

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA – DI
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

WEDSON CARLOS GOMES DE OLIVEIRA

**SACE: Um Sistema em Plataforma Móvel e *Web* de Auxílio ao Combate
de Endemias**

MOSSORÓ – RN

2016

**Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.**

Oliveira, Wedson Carlos Gomes de

Sace: um sistema em plataforma móvel e web de auxílio ao combate de endemias. / Wedson Carlos Gomes de Oliveira. - Mossoró, RN, 2016.

80 p.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelino Pereira dos Santos Silva.

Monografia (Bacharel em Ciência da Computação). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. Sistema de Auxilio Contra Endemias (SACE). 2. Endemias - Dengue - M-Health. 3. Agente de Endemias – Android.

I. Silva, Marcelino Pereira dos Santos. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

UERN/BC

CDD 005.3

WEDSON CARLOS GOMES DE OLIVEIRA

**SACE: Um Sistema em Plataforma Móvel e *Web* de Auxílio ao Combate
de Endemias**

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de bacharel em Ciência da Computação, sob orientação do Prof. Dr. Marcelino Pereira dos Santos Silva.

MOSSORÓ - RN

2016

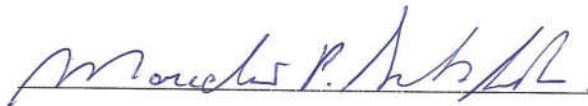
WEDSON CARLOS GOMES DE OLIVEIRA

SACE: Um Sistema em Plataforma Móvel e Web de Auxílio ao Combate de Endemias

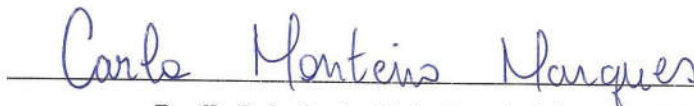
Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovado em: 19 / 05 / 2016

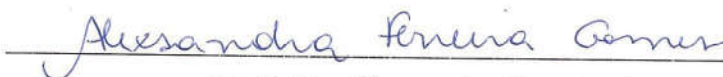
Banca Examinadora



Prof. Dr. Marcelino Pereira dos Santos Silva (Orientador)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN



Profª. Drª. Carla Katarina de Monteiro Marques
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN



Profª. Ms. Alexandra Ferreira Gomes
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Aos que acreditaram em mim
desde sempre, meu pai e minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me abençoado sempre com saúde, paz e discernimento e por ter me dado uma família maravilhosa composta por meu pai, minha mãe e meu irmão.

Agradeço a meu pai Carlos Alberto e a minha mãe Valdenice Firmino por serem quem são, por terem me apoiado sempre e por terem feito de mim o homem que sou hoje, devo tudo a vocês.

Agradeço a todos os meus parentes que me apoiaram e que torceram pelo meu sucesso desde sempre e me ajudaram na minha jornada, em especial as minhas tias Goretti e Terezinha e a meu tio Jeovanizelio que foram pessoas extraordinárias nos momentos difíceis da minha graduação e da minha vida.

Agradeço a todos os meus amigos ComPuteiros (Arthur Medeiros, Chrystian Paulino, Erick Gomes, João Neto, Carlos Ramon e Thomaz Nelson) por compartilharem comigo momentos de aflição, luta e aperreio na graduação e na vida, mas também pelos momentos cômicos de descontração (que foram muitos afinal 4 anos não são 4 dias), pela ajuda e apoio nos momentos difíceis, agradeço também os demais companheiros de graduação Daniel, Britto, Thiago, Rayslanne e os outros. A todos vocês desejo muito sucesso e conquistas em suas jornadas.

Gostaria de agradecer a UERN por ter me acolhido durante esses 4 anos, ao departamento de informática, aos técnicos em especial Mizaél pela atenção e ao PET por ser um excepcional ambiente de aprendizado e convívio, por ter complementado minha graduação e por testar e estimular meus conhecimentos.

Agradeço a todos os professores do DI pelos ensinamentos, conselhos, e ajuda, em especial ao meu professor, orientador e tutor Marcelino Pereira pela sua competência e ensinamentos transmitidos, a professora Cicília Maia pela sua extrema dedicação e atenção e ao professor André Pedro por seus impagáveis conselhos motivacionais. Saibam que vocês professores não formam apenas profissionais para mercado, mas também seres humanos com hábitos formidáveis para o mundo.

“N3o h3a gl3ria, sem coragem.”

Autor Desconhecido

RESUMO

Uma doença é considerada endêmica quando sua ocorrência atinge populações durante longos períodos, com incidência constante e variações sazonais. São exemplo de endemias a dengue, febre amarela, zika, chikungunya, malária dentre outras, sendo as quatro primeiras difundidas pelo mesmo agente transmissor, o mosquito *Aedes Aegypti*. Com o intuito de erradicar e manter controle de doenças desse tipo, profissionais denominados agentes de endemias são responsáveis por fazer visitas às residências da população, eliminando criadouros, realizando tratamento focal e orientando a população como prevenir-se. Os agentes de endemias trabalham em equipes de até 10 membros e cada equipe é coordenada por um supervisor. Para a realização dos trabalhos os agentes precisam de diversos materiais e ferramentas, além de um formulário em papel para o controle de visitas aos imóveis. Diante desse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento e o estudo de caso de um *software* com a proposta de sistematização do trabalho dos agentes de endemias, o Sistema de Auxilio Contra Endemias (SACE), uma solução computacional para auxiliar de forma simples e otimizada fundamental trabalho de combate e prevenção das endemias.

Palavras-chave: Endemias, Dengue, *M-Health*, Agente de Endemias, *Android*

ABSTRACT

A disease is considered endemic when its occurrence reaches populations for long periods with constant incidence and seasonal variations. Examples of endemic diseases, dengue, yellow fever, zika, chikungunya, malaria among others, which are transmitted by the same broadcast agent, the *Aedes Aegypti* mosquito. In order to eradicate and maintain control of such diseases, professionals called endemics agents are responsible for making visits to people's homes, eliminating breeding sites, performing focal treatment and guiding population how to prevent it. The endemic agents work in teams of up to 10 members and each team is coordinated by a supervisor. To carry out the tasks, the agents need several materials and tools, as well as a paper form to register visits to the properties. In this context, this work presents the development and the case study of a *software* aimed to systematize the work of endemics agents, the SACE, a computational solution to help simply and optimally combat fundamental work and prevention of endemic diseases.

Keywords: Endemics, Dengue, *M-Health*, Endemics Agents, *Android*

LISTA DE SIGLAS

ACS	Agente Comunitário de Saúde
API	<i>Application Programming Interface</i>
BD	Banco de dados
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
E-Health	<i>Eletronic Health</i>
EDGE	<i>Explicit Data Graph Excecutio</i>
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GPS	<i>Global Posiotioning System</i>
GSM	<i>Global System for Mobile</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IDEN	<i>Integrated Digital Enhanced Network</i>
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
M-Health	<i>Mobile Health</i>
MMS	<i>Multimedia Messaging Service</i>
OHA	<i>Open Handset Alliance</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDA	<i>Personal Digital Assistants</i>
PHP	<i>PHP: Hypertext Processor</i>
SACE	Sistema de Auxílio Contra Endemias
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SMS	<i>Short Message Service</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
WHO	<i>World Health Organization</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Popularização dos dispositivos eletrônicos	18
Figura 2.2: Vendas de smartphones, tablets e notebooks (em milhões)	21
Figura 2.3: Cálculo da taxa de incidência de doenças.....	24
Figura 3.1: Visão Geral do Sistema	29
Figura 3.2: Telas de navegação do Caça Mosquito.....	32
Figura 3.3: Telas do Zika Zero.....	32
Figura 3.4: Telas de navegação do RS Contra Aedes.....	33
Figura 3.5: Telas de navegação do SIADE.....	34
Figura 3.6:Tela Observatorio Aedes Aegypti	35
Figura 3.7: Telas do aplicativo MOBVIDA.....	35
Figura 3.8: Telas do Geodengue	36
Figura 3.9: Tela login MI-Dengue	37
Figura 3.10: Arquitetura do Sistema	38
Figura 3.11: Modelo Conceitual do banco de dados.....	39
Figura 3.12 Modelo Logico do banco de dados	40
Figura 3.13: Diagrama de caso de uso do SACE <i>Mobile</i> (supervisor).....	41
Figura 3.14: Diagrama de Caso de Uso do SACE <i>Mobile</i> (Agente).....	42
Figura 3.15: Diagrama de Caso de Uso SACE <i>Web</i>	42
Figura 3.16 Diagrama de atividade (cadastrar agente).....	43
Figura 3.17: Diagrama de atividade (visualizar formulários)	44
Figura 3.18: Diagrama de sequência Cadastrar Supervisor	45
Figura 3.19: Diagrama de sequência (Preencher formulário)	46
Figura 3.20: Tela de Login e a tela de menu	47
Figura 3.21: Tela de formulário e a de cadastro do agente	48
Figura 3.22: Tela da listagem de imóveis	48
Figura 3.23: Telas de exibição dos formulários e dos resultados	49
Figura 3.24: Tela de login e meu do SACE supervisor	50
Figura 3.25: Tela de login do SACE <i>Web</i>	51
Figura 3.26 Tela principal do SACE <i>Web</i>	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Efetuar <i>login</i>	67
Tabela 3.2: Cadastrar supervisor	68
Tabela 3.3: Visualizar formulários	68
Tabela 3.4: Visualizar resultados	69
Tabela 3.5: Informar dados	70
Tabela 3.6: Cadastrar agente.....	71
Tabela 3.7: Visualizar histórico.....	72
Tabela 3.8: Preencher formulário	72
Tabela 3.9: Informar supervisor.....	73
Tabela 3.10: Enviar formulário	74
Tabela 3.11: Enviar conclusão	75
Tabela 3.12: Visualizar mapa	76
Tabela 3.13 Visualizar marcações	76

GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico do número de imóveis visitados.....	55
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	M-HEALTH	18
2.2	DISPOSITIVOS MÓVEIS	20
2.3	ENDEMIAS	23
3	SISTEMA DE AUXÍLIO CONTRA ENDEMIAS	28
3.1	VISÃO GERAL	28
3.1.1	SACE <i>Mobile</i>	29
3.1.2	SACE <i>Web</i>	30
3.2	TRABALHOS RELACIONADOS	31
3.3	METODOLOGIA DO <i>SOFTWARE</i>	37
3.3.1	Uso do Software	37
3.3.2	Modelagem	39
3.3.2.1	Modelagem do Banco de Dados	39
3.3.2.2	Modelagem do Sistema	40
3.3.3	Interface Gráfica do Usuário	46
3.3.3.1	Telas do SACE <i>Mobile</i> (Agente)	46
3.3.3.2	Telas do SACE <i>Mobile</i> (supervisor)	49
3.3.3.3	Telas do SACE <i>Web</i>	50
4	APLICAÇÃO DO SACE EM UM AMBIENTE REAL DE TRABALHO	52
4.1	DESCRIÇÃO	52
4.2	VALIDAÇÃO	53
4.2.1	Configuração do Ambiente	53
4.2.2	Aquisição dos Dados	53
4.2.3	Transferência dos dados	53
4.2.4	Análise e Processamento	54
4.2.5	Pós-Processamento e Exibição dos Dados	54

4.3 RESULTADOS OBTIDOS	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO	64
APÊNDICE B – TABELAS DE DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO	67
ANEXO A – Formulário físico utilizado pelos agentes.....	78
ANEXO B – Formulário do Plano Nacional de Enfrentamento á Microcefalia ...	80

1 INTRODUÇÃO

Os dispositivos móveis vêm ganhando mais espaço e importância em diferentes áreas da sociedade como educação, saúde e entretenimento. O aumento do poder computacional destes dispositivos é um dos principais fatores que contribuíram para a inserção de TI no cotidiano das pessoas. Realizar ligações era a principal função do aparelho celular, mas hoje se transformaram em verdadeiros computadores compactos, com processadores potentes e sistemas operacionais complexos.

A introdução de dispositivos móveis modernos como *tablets* e *smartphones* em áreas sociais com o objetivo de resolução de problemas por meios computacionais, está cada vez mais comum e em constante crescimento. A área da saúde é uma das áreas que precisam desse tipo de tecnologia e é uma das que mais investem em *hardware* e/ou *software*, para a diminuição de problemas que atacam fortemente a sociedade, como as doenças endêmicas. A doença endêmica mais famosa no Brasil é a dengue, pois suas estatísticas são absurdamente imprevisíveis, ou seja, velozmente de uma hora para outra surge um surto de dengue e a doença que parecia estar controlada no país, passa a ser um quadro epidêmico em um curto espaço de tempo.

Considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) um dos principais problemas de saúde pública no mundo, estima-se que 2,5 bilhões de pessoas estão sob risco de adquirir o vírus da dengue, e que ocorram anualmente cerca de 50 milhões de casos, dos quais 550 mil precisam ser hospitalizados e no mínimo 20 mil morrem em consequência da doença (BRASIL, 2009a).

Dentre as doenças endêmicas, a dengue destaca-se, pois é transmitida pelo mosquito *Aedes Aegypti* fêmea. Sua prevenção torna-se mais complexa porque depois de adulto o mosquito vive em média de 30 a 35 dias, pode pôr ovos de 4 a 6 vezes durante sua vida, e a cada vez a fêmea pode pôr mais de 100 ovos. Há ainda um agravante que esses ovos podem sobreviver até 450 dias em local seco (BRASIL, 2009b).

Além da dengue o mosquito *Aedes Aegypti* transmite também:

- Chikungunya: doença provocada pelo *Alphavirus* CHIKV. O nome deriva de uma palavra em maconde (língua do povo maconde, falada no norte da África) que significa aproximadamente “aqueles que se dobram”, descrevendo

os pacientes que se contorcem de dor provocada pelos sintomas da doença que são febre alta, dor de cabeça, dores nas articulações e nos músculos (BRASIL, 2014).

- Zika: foi descoberto em 1947, na floresta Zika, em Uganda, em amostras de um macaco Rhesus Sentinela, que estava em vigilância de febre amarela. O vírus foi isolado em outros países da África e da Ásia nas décadas de 50 e 60, mas sua primeira epidemia ocorreu na ilha Yap, na Micronésia, em 2007 (BRASIL, 2015).

Em 2014, pela primeira vez, a dengue deixa de ser a protagonista das arboviroses¹ no Brasil e passa a dividir as atenções com a Zika e a Chikungunya. No segundo semestre de 2014, foi confirmada a circulação do vírus Chikungunya no país, inicialmente em dois estados Amapá e Bahia, logo depois os estados de Roraima e Mato Grosso do Sul, identificaram também a autoctonia do vírus. Quase simultaneamente ao surgimento da Chikungunya, no último trimestre de 2014 apareceram surtos de uma doença com etiologia desconhecida até então, nos municípios de Guamaré e Currais Novos no estado do Rio Grande do Norte. Posteriormente nos estados da Paraíba e Maranhão, foram notificados casos com as mesmas características de febre baixa e dores nas articulações. Logo após o agente etiológico dos surtos foi identificado como sendo o vírus Zika (BRASIL, 2015).

Para combater doenças desse tipo existe o trabalho dos agentes de endemias, os quais são responsáveis por prevenir e orientar a população, por meio de trabalhos de campo. Os agentes deslocam-se equipados com materiais de trabalho como álcool 70%, algodão, bastão agitador, bolsa de lona e outros, além da prancheta contendo os formulários de papel que serão preenchidos toda vez que um imóvel for visitado. A utilização de prancheta e formulários de papel para o registro das visitas torna o trabalho do agente repetitivo e cansativo, pois para cada imóvel visitado o agente terá que repetir os dados de forma manual. Os formulários são entregues no final do expediente ao supervisor correspondente de forma presencial.

Com base nestas informações e com o intuito de aperfeiçoar o trabalho dos profissionais que lutam contra essas ameaças diariamente, constatou-se a relevância de um sistema que auxiliasse os agentes de endemias em seu trabalho,

¹ Doenças causadas pelos chamados arbovírus, que incluem o vírus da dengue, Zika vírus, febre chikungunya e febre amarela.

otimizando o tempo, aumentando a eficiência, reduzindo custos e promovendo melhores condições de atuação profissional de forma simples e prática. Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho é o projeto, implementação e teste do Sistema de Auxílio Contra Endemias (SACE), com o intuito de fornecer a seus usuários melhores condições de trabalho por meio de um sistema computacional baseado em plataforma móvel e recursos *Web*.

O SACE é um conjunto formado por 3 aplicações que trabalham sincronizadas para a realização de tarefas, dessas 3 aplicações, duas são voltadas para dispositivos móveis com plataforma *Android* e a terceira é uma aplicação *Web* compatível com todos os tipos de navegadores. O SACE tem como funcionalidades coletar, transmitir, calcular e exibir os dados gerados pelos agentes durante o expediente de trabalho.

Os objetivos específicos constituem-se em:

- Estudo do problema de saúde abordado (endemias), além das tecnologias *M-Health* e recursos inerentes aos dispositivos móveis;
- Concepção, análise e projeto do sistema proposto (SACE);
- Implementação e teste do SACE no ambiente de trabalho dos agentes de endemias;
- Avaliação inicial da eficiência, usabilidade e viabilidade de uso do sistema no cotidiano dos profissionais, inclusive supervisores.

