



INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
Campus Recife

Departamento Acadêmico De Sistema, Processos e Controles Eletro-Eletrônico
Coordenação De Sistemas De Informação

Douglas Albuquerque Santana

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MONITORAMENTO DE
OVITRAMPAS NA CIDADE UNIVERSITÁRIA NO RECIFE**

Recife,
2018.

Douglas Albuquerque Santana

das@a.recife.ifpe.edu.br

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MONITORAMENTO DE
OVITAMPAS NA CIDADE UNIVERSITÁRIA NO RECIFE**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à coordenação do curso de análise e desenvolvimento de sistemas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Recife para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Aida Araújo Ferreira.

Recife,
2018.

Ficha elaborada pela bibliotecária Ana Lia Evangelista CRB4/974

S232d

Santana, Douglas Albuquerque.

Desenvolvimento de aplicativo para monitoramento das ovitrampas na Cidade Universitária no Recife / Douglas Albuquerque Santana. Recife: O autor, 2018. 36f. il. color. : 30 cm.

TCC (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Instituto Federal de Pernambuco, DASE 2018.

Inclui Referências.

Orientador: Professora Dra. Aida Araújo Ferreira.

1. Aplicativo para dispositivos móveis. 2. Ovitrampas. 3. Ionic. 4. Sping I. Ferreira, Aida Araújo (Orientador). II. Título.

CDD 005.133 (21ed.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo aluno **Douglas Albuquerque Santana** à coordenação de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Pernambuco, sob o título de “**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MONITORAMENTO DAS OVITRAMPAS NA CIDADE UNIVERSITÁRIA NO RECIFE**”, orientado pela **Prof(a). Dr. Aida Araújo Ferreira** e aprovado pela banca examinadora formada pelos professores:

Recife, 31 de Outubro de 2018.

Prof(a). Dr. Aida Araújo Ferreira
CTADS/DASE/IFPE

Prof. Ms. Henrique Correia Torres Santos
CTADS/DASE/IFPE

Prof. Dr. Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa
IFPE

Douglas Albuquerque Santana

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que visa auxiliar o monitoramento de ovitrampas instaladas no bairro da cidade universitária do Recife. Uma das consequências da fragmentação de áreas ambientais é a presença de insetos, que habitavam essas áreas, e passaram a se deslocar para centros urbanos, causando danos à população humana. Atualmente mais da metade da população mundial vive em áreas onde o mosquito da espécie *Aedes aegypti* está presente. A *Aedes* é a principal espécie de mosquito que transmite os vírus da Zika, Dengue, Chikungunya e febre amarela para os seres humanos. Esse mosquito tem uma série de peculiaridades comportamentais, que torna extremamente difícil o seu controle, porém este controle é imprescindível para prevenir diversas doenças, mediante o bloqueio ou redução da transmissão. O uso de inseticidas é um dos métodos mais adotado como parte do manejo sustentável e integrado, para o controle de vetores em saúde pública, porém trazem danos ao meio ambiente e ao próprio ser humano. Nesse contexto, os óleos essenciais se apresentam como uma alternativa adequada para programas de controle dos mesmos, pois apresentam, entre suas muitas atividades biológicas, um elevado potencial larvicida, além de serem voláteis, o que favorece sua fácil liberação do meio ambiente, apresentando-se como uma alternativa ambientalmente segura. Para realizar avaliação da ação deterrente de oposição de óleos essenciais, extraídos por pesquisadores do IFPE/Campus Recife, de diversas plantas da região nordeste, estão sendo desenvolvidos testes de campo, utilizando ovitrampas instaladas no bairro da Cidade Universitária no Recife. Nesse sentido, a criação de um aplicativo para o monitoramento dessas ovitrampas, torna o processo mais ágil, facilitando o acesso a informações como: localização geográfica e quantidade de ovos recolhidos. Para desenvolver o aplicativo foi realizada inicialmente uma pesquisa acerca das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. A partir dessa pesquisa, o *framework Ionic* foi escolhido, pois o mesmo permite a criação de aplicativos híbridos com a possibilidade de instalação em diferentes plataformas através da escrita de um único código-fonte, além de ter seus pré-requisitos atendidos. Ademais, outras tecnologias foram utilizadas para o desenvolvimento de algumas funcionalidades do aplicativo. Entre

elas, o Spring *framework* que permitiu a criação de web services possibilitando que os dados fossem consumidos pelo aplicativo, e a API google maps que viabilizou que esses dados fossem, em seguida, exibidos no mapa. Nesse sentido, o aplicativo, tornou as consultas as informações desejadas mais rápidas e práticas. Como por exemplo, visualizar os últimos dados coletados (se contém óleo, data da última leitura, número e localização) da ovitrampa em um determinado local, além do acesso as informações de coletas anteriores.

Palavras-chave: Aplicativo para dispositivos móveis. Ovitrapas. Ionic. Spring.

ABSTRACT

The main goal in this work was developing a mobile app that aims to monitor ovitraps set around of Cidade Universitária do Recife. Fragmentation of environmental areas is causing insects, originally from those areas, to move to urban centers, resulting in damage for local human population. Nowadays more than half of the world's population lives in areas where we can find *Aedes aegypti*. *Aegypti* is zika's, Dengues's, Chikungunya's and yellow fever main transmitter to human beings. This mosquito has a series of behavioral characteristics from which controlling it becomes very difficult. However it is of extreme importance it's control so that we can prevent the transmission of a series of diseases. The use of insecticide is the most used method as part of a sustainable control of mosquitoes, but it has some drawbacks for example the harm it causes to the environment and also to humans. From this, we find that essential oils present themselves as a valid alternative. We can draw this conclusion from their multiple biologic activities, great larvicide potential, and extreme volatility, which greatly impacts their ability to be released into the environment. To evaluate the results, extracted by researchers from IFPE/Campus Recife, from essential oils oviposition of different plants from the northeast region, field trials are being developed which use ovitraps set all around of Cidade Universitária do Recife. The development of a monitoring ovitrap app becomes will facilitate the access to crucial information such as; geographical location and the number of eggs collected. For the development of such app an initial research about mobile app development technologies was made. From the research, Ionic framework was chosen as it allows the development of hybrid apps reducing the need of multiple developments for different platforms while also checking all the requisites. Other technologies were also used for the development of some functionalities such as, Spring framework for the web services consumed by the app and google maps API to display the data collected into a map. The development of this app allowed for an easier and faster way of, not only monitoring the data collected about an ovitrap, but also giving access to a detailed log about previous ovitraps and their information.

