

Pampacare Ae Ae: Um App para Gestão e Rastreamento da Dengue

Rafaela de Carvalho Machado¹, Mathias Baldissera³,
Laura Ilarraz Massia², Fábio Paulo Basso³,
Gilleanes Thorwald Araujo Guedes³, Debóra da Cruz Payao Pellegrini¹

¹Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil

²Prefeitura Municipal de Uruguaiana, Uruguaiana, RS, Brasil

³Universidade Federal