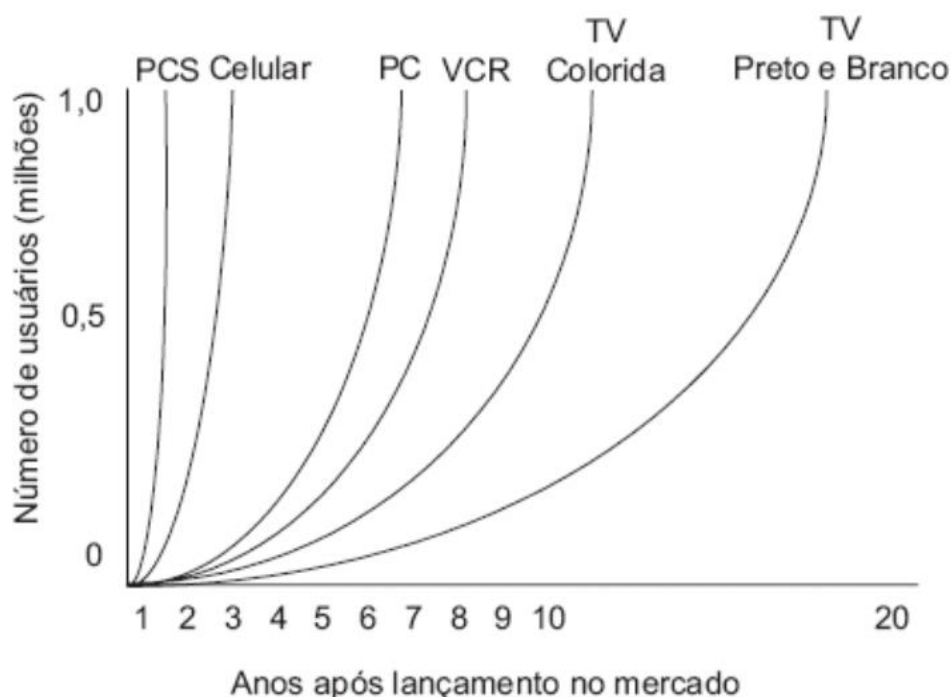
O presente documento encontra-se organizado da seguinte forma: o capítulo 2 (Referencial Teórico), mostra a fundamentação do trabalho falando sobre os assuntos que deram base ao desenvolvimento do SACE: *M-Health*, Dispositivos Móveis e Endemias. No capítulo 3 apresenta-se a especificação e a metodologia do trabalho. No capítulo 4 é mostrado como é realizado a parte de testes de aplicação do sistema. No capítulo 5 são expostas as conclusões e expectativas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 M-HEALTH

Assim como a matemática, a tecnologia da informação está presente em nosso dia-a-dia e vem tornando-se cada vez mais habitual o seu uso. Ela participa do cotidiano de organizações públicas e privadas, tornando-se essencial em diferentes áreas e atividades sociais, profissionais e econômicas. Sua presença é constante em escolas, empresas e até mesmo em áreas de lazer como *shoppings* e locadoras. Alguns dos principais fatores que contribuíram para essa popularização foi com certeza o crescimento extraordinário nas áreas de redes e a evolução da computação móvel, como podemos ver na Figura 2.1.

Figura 2.1: Popularização dos dispositivos eletrônicos



Fonte: Satana (2008)

Com a evolução da computação móvel, saímos da geração de celulares com *display* de 8 linhas e teclado QWERTY para os *smartphones* e *tablets*, que são dispositivos robustos, com tecnologia *touch screen* e telas muito maiores, passamos a ter verdadeiros computadores móveis em nossas mãos. Como consequência

dessa evolução, a tecnologia da informação vem tendo um papel muito importante em uma área crucial para a sociedade, a saúde, onde são incontáveis os ganhos que se obteve após a inclusão da TI. Como resultado, surgiram áreas que estão sendo cada vez mais exploradas ao longo do tempo como: *E-Health* ou saúde eletrônica, do inglês *Electronic Health* e *M-Health* ou saúde móvel do inglês *Mobile Health*.

A definição de *E-Health* torna-se complexa, pois é possível identificar um total de 51 definições disponíveis na literatura científica da área (GUIMARÃES et. al, 2008 apud EYSENBACH, 2001). Entretanto podemos definir E-Health como o “uso das Tecnologias da Informação e comunicação (TIC) no apoio à saúde e campos relacionados, incluindo serviços, acompanhamento, literatura e educação para a saúde, conhecimento e pesquisa” (PINTO,2014, apud BLAYA,2010).

WHO (2011), definiu *M-Health* como uma prática de saúde médica e pública apoiada por dispositivos móveis, como: telefones celulares, Assistentes Digitais Pessoais ou *Personal Digital Assistant (PDAs)*, *tablets* e outros dispositivos *wireless* e o classificou como componente ou parte de *E-Health*, que faz todo o sentido já que a tecnologia móvel é uma subárea da tecnologia da informação e comunicação. Apesar de serem áreas diferentes, ambas estão correlacionadas e isso pode trazer situações onde uma pode substituir a outra ou as duas podem trabalhar em conjunto nesse caso promovendo maior ganho tecnológico ao cenário em que operam.

De acordo com Consulting (2009) um número crescente de países em desenvolvimento, está usando tecnologia móvel para atender às necessidades da saúde. A área de *M-Health* é extraordinariamente dinâmica e a gama de aplicações sendo projetada está em constante expansão. Algumas aplicações-chave para *M-Health* nos países em desenvolvimento são:

- Educação e consciência;
- Coleta de dados remotos;
- Monitoramento remoto;
- Comunicação e treinamento para profissionais de saúde.

Com uma gama de aplicações em expansão em escala global a *M-Health* passou a ser uma grande oportunidade de mercado:

Segundo o estudo “*Touching Lives through mobile health: Assessment of the Global Market Opportunity*”, produzido em 2012 pela PwC para a GSMA, entidade que representa o interesse das operadoras de

comunicação móvel em todo o mundo: Até 2017, espera-se que o mercado de *M-Health* gere mundialmente uma receita de US\$ 23 bilhões. A Europa e a região Ásia-Pacífico (APAC) deverão ser o grande mercado consumidor com 30% cada, seguido da América do Norte (EUA e Canadá) com 28%, América Latina com 7% e a África com 5%. Na América Latina, o Brasil deverá representar 45% do mercado de *M-Health*, muito superior ao segundo colocado, Argentina (13%). (SEBRAE,2014)

Tão importante quanto a relação custo-benefício e escalabilidade da *M-Health*, é a sua capacidade de fornecer uma ferramenta eficaz para dar resposta às necessidades de saúde emergentes. Especialistas em saúde, afirmam que dentro dos próximos 15 anos, os políticos responsáveis e os profissionais da saúde no mundo em desenvolvimento serão forçados a girar seu foco para a prevenção e detecção precoce, em vez de tratamento em estágio final de doenças não transmissíveis, como diabetes e câncer, bem como às necessidades de saúde de um envelhecimento (CONSULTING, 2009).

2.2 DISPOSITIVOS MÓVEIS

Hoje em dia, com os avanços da internet e com a evolução da computação móvel, temos acesso a recursos antes inacessíveis sem ter que sair de casa. Com os celulares modernos temos verdadeiros computadores compactos cada vez mais leves e robustos e que, quando conectados à internet, nos fornecem o poder de acessar informações e realizar ações com apenas alguns toques na tela.

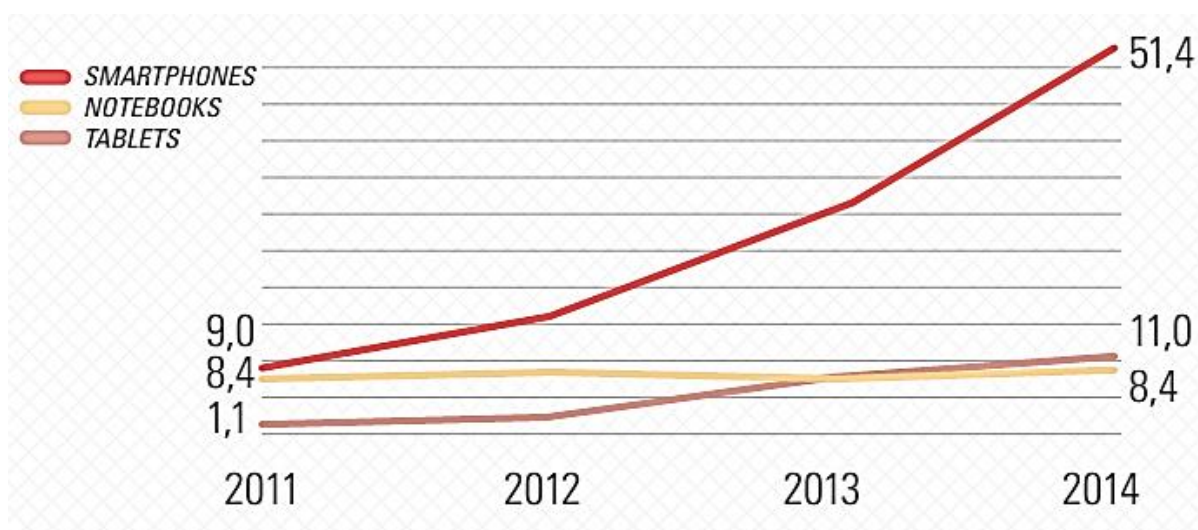
A mobilidade é com certeza a maior característica desses dispositivos, pois propicia, por exemplo, uma imediata atualização da informação, seja das redes sociais, um material específico de curso, assuntos pessoais ou de localização. A integração de recursos como o *Global Positioning System* (GPS) facilita a mobilidade até mesmo de pessoas com deficiência visual. Assim, os usos destas tecnologias estão associados à interação social, à localização espacial, coleta de dados, rastreamento e muitas outras que poderão ser aplicadas em função da intenção do usuário (SABOIA; VARGAS; VIVA, 2013).

A computação móvel representa um novo modelo computacional. Na ordem cronológica evolutiva da computação pode ser considerada a quarta revolução na computação, antecedida pelos grandes centros de processamento de dados da

década de sessenta, o surgimento dos terminais nos anos setenta e as redes de computadores na década de oitenta (SANTANA,2008).

Apesar de ser uma tecnologia relativamente nova, sua popularidade se torna cada vez maior, não só por causa de suas facilidades, mas também por chegarem aos clientes por preços acessíveis. Segundo Lecheta (2013) estudos mostram que hoje em dia mais de 3 bilhões de pessoas possuem aparelho celular o que corresponde a quase metade da população mundial. Ultimamente está cada vez mais frequente você ver pessoas de diferentes classes sociais utilizando dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*, a Figura 2.2 mostra o gráfico de vendas de *smartphones*, *tablets* e *notebooks* em milhões de unidades entre os períodos de 2011 a 2014.

Figura 2.2: Vendas de smartphones e tablets e notebooks (em milhões de unidades)



Fonte: SEBRAE (2014)

De acordo com a Figura 2.2 a diferença de vendas entre os *smartphones* e os demais dispositivos foi de mais de 6 vezes a quantidade de *notebooks* e mais de 4 vezes a quantidade de *tablets*. Os *smartphones* tiveram um aumento de aproximadamente 504%, o que equivale a mais de 42 milhões de dispositivos vendidos em 3 anos; seu maior período de crescimento ocorreu entre 2013 e 2014. Essas vendas exorbitantes de *smartphones* se dá pelas características distintas entre si. Abaixo uma breve comparação entre os três com relação a tamanho, sistema operacional e ligações telefônicas:

- 1- *SMARTPHONES*: são compactos a maioria não passa de 5” (polegadas de tela), possuem um sistema operacional e podem realizar ligações por meio de operadoras telefônicas.
- 2- *TABLETS*: geralmente tem tamanhos maiores que os *smartphones* entre 7” e 10” polegadas, possuem sistema operacional, alguns podem realizar ligações por meio de operadoras telefônicas
- 3- *NOTEBOOKS*: são bem maiores que os *tablets* e *smartphones*, possuem sistema operacional, não realizam chamadas de voz por meio de operadoras telefônicas.

O mercado de *smartphones* vem crescendo a ponto de revolucionar a era dos celulares. Segundo a Folha de S. Paulo (2015), a participação de *smartphones* no mercado de dispositivos móveis cresceu de 53,7% em 2012 para 77,5% em 2 anos, enquanto que a participação dos celulares básicos, que era de 46,3% em 2013, despencou para 22,5% em um ano. A palavra *smartphone* traduzida ao pé da letra quer dizer telefone inteligente, ou seja, isso significa que os *smartphones* possuem mais funcionalidades que os celulares.

A grande diferença entre ambos é que os *smartphones* possuem um sistema operacional complexo (*Android, ios, Windows Phone*). Esse sistema operacional multitarefa possibilita acesso à internet, *download* de aplicativos, acesso a redes sociais, serviços, jogos entre outros, ao contrário do aparelho celular simples, no qual as principais tarefas são fazer ligações e enviar mensagens do tipo *Short Message Service (SMS)*.

Conforme Lecheta (2013), o *Android* pode ser definido como uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos móveis baseado no sistema operacional Linux, sendo o sistema operacional mais utilizado nos *smartphones*. São destacadas as empresas responsáveis pela criação do *Android*:

“O *Android* é o sistema operacional móvel do Google e atualmente é líder mundial nesse segmento. No entanto, **o sucesso do *Android* não se deve apenas à força do Google** – por trás do desenvolvimento de toda a plataforma estão gigantes do mercado de mobilidade, como fabricantes de celulares e operadoras. Esse grupo que ajuda no desenvolvimento da plataforma é chamado de OHA (*Open Handset Alliance*) e conta com nomes de peso como Intel, Samsung, LG, Motorola, Sony Ericsson, HTC, Sprint Nextel, ASUS, Acer, Dell, Garmin etc”. (LECHETA,2015, grifo nosso)

LEE (2011) diz que a principal vantagem do *Android* é que ele oferece, para o desenvolvimento de aplicativos, uma abordagem unificada e que os *softwares* desenvolvidos devem ser capazes de rodar em dispositivos diferentes, desde que os dispositivos possuam *Android*. Algumas funcionalidades suportadas pela plataforma são relacionadas:

- Armazenamento – usa SQLite, uma base de dados relacional;
- Conectividade – suporta GSM/EDGE, IDEN, CDMA entre outros;
- Troca de mensagens – suporta tanto SMS quanto MMS;
- Multitarefa – suporte a aplicativos multitarefas;

A Kantar Worpanel, empresa especializada no comportamento dos consumidores, que realiza pesquisas com monitoramento e análises contínuo mostrou em um estudo o domínio absoluto do *Android* na América Latina no ano de 2014, com 86,9% do mercado brasileiro, 80,4% do mexicano e 75% dos consumidores argentinos, além disso no Brasil o *Android* teve um aumento em seu estado mercado de aproximadamente 74% em dois anos, nos períodos de maio de 2012 a maio de 2014 (TECMUNDO, 2014).

2.3 ENDEMIAS

Há muito tempo as endemias vêm preocupando populações ao redor do mundo, principalmente em lugares onde a situação de vida costuma ser precária com a falta de saneamento básico, moradia digna e acesso a sistemas de prevenção. Residências bem estruturadas ou ruas asfaltadas não isolam indivíduos de doenças epidemiológicas, mas muito contribuem para evitar a evolução desses males. No Brasil, convencionou-se a designação de determinadas doenças, a maioria delas parasitárias ou transmitidas por vetor, como “endemias”, “grandes endemias” ou “endemias rurais”. Essas doenças são a malária, a febre amarela, a esquistossomose, as leishmanioses, as filaríases, a peste, e atualmente a dengue, chikungunya e a zika (SILVA, 2003).

A humanidade tem em sua história diversos relatos de pragas e endemias, muitas vezes imprecisos, mas em outros casos devidamente documentados, como os registros de surtos de icterícia epidêmica feitos por Aristóteles em 400 a.C. (TOLEDO JÚNIOR, 2006). Importante ressaltar a evolução das tecnologias voltadas ao combate dessas doenças tão antigas, que desde tempos remotos atingem a

humanidade. De acordo com Silva (2003), no século XIX iniciou-se o aumento na qualidade das atividades de controle de endemias e, no início do século XX, decorreram estudos sobre etiologia, ocorrência e outros aspectos de doenças endêmicas brasileiras.

Endemia é a ocorrência de determinada doença que ataca populações em espaços característicos, no decorrer de um longo período, (temporalmente ilimitada), com incidência constante e variações cíclicas conforme Pereira (2007). Moura e Rocha (2012) diferencia endemia de epidemia, como sendo endemia, a ocorrência de um agravo dentro de um número esperado de casos para determinada região, com base em ocorrências anteriores, já a epidemia, representa esses agravos acima da média da ocorrência histórica e quando uma epidemia extrapola o limite nacional e torna-se problema continental, ela passa a se chamar pandemia.

Para classificar determinado quadro como epidêmico ou endêmico é necessário fazer o levantamento de novos casos e realizar o cálculo da taxa de incidência da doença. Após realizada, a estimativa deve-se comparar o resultado encontrado com a média histórica de ocorrência do agravo para aquele local e para aquela época do ano e, assim, verificar se a circunstância se enquadra em uma situação epidêmica ou endêmica (MOURA; ROCHA, 2012).

Figura 2.3: Cálculo da taxa de incidência de doenças

$$\text{Taxa de incidência} = \frac{\text{número de casos novos de determinado agravo em determinada população em determinado período de tempo}}{\text{Total da população no mesmo local e período}} \times 100.000 \text{ hab.}$$

Fonte: Moura e Rocha (2012)

O Brasil ainda sofre muito com doenças epidemiológicas, apesar da mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias ter caído de 47,5% do total de óbitos nas capitais do país em 1930 para 5,2% dos óbitos com causas definidas em 2005 (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2012 apud BARRETO e CARMO, 2007), doenças como dengue, zika e chikungunya, todas transmissíveis

pelo mesmo mosquito, põem o Brasil em estado de alerta. Abaixo, algumas informações das principais doenças endêmicas do Brasil.

- Malária: a Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a malária um grande problema de Saúde Pública nos países em desenvolvimento. Estima-se que por ano 300 a 500 milhões de pessoas sejam infectadas e 90% dessas pessoas estão concentradas na África. O Brasil é o país que mais registra casos de malária em toda a América, cerca de 50% dos casos. A região amazônica é responsável pela quase totalidade dos casos de malária, cerca de 99,7% (BRASIL,2002).
- Dengue: no Brasil a dengue tornou-se endêmica com picos sazonais e períodos epidêmicos. A transmissão se intensifica no verão e pode ocorrer durante todo o ano, principalmente em regiões de clima quente e úmido. (LUNA; SILVA JUNIOR, 2013). Foram identificados 1,5 milhão de casos de dengue no país de janeiro até 14 de novembro de 2015, um aumento de 176% em comparação ao mesmo período do ano de 2014, quando foram registrados 555,4 mil casos. (UOL NOTÍCIAS, 2015)
- Febre Amarela: “A febre amarela é uma doença infecciosa não contagiosa que se mantém endêmica ou enzoótica nas florestas tropicais da América e África causando periodicamente surtos [...]” (VASCONCELOS,2003) Com relação à letalidade da doença, Vasconcelos (2003) também diz que varia de 5 a 10% em escala mundial, mas quando em estágio evoluído esse número pode chegar a 50%.