Key-words: Mobile App. Ovitrap. Ionic. Spring.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de Londres criado pelo Dr. Snow	16
Figura 2: Diagrama de casos de uso	23
Figura 3: Fluxo de exibição das ovitrampas no mapa	24
Figura 4: Estrutura projeto Ionic	26
Figura 5: Estrutura da tela home	27
Figura 6: Arquitetura do projeto	28
Figura 7: Exemplo do JSON do local.....	28
Figura 8: Tela de home (Após filtro)	29
Figura 9: Tela de home (Marcador Selecionado)	30
Figura 10: Tela de listagem de locais	31
Figura 11: Tela de listagem de ovitrampas	32
Figura 12: Tela de dados específicos	33
Figura 13: Tela de listagem de dados gerais	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
CRCN	Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste
CSS	Cascading Style Sheets
CSV	Comma-Separated Values
IFPE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
ITEP	Instituto de Tecnologia de Pernambuco
GPS	Global Positioning System
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
JS	JavaScript
JSON	JavaScript Object Notation
MVC	Model-view-controller
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UML	Unified Modeling Language
XML	Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	JUSTIFICATIVA	13
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
4.1	FRAMEWORK	15
4.2	SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	15
4.3	APLICATIVOS HÍBRIDO/MULTIPLATAFORMA	16
4.4	CORDOVA	17
4.5	IONIC	17
4.6	API - GOOGLE MAPS	17
4.7	WEB SERVICES	18
4.8	SPRING	18
4.9	TRELLO	19
4.10	SCRUM	19
5	METODOLOGIA	21
6	DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	23
6.1	ANÁLISE E PROJETO DE SISTEMAS	23
6.2	SISTRAP	24
6.3	PROJETO IONIC	24
6.3.1	Estrutura do projeto	24
6.3.2	Estrutura da tela	26
6.4	ARQUITETURA	27
7	RESULTADOS	29
7.1	TELA DE HOME	29
7.2	TELA DE LOCAIS	30
7.3	TELA DE OVITRAMPAS	31
7.4	TELA DE DADOS ESPECÍFICOS	32
7.5	TELA DE DADOS GERAIS	33
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
9	TRABALHOS FUTUROS	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A fragmentação das áreas ambientais tem afetado a saúde humana. Um exemplo disso é a presença de insetos que antes habitavam essas áreas e agora deslocaram-se para os centros urbanos, causando danos à população. Como consequência disso mais da metade da população mundial vive, hoje, em áreas onde o mosquito da espécie *Aedes aegypti* está presente.

Aedes aegypti é a principal espécie de transmissão da dengue. “Em 2002, foram registrados cerca de 800 mil casos de dengue no Brasil, o que corresponde a 80% dos casos de toda a América no mesmo ano, com 150 óbitos por FHD”. (BRAGA,2007). Além disso, o *Aedes* é também o principal transmissor do vírus da Zika, Chikungunya e febre amarela, tornando o *Aedes* um dos maiores desafios da saúde pública, um exemplo disso é que em fevereiro de 2016 a organização mundial de saúde, devido a rápida disseminação de zika na região das américas, decretou estado de emergência de saúde pública de importância internacional. (WENTZEL,2016)

Esse mosquito tem uma série de peculiaridades comportamentais, tornando-se extremamente difícil o seu controle. Todavia este controle é imprescindível para prevenir diversas doenças, como as citadas anteriormente, mediante o bloqueio ou redução da transmissão. O uso de inseticidas é um dos métodos mais adotado como parte do manejo sustentável e integrado, para o controle de vetores em saúde pública, porém trazem danos ao meio ambiente e ao próprio ser humano, além de desenvolver resistência.

Nesse contexto, os óleos essenciais, extraídos das folhas de plantas, se apresentam como uma alternativa adequada para programas de controle das arboviroses, pois apresentam, entre suas muitas atividades biológicas, um elevado potencial larvicida, além de serem voláteis, o que favorece sua fácil liberação do meio ambiente, apresentando-se como uma alternativa ambientalmente segura. As armadilhas de oviposição, conhecidas por ovitrampas, são bastantes utilizadas para à administração da solução anteriormente citada.

Segundo (FARIAS E CANDEIAS, 2010)

A ovitrampa é caracterizada por ser simples e barata. É constituída por uma paleta de madeira parcialmente imersa em um recipiente de coloração escura, contendo uma solução atrativa para o inseto. Esta solução permite ao inseto depositar seus ovos, mas por ação de um larvicida na mesma, as larvas morrem assim que os ovos eclodem. Portanto, as ovitrampas não representam um viveiro de Aedes e muito menos um perigo à população.

Diante do exposto, este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo móvel que venha a trabalhar em conjunto com um sistema *web* já desenvolvido, e disponível em <http://labgeo.recife.ifpe.edu.br:8080/sistrap/>, na avaliação da ação deterrente de oviposição de óleos essenciais extraídos das folhas de diversas plantas da nossa região, especialmente aquelas do gênero *Croton*, em testes de campo, utilizando ovitrampas instaladas no Cemitério da Várzea, IFPE, ITEP e CRCN.

Esta avaliação é feita através dos dados primários, localização geográfica de cada ovitrampa e quantidade de ovos encontrados em cada uma delas, recolhidos a cada 15 dias, juntamente com os dados secundários georreferenciados utilizados para a caracterização do bairro (parques, praças, lotes e postos de saúde) e dados sobre a temperatura e precipitação. O aplicativo busca facilitar o acompanhamento dessa grande massa de dados coletados, possibilitando o acesso a essas informações a qualquer momento e em qualquer lugar, sendo necessário apenas o acesso à internet.

Além de abordar os conceitos e tecnologias que permitiram o desenvolvimento deste aplicativo, este trabalho também apresenta o conceito de multiplataforma e o *framework ionic* que permite o desenvolvimento ágil da aplicação *mobile*. A utilização do *Ionic* permitiu um desenvolvimento mais rápido da aplicação em relação à utilização de tecnologias nativas de cada ambiente operacional.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolvimento de um aplicativo multiplataforma que facilite o acompanhamento de dados coletados das ovitrampas instaladas na Cidade Universitária do Recife.

2.2 Objetivos específicos

1. Pesquisar sobre o desenvolvimento de aplicativos multiplataforma/híbrido com o *ionic*;
2. Verificar possibilidade de integração do *ionic* com a API do *Google Maps*;
3. Verificar quais módulos do sistema *Sistrap* devem ser disponibilizados no aplicativo;
4. Pesquisar sobre *webservices RESTful* com o *framework Spring*;
5. Criar *webservices* com *Spring*;
6. Consumir os dados dos *webservices* pelo aplicativo;
7. Exibir os pontos de instalação das ovitrampas em mapas;

3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho teve como precursor um trabalho de mestrado, do Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental do IFPE, no qual o óleo essencial, trazido na introdução, está sendo utilizado em sua ação deterrente de oviposição, para avaliar seu comportamento em 30 ovitrampas instaladas inicialmente no cemitério da Várzea-Recife-PE e em seguida sendo expandida para outros locais na Cidade Universitária do Recife. A coleta dos dados das ovitrampas é realizada a partir da visita de um laboratorista ao local de instalação dessas, onde são recolhidas as paletas das ovitrampas e levadas para serem analisadas no laboratório. Após serem verificadas, os dados obtidos eram, inicialmente, anotados em um formulário impresso e em seguida repassados para uma planilha excel. Posteriormente foi desenvolvido um sistema web, Sistrap, no qual estes dados eram inseridos, substituindo a utilização do Excel, cujo gerenciamento é mais complexo se comparado a um sistema web, que também permite que um maior número de pessoas possam ter acesso a essas informações, já que com a utilização do sistema as informações estariam disponíveis online.

