de dados e não encontra os dados desejados. o sistema mostra a mensagem "Nenhum registro encontrado". |
| 3 | Campos obrigatórios não preenchidos. | O sistema mostra uma mensagem de que campos devem ser preenchidos |
| 4 | Registro já cadastrado | o sistema mostra a mensagem "O Registro já foi cadastrado". |
| 5 | Registro já associado | o sistema mostra a mensagem "O Registro não pode ser excluído pois já está associado a outro registro". |
| 6 | Cancelar | o sistema volta à tela anterior. |
| 7 | Erro ao carregar mapa | o sistema mostra a mensagem "Não foi possível carregar o mapa. Atualize a página". |

Fonte: (SEMSA, 2019)

10 ANEXO 3 – BOLETIM DE RECONHECIMENTO GEOGRÁFICO – RG3: CADASTRO DE LOCALIDADE

Figura 62 - Boletim de Reconhecimento Geográfico - RG3: Cadastro de Localidade



SISTEMA DE REFERENCIAL GEOGRÁFICO - SISLOC

RG - 03 : Localidade / Sublocalidade

INCLUSÃO

/

ALTERAÇÃO

| | | | | | | | |
|--|--|---------------------|---|-------------------------------------|--------|-----------------------------|--|
| Código e nome UF (IBGE) | | | | Código e nome do Município (IBGE) | | | |
| Código da Localidade | | Nome da Localidade | | Categoria Localidade | | | |
| Data do RG | | Data da Atualização | | Status da Localidade | | Classificação da Localidade | |
| / / | | / / | | 1 - Ativa 2 - Extinta | | U - Urbana R - Rural | |
| Quantidade de Imóveis Residenciais | | | | Quantidade de Armadilhas Instaladas | | | |
| Quantidade de Imóveis Comerciais | | | | Quantidade de Habitantes | | | |
| Quantidade de Terrenos Baldios | | | | Quantidade de Famílias | | | |
| Quantidade de Pontos Estratégicos | | | | Quantidade de Quarteirões | | | |
| Quantidade de Outros Tipos de Imóveis | | | | Totais de Imóveis | | | |
| Infraestrutura existente na Localidade (S - sim N - não) | | | | | | | |
| Energia Elétrica | | Água encanada | | Tratamento de Esgoto | | Lavanderia Coletiva | |
| Casas com Privada | | Coleta de lixo | | Rede Telefônica | | Transporte Público | |
| Rua Pavimentada | | Escola | | Posto de Saúde | | Acesso Permanente | |
| ESF | | | | | | | |
| Quantidades | | | | | | | |
| Cães | | M | F | + 1 ano | -1 ano | Gatos | |
| | | ♂ | ♀ | | | M | |
| | | | | | | ♂ | |
| | | | | | | ♀ | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Ocorrência ou Risco de Ocorrência (S - sim N - não) | | | | | | | |
| Malária | | Dengue | | Esquistossomose | | Leishmaniose | |
| Febre Maculosa | | Peste | | Doença de Chagas | | Febre Amarela | |
| Dados Geográficos (Utilizar datum SAD64 e sistemas de coordenadas em deg (hddd,ddddd)) | | | | | | | |
| Longitude | | | | Latitude | | | |
| Altitude (m) | | | | Distância do Centro (km) | | | |
| Visto do Supervisor | | | | Data do visto | | | |
| | | | | / / | | | |

SEMSA/DEVAE/GEVAM/DCD/TV/ NCD/ RG3- VERSÃO 1.3 22/07/2013

LEGENDA

MACHO ♂

FÊMEA ♀

SISTEMA DE REFERENCIAL GEOGRÁFICO - SISLOC

RG - 03 : Localidade / Sublocalidade

INCLUSÃO

/

ALTERAÇÃO

| | | | | | | | |
|--|--|---------------------|---|-------------------------------------|--------|-----------------------------|--|
| Código e nome UF (IBGE) | | | | Código e nome do Município (IBGE) | | | |
| Código da Localidade | | Nome da Localidade | | Categoria Localidade | | | |
| Data do RG | | Data da Atualização | | Status da Localidade | | Classificação da Localidade | |
| / / | | / / | | 1 - Ativa 2 - Extinta | | U - Urbana R - Rural | |
| Quantidade de Imóveis Residenciais | | | | Quantidade de Armadilhas Instaladas | | | |
| Quantidade de Imóveis Comerciais | | | | Quantidade de Habitantes | | | |
| Quantidade de Terrenos Baldios | | | | Quantidade de Famílias | | | |
| Quantidade de Pontos Estratégicos | | | | Quantidade de Quarteirões | | | |
| Quantidade de Outros Tipos de Imóveis | | | | Totais de Imóveis | | | |
| Infraestrutura existente na Localidade (S - sim N - não) | | | | | | | |
| Energia Elétrica | | Água encanada | | Tratamento de Esgoto | | Lavanderia Coletiva | |
| Casas com Privada | | Coleta de lixo | | Rede Telefônica | | Transporte Público | |
| Rua Pavimentada | | Escola | | Posto de Saúde | | Acesso Permanente | |
| ESF | | | | | | | |
| Quantidades | | | | | | | |
| Cães | | M | F | + 1 ano | -1 ano | Gatos | |
| | | ♂ | ♀ | | | M | |
| | | | | | | ♂ | |
| | | | | | | ♀ | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Ocorrência ou Risco de Ocorrência (S - sim N - não) | | | | | | | |
| Malária | | Dengue | | Esquistossomose | | Leishmaniose | |
| Febre Maculosa | | Peste | | Doença de Chagas | | Febre Amarela | |
| Dados Geográficos (Utilizar datum SAD64 e sistemas de coordenadas em deg (hddd,ddddd)) | | | | | | | |
| Longitude | | | | Latitude | | | |
| Altitude (m) | | | | Distância do Centro (km) | | | |
| Visto do Supervisor | | | | Data do visto | | | |
| | | | | / / | | | |

SEMSA/DEVAE/GEVAM/DCD/TV/ NCD/ RG3- VERSÃO 1.3 22/07/2013

LEGENDA

MACHO ♂

FÊMEA ♀

Fonte: (SEMSA, 2019)