Com tantas ameaças epidemiológicas, a sobrevivência do ser humano se torna cada vez mais difícil, ao passo que novas doenças estão surgindo e outras evoluindo. Isso nos remete a pensar o quão importante é o trabalho das pessoas envolvidas no combate às endemias, desde a pesquisa até a execução de ações contra as mesmas.

O trabalho dos agentes de endemias é justamente atuar como ente executor e preventivo dessas doenças endêmicas, com o objetivo de erradicar ou diminuir ao máximo os casos de ocorrência de uma determinada região. Como atividades de campo, o agente é responsável por uma zona fixa de 800 a 1.000 imóveis, visitados em ciclos bimensais nos municípios atingidos. Algumas de suas obrigações básicas são: descobrir focos, destruir e evitar a formação de criadouros, impedir a reprodução dos insetos, dentre outras (BRASIL,2001).

Além destas atribuições, o agente tem que realizar determinadas atividades em seu trabalho. Brasil (2001) cita as atribuições no combate aos vetores, algumas delas são:

- Pesquisa larvária para levantamento de índices e descobrimento de focos;
- Eliminação de criadouros, por meio de controle mecânico (remoção, destruição, vedação, etc.);
- Orientação da população com relação aos meios de proliferação;
- Manter atualizado o cadastro de imóveis e pontos estratégicos da sua zona;
- Registrar as informações referentes às atividades executadas nos formulários específicos.

Os agentes trabalham em equipes, e cada equipe é coordenada por um supervisor. É recomendado que cada supervisor tenha dez agentes sob sua responsabilidade, o que permitiria, a princípio, a destinação de tempo equitativo de supervisão. É papel do supervisor a solução de possíveis recusas, objetivando reduzir pendências e também cabe-lhe manter atualizados os mapas, croquis e o reconhecimento geográfico da área em que trabalha (BRASIL, 2001).

As atribuições do supervisor, de acordo com BRASIL (2001), têm como principais pontos:

- Acompanhamento das atividades programadas, quanto à sua execução, tendo em vista a qualidade do trabalho e não só a produtividade;
- Organização e distribuição dos agentes dentro da área de trabalho;
- Acompanhamento do registro de dados e fluxo de formulários;
- Avaliação periódica, junto com os agentes, das ações realizadas.

Em outro grau, na hierarquia acima do supervisor, há o supervisor-geral, que de todos os servidores de campo é o que se atribui maior responsabilidade, pois suas atividades exigem não só o integral conhecimento de todos os recursos técnicos empregados no combate ao *Aedes Aegypti* e demais endemias, como também a capacidade de discernimento na solução de situações não previstas e muitas vezes emergenciais (BRASIL,2001).

O supervisor-geral é responsável por uma equipe de 5 supervisores. Algumas de suas funções segundo BRASIL (2001) são:

- Participar da elaboração de planejamento das atividades para o combate ao vetor;
- Elaborar, juntamente com os supervisores de área, a programação de supervisão das localidades sob sua responsabilidade;
- Supervisionar e acompanhar as atividades desenvolvidas nas áreas;
- Prover o devido suporte de insumos, equipamentos e instrumentos de campo.

Foi ressaltada na seção de *M-Health* a importância da incorporação das tecnologias móveis à área da saúde, tanto para os agentes que remediam a situação (médicos, enfermeiros, etc.), como também para as pessoas responsáveis pela prevenção de doenças como pesquisadores, gestores, palestrantes e agentes de saúde. Esta relevância aumenta quando os dados mostram a popularidade dos dispositivos móveis em constante ascensão, a ponto de provocar uma revolução na era da informática capaz de mudar o cotidiano de muitos que aprendem a potencializar esses recursos computacionais através da articulação dos profissionais de ambas as áreas como computação e saúde.

Com empenho, estratégia e recursos voltados ao trabalho de prevenção e extinção de surtos, com certeza essas endemias não se tornarão epidemias ou pandemias no futuro. Será apresentado no próximo capítulo a contribuição deste trabalho, o SACE, uma solução computacional para auxiliar de forma simples e otimizada o fundamental trabalho de combate e prevenção das endemias.

3 SISTEMA DE AUXÍLIO CONTRA ENDEMIAS

3.1 VISÃO GERAL

Combater doenças, sejam elas transmitidas por insetos ou por micro-organismos invisíveis que podem causar danos irreparáveis às pessoas, é de suma importância. O foco principal do trabalho dos agentes de endemias e de seus supervisores é justamente não permitir a disseminação de doenças que possuem um potencial de infestação. Normalmente, as doenças com essa característica são altamente contagiosas ou possuem um agente transmissor, como é o caso da dengue através do *Aedes Aegypti*.

Com base nos conceitos de *M-Health*, na disponibilidade de dispositivos móveis e na importância do trabalho dos agentes de endemias, constatou-se a necessidade de criação de um sistema capaz de agilizar a coleta e análise dos dados gerados pelos agentes, tendo em vista o aumento da eficiência do trabalho por meio da capacidade de automação e poder computacional dos dispositivos móveis. O Sistema de Auxílio Contra Endemias (SACE) é um *software* que visa ser uma ferramenta de apoio ao trabalho dos agentes, atendendo os seguintes requisitos:

- Preenchimento de formulários de dados;
- Armazenamento e transmissão de dados;
- Visualização individual dos formulários;
- Processamento e cálculo de dados;
- Exibição de mapa focal.

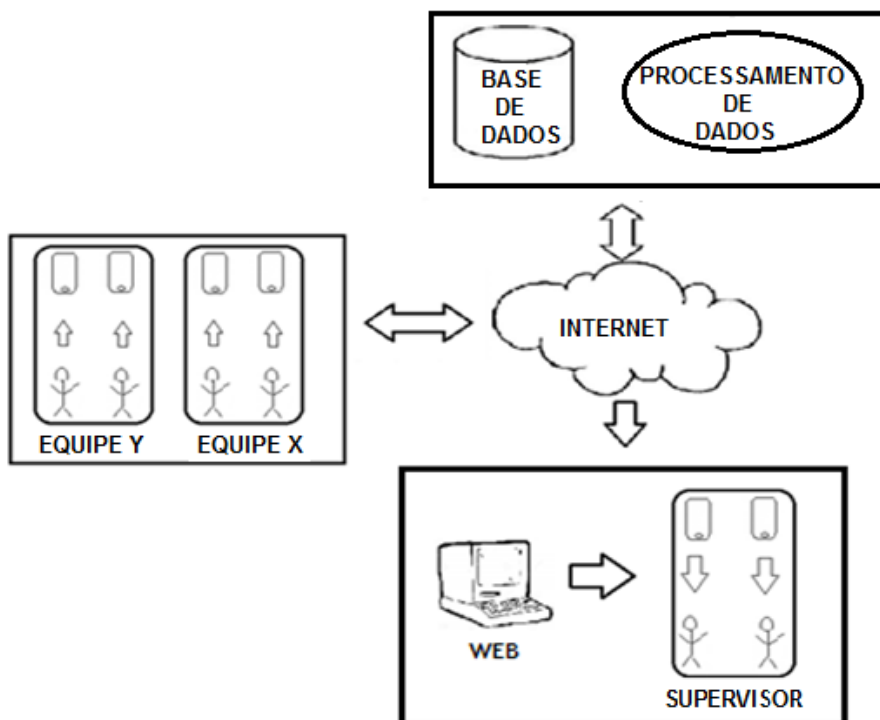
Baseado nos requisitos citados acima, pode-se destacar algumas vantagens do SACE:

- Cálculo instantâneo de resultados como total de casas, quarteirões trabalhados, etc.;
- Precisão na hora do envio do formulário;
- Visualização remota de casas onde foram encontrados focos;
- Maior praticidade no preenchimento dos formulários.

Com relação à sua estruturação, o SACE é um conjunto de 3 aplicações que trabalham em conjunto de forma sincronizada. Duas aplicações (aplicativo do supervisor e aplicativo do agente) estão na plataforma móvel *Android*, e a outra é

uma interface *Web* com funções de captura, processamento e exibição de dados. A Figura 3.1 apresenta uma visão geral do sistema destacando o fluxo de informações e seus atores.

Figura 3.1: Visão Geral do Sistema



3.1.1 SACE *Mobile*

Como mencionado anteriormente, o sistema operacional mais utilizado entre os *smartphones* é o *Android*. Pesquisas apontam a liderança do sistema quando o assunto é popularidade mundial, o que foi um dos principais motivos para que o SACE tenha sido desenvolvido nessa plataforma. Além disso, promove algumas facilidades para seus desenvolvedores como variedades de *plug-ins* e um processo de publicação simplificado.

O *Android* é *open source*, o que permite maior liberdade a seus desenvolvedores com relação a direitos autorais, evitando o pagamento de taxas privadas. Essas características fazem dos *smartphones Android* a plataforma ideal para o desenvolvimento da ferramenta de auxílio aos agentes de endemias.

O SACE *Mobile* é a ferramenta utilizada tanto pelos agentes como também pelos supervisores durante o trabalho de campo. A partir do aplicativo do agente os formulários de controle serão preenchidos e enviados. A aplicação do agente é

fundamental, pois a partir dela os dados alimentam o sistema, por intermédio do trabalho operacional do agente. Se houver alguma falha ou inconsistência nos dados colhidos, os resultados de todo o sistema serão prejudicados.

Depois que os dados são preenchidos e enviados, eles chegam a um servidor remoto por meio da *internet*. Como uma alternativa para prevenção de erros e segurança da informação é que existe no SACE a área de “rascunhos”, ela é destinada a salvar os formulários preenchidos, mas que não puderam ser enviados por algum motivo de falha seja na rede ou no sistema em si.

A área de rascunhos tem por trás um poderoso sistema de gerenciamento de banco de dados denominado SQLite que é muito utilizado por desenvolvedores *Android* justamente por ser nativo da plataforma, o que torna a usabilidade das suas funções bem padronizada. Essa base de dados tem a mesma estrutura da base do servidor mantendo a coerência ao salvar os dados. Após os dados serem salvos nos rascunhos o usuário terá a opção de reenviar ou excluir o formulário.

O aplicativo do supervisor tem a função de receber os dados do servidor remoto. Cada supervisor tem acesso somente aos dados dos agentes da sua equipe e não é permitido ter mais de um supervisor coordenando a mesma equipe. O supervisor terá em sua tela dois tipos de informações distintas sobre seus agentes, a primeira são os formulários de cada agente da sua equipe organizados por dia, data e hora e o outro são os resultados (total de casas, total de quarteirões, etc.), previamente calculados pela parte de processamento instalado no servidor remoto onde ele receberá os frutos do trabalho de cada agente organizado pelo dia trabalhado. Com essa funcionalidade não é mais desperdiçado o tempo gasto pelos agentes para realizar a contagem dos resultados do dia manualmente.

3.1.2 SACE Web

O SACE *Web* é o componente do sistema desenvolvido e baseado em tecnologias *Web*, o qual agrega um conjunto de tecnologias e linguagens de programação, dentre as quais:

- *PHP (Hypertext Preprocessor)*: linguagem voltada à criação de scripts *serverside*, e muito utilizada no desenvolvimento *Web*, considerada eficiente para criação de sites dinâmicos (DALL`OGLIO, 2007).

- MySQL: sistema de gerenciamento de banco de dados, de código aberto, relacional e multiusuário que implementa a linguagem SQL (FERRARI, 2007).
- Google Maps API Javascript: API desenvolvida pela Google que possibilita a inserção de mapas em sistemas *Web* por meio da linguagem Javascript (GOOGLE DEVELOPERS, 2016).

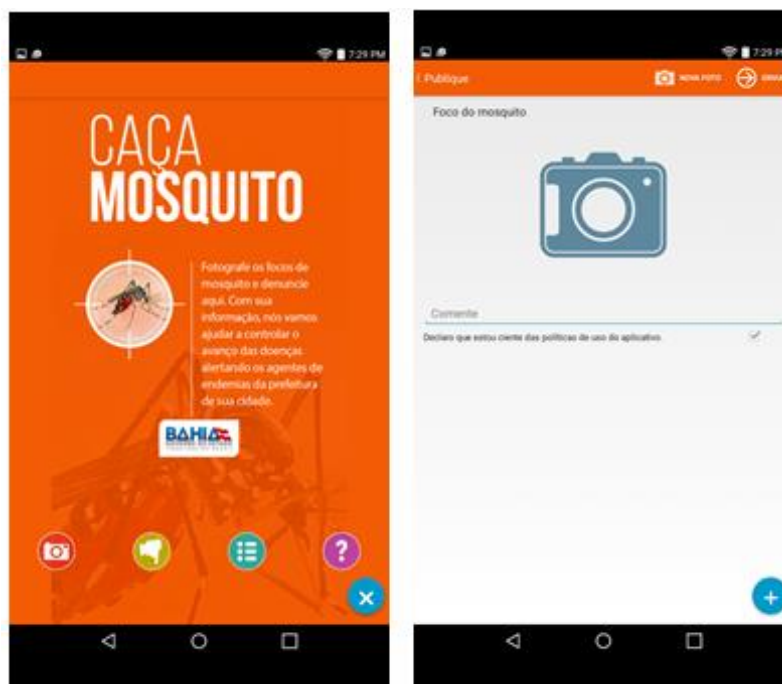
A função do SACE *Web* é exibir um mapa com localizações das residências ou lugares onde os agentes encontraram algum tipo de foco como larvas, ou “martelos”, como é usado no jargão dos agentes de saúde. Ao visitar uma residência ou um local com presença de larvas, os agentes anotam essa informação no formulário que será persistido na base de dados do servidor remoto. Quando fizer *login* em sua conta no sistema *Web*, o supervisor terá uma lista com o nome de seus agentes e, ao escolher algum, o sistema realizará consultas no banco de dados e recuperará, juntamente com a localização do foco, o tipo do imóvel, nome da rua e número do quarteirão. Essa função é muito importante, pois a partir da disponibilização desses dados, medidas de prevenção podem ser tomadas e estudos ou pesquisa de combate ao vetor podem realizar análises para constatar relações entre os locais e a incidência das doenças associadas aos insetos.

3.2 TRABALHOS RELACIONADOS

O objetivo dessa seção é apresentar e descrever os aplicativos que possuem propostas semelhantes ao SACE. Como existe uma infinidade de aplicativos disponíveis para *download* no mundo inteiro e o SACE está voltado apenas para dispositivos com *Android*, a pesquisa foi restrita a aplicativos desta plataforma.

Caça Mosquito: o aplicativo Caça Mosquito mostrado na Figura 3.2 tem como objetivo mapear zonas com focos do mosquito, transmissor da dengue, chikungunya e zika, utiliza o GPS do aparelho celular para fazer o mapeamento. Os usuários utilizam a câmera para tirar a foto dos locais com possíveis criadouros, e essas informações são transmitidas para os órgãos competentes. O aplicativo é gratuito e é oferecido pelo governo da Bahia (GOOGLE INC., 2016).

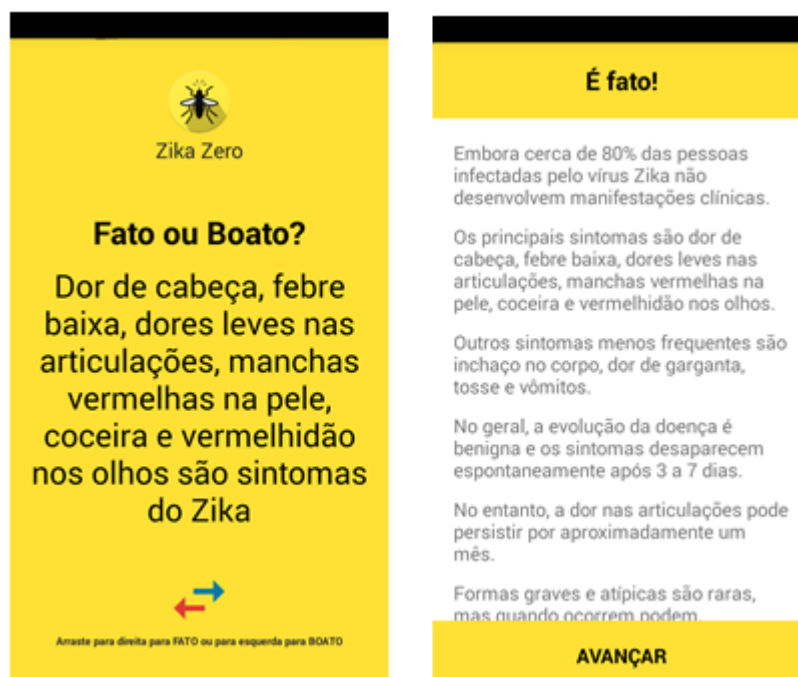
Figura 3.2: Telas de navegação do Caça Mosquito



Fonte: Google Inc. (2016)

Zika Zero: aplicativo informativo que utiliza a abordagem de questionário e possui interface atraente com várias questões no estilo verdadeiro ou falso. Após a questão

Figura 3.3: Telas do Zika Zero

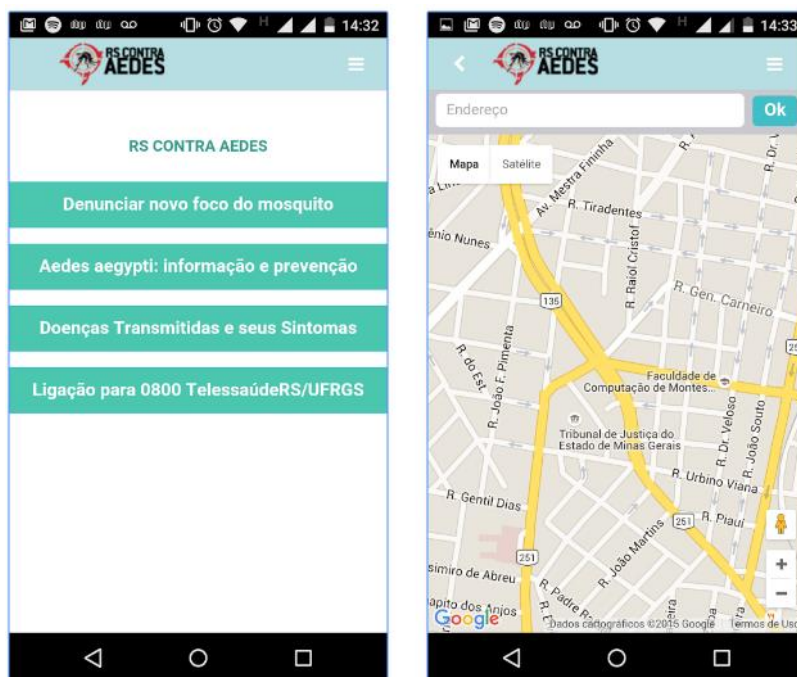


Fonte: Google Inc. (2016)

ser respondida, independentemente da resposta, é exibido um texto informativo sobre o assunto da questão. O projeto não tem fins lucrativos e está disponível gratuitamente na loja de aplicativos do Google, sendo oferecido por Fellipe Chagas (GOOGLE INC., 2016).