Segundo ALCÂNTARA; VIEIRA, 2015.

A cada dia, um número maior de pessoas interessasse pela mobilidade, o fácil acesso às informações em qualquer lugar, com alcance amplo a qualquer hora, se conectando de forma fácil e rápida a outros dispositivos móveis, localizando pessoas, produtos e serviços personalizados. Estes são os fatores impulsionam a internet móvel a se estruturar e crescer rapidamente para adaptar às modernidades e necessidades dos usuários finais, bem como das organizações.

Compreendendo que vivemos na Era da informação, na qual, os novos aparelhos celulares/smartphones dispendo de acesso a internet ganharam um papel essencial para o acesso rápido a informações. Além disso, eles contam com uma série de aplicativos móveis, gratuitos ou não, que servem como ferramentas, proporcionando também, acesso a informação sem maiores restrições. Para BARROS (2011) o smartphone é a tradução literal de “telefone inteligente”.

Tomando como pressuposto as informações trazidas acima acerca das novas formas de informação e suas facilidades, verificou-se que a criação de um aplicativo *mobile* facilitaria a inclusão e consulta dos dados das ovitrampas pelos usuários, tornando desnecessário ter de recorrer a um espaço específico em um determinado tempo para inserir/analisar dados recolhidos no sistema. O aplicativo tornaria

possível o acesso a informação em qualquer lugar contanto que este tenha acesso à internet.

Por fim, vale salientar, que além do que foi relatado anteriormente, a possível utilização do aplicativo mobile em um smartphone tanto para coleta como para a consulta dos dados das ovitrampas tornaria desnecessário a utilização dos formulários impressos em papel, diminuindo, mesmo que em uma proporção pequena, o uso do papel. “Economizar papel significa poluir menos e consumir menos recursos naturais” (RECK, 2007)

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Framework

Um *framework* é um conjunto de funcionalidades que têm como objetivo reduzir os custos e aumentar a produtividade no desenvolvimento de *software*, através do fornecimento de *templates* que são frequentemente utilizados. Estes possuem funções que são compostas por um conjunto de parâmetros que permitem ao desenvolvedor customizar conforme a necessidade do projeto.

4.2 Sistema de Informação Geográfica

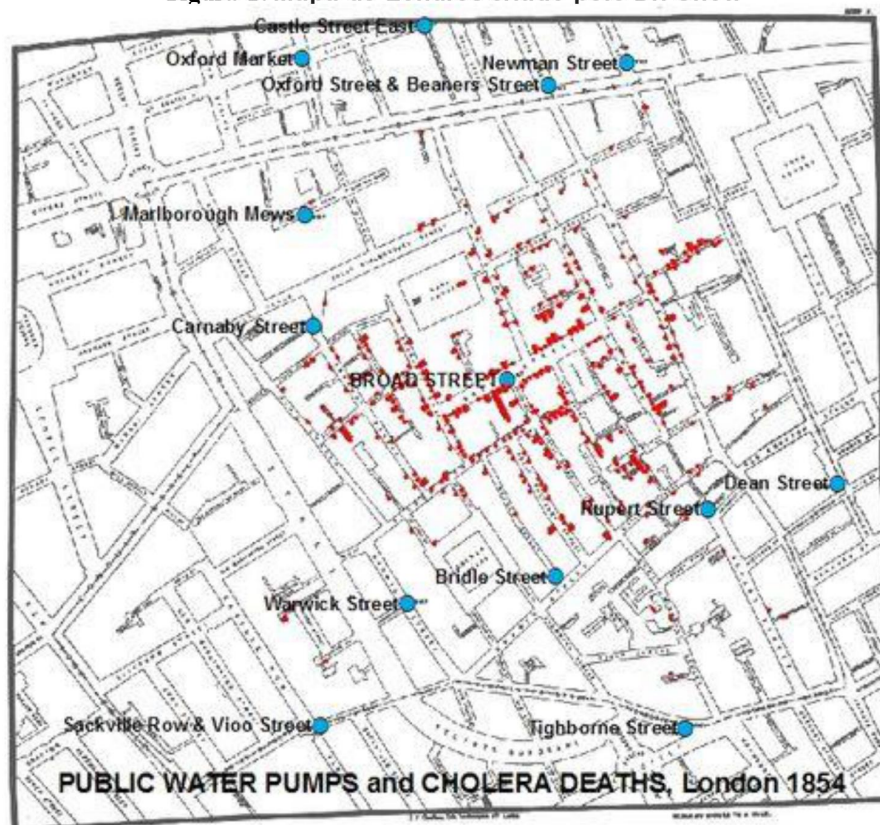
O termo sistemas de informação geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. Segundo Medeiros, os *SIG's* são compostos pelos softwares, que são as aplicações onde os dados poderão ser analisados, as metodologias aplicadas, aos dados a serem recolhidos e tratados, assim como os hardwares, que são os equipamentos utilizados como os coletores de dados GPS e as pessoas que serão responsáveis por operar estes sistemas. (MEDEIROS, 20-?)

“A principal diferença de um SIG para um sistema de informação convencional é sua capacidade de armazenar tanto os atributos descritivos como as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos” (CASANOVA, et al 2005). Estes sistemas de informações podem ser aplicados em diversas áreas, por exemplo: transporte, gestão ambiental, segurança e saúde pública.

Embora desprovidos de acervo tecnológico, o primeiro caso conhecido da utilização do SIG ocorreu no ano de 1854. Diante de uma forte epidemia de cólera na cidade de Londres, Inglaterra, um médico de nome John Snow, também conhecido como Dr. Snow, defendia uma teoria na qual a cólera era uma doença transmitida pela ingestão da água contaminada. Na busca de comprovar sua teoria decidiu colocar em um mapa os mais de 500 casos de mortes por cólera daquela região (Um esboço do mapa criado pelo Dr. Snow pode ser observado, na figura 1), foi quando Snow percebeu que a maioria das mortes estavam agrupadas em uma rua, Broad Street, encontrando nela um poço d'água contaminado. Sendo assim, foi

verificado que a transmissão da doença ocorria através da ingestão de água contaminada com materiais fecais, como propunha Dr. Snow. A partir disso, fica nítida a importância e contribuição que a utilização de um SIG pode agregar para a análise e resolução de um determinado problema.