RS Contra Aedes: aplicativo destinado ao monitoramento e controle das visitas

Figura 3.4: Telas de navegação do RS Contra Aedes



Fonte: Google Inc. (2016)

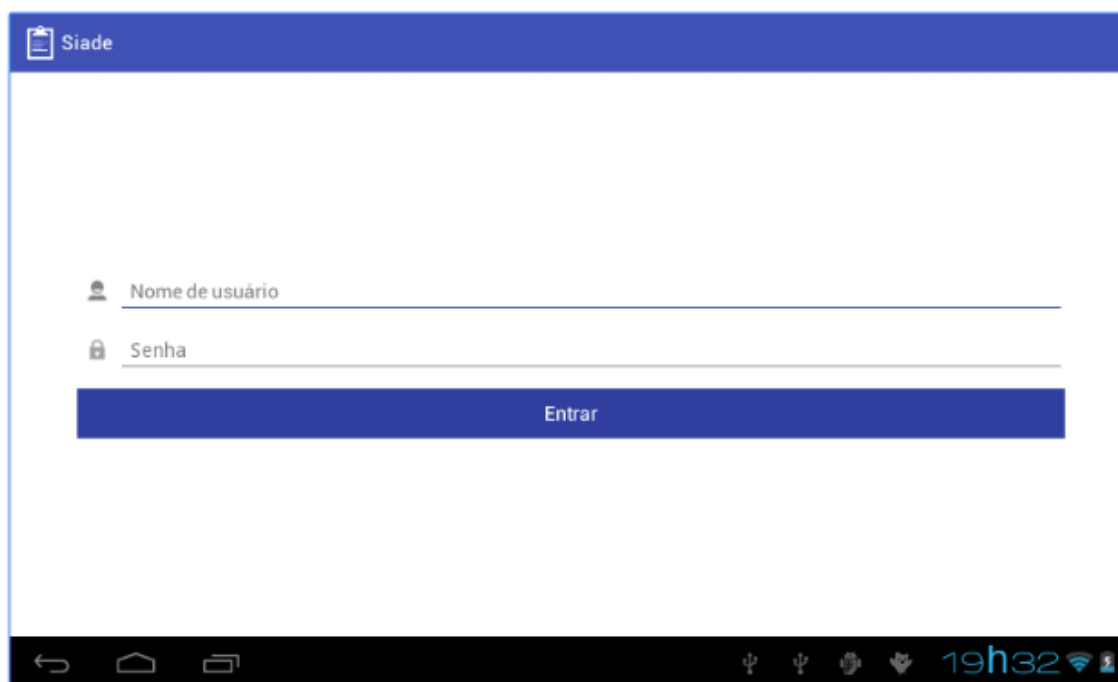
realizadas pelo Agentes Comunitários de Saúde, Agentes de Controle de Endemias e Militares, o qual também possui orientações sobre o combate ao *Aedes Aegypti*. Oferecido por TelessaúdeRS/UFRGS, as telas do *software* são exibidas na Figura 3.4 e em sua descrição de *download* apresenta as seguintes funcionalidades (GOOGLE INC., 2016):

- Registro georreferenciado em tempo real de todas as visitas para identificação, eliminação e/ou tratamento dos focos do mosquito, assim como de orientação da população;
- Visualização, no Google Maps, dos agentes que estão realizando as visitas;
- Produção de relatórios sobre resultado das visitas, alimentando com informações e indicadores a Sala Nacional de Coordenação e Controle do Combate ao *Aedes Aegypti*.

- Capacidade de alimentar as planilhas de compilação de dados do Ministério da Saúde, bem como monitoramento diário georreferenciado da produção de visitas.

SIADE: sistema de informatização dos agentes de endemias, desenvolvido pelo grupo de pesquisa do IFRN - campus Pau dos Ferros (Figura 3.5). O SIADE foi

Figura 3.5: Telas de navegação do SIADE



Fonte: Google Inc. (2016)

desenvolvido por acadêmicos do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, o qual tem como objetivo facilitar as tarefas dos agentes de endemias otimizando a busca e o preenchimento de formulários por imóveis a serem tratados (GOOGLE INC., 2016).

Observatório do Aedes Aegypti: projeto voltado ao combate contra a dengue, zika e chikungunya em que permite a população denunciar suspeitas de focos de forma georreferenciada. Permite aos agentes de endemias criação de rotas de visitas e verificação de denúncias de casos, além de agilizar o planejamento de combate aos vetores feito pelos gestores e permitir também a criação de planos de contingências que são apresentados automaticamente de acordo com a avaliação e constatação das denúncias. O sistema está disponível para a plataforma *Android* e é compatível apenas com sistemas com versões superiores a 4.03 e é oferecido por pesquisadores da UFRN (Universidade do Estado do Rio Grande do Norte) e parceiros (Figura 3.6).

Figura 3.6:Tela Observatorio Aedes Aegypti



Fonte: Google Inc. (2016)

MobVida: *software* de telerrastreamento da Plataforma de Telessaúde *HealthNet*, o aplicativo disponibiliza um protocolo de notificação para rastreamento de focos do *Aedes Aegypti*, voltado para o uso dos agentes comunitários da saúde (ACS) onde podem notificar a presença de foco ou de pessoas com sintomas.

Figura 3.7: Telas do aplicativo MOBVIDA

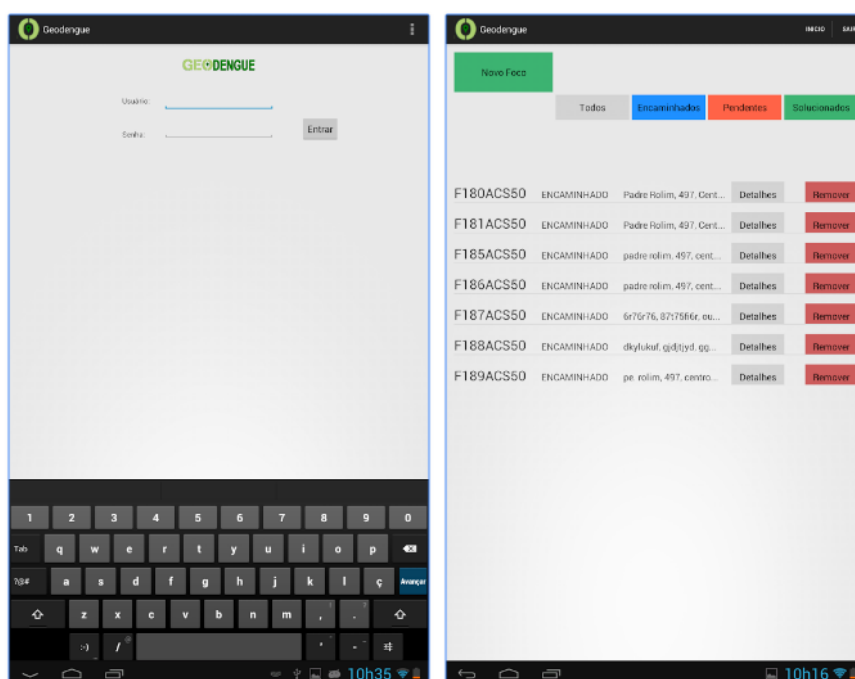


Fonte: Google Inc. (2016)

Permite também o registro da quantidade de focos do mosquito que foram tratados ou eliminados, e pode recomendar a visita de um ACS na residência. O MobVida teve financiamento da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e do Ministério da Saúde, sendo desenvolvido pelo Núcleo de Telessaúde do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (Figura 3.7) (GOOGLE INC., 2016).

Geodengue: aplicativo de monitoramento em conjunto dos agentes de saúde com os agentes de endemias (Figura 3.8), onde os agentes de saúde atuam localização e notificação enquanto os de endemias agem nas funções de atender e solucionar focos. Possui como benefícios controlar pontos com suspeitas de infecção, obter histórico de pacientes infectados e de locais atingidos (GOOGLE INC, 2016).

Figura 3.8: Telas do Geodengue

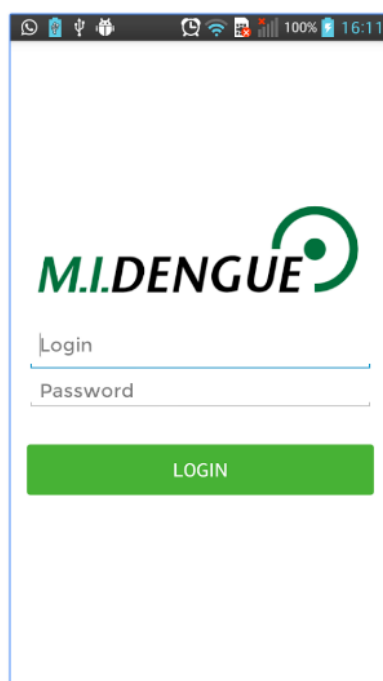


Fonte: Google Inc. (2016)

MI-Dengue: serviço de monitoramento de vetores adultos que permite ao município obter uma fotografia semanal da infestação de *Aedes Aegypti* por meio de um pequeno número de agentes de saúde que coletam os dados em campo utilizando aparelhos móveis. O MI-Dengue (Figura 3.9) utiliza armadilhas desenvolvidas para a captura de mosquitos do gênero *Aedes* sp, as quais ficam em território urbano e

recebem vistorias semanais dos agentes. Os números de capturas em cada armadilha são enviados para a central de dados através de dispositivos móveis e constituem a base de dados do site para gestão *online* (GOOGLE INC., 2016).

Figura 3.9: Tela login MI-Dengue



Fonte: Google Inc. (2016)

3.3 METODOLOGIA DO SOFTWARE

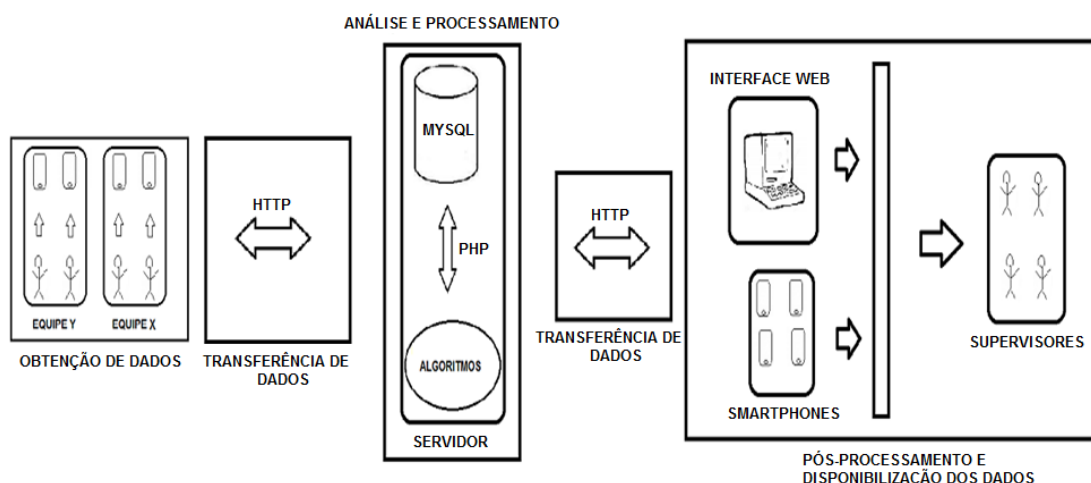
3.3.1 Uso do Software

O SACE é um sistema desenvolvido baseado na arquitetura cliente-servidor, ou seja, possui processamento distribuído onde os clientes (usuários) requisitam informações e os servidores as fornecem de acordo com as requisições. Na arquitetura cliente-servidor o hospedeiro servidor está sempre ativo a espera de requisições do hospedeiro cliente que pode estar disponível ou não. Um exemplo dessa arquitetura é uma aplicação *Web* onde o servidor está sempre em funcionamento atendendo os navegadores dos clientes, outra característica dessa arquitetura é o endereço do servidor que é sempre fixo (KUROSE,2010). A utilização do SACE possui cinco etapas:

1. **Configuração do sistema:** esta fase é o início da operação e começa com o cadastro do supervisor e depois do agente. O sistema só permite o cadastro do agente se o seu supervisor já tiver se cadastrado. Caso contrário, o cadastramento não é concluído e é exibido um alerta pedindo o cadastro do supervisor.
2. **Obtenção dos dados:** Este é o momento em que os dados são inseridos no sistema. A informação é colhida do meio externo através das ações do agente já cadastrado e *logado*, que por sua vez está operando o SACE *mobile*.
3. **Análise e processamento dos dados:** Após colhidas, as informações são salvas em uma base de dados localizada em um servidor remoto e uma vez armazenadas tais informações estão disponíveis ao acesso do agente e/ou supervisor autorizado.
4. **Envio dos dados:** os dados são enviados via protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), e são inseridos na base de dados do servidor via PHP.
5. **Pós-processamento dos dados:** Nesta fase os dados já estão salvos e quando requisitados pelo supervisor via sistema *Web* ou *mobile* são processados e enviados.

A Figura 3.10: Arquitetura do Sistema apresenta o esquema de uso do sistema, destacando as atividades citadas acima e algumas das tecnologias utilizadas.

Figura 3.10: Arquitetura do Sistema



3.3.2 Modelagem

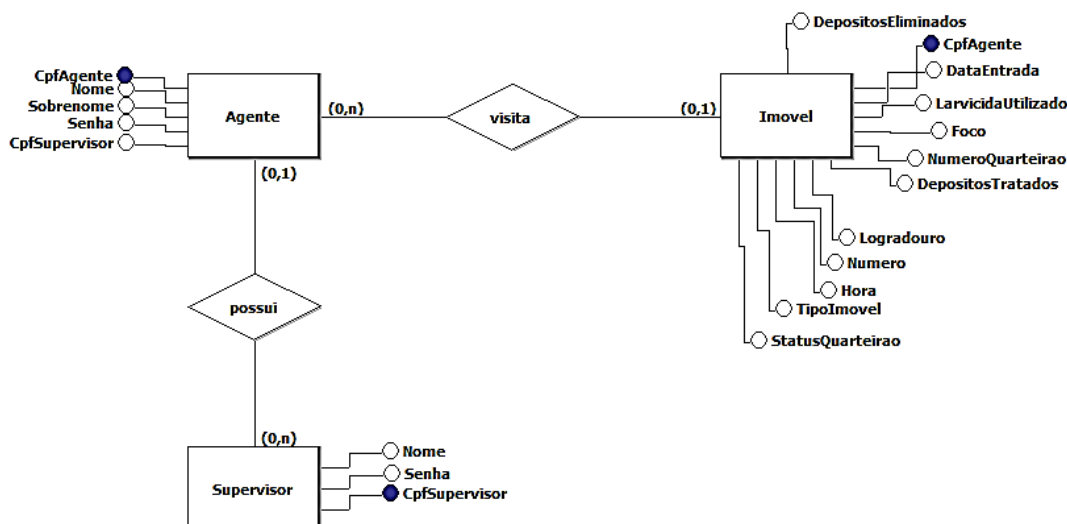
Esta seção tem como objetivo apresentar o SACE graficamente através de diagramas e modelos pertinentes.

3.3.2.1 Modelagem do Banco de Dados

O banco de dados é parte crucial no projeto, pois nele irá ocorrer a persistência dos dados, ou seja, os dados ficarão salvos por períodos de tempo relativamente longos. Além disso, o projeto do banco tem que focar na consistência desses dados porque uma vez persistidos no BD, essas informações serão constantemente requisitadas, passando por diversas camadas e protocolos até chegar a seu destino final.

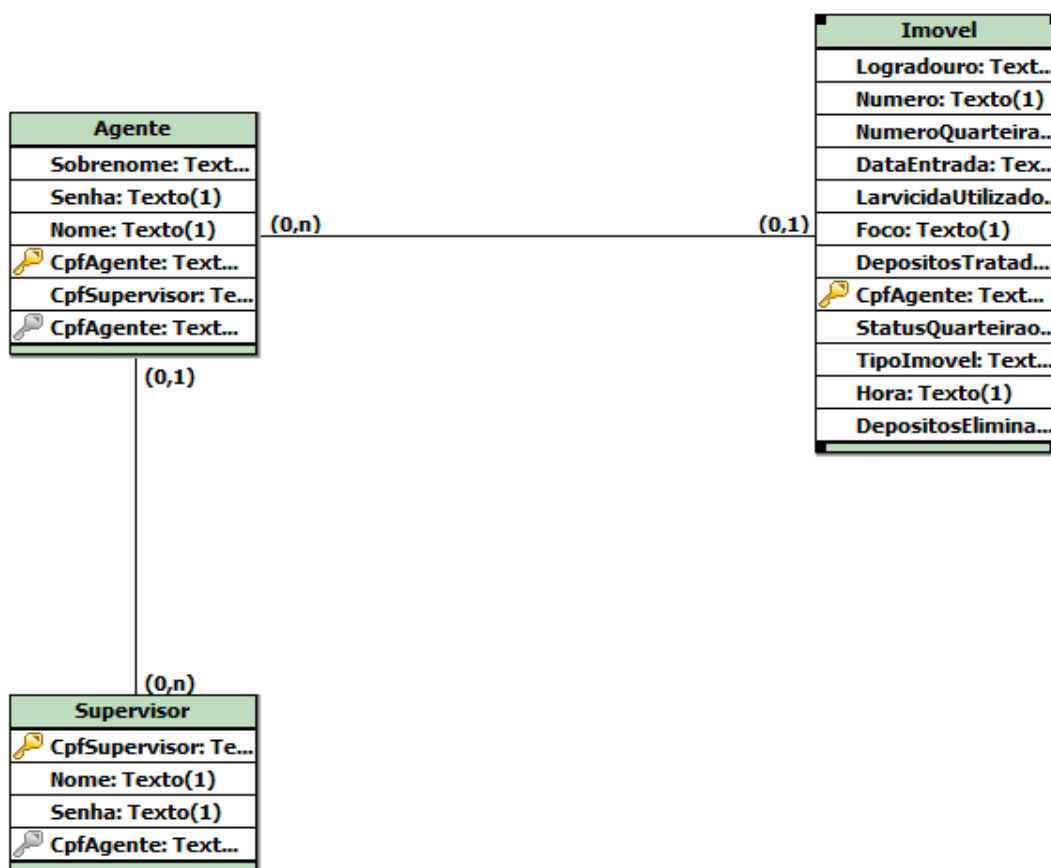
Na Figura 3.11 é apresentado o modelo conceitual, que explicita as entidades e a forma como se relacionam. Diferentemente da abordagem conceitual, o modelo lógico aborda cardinalidades, tabelas, chaves, dentre outros, sempre prezando a independência de tecnologia, ou seja, não importa o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) usado, o modelo lógico será o mesmo. As Figuras 3.11 e 3.12 exibem, respectivamente, o modelo conceitual e lógico do banco de dados do servidor remoto. Importante ressaltar que a aplicação *mobile* do agente possui também um banco de dados local contendo uma tabela semelhante à tabela localizada no servidor. O SGBD do banco de dados local é o *SQLite*, uma ferramenta nativa do *Android*, que na aplicação do agente tem o objetivo de

Figura 3.11: Modelo Conceitual do banco de dados



recuperação de erros, pois serve como um *back-up* para os formulários que tiveram problemas de envio.

Figura 3.12 Modelo Logico do banco de dados

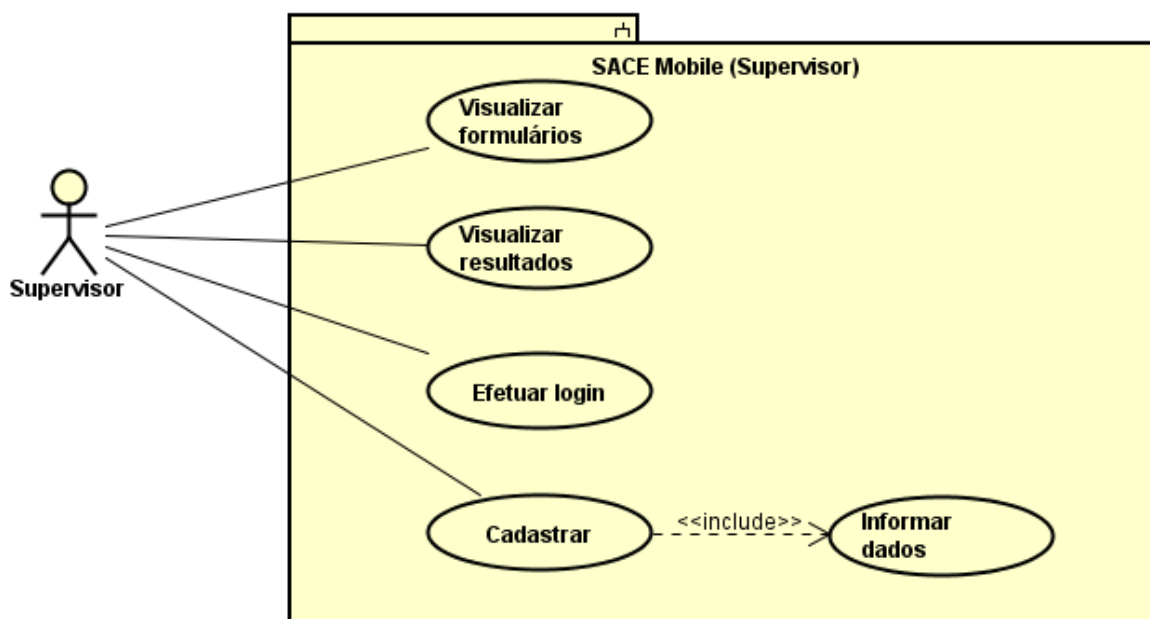


3.3.2.2 Modelagem do Sistema

Esse tópico apresenta alguns diagramas feitos durante o projeto de desenvolvimento do sistema com o intuito de mostrar uma visão e uma perspectiva gráfica do funcionamento do SACE. A seguir será mostrado o diagrama de caso de uso das três partes do sistema, composto por seus esquemas gráficos e suas tabelas de descrição (APÊNDICE B), contendo informações de cada caso de uso.

A Figura 3.13 apresenta o diagrama de caso do aplicativo utilizado pelo supervisor nele fica claro as opções que o usuário tem a sua disposição durante a utilização do aplicativo, entre essas opções está incluso o caso de uso “cadastrar” que para ser realizado é necessário cadastro das informações do supervisor.

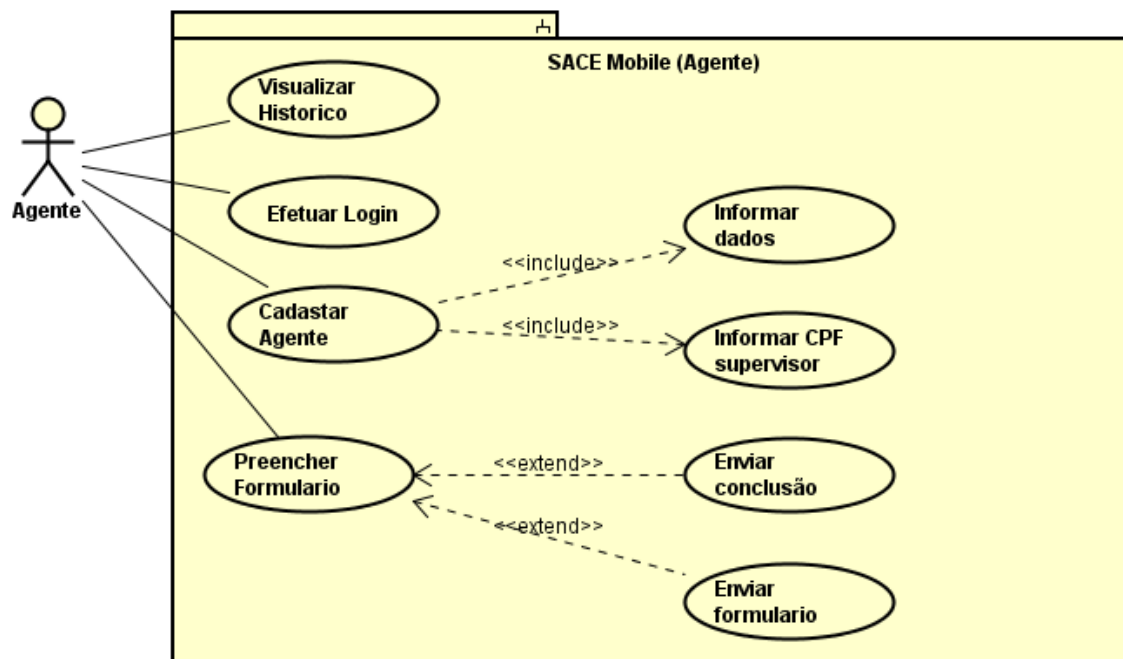
Figura 3.13: Diagrama de caso de uso do SACE *Mobile* (supervisor)



A Figura 3.14 mostra o diagrama de casos de uso do aplicativo *mobile* utilizado pelo agente, nele é possível ver a opção “preencher formulário”, onde a partir dela é possível “concluir o quarteirão” caso o agente tenha terminado as visitas naquela área, ou apenas “enviar”, se o agente ainda tiver casas para visitar naquele quarteirão.

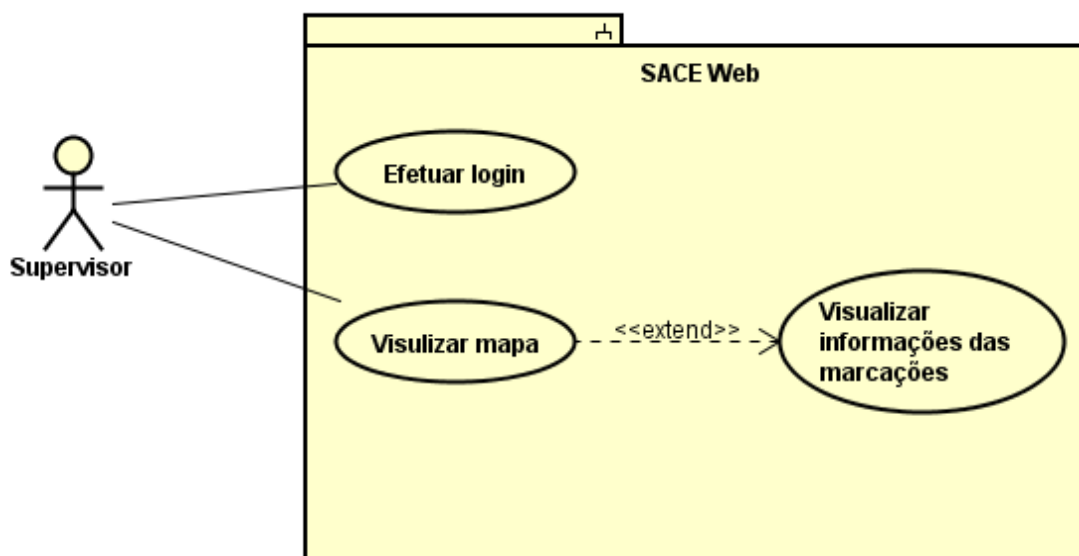
Para realizar o cadastro, o agente fornecerá seus dados pessoais, além do CPF do supervisor de sua equipe, com isso o sistema saberá qual a equipe esse agente pertence, fazendo com que a organização dos formulários preenchidos ocorra de forma coerente. Se um agente for realizar seu cadastro e o supervisor da sua equipe não tiver sido cadastrado com antecedência o sistema não efetuará o processo e exibirá uma mensagem informando o procedimento necessário para a realização do cadastro.

Figura 3.14: Diagrama de Caso de Uso do SACE *Mobile* (Agente)



A Figura 3.15 mostra os casos de uso da parte *Web* do SACE, entre esses casos de uso tem o “visualizar mapa” e o “visualizar informações das marcações”, essas marcações são as localizações dos imóveis que tinham focos quando determinado agente o visitou, ao clicar nessas marcações o sistema exibirá informações sobre esse imóvel, como o tipo dele e o endereço

Figura 3.15: Diagrama de Caso de Uso SACE *Web*



Na Figura 3.16 é possível ver como são feitas algumas atividades do sistema por meio do diagrama de atividades e de sequência. A Figura 3.16 e a Figura 3.17 mostram os processos necessários para se realizar as atividades de cadastro de agente e **visualização de formulários** respectivamente. Já as figuras (Figura 3.18 e Figura 3.19) apresentam os diagramas de sequência das atividades cadastro do supervisor na aplicação *SACE Mobile* (supervisor) e **preencher formulário** da aplicação *SACE Mobile* (agente).

Figura 3.16 Diagrama de atividade (cadastrar agente)

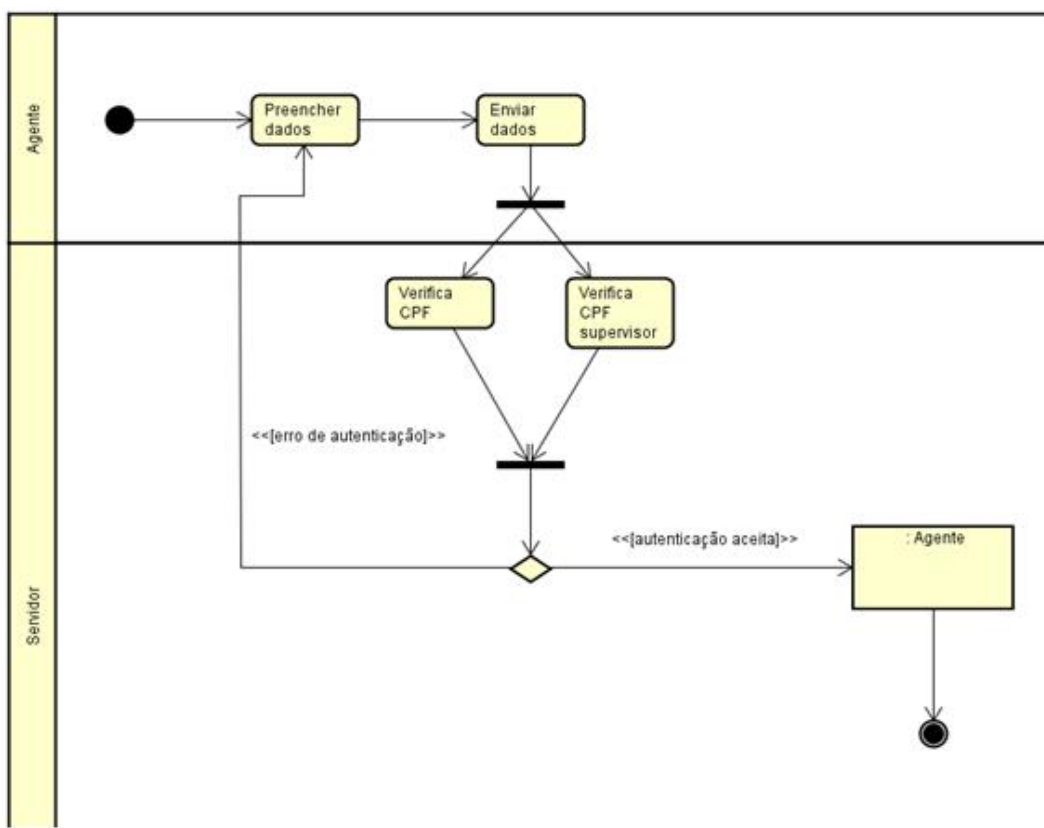


Figura 3.17: Diagrama de atividade (visualizar formulários) -SACE (Supervisor)