Figura 1: Mapa de Londres criado pelo Dr. Snow



Fonte: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/sr10.htm>

4.3 Aplicativos Híbrido/Multiplataforma

O princípio do desenvolvimento híbrido é a possibilidade de o desenvolvedor escrever um código que possa ser disponibilizado para diversas plataformas. Além desse benefício, o desenvolvimento híbrido segundo HOC (2015, p 11) não requer um conhecimento de uma linguagem específica de uma plataforma já que faz uso das mesmas tecnologias do desenvolvimento *web*, tornando o seu desenvolvimento acessível tendo em vista que os conhecimentos dessas tecnologias são mais disseminados em relação às tecnologias requeridas no desenvolvimento de um

aplicativo para uma plataforma específica. No entanto, mesmo com todas essas vantagens obtidas através do desenvolvimento híbrido, existem situações em que seu uso não é indicado como quando o aplicativo a ser desenvolvido necessitará de usos de gráficos complexos, como um jogo por exemplo. (HOC, 2015, p 7)

4.4 Cordova

O *Apache Cordova* é um *framework* de código aberto utilizado para o desenvolvimento de aplicativos mobile que permite a utilização de tecnologias padrão do desenvolvimento web, como o HTML, CSS e JS, proporcionando, através de APIs, acesso a recursos nativos do dispositivo como por exemplo câmera, GPS, rede, contatos entre outros. Os *plugins* do *cordova* são responsáveis por fornecer uma interface para que através delas os aplicativos consigam se comunicar com os recursos nativos. Desta forma torna-se possível a partir de um código *Java Script* invocar um recurso nativo. (HOC, 2015, p11)

Sendo assim o *cordova* é o grande responsável por fazer a comunicação entre aplicativo e dispositivo.

4.5 Ionic

O *ionic* é um *framework* que combina tecnologias e utilidades projetadas para possibilitar a construção de aplicativos móveis de forma rápida, fácil e bonita. Ele teve sua primeira versão (alfa) lançada no último trimestre 2013 e a sua versão beta no primeiro trimestre do ano de 2014 e o foco dos desenvolvedores era fornecer uma ferramenta que possuísse um bom desempenho e seguisse os padrões modernos da web. Os componentes do *ionic* são responsáveis por fornecer uma interface para o usuário quando estes são renderizados no aplicativo (HOC, 2015, p3). Alguns desses foram utilizados no desenvolvimento do aplicativo *sistrap app*. Entre eles: *Cards*, *Icons* e *Lists*.

4.6 API - Google Maps

É uma *Application Programming Interface* (API) disponibilizada pela *Google* que permite que uma aplicação cliente incorpore um mapa em sua página *web*. Esta permite ainda a adição de marcadores no mapa para a exibição de pontos

geográficos, assim como a adição de informações associadas a estes pontos. Além desta, o *google* fornece outras API's como por exemplo o Google *Calendar*, *Drive* e o *Login*.

4.7 Web Services

Segundo JURIC et al (2008, p.44)

Os *web services* é a primeira tecnologia distribuída a ser suportada por todos os principais fornecedores de *software*. Portanto, é a primeira tecnologia que cumpre a promessa de interoperabilidade universal entre aplicativos executados em plataformas diferentes.

Além disso, segundo WAGH e THOOL (2012), “Os *web services* são aplicações WEB auto descritivas e modulares que expõe sua lógica de negócios na forma de serviços, através da Internet, onde para utilizar estes serviços basta invocá-lo através do IP.” Essa tecnologia foi criada com o objetivo de permitir que sistemas construídos em diferentes linguagens de programação, utilizando as mais diversas arquiteturas, conseguissem trocar informações entre si. Dessa forma, é possível que novas aplicações possam interagir de forma eficiente e sem interação humana, com sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes, através da utilização de uma linguagem universal como XML, JSON ou CSV.

Por fim, através dessa tecnologia é permitido aos sistemas clientes algumas ações, que vão desde o cadastro de novas informações nos sistemas fornecedores dos serviços até à alteração de dados ou recuperação dos mesmos.

4.8 Spring

O *spring* é um *framework open-source* desenvolvido utilizando a linguagem de programação JAVA, de código aberto, que permite a criação de aplicações web robustas e mais flexíveis, pois implementa algumas funcionalidades como por exemplo a injeção de dependências e possibilita às aplicações clientes a persistência dos dados. Este *framework* foi utilizado neste projeto para o desenvolvimento dos *web services* que seriam responsáveis por fornecer ao aplicativo que foi desenvolvido, as informações cadastradas no *Sistrap*.

4.9 Trello

O trello é um sistema web gratuito que permite de forma flexível o gerenciamento de projetos (Sobre..., 2018) Ele permite que o usuário customize as fases do projeto de acordo com as suas necessidades. Foi nele que foram criadas as atividades necessárias para desenvolvimento do projeto.

4.10 Scrum

O Scrum “é um framework no qual as pessoas podem tratar e resolver problemas complexos e adaptativos, enquanto produtiva e criativamente entregam produtos com o mais alto valor possível, esse vem sendo utilizado no desenvolvimento de produtos complexos desde 1990” (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017)

É dividido em três fases bem distintas. Na primeira, é feito o planejamento dos objetivos do projeto e de sua arquitetura através dos requisitos levantados. A segunda é dividida em uma série de ciclos de sprints onde será desenvolvido um incremento do sistema. Por fim, a terceira fase representa o encerramento do projeto, o marco em que o projeto será entregue ao cliente juntamente com os documentos acordados (documentação, manual de instruções). A partir disso, é perceptível que a fase central do scrum é o sprint. Um sprint no Scrum é uma unidade de planejamento na qual é feita uma avaliação do trabalho a ser feito, além disso, os recursos para o desenvolvimento são selecionados e o software é implementado.” (SOMMERVILLE, 2011, p.50)

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram seguidas as recomendações das três fases citadas anteriormente. Na primeira fase foram levantados os requisitos necessários, elaborado um planejamento e as atividades, inseridas no trello, foram divididas em sprints com duração de duas semanas, acordado anteriormente. Na segunda fase foram executadas as atividades estabelecidas na fase anterior, visando entregar o máximo de valor. Vale salientar que durante a sprint, a cada dois dias haveria um acompanhamento com passagens de feedback e esclarecimento de dúvidas através do e-mail. Além disso ao fim de cada sprint era realizada uma reunião presencial para apresentação do desenvolvido até o momento e o planejamento para a sprint seguinte. Por fim, era realizada uma reavaliação das prioridades das atividades, que haviam sido definidas de início,

conforme a necessidade de entrega. A terceira e última fase foi destinada para elaboração deste documento escrito.