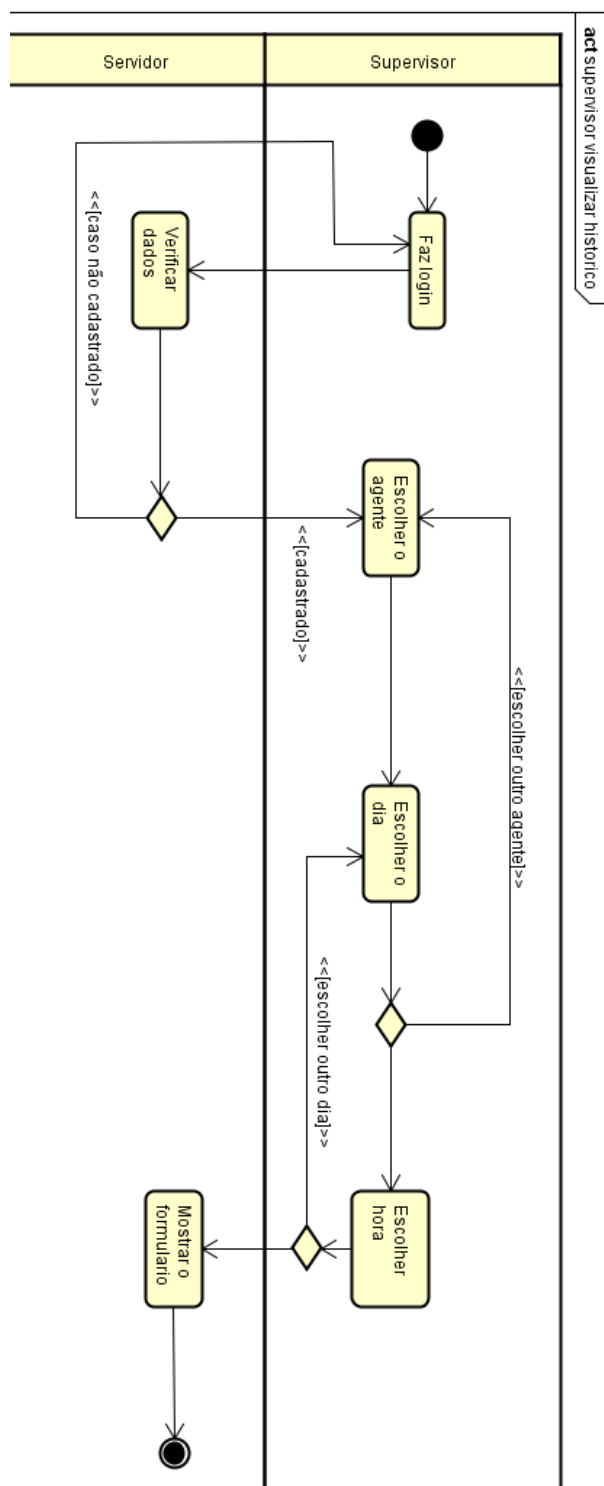


Figura 3.18: Diagrama de sequência Cadastrar Supervisor

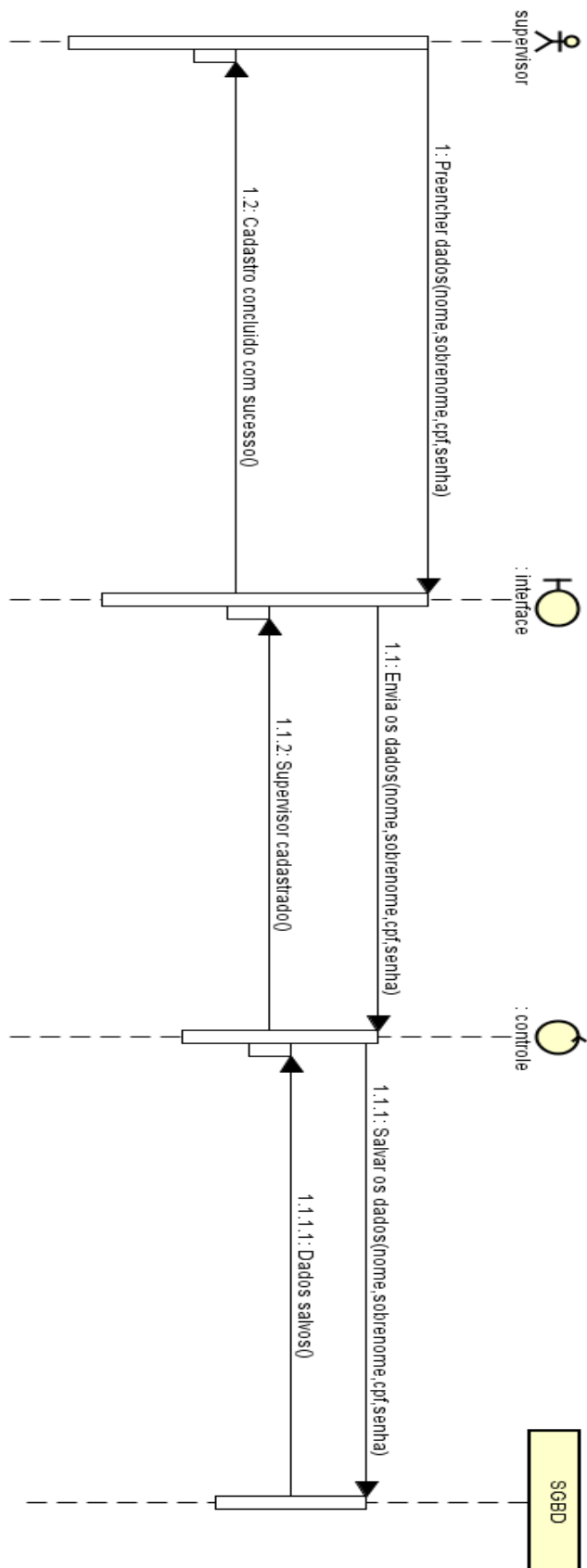
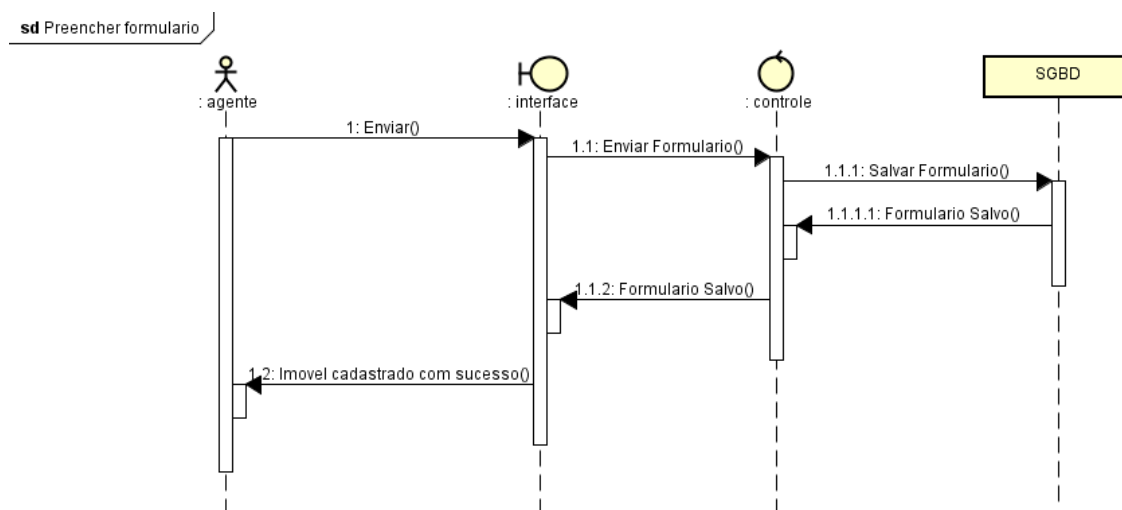


Figura 3.19: Diagrama de sequência (Preencher formulário)



3.3.3 Interface Gráfica do Usuário

Na subseção anterior foi apresentado as opções disponíveis para o usuário diante do sistema e de como reage perante as ações recebidas do utilizador. Este tópico tem o intuito de mostrar o que os usuários irão visualizar quando estiverem utilizando o SACE, ou seja, a *Graphic User Interface* (GUI), em português, Interface Gráfica do Usuário. A GUI do SACE tem como objetivo crucial a usabilidade e foi desenvolvida para ser atraente e ao mesmo tempo simples de usar, sem que o usuário perdesse funcionalidades. Além disso é leve por não ter muitos elementos acessórios, visando tornar eficiente o processo de exibição e transição de telas em situações onde a rede possui tráfego de dados limitado.

3.3.3.1 Telas do SACE *Mobile* (Agente)

As telas de *login*, menu, cadastro, formulário e listagem de imóveis são as principais telas do aplicativo do agente e são exibidas logo nas imagens 3.20 e 3.21. As telas do SACE foram feitas para se auto adaptarem quando aplicadas em resoluções diferentes, isso significa que a interface gráfica é totalmente responsiva e é capaz de ajustar-se a diferentes tamanhos e tipos de *displays*.

A Figura 3.20 exibe as duas primeiras telas do aplicativo utilizado pelos agentes, a primeira é a tela de login que é responsável por autenticar um agente para que ele possa usar as funções do sistema. A segunda tela é a de menu, é a tela que aparecerá para o usuário caso seu processo de *login* for efetuado com sucesso. No menu o agente encontra a opção de “formulário” que dá acesso ao preenchimento dos formulários dos imóveis, a opção de “rascunho” onde poderá ver os formulários preenchidos que devem ser reenviados ou deletados e a opção “histórico” que permitirá o agente ver todos os formulários que ele enviou organizados por data e hora. A tela sobre contém apenas informações sobre o sistema e uns informativos de como utilizar cada função.

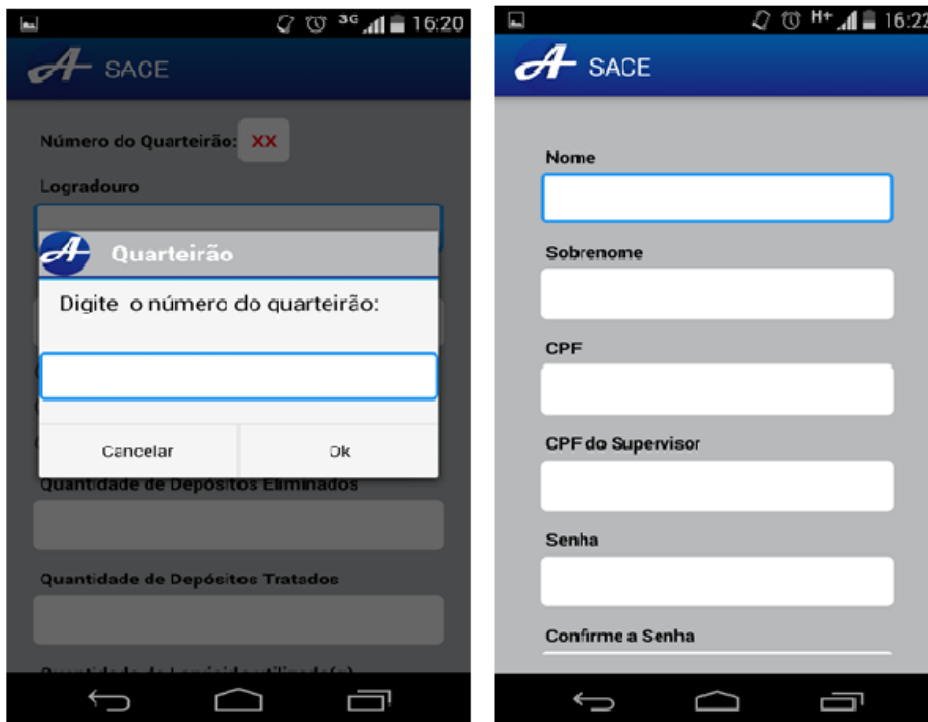
Figura 3.20: Tela de Login e a tela de menu



A figura 3.21 mostra as telas de formulário e de cadastro. A tela de formulário é a responsável por receber os dados do agente e permitir o seu envio para a base de dados do servidor remoto, ela pede informação como número do quarteirão, número do imóvel, logradouro entre outras. A tela de cadastro tem a função de

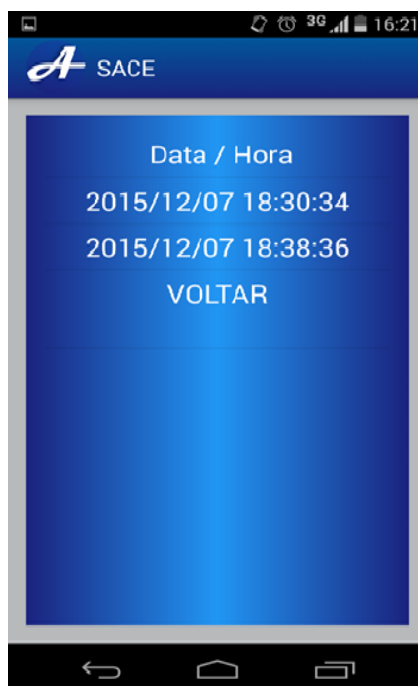
receber os dados pessoais do agente para que ele possa realizar o *login* e entrar no sistema.

Figura 3.21: Tela de formulário e a de cadastro do agente



A Figura 3.22 apresenta a tela de imóveis, ela lista e organiza por data e hora os imóveis enviados pelos agentes sendo cada elemento da lista um imóvel visitado.

Figura 3.22: Tela da listagem de imóveis



3.3.3.2 Telas do SACE *Mobile* (supervisor)

Este tópico apresenta as principais telas do aplicativo utilizado pelos supervisores. Como fazem parte do mesmo sistema o dinamismo de cores e as capacidades responsivas das aplicações do supervisor e do agente são as mesmas e diferem apenas nas funcionalidades de uma para a outra. As telas de *login*, menu são mostradas na Figura 3.23.

Da mesma forma que no aplicativo do agente o aplicativo utilizado pelo supervisor terá a tela de *login* inicialmente e após a efetuação, encontrará a tela de menu, onde estará a opção de “formulários”, que exibirá todos os formulários preenchidos pelos agentes da sua equipe devidamente organizado por agente, dia, hora nesta ordem. A opção de “resultados” assemelhasse com a de formulários diferindo na organização dos dados que nesse caso é dado por agente e dia e também nas informações que ao invés de ser formulários o supervisor terá acesso aos resultados diários produzidos por seus agentes, exemplos de resultados são total de casas visitadas, total de quarteirões trabalhados entre outros.

Figura 3.23: Tela de login e meu do SACE supervisor



A Figura 3.24 mostra duas telas, a primeira é a visualização do supervisor dos dados dos formulários enviados pelos agentes organizados linearmente seguindo um padrão de campo-valor, a outra tela mantendo o mesmo padrão, exibe os resultados que foram previamente calculados pelo servidor e disponibilizados ao supervisor.

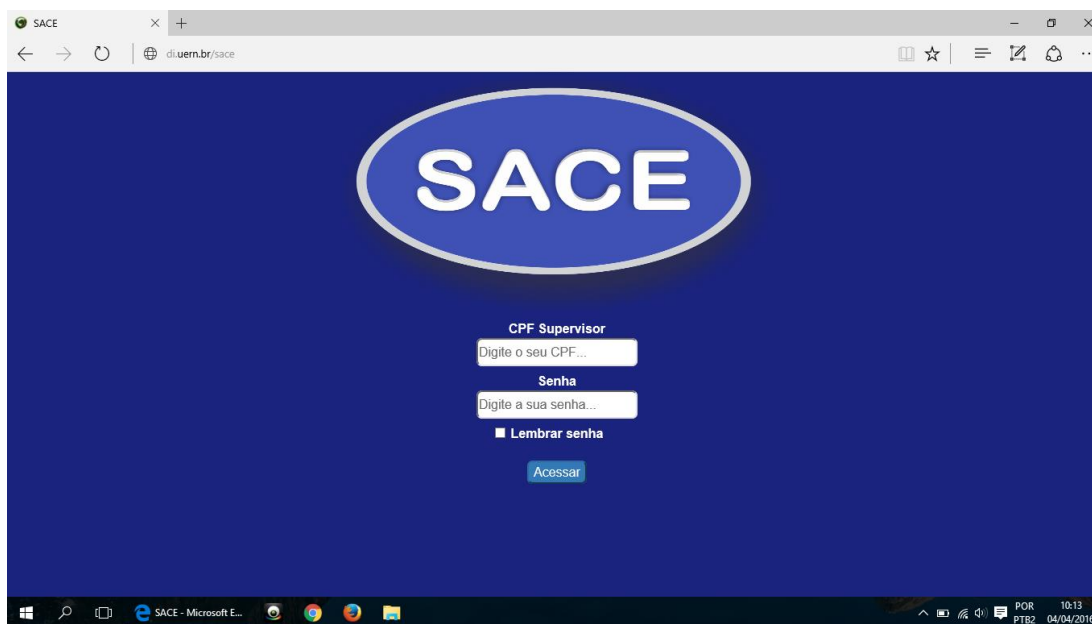
Figura 3.24: Telas de exibição dos formulários e dos resultados

Field	Value
Data de Entrada	2016/04/07
Hora	18:55:49
Logradouro	Ricardo lima
Número do Imóvel	12
Tipo do Imóvel	Residência
Possui Foco	S
Total do Tipo Residência	1
Total do Tipo Terrenos Baldios	0
Total do Tipo Comercios	1
Numero Total de Imoveis	2
Total de Depositos Eliminados	6
Total de Depositos Tratados	8
Total de Larvicida Utilizado (g)	

3.3.3.3 Telas do SACE Web

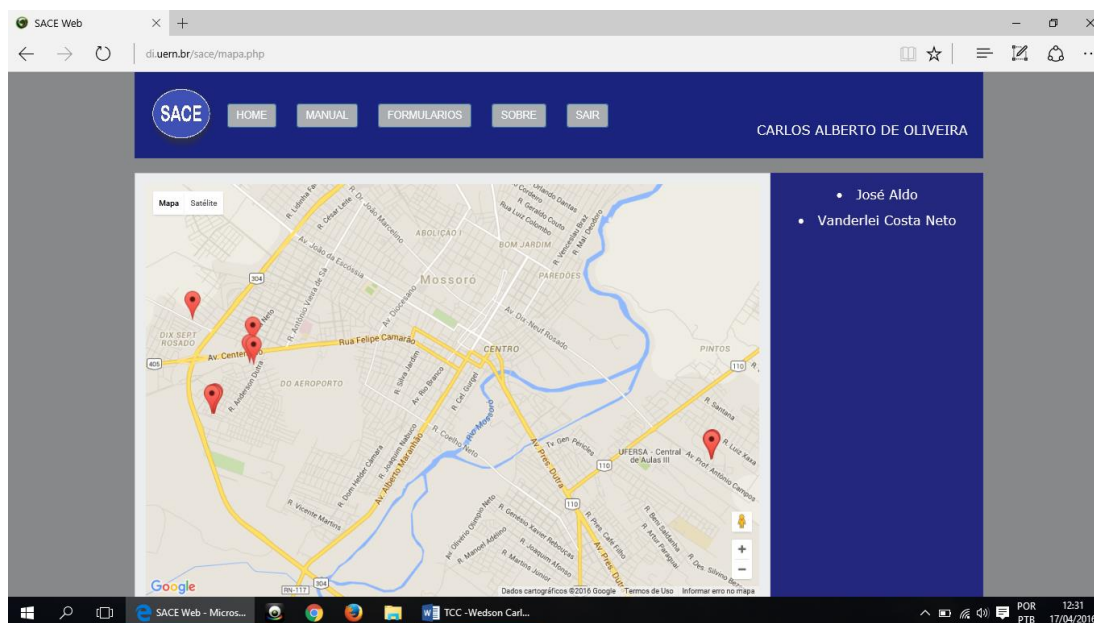
Mantendo o mesmo padrão de cores as figuras 3.25 e 3.26 mostram as principais telas do SACE Web. A interface gráfica foi desenvolvida utilizando linguagens interpretadas e de marcação (*HyperText Markup Language* (HTML), Javascript, *Cascading Style Sheets* (CSS)) voltadas ao desenvolvimento Web, sua estrutura de *layout* foi realizada utilizando APIs e *frameworks* gratuitos disponíveis na *internet*.

Figura 3.25: Tela de login do SACE Web



Após realizado o *login*, o supervisor verá a tela principal do SACE Web mostrada na Figura 3.26 onde no canto superior direito é exibido o nome do supervisor que efetuou *login* e na barra lateral direita são mostrados todos os agentes da equipe, na barra superior é mostrado um pequeno menu e no centro, o mapa que se atualizará sempre que o supervisor clicar no nome do agente, mostrando assim a localização dos imóveis que o agente “clicado” visitou e que continham focos.

Figura 3.26 Tela principal do SACE Web



4 APLICAÇÃO DO SACE EM UM AMBIENTE REAL DE TRABALHO

4.1 DESCRIÇÃO

O estudo de caso é um elemento muito importante para a avaliação e validação da aplicação, pois através dele pode-se identificar erros e possíveis melhorias, além de ter a oportunidade de receber críticas e/ou sugestões que agreguem informações que contribuam para o melhor desenvolvimento do trabalho. Como já mencionado na seção 3.1, o SACE é um sistema voltado ao combate de doenças endêmicas, visando seu uso pelos agentes de endemias. Com base nessas premissas, as informações do experimento foram coletadas a partir da utilização do aplicativo por uma das equipes existentes na cidade de Mossoró. Esta equipe é formada por quatro agentes e um supervisor, mas o SACE foi disponibilizado para apenas dois agentes e o supervisor para permitir a comparação de ambos os métodos de trabalho, o tradicional (pranchetas e formulários de papel) e o suportado pelo aplicativo (com *smartphone*).

Dividir a equipe em “agentes com SACE” e “agentes sem SACE”, contribuiu para que tenha sido feita uma comparação de eficiência entre as pranchetas e o sistema, onde são considerados critérios como comodidade, eficácia e rendimento. Os testes foram feitos durante um dia de trabalho e o aplicativo foi instalado nos próprios celulares dos usuários. Como a utilização da aplicação requer conexão com a internet, foi concedida uma ajuda de custo aos agentes para que os mesmos não arcassem com tal despesa. Além disso, antes de começarem o expediente, foi realizado um pequeno treinamento voltado ao ensino do manuseio do aplicativo, que foi rapidamente assimilado devido à facilidade do uso do SACE e também da conformidade com os formulários originais.

Ao todo foram 144 casas visitadas por 4 agentes em um dia de trabalho. Desse total, 79 casas tiveram seus dados enviados através do SACE por 2 agentes. Todos os dados chegaram com sucesso ao supervisor de acordo com o questionário de avaliação (APÊNDICE A) de *software* respondido pelos agentes após a utilização do SACE.

4.2 VALIDAÇÃO

Este tópico tem como objetivo apresentar como foram realizadas, no estudo de caso, as fases de utilização do SACE descritas no tópico 3.3.1. Destaca-se também a importância para a evolução deste trabalho, já que fica explícita a utilização das tecnologias do SACE em um contexto real de trabalho.

4.2.1 Configuração do Ambiente

Para a configuração do ambiente seguiram-se os seguintes passos:

- 1- Foi realizado o cadastro do supervisor;
- 2- Após este cadastramento foi realizado o cadastro dos agentes, por meio do preenchimento do formulário do aplicativo SACE *Mobile* (agente);
- 3- Verificação de disponibilidade de rede e de GPS. Caso contrário, sem sinal para transmissão de dados, os mesmos seriam salvos localmente no *smartphone*, posteriormente seria requisitada automaticamente a ativação;
- 4- Efetuação de *login* e por início dos trabalhos.

4.2.2 Aquisição dos Dados

O processo de aquisição dos dados se deu a partir do momento em que os agentes entraram para o trabalho em campo. Ao visitar cada imóvel, os dados foram inseridos no formulário e logo enviados ao seu supervisor que recebia as informações em tempo real. O formulário pode ser visto na Figura 3.21 (Tela de formulário) da seção 3.3.3. De acordo com o questionário de avaliação, não houve problemas ou dificuldades no preenchimento dos campos, nem com a utilização de mecanismos facilitadores nativos da aplicação, como o fixador de logradouro, que permite fixar o nome da rua para evitar o preenchimento excessivo e repetitivo e os elementos de escolha rápida como os *RadioButtons*, que permitem a partir de um toque a escolha do tipo do imóvel e do foco, também tornam o preenchimento mais rápido e objetivo.

4.2.3 Transferência dos dados

Como citado anteriormente, o SACE precisa de conexão com a internet para realizar seus objetivos e, como os agentes trabalham em áreas abertas, fica difícil utilizar redes Wi-fi. Por isso as transmissões de informações foram feitas via dados móveis, mais conhecido como 3g dos celulares. Cerca de 90% do fluxo de informações utilizados pelo SACE ocorre via internet, sendo então normal a aplicação ficar um pouco lenta quando inserida em um ambiente onde a conexão possui pouca banda. Entretanto, de acordo com o questionário de avaliação, a lentidão não foi percebida, pelo menos, não a ponto de prejudicar o trabalho dos agentes.

4.2.4 Análise e Processamento

Após a submissão dos formulários para o servidor, algoritmos lá hospedados são responsáveis pelo cálculo dos resultados e pelo processamento de dados para o mapa do SACE *Web*, cálculos esses que foram feitos manualmente pelos agentes que não utilizaram o SACE. Obviamente a realização de contas manuais influencia diretamente no tempo de recebimento dos formulários do supervisor, já que nesse caso ele não possui o acompanhamento em tempo real dos resultados.

4.2.5 Pós-Processamento e Exibição dos Dados

Após processados, os dados estão disponíveis para o supervisor de forma organizada tanto na plataforma *Android*, na seção de resultados do SACE *Mobile* (supervisor), como também na *Web* através da URL <http://di.uern.br/sace> onde o supervisor poderá ver os locais de foco e respectivas informações.

4.3 RESULTADOS OBTIDOS

A realização de testes em um *software* é crucial se o objetivo for a qualidade, porque é partir de testes bem feitos que ficam visíveis fragilidades imperceptíveis pelo desenvolvedor no momento da construção e que podem gerar prejuízos e custos elevados para serem reparados. Segundo Pressman (2009), o teste é voltado para a descoberta de erros gerados no momento em que foi projetado e construído. Sommerville (2011) objetiva os testes de duas maneiras distintas. A primeira é a

demonstração ao desenvolvedor e ao cliente que os requisitos foram atendidos, e a segunda é a descoberta de situações em que o *software* se comporta de maneira incorreta, ou de forma diferente das especificações.

Os testes realizados foram de suma importância para o desenvolvimento do trabalho, pois a partir deles ficaram claro fatores do ambiente real que poderiam gerar impactos negativos na aplicação, e que devem ser levados em consideração pelo desenvolvedor. Alguns desses fatores são:

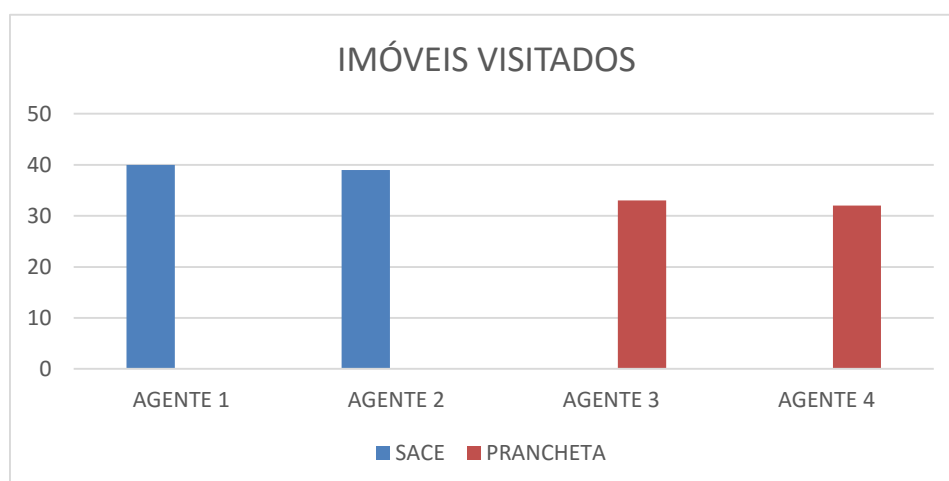
- Baixa perícia de alguns agentes no manuseio de *smartphones*;
- Utilização de internet em áreas rurais ocasionando rede com pouca ou nenhuma banda;
- Celulares inapropriados para a aplicação.

Os fatores citados acima provocaram e desafiaram o SACE a ter características e funcionalidades de qualidade para evitar erros que poderiam prejudicar o trabalho dos agentes. Algumas das características são:

- Criar um sistema que seja fácil de manusear e que se encaixe ao trabalho dos agentes;
- Criar uma aplicação leve com interface gráfica sem muita poluição visual, adotando bom senso na escolha das funcionalidades;
- Desenvolver um aplicativo que seja compatível com as versões mais populares de *smartphones* e plataformas.

Ao todo foram 144 imóveis visitados, sendo que 79 foram registrados pelos agentes que possuíam o SACE em seus *smartphones* e 65 imóveis tiveram seus dados lançados em planilha de papel. Essas informações são apresentadas no gráfico abaixo. Os agentes um, dois, três e quatro fizeram respectivamente 40, 39,

Gráfico 1: Gráfico do número de imóveis visitados



33 e 32 casas. Os agentes de azul utilizaram o SACE como meio de envio de dados dos imóveis ao supervisor.

Durante o estudo de caso e com base nas críticas dos usuários, pôde-se constatar que nestes testes o SACE demonstrou ser útil, prático e confiável, além de ser considerado adequado tanto para o uso externo (em campo) como para uso interno (no escritório), reduzindo consideravelmente a quantidade de material que os agentes carregam. Como pontos desfavoráveis, o SACE possui, segundo os agentes, a falta de algumas informações utilizadas no trabalho como por exemplo a especificação de casas fechadas e pendentes (que está faltando no formulário). Além disso, os agentes ainda relataram a dificuldade de visualização de algumas informações ocasionadas pelo tamanho da fonte utilizada. Além do mais, o SACE mostrou-se compatível com aparelhos *Android* com versões superiores a 2.3.3 e com GPS, uma limitação que impede usuários com sistemas operacionais diferentes utilizarem a aplicação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um sistema que realiza a coleta, análise, processamento e exibição dos dados gerados durante o trabalho dos agentes de endemias, com o intuito de torná-lo mais ágil, por meio da utilização de tecnologias móveis e *Web*. A concepção deste sistema, e sua versão inicial, ocorreu no semestre letivo 2014.1 durante a disciplina de Banco de Dados, quando a disponibilização deste tipo de aplicativo ainda era muito restrita.

Com base nos resultados obtidos através do questionário de avaliação (Apêndice A) exibidos no tópico 4 e nos objetivos descritos nas seções 1 e 3.1, conclui-se que 100% dos usuários que utilizaram o SACE consideraram o aplicativo útil, fácil de usar e confiável. Com relação a interface gráfica, obteve média de 8,7, numa escala de 0 a 10, sobre seu funcionamento não houveram queixas sobre qualquer tipo de travamento, erros ou lentidão.

Os dados gerados durante a realização do estudo caso chegaram consistentes e em tempo real ao seu destino, além de terem sido entregues ao supervisor de forma muito mais rápida, com relação ao método convencional.

Os agentes que utilizaram o SACE produziram uma quantidade dados superior a 21% dos dados coletados pelos outros agentes via formulários físicos, ambos trabalhando a mesma quantidade de horas e no mesmo local. Além disso foi nítida a maior rapidez e agilidade no preenchimento do formulário do SACE comparado ao método de preenchimento dos formulários de papel.

Como pontos negativos o SACE recebeu críticas sobre a falta de um dado muito utilizado pelos agentes que é o campo de preenchimento de casas fechadas. Recebeu também uma crítica com relação ao tamanho da fonte na tela de listagem de imóveis, responsável por exibir os imóveis do histórico dos agentes.

No campo destinado a opinião dos agentes o SACE recebeu também elogios sobre sua capacidade de manter a qualidade de utilização independente do ambiente em que se encontra, seja no trabalho de campo, no escritório ou até mesmo em casa. Também foi muito elogiado por diminuir bastante a quantidade de material carregado pelo agente e também por facilitar consideravelmente a análise dos formulários pelo supervisor.

Por fim, a realização desse trabalho faz surgir algumas possibilidades de trabalhos futuros como a implementação de novas funcionalidade no SACE *Web*,

como visualização de histórico e resultados, além da funcionalidade de exclusão de formulários. Também pode ser feito a adição da função de impressão de formulários, transformando os dados em um tipo de arquivo de documento como o “.pdf” por exemplo, isso com o intuito de tornar os dados salvos na base de dados em um documento físico.

Com os dados produzidos pelos agentes salvos em uma base de dados consistente e com o sistema capaz de identificar casas que possuem focos, surge a possibilidade de criação de um mecanismo de autotclassificação de bairros ou determinadas áreas com potencial de infestação. Além disso o sistema poderia se auto comunicar com a base de dados do Ministério da Saúde com o intuito de aumentar a velocidade de envio de relatórios, função essa feita realizada pelo supervisor-geral.

O processo de aquisição de dados poderia ser otimizado tornando-se mais rápido através da tecnologia de armazenamento e leitura de dados, QR-Code, fazendo com que diminuísse a quantidade de dados digitados pelos agentes. Além disso o sistema poderia ter uma área para auxiliar o agente no processo de orientação à população por meio de arquivos ilustrativos que poderiam ser repassados para o celular do morador ou até mesmo informações que auxiliasse o agente a repassar o assunto para a população.

O trabalho realizado, além de viabilizar ao autor a aquisição de novos conhecimentos e competências, permitiu-lhe aplicar conhecimentos relevantes adquiridos ao longo da graduação em uma ação estratégica de combate a um grave problema de saúde pública. O SACE demonstra a importância da interação entre a academia e a sociedade, na busca da materialização de soluções efetivas e de qualidade a demandas contemporâneas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor**: manual de normas técnicas. 3. ed. Brasília: Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde - Ascom/pre/funasa, 2001. 84 p. Distribuição: Coordenação de Vigilância de Fatores de Riscos Biológicos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Ações de controle de endemias**: malária: manual para agentes comunitários de saúde e agentes de controle de endemias. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 104 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/malaria.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009a. 160 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_prevencao_control_e_dengue.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **O agente comunitário de saúde no controle da dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009b. 36 p. (Série F. Comunicação e Educação em Saúde). Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agente_comunitario_saude_controle_de_dengue.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Plano de Contingência Nacional para a Febre de Chikungunya**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 48 p. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/fevereiro/02/plano-contingencia-chikungunya-site-versao-2-30jan15.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Saúde no Brasil 2014**: uma análise da situação de saúde e das causas externas. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 462 p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2014_analise_situacao.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2016.

DALL`OGLIO, Pablo. **PHP**: programando com orientação a objetos. São Paulo: Novatec Editora, 2007. 580 p. Edição Eletrônica: Rodolpho Lopes.

FERRARI, Fabrício Augusto. **Crie banco de dados em MySQL**. São Paulo: Digerati Books, 2007. 128 p. Revisão: Guilherme Laurito Summa.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (Brasil). **A saúde no Brasil em 2030: diretrizes para a prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012. 323 p. Revisão: Irene Ernest Dias. Disponível em: <https://saudeamanha.fiocruz.br/sites/saudeamanha.fiocruz.br/files/saude2030livro_0.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2016.

GOOGLE DEVELOPERS (Brasil). **Collaborative Realtime Mapping with Firebase**. 2016. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorials/firebase?hl=pt-br#create-your-map>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

GOOGLE INC. (Estados Unidos da América). **Google Play Store**. 2016. Disponível em: <<https://play.google.com/store>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

GUIMARÃES, Maria Cristina Soares et al. Monitoramento de informação como estratégia de e-health: um estudo prospectivo. **Observatorio de La Cibersociedad**, [s.l], p.1-1, 2008. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3129053>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

KUROSE, James F.. **Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. 592 p. Revisão: Maria Aiko Nishijima.

LECHETA, Ricardo R.. **Google Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2013. 824 p.

LECHETA, Ricardo R.. **Google Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 5. ed. São Paulo: Novatec, 2015. 1072 p. Disponível em: <<https://novatec.com.br/livros/google-android-5ed/capitulo9788575224687.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

LEE, Wei-meng. **Introdução ao Desenvolvimento de Aplicativos para o Android**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2011. 229 p. Traduzido por Angelo Giuseppe Meira Costa.

LEITE, Cicília Raquel Maia. **Arquitetura Inteligente Fuzzy para Monitoramento de Sinais Vitais de Pacientes: Um Estudo de Caso em UTI**. 2011. 137 f. Tese

(Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica e Computação, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15155/1/CeciliaRML_TESE.pdf> . Acesso em: 08 abr. 2016.

LUNA, Exedito J. A.; SILVA JUNIOR, Jarbas Barbosa da. Doenças transmissíveis, endemias, epidemias e pandemias. In: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (Brasil). Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **A saúde no Brasil em 2030: prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: organização e gestão do sistema de saúde.** Rio de Janeiro: Fiocruz/ipea/ministério da Saúde/secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. Cap. 4. p. 126-176. ISBN 978-85-8110-016-6.. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/8pmmmy/pdf/noronha-9788581100166-06.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

MARRA, Renan. *Smartphones* já são 77,5% do mercado de celulares do país. **Folha de São Paulo.** São Paulo, p. 1-1. 8 abr. 2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/04/1613598-smartphones-ja-sao-775-dos-celulares-do-pais.shtml>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

MEDEIROS, Rodrigo Azevedo de. **Sistema Inteligente de Monitoramento da Prevenção do Pé Diabético.**2015. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

MOURA, Alexandre Sampaio; ROCHA, Regina Lunardi. **Endemias e Epidemias:** dengue, leishmaniose, febre maculosa e leptospirose. Belo Horizonte: Nescon/ufmg, 2012. 78 p.

PEREIRA, Sheila Duarte. **Conceitos e definições da saúde e epidemiologia usados na vigilância sanitária.** 2007. Organização e Revisão Bibliográfica de Sheila Duarte Pereira – 2004 Complementado em março de 2007. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/epid_visu.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2016.

PINTO, Kayo Luann Nogueira. **Desenvolvimento de um Middleware de Comunicação entre o OpenMRS e OtoLeitor.**2014. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Departamento de Informática, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2014. Cap. 2.

PRESSMAN, Roger S.. **Engenharia de Software.** 6. ed. [s.l]: Mc Graw Hill, 2006. 720 p.