5 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, além disso da técnica da documentação indireta que segundo Pessoa (2007) é o primeiro passo da pesquisa, que pode ser feita através de documentos ou através de fontes secundárias. Ao fim desta fase de levantamento e pesquisa foi observado que um aplicativo híbrido conseguiria atender as premissas necessárias para o desenvolvimento deste projeto. Assim, foi iniciada a busca por uma plataforma que permitisse o reaproveitamento máximo de conhecimento já adquirido pelo desenvolvedor e que fosse necessários estudos pontuais para funcionalidades específicas.

Neste processo foi chegada à conclusão que o framework *ionic* seria o mais indicado para a realização deste trabalho, tendo em vista que este permitiria o aproveitamento do conhecimento de HTML, CSS e JS do desenvolvedor. Após esta escolha, se fez necessário uma formação complementar através de um curso para que os conceitos e práticas utilizadas no desenvolvimento desta plataforma pudessem ser absorvidos. Esta formação teve duração de 16 horas e foi realizada na plataforma de cursos online Alura. Ao término do curso, foi iniciado o processo de planejamento.

Durante este planejamento, foi decidido a criação de um novo projeto(Sistrap_WS), no qual ficariam os webservices responsáveis por realizar a comunicação entre o aplicativo e o sistema web(sistrap). Inicialmente só foram criados os métodos para a realização de requisições do tipo get, ou seja, métodos que ao serem invocados, permitem acesso aos dados cadastrados. Esses métodos também podem receber parâmetros nas requisições, como por exemplo o webservice de ovitrampa acessado em: `.../.../GetListByld/ {localId}` que recebe o id do local e retorna apenas as ovitrampas referentes ao mesmo. Esses dados são retornados no formato JSON.

Feito isso, foram criados os providers que são classes com finalidade de permitir o acesso do aplicativo à serviços externos utilizando o protocolo HTTP. Após a criação dos pontos trazidos acima, foi iniciado o processo de desenvolvimento das telas, responsáveis por exibição desses dados no aplicativo. Por fim, fez-se necessário um breve estudo sobre o funcionamento da API do Google Maps, já que

através deste, foi possível exibir as ovitrampas em seus respectivos pontos geográficos juntamente com suas informações na tela principal/home.

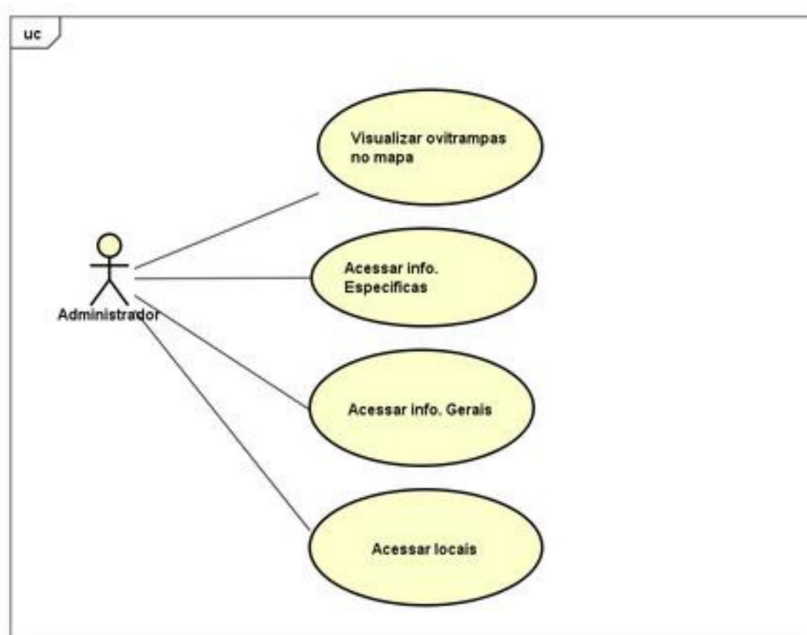
6 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

6.1 Análise e Projeto de Sistemas

Esta fase do projeto, assim como é proposto na metodologia scrum, é uma das primeiras a ser desenvolvida. É neste momento que é feito o levantamento dos requisitos do projeto além da avaliação da criticidade de cada um, auxiliando na definição da prioridade dada a cada uma das atividades derivadas destes requisitos durante as sprints.

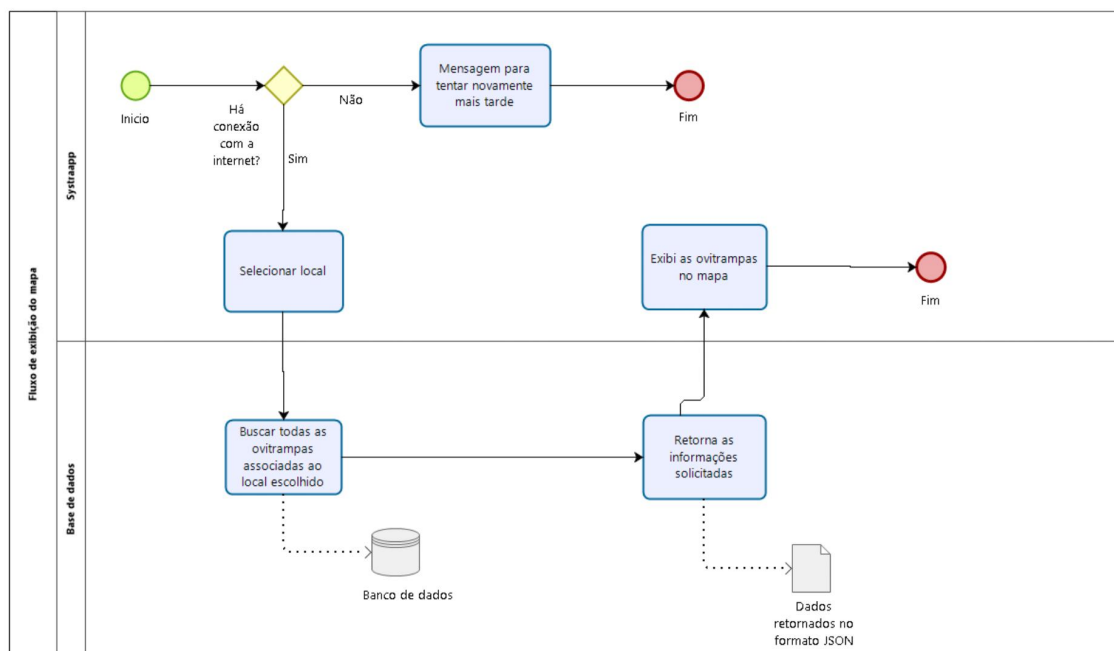
A partir dos requisitos levantados foi criado o diagrama de casos de uso do projeto, conforme recomendado pela *Unified Modeling Language*(UML), utilizando o sistema Astah Professional. E através dele, podemos observar quais as funcionalidades implementadas para esta primeira versão do aplicativo (figura 2). Nesta fase também foi definido um dos diagramas de fluxo de processos utilizando a ferramenta Bizagi (figura 3). A partir disso, pode-se perceber o seu funcionamento e quais agentes estão envolvidos no processo, que vai desde a escolha de um determinado local no aplicativo até o carregamento do mapa com as ovitrampas inseridas em seus respectivos locais, baseando-se em suas coordenadas geográficas.