SABOIA, Juliana; VARGAS, Patrícia Leal de; VIVA, Marco Aurélio de Andrade. O USO DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO MEIO VIRTUAL. **Revista Cesuca Virtual: Conhecimento sem Fronteiras**, Cachoeirinha/rs, v. 1, n. 1, p.1-10, 2013. Disponível em: <<http://ojs.cesuca.edu.br/index.php/cesucavirtual/article/view/424/209>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

SANTANA, Reinaldo Costa. **Computação móvel, histórico da evolução**. 2008. Disponível em: <<http://grenoble.ime.usp.br/~gold/cursos/2008/movel/mono/HistoricoComputacaoMovel.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2016.

SEBRAE (Brasil). **Saúde conectada ao Mundial: m-Health**. 2014. Conteúdo: Felipe Ciola. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/10/2014_05_20_BO_Marco_TIC_M-Health_pdf.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2016.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; S.SUDARSHAN. **Sistema de Banco de Dados**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 804 p. Tradução de: Daniel Vieira.

SILVA, Luiz Jacintho da. O CONTROLE DAS ENDEMIAS NO BRASIL E SUA HISTÓRIA. **Ciência & Cultura**, [s.l.], v. 55, n. 1, p.44-47, mar. 2003. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n1/14855.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2016.
SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 544 p. Título original: *Software engineering*.

TECMUNDO. **Smartphones com Android dominam 86,9% do mercado brasileiro**. 2014. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/celular/59589-smartphones-android-dominam-86-9-mercado-brasileiro.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

TOLEDO JÚNIOR, Antonio Carlos de Castro. **Pragas e Epidemias Histórias de doenças Infecciosas**. Belo Horizonte: Folium Editora, 2006. Revisão de texto: Magda Barbosa Roquette Pinho Taranto.

UOL NOTÍCIAS. Casos de dengue chegam a 1,5 milhão no país; zika atinge 18 Estados - Notícias - Saúde. **UOL Notícias**, 24 nov. 2015. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2015/11/24/casos-de-dengue-chegam-a-15-milhao-no-pais-zika-atinge-18-estados.htm>>

VASCONCELOS, Pedro Fernando da Costa. Febre Amarela. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 36, n. 2, p.275-293, abr. 2003. On-line

version ISSN 1678-9849. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822003000200012>. Acesso em: 25 mar. 2016.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 159 p. Revisão Gráfica: Marco Antonio Corrêa.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **MHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth**. [s.l.], 2011. 3 v. (Global Observatory for eHealth series).

WORLD PANEL, Kantar. **Smartphones OS sales market share**. 2016. Disponível em: <<http://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share/>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO



QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARE

Esse questionário tem como finalidade a tabulação de dados relacionados aos testes de interface gráfica e utilização de *software*, feitos pelos Agentes de Endemias de Mossoró utilizando o Sistema de Auxilio Contra Endemias (SACE) e tem como objetivo a identificação de problemas, possíveis melhorias e a validação do *software*.

SOBRE A INTERFACE GRÁFICA:

Defina uma nota entre 1 a 10 para cada quesito da tabela abaixo considerando um 1 como nota mínima e 10 como nota máxima. E depois faça um pequeno relato sobre os pontos positivos e negativos da mesma.

Quesitos	Notas
1. Cores utilizadas na aplicação	
2. O tamanho da fonte	
3. A compreensão dos ícones	
4. Interação entre telas	
5. Tamanho dos ícones	
6. Rapidez nas transições de telas	
<p>Fique à vontade para usar o espaço abaixo para expressar suas críticas e/ou sugestões sobre a interface gráfica do SACE</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE RESPONDA:

1- Com relação a usabilidade.

- () Fácil de usar
 () Um pouco difícil de usar
 () Muito difícil de usar

2- Com relação a frequência de erros

- () Não percebi erro algum
 () Ocorreram alguns erros

Aconteceram muitos erros

3- Com relação a eficiência

- Tempo de resposta foi satisfatório
- Aplicação um pouco lenta as vezes
- Sistema muito lento

4- Com relação as funcionalidades

- Satisfez as necessidades
- Satisfez parte das necessidades
- Não satisfaz as necessidades

5- Com relação a utilidade, foi útil?

- Sim
- Não
- Talvez

6- Com relação a confiabilidade, em caso de falha no sistema:

- Os dados foram salvos
- Não em todos os casos
- Os dados foram perdidos

Fique à vontade para usar o espaço abaixo para expressar suas críticas e/ou sugestões sobre o SACE e suas funcionalidades.

Assinatura do Orientador: _____

Assinatura do Orientando: _____

Assinatura do Agente: _____

Obrigado por utilizar o SACE.

APÊNDICE B – TABELAS DE DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO

Tabelas de descrição dos casos de uso do SACE (supervisor)

Tabela 5.1: Efetuar *login*

Nome do Caso de Uso	Efetuar <i>Login</i>
Ator Principal	Usuário (Agente, Supervisor)
Resumo	Este caso de uso tem como objetivo autenticar a entrada do ator no sistema.
Pré-Condições	O ator deverá estar cadastrado na base de dados do sistema.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Informa CPF	
Informar a senha de acesso	
	Verificar se senha e CPF estão corretos
	Executa o <i>Login</i> do usuário se os dados estiverem corretos
Restrições/Validações	O usuário precisa existir e estar ativo
	A senha precisa estar correta
	O usuário deve ter acesso a internet
Fluxo de Exceção I – Sem Acesso à Internet	
Ações do Ator	Ações do Sistema
	Relatar ao usuário que o <i>login</i> não foi realizado, pois, o aparelho não possui acesso à rede
Fluxo de Exceção II – Usuário Inexistente	
Ações do Ator	Ações do Sistema
	Informar ao usuário que não existe cadastro no sistema
Fluxo de Exceção III – Senha Inválida	

Ações do Ator	Ações do Sistema
	Informar ao usuário que a senha fornecida não corresponde a senha associado ao número

Tabela 5.2: Cadastrar supervisor

Nome do Caso de Uso	CADASTRAR SUPERVISOR
Ator Principal	Supervisor
Resumo	Necessidade para o uso do sistema, e cadastro do agente.
Pré-Condições	Não estar cadastrado ainda.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
O supervisor deve se cadastrar no sistema para utilizá-lo.	
	Sistema verifica disponibilidade do CPF e envia uma mensagem sobre o cadastro
Supervisor recebe mensagem sobre se cadastro	

Tabela 5.3: Visualizar formulários

Nome do Caso de Uso	VISUALIZAR FORMULÁRIOS
Ator Principal	Supervisor
Resumo	O supervisor pode visualizar Formulários de seus agentes de que é responsável.
Pré-Condições	Existir responsabilidade sobre um agente. O agente já ter enviado formulários. Haver efetuado <i>login</i> no sistema.
Pós-Condições	É necessária conexão com a internet
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema

O supervisor deseja visualizar o trabalho do agente.	
	O sistema disponibiliza esses dados para o supervisor.
Restrições/Validações	Cada supervisor só visualiza resultados obtidos dos agentes que é responsável.
Fluxo de Exceção I – Sem Acesso à Internet	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Supervisor demanda verificação dos formulários	Sistema detecta ausência de internet e manda mensagem de erro
Supervisor visualiza mensagem	informando sobre o problema

Tabela 5.4: Visualizar resultados

Nome do Caso de Uso	VISUALIZAR RESULTADOS
Ator Principal	Supervisor
Resumo	O supervisor pode visualizar resultados obtidos pelos seus agentes de que é responsável.
Pré-Condições	Existir responsabilidade sobre um agente. O agente já ter enviado formulários. Haver efetuado <i>login</i> no sistema.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
O supervisor deseja visualizar os resultados da visita do agente.	
	O sistema disponibiliza esses dados para o supervisor.
Restrições/Validações	Cada supervisor só visualiza resultados obtidos de seus agentes de que é responsável.

Fluxo de Exceção I – Sem Acesso à Internet	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Supervisor demanda verificação dos resultados	Sistema detecta ausência de internet e manda mensagem de erro
Supervisor visualiza mensagem informando sobre o problema	

Tabela 5.5: Informar dados

Nome do Caso de Uso	INFORMAR DADOS
Caso de Uso Geral	Cadastrar Supervisor
Ator Principal	Supervisor, Agente
Resumo	O supervisor preencherá o formulário de cadastramento no sistema.
Pré-Condições	Não estar cadastrado
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Preencher campos	
Solicitar cadastro	
Fluxo de Exceção I – Informar dados errados	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Supervisor preenche o formulário indevidamente	Sistema detecta irregularidade nos campos dos formulários de cadastro
Supervisor visualiza mensagem e fica sabendo o que deve ser feito	
Fluxo de Exceção II – Informar dados já existentes	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Supervisor preenche o formulário pela segunda vez	Sistema detecta que o supervisor já está cadastrado e exibe mensagem de aviso.
Supervisor visualiza mensagem e fica sabendo o que deve ser feito	
Fluxo de Exceção III – Não informar dados	
Ações do Ator	Ações do Sistema

Supervisor preenche o formulário e deixa campos vazios	Sistema detecta os campos em branco e mostra-os ao supervisor
Supervisor fica sabendo quais campos estão vazios	

Tabelas de descrição dos casos de uso do SACE (agente)

Tabela 5.6: Cadastrar agente

Nome do Caso de Uso	CADASTRAR AGENTE
Ator Principal	Agente
Resumo	Primeiro passo para a utilização do sistema.
Pré-Condições	Não estar cadastrado ainda.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
O agente deve se cadastrar no sistema para utilizá-lo.	
	O sistema dispõe de um cadastro de agente.
Restrições/Validações	Para o agente se cadastrar, é necessário que seu supervisor tenha se cadastrado com antecedência.
Fluxo de Exceção I – Informar dados errados	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente preenche o formulário indevidamente	Sistema detecta irregularidade nos campos dos formulários de cadastro
Agente visualiza mensagem e fica sabendo o que deve ser feito	
Fluxo de Exceção II – Informar dados já existentes	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente preenche o formulário pela segunda vez	Sistema detecta que o agente já está cadastrado e exibe mensagem de aviso.
Agente visualiza mensagem e fica	

sabendo o que deve ser feito	
Fluxo de Exceção III – Não informar dados	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente preenche o formulário e deixa campos vazios	Sistema detecta os campos em branco e mostra-os ao agente.

Tabela 5.7: Visualizar histórico

Nome do Caso de Uso	VISUALIZAR HISTÓRICO
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Agente
Resumo	O sistema disponibiliza que cada agente visualize seu histórico de formulários preenchidos.
Pré-Condições	Exista algum formulário no banco Agente necessitar visualizar seu Histórico de envio de formulários. Haver efetuado <i>login</i> no sistema.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
O agente sente a necessidade de visualizar seu histórico.	Informar a senha de acesso
Fluxo de Exceção I – Sem Acesso à Internet	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Requisita histórico	Sistema detecta falha de conexão. E exibe a mensagem
Agente ver a mensagem de erro	

Tabela 5.8: Preencher formulário

Nome do Caso de Uso	PREENCHER FORMULÁRIO
Ator Principal	Agente
Resumo	O sistema permite que o agente preencha formulários, organizando-os por número de quarteirão.
Pré-Condições	Haver necessidade de preencher o

	<p>formulário.</p> <p>Haver efetuado <i>login</i> no sistema.</p>
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
O caso de uso é iniciado quando o agente acessa o sistema para preencher o formulário.	
	O sistema disponibiliza que o agente preencha todos os campos do formulário.
Restrições/Validações	Somente agentes podem preencher formulários.

Tabela 5.9: Informar supervisor

Nome do Caso de Uso	INFORMAR CPF SUPERVISOR
Caso de Uso Geral	Cadastrar Agente
Ator Principal	Agente
Resumo	Ao preencher o formulário de cadastramento do sistema é necessário informar em um dos campos o CPF do supervisor da equipe
Pré-Condições	Não estar cadastrado
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Preenche campos	
Solicita cadastro	
Restrições/Validações	CPF do supervisor estar existente na base de dados, o seja, supervisor cadastrado.

Tabela 5.10: Enviar formulário

Nome do Caso de Uso	ENVIAR FORMULÁRIO
Ator Principal	Agente
Resumo	Permite que o agente envie o formulário preenchido para o servidor remoto
Pré-Condições	Existir um formulário preenchido. Haver efetuado <i>login</i> no sistema.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente preenche formulário	Sistema faz as verificações
Agente clica no botão enviar	Sistema exibe resultado do envio
Restrições/Validações	O formulário só é enviado se existir a conexão com a internet e se estiver com todos os campos preenchidos.
Fluxo de Exceção I – Sem Acesso à Internet	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Usuário envia formulários	Sistema detecta ausência de internet e salva automaticamente nos rascunhos
Agente visualiza mensagem informando que o imóvel foi salvo nos rascunhos	
Fluxo de Exceção II – Campo Não Preenchidos	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente preenche o formulário indevidamente	Sistema detecta campo vazio e exibe alerta
Agente fica sabendo qual campo está vazio por meio do alerta	
Fluxo de Exceção III – GPS Desativado	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente envia formulário com GPS desativado	Sistema bloqueia envio, disponibiliza ativação e só após a ativação do GPS feita pelo agente é o que o

	envio é liberado
--	------------------

Tabela 5.11: Enviar conclusão

Nome do Caso de Uso	ENVIAR CONCLUSÃO
Ator Principal	Agente
Resumo	Permite que o agente envie o formulário preenchido para o servidor só que com o status do quarteirão alterado com o caractere "C" para o banco de dados
Pré-Condições	Existir um formulário preenchido. Haver efetuado <i>login</i> no sistema.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente preenche formulário e clica em concluir	Sistema realiza as verificações
	Sistema exhibe mensagem sobre o envio
Restrições/Validações	O formulário só é enviado se existir a conexão com a internet e se estiver com todos os campos preenchidos.
Fluxo de Exceção I – Sem Acesso à Internet	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Usuário envia formulários	Sistema detecta ausência de internet e salva automaticamente nos rascunhos
Agente visualiza mensagem informando que o imóvel foi salvo nos rascunhos	
Fluxo de Exceção II – Campo Não Preenchidos	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente preenche o formulário indevidamente	Sistema detecta campo vazio e exhibe alerta
Agente fica sabendo qual campo está vazio por meio do alerta	

Fluxo de Exceção III – GPS Desativado	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Agente envia formulário com GPS desativado	Sistema bloqueia envio, disponibiliza ativação e só após a ativação do GPS é o que o envio é liberado

Tabelas de descrição dos casos de uso do SACE *Web*

Tabela 5.12: Visualizar mapa

Nome do Caso de Uso	VISUALIZAR MAPA
Ator Principal	Supervisor
Ator Secundário	
Resumo	O sistema disponibiliza ao supervisor a exibição do mapa focal de cada agente da sua equipe
Pré-Condições	Existir algum formulário enviado pelo agente, com foco. Haver efetuado <i>login</i> no sistema.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Supervisor sente a necessidade de visualizar o mapa.	O sistema disponibiliza todos os agentes de sua equipe
Supervisor realiza consulta do mapa	
Restrições/Validações	Mapa só é exibido se existir imóveis com focos

Tabela 5.13 Visualizar marcações

Nome do Caso de Uso	VISUALIZAR MARCAÇÕES
Ator Principal	Supervisor
Resumo	O sistema disponibiliza ao supervisor a exibição dos locais e informações sobre o local como endereço.
Pré-Condições	Existir algum formulário enviado pelo

	agente, com foco. Ter aberto o mapa. Ter efetuado <i>login</i> no sistema.
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Supervisor sente a necessidade de visualizar o mapa.	O sistema disponibiliza todo os agentes de sua equipe
Supervisor realiza consulta do mapa	
Supervisor escolhe localização para ter acesso às informações	

RESUMO DE TRABALHO DE CAMPO

Nº / IMÓVEIS TRABALHADOS POR TIPO					
RESIDÊNCIA	COMERCIO	TB	PE	OUTROS	TOTAL

Nº IMÓVEIS				
TREAT FOCAL	TREAT PERIFOCAL	INSPECIONADOS	RECUPIRADOS	Nº IMOV. INF. COLETADAS

PENDÊNCIA		
Nº RECUA	Nº FICHADOS	

Nº DE DEPÓSITOS INSPECIONADOS POR TIPO							
A1	A2	B	C	D1	D2	E	TOTAL

TB- TERRENO BALDIO PE- PONTO ESTRATÉGICO

DEPÓSITOS		
TRATAMIENTO- LARVICIDA		
*		
TIPO	QUANTIDADE (GRAMA)	QUANTIDADE DEPÓSITO TRATADO

ADULTICIDA	
TIPO	QUANT. (CARGA)

Nº E SEQUÊNCIA DOS QUARTERÕES TRABALHADOS					
Nº E SEQUÊNCIA DOS QUARTERÕES CONCLUÍDOS					

RESUMO DO LABORATÓRIO

Nº E SEQUENCIA DOS QUARTERÕES COM Aedes Aegypti					

Nº E SEQUENCIA DOS QUARTERÕES COM Aedes Albopictus					

Nº DEPÓSITOS COM ESPÉCIES POR TIPO								
	A1	A2	B	C	D1	D2	E	TOTAL
Com Aedes Aegypti								
Com Aedes Albopictus								

Nº DE IMÓVEIS COM ESPÉCIES POR TIPO						
	R	C	TB	PE	O	TOTAL
Com Aedes Aegypti						
Com Aedes Albopictus						
Outros						

Nº DE EXEMPLARES			
LARVAS	PUPAS	EXÚVA DE PUPA	ADULTOS

- A1 - CAIXA d' AGUA (EL EVADO)
- B- PEQUENOS DEPÓSITOS MÓVEIS
- D1 - PNEUS E OUTROS MATERIAS RODANTES
- E - DEPÓSITOS NATURAIS
- PE- PONTO ESTRATÉGICO
- A2 - OUTROS DEPÓSITOS DE ARMAZENAMENTO DE AGUA (BALDO)
- C- DEPÓSITOS FIXOS
- D2 - LIXO (Recipientes plásticos, latas) SUJATA, ENTULHOS
- TB- TERRENO BALDIO

DATA DA ENTRADA

DATA DA CONCLUSÃO

LABORATÓRIO

LABORATORISTA

ASSINATURA