Figura 2: Diagrama de casos de uso



Fonte: Autoria Própria

Figura 3: Fluxo de exibição das ovitrampas no mapa



Powered by
bizagi
Modeler

Fonte: Autoria Própria

6.2 Sistrap

O *Sistrap* é um Sistema de Informação Geográfica Web (SIGWeb) que foi desenvolvido para facilitar o monitoramento das ovitrampas instaladas inicialmente no Cemitério da Várzea, através da estruturação de um banco de dados geográfico local (SIG) contendo os dados obtidos a partir da contagem periódica dos ovos depositados nas ovitrampas.

6.3 Projeto Ionic

Neste subtópico será apresentado como é estruturado um projeto Ionic, juntamente com seus diretórios e arquivos principais.

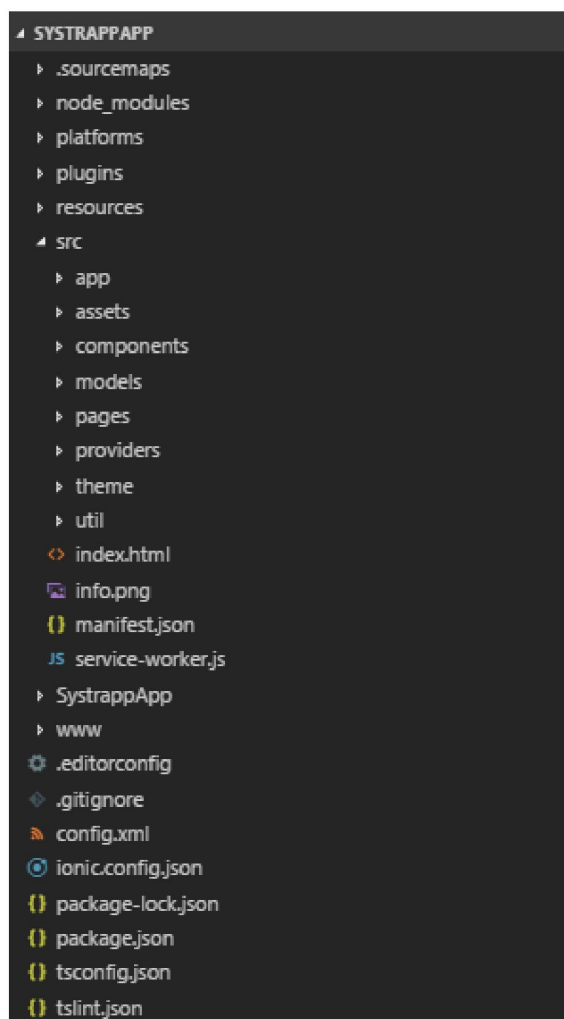
6.3.1 Estrutura do projeto

Assim que criado, um projeto em Ionic possui a estrutura trazida na figura 4, na qual teremos, já na pasta principal, os arquivos *package.json* onde são configuradas as dependências, versões e outras informações do projeto, juntamente com o *config.xml*, responsável pela configuração do aplicativo: orientação da tela (horizontal, vertical ou ambas), nome do aplicativo, versão e permissões. (GOIS, 2017).

Já na pasta *www* teremos os *templates* HTML, arquivos javascripts e os arquivos de imagens utilizadas. Além da pasta de plugins, armazenadora dos plugins gerados que serão utilizados ao longo do desenvolvimento.

A pasta *src* é onde fica todo o código que foi escrito para o desenvolvimento das telas que estarão disponíveis no aplicativo e que ficam armazenadas na pasta *pages*, assim como os principais arquivos de entrada do aplicativo, *index.html* e o *app.component.ts*, sendo este último o primeiro componente a ser carregado pelo aplicativo. (Project ..., 20-?)

Figura 4: Estrutura projeto Ionic



Fonte: Autoria Própria

6.3.2 Estrutura da tela

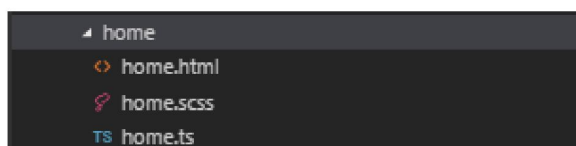
Toda tela desenvolvida em *ionic* é composta por três arquivos distintos que são gerados automaticamente, cada um possui um papel fundamental para o bom funcionamento da mesma. Estes arquivos são:

1. **HTML:** Neste arquivo ficam as *tags* do *ionic*, que possuem o prefixo *ion*, juntamente com *tags* HTML, ambas são responsáveis por fornecer a parte visual da tela. Como por exemplo: listas, formulários, ícones.
2. **Typescript:** Neste arquivo fica toda a parte lógica das funcionalidades fornecidas pelo HTML. Como por exemplo: botão de submissão de um formulário, fazer requisições a um *webservice* dado um local escolhido no *combobox*.

3. SCSS: Neste arquivo fica o código referente ao estilo visual que será aplicado sobre os componentes contido no arquivo HTML.

A estrutura da tela pode ser observada abaixo:

Figura 5: Estrutura da tela home

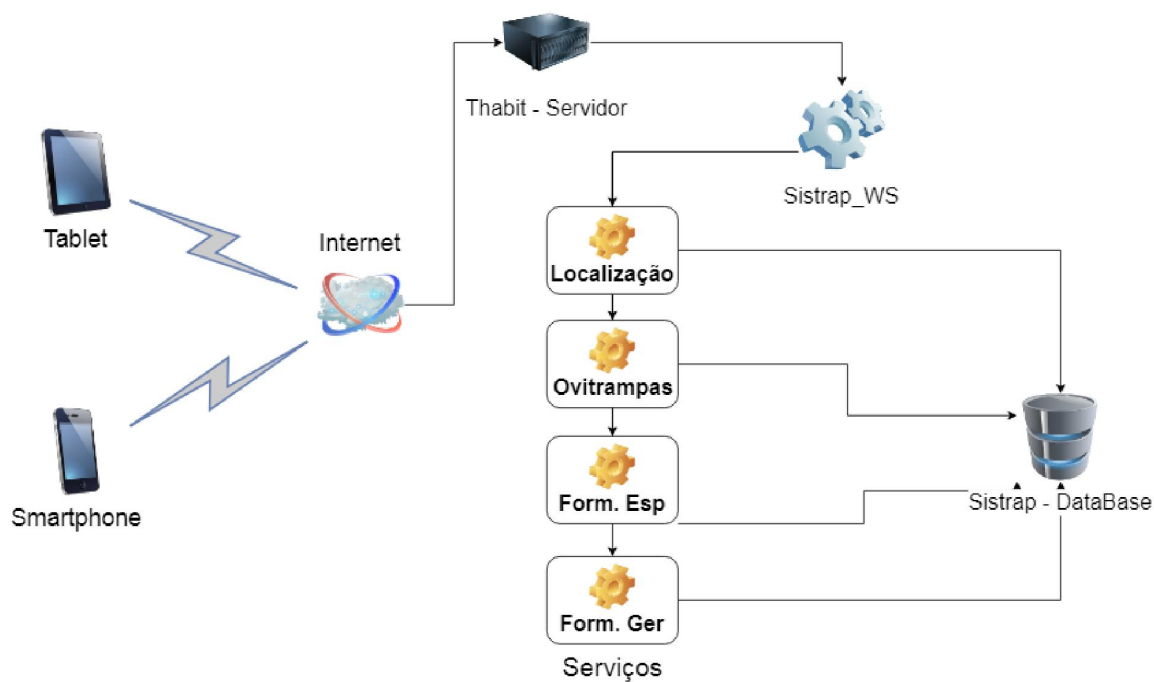


Fonte: Autoria Própria

6.4 Arquitetura

A arquitetura do projeto está organizada da seguinte forma (figura 6). Inicialmente temos os aparelhos, tablets e smartphones, onde o aplicativo poderá ser instalado e através do acesso a internet irá se comunicar com o servidor do thabit, no qual a aplicação Sistrap_WS, que contém os webservices, está disponibilizada. Através dos serviços oferecidos por ela é possível acessar as informações armazenadas no banco de dados do Sistrap. Ao invocar estes serviços os dados serão retornados no formato JSON (figura 7) para os smartphones ou tablets. A utilização dos webservices permitiu a interoperabilidade entre o sistema *web* e o aplicativo sem que fosse necessária nenhuma alteração no sistema já existente.

Figura 6: Arquitetura do projeto



Fonte: Autoria Própria

Figura 7: Exemplo do JSON do local

```
{
  "idLocalizacao":7,
  "bairro":"Cidade Universitária",
  "complemento":null,
  "endereco":"Rua Professor Luís Freire",
  "localInstalacao":"IFPE - Campus Recife",
  "municipio":"Recife",
  "numero":500
}
```

Fonte: Autoria Própria

7 RESULTADOS

O aplicativo desenvolvido conta com as seguintes funcionalidades:

7.1 Tela de home

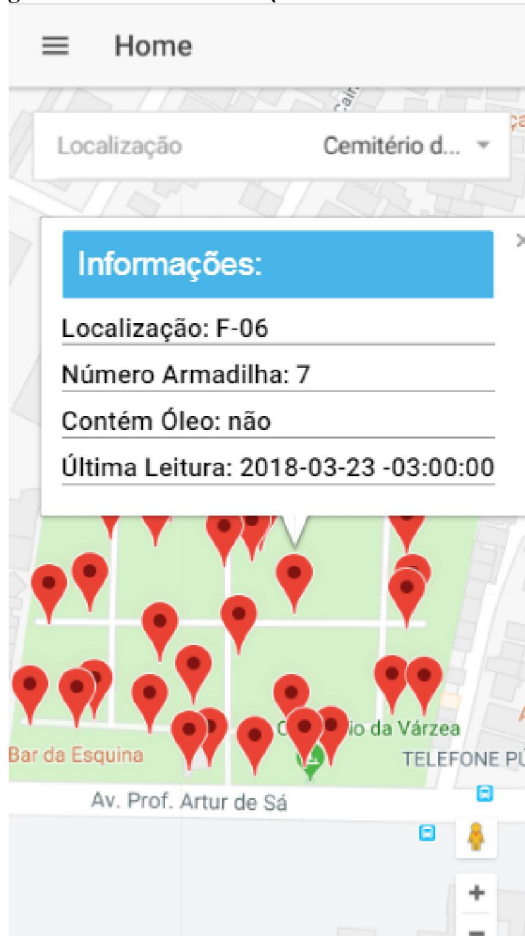
Tem como objetivo permitir ao usuário visualizar através de marcadores, em um mapa, todos os pontos em que há ovitrampas instaladas baseando-se no local selecionado no *combobox* como pode ser visto na figura 8. Além disso, o sistema permite acessar as principais informações relacionadas a ovitrampa, ao selecionar um marcador, como é exibido na figura 9.

Figura 8: Tela de home (Após filtro)



Fonte: Autoria Própria

Figura 9: Tela de home (Marcador Selecionado)

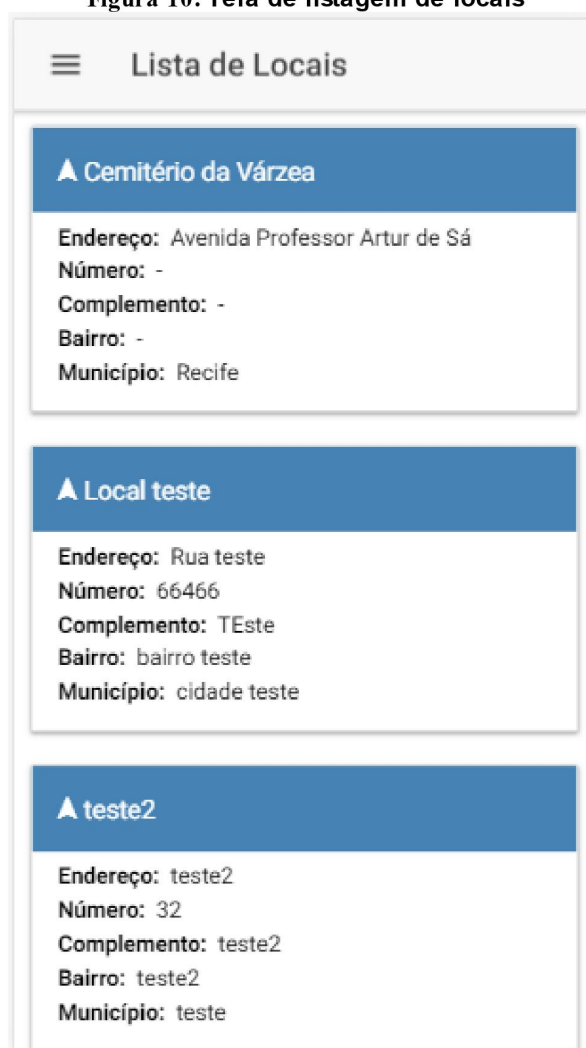


Fonte: Autoria Própria

7.2 Tela de locais

Tem como objetivo listar para o usuário, em *cards*, todos os locais em que existem ovitrampas instaladas, como pode ser visto na figura 10.

Figura 10: Tela de listagem de locais



Fonte: Autoria Própria

7.3 Tela de ovitrampas

Tem como objetivo listar para o usuário, em *cards*, todas ovitrampas que estão instaladas em um determinado local que será selecionado no *combobox*, como pode ser visto na figura 11.

Figura 11: Tela de listagem de ovitrampas

Localização	Cemitério da ... ▼
Número da armadilha: 1001 Número do quarteirão: 1 Localização da ovitrampa: F-58 Latitude: -8.045889 Longitude: -34.953076	
Número da armadilha: 1008 Número do quarteirão: 8 Localização da ovitrampa: F-16 Latitude: -8.045378 Longitude: -34.953043	
Número da armadilha: 1009 Número do quarteirão: 9 Localização da ovitrampa: F-11 Latitude: -8.046078 Longitude: -34.952223	

Fonte: Autoria Própria

7.4 Tela de dados específicos

Tem como objetivo listar para o usuário, em *cards*, *todos* os dados específicos de cada ovitrampa, baseados no local e no ciclo escolhidos através de *combobox's*, como pode ser visto na figura 12.

Figura 12: Tela de dados específicos

Lista de Dados Especificos

Localização: Cemitério da ... ▼

Ciclo: Ciclo: 1716 | D... ▼

Ovitampa: 36

Quantidade de ovos: 88
 Contém óleo: Não
 Volume do óleo: 0
 Observação: Intervalo entre instalação e coleta maior que 7 dias

Ovitampa: 35

Quantidade de ovos: 9
 Contém óleo: Não
 Volume do óleo: 0
 Observação: Intervalo entre instalação e coleta maior que 7 dias

Fonte: Autoria Própria

7.5 Tela de dados gerais

Tem como objetivo listar para o usuário, em *cards*, todos os dados gerais. Tais dados são divididos em ciclos, baseados no local que deverá ser selecionado no *combobox* como pode ser visto na figura 13.

Figura 13: Tela de listagem de dados gerais

☰

Lista de Dados Gerais

Localização

Cemitério da ... ▼

Número do ciclo: 1610

Quarteirões existentes: 20
Quarteirões positivos: 20
Ovitampas instaladas: 30
Ovitampas positivas: 29
Ovitampas negativas: -
Ovitampas extraviadas: 1
Total de ovos: 2534
Data da instalação: 2016-06-09
Data da coleta: 2016-06-27
Data da leitura: -
Laborista: -
Supervisor: Josenildo

Número do ciclo: 1613

Quarteirões existentes: 20
Quarteirões positivos: 19
Ovitampas instaladas: 30
Ovitampas positivas: 27

Fonte: Autoria Própria

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho foi evidenciado a crescente no número de casos de doenças que tem no *Aedes aegypti* seu principal transmissor e como o desenvolvimento de um aplicativo mobile, baseado em um sistema *web* já existente, poderia auxiliar no acompanhamento dos dados de monitoramento que são recolhidos das ovitrampas. O aplicativo facilitará o acesso às informações cadastradas tendo em vista que para isso o único pré-requisito será possuir um *smartphone* e acesso à internet.

Do mesmo modo, no decorrer do trabalho foi apresentado o conceito de aplicativos híbridos e suas vantagens, além das tecnologias utilizadas juntamente com o papel de cada uma para o desenvolvimento do aplicativo, como por exemplo a importância do *framework Spring* que facilita a criação dos *webservices* que são responsáveis por fornecer os dados para a aplicação, tão como o *cordova* que permite que o aplicativo acesse funcionalidades nativas do *smartphone*.

9 TRABALHOS FUTUROS

Pensando acerca de uma maior abrangência do aplicativo seria importante o desenvolvimento de métodos que aceitam requisições do tipo post/escrita nos *webservices* já existentes, permitindo assim, a edição e cadastro de novos dados através do próprio aplicativo, possibilitando que os dados recolhidos das ovitrampas já sejam cadastrados diretamente via aplicativo, tornando desnecessário a utilização da folha de papel como uma forma de preservação do meio ambiente.

Além disso seria significativo o armazenamento de algumas informações no telefone permitindo, dessa forma, a utilização de algumas funcionalidades mesmo quando não houvesse acesso à internet.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Carlos A; VIEIRA, Anderson L. N. **Tecnologia móvel: uma tendência, uma realidade.** 2011. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1105.3715>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

BARROS, Thiago. **O que é smartphone e para que serve?** Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/12/o-que-e-smartphone-e-para-que-serve.html>> Acesso em: 22 set. 2018.

BRAGA, Ima Aparecida; VALLE, Denise. Aedes aegypti: histórico do controle no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília , 2007 . Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742007000200006> Acesso em: 15 set. 2018.

FARIAS, E.S; CANDEIAS, A.L.B. Desenvolvimento de um sistema de informações geográficas para navegação de informações sobre dengue. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3., Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], 2010.

HOC, PHAN. **ionic Cookbook:** Over 20 exciting recipes to spice up your application development with ionic. [s.l.] : Packt, 2015.

JURIC, M. B; LOGANATHAN, R; SARANG, P e JENNINGS, F. **SOA Approach to Integration:** XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects. [s.l.] : Packt, 2007.

MEDEIROS, Marcos. **O Geoprocessamento e Suas Tecnologias: Parte 1** Disponível em: <<http://www.andersonmedeiros.com/geotecnologias-parte1/>> Acesso em: 09 set. 2018.

MINISTÉRIO DE SAÚDE. **Saúde de A a Z.** Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/dengue>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. **Fundamentos para elaboração de trabalhos acadêmicos:** material para fins didáticos. [s.l.]: [s.n.], 2007.

Project Scrustructure. ionicFramework. Disponível em: <<https://ionicframework.com/docs/intro/tutorial/project-structure/>> Acesso em: 14 set. de 2018.

RECK, Amauri Franjoice. **A responsabilidade socioambiental aplicada no dia a dia da agência 3.582-3- Setor /Florianópolis.** 2007. 52f. TCC (Especialização em Gestão de Negócios Financeiros) Programa de Pós-Graduação e MBA em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

Sobre o Trello. Disponível em: < <https://trello.com/about>> Acesso em: 18 set. 2018.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Um guia definitivo para o Scrum**: as regras do jogo. 2017.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice. 2011.

WAGH, K.; THOOL, R. **A comparative study of SOAP Vs REST web services provisioning techniques for mobile host**. v. 2, n.5. Jul. 2012.

WENTZEL, Marina. **Zika**: OMS declara emergência internacional por microcefalia. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160>
Acesso em: 14 set. 2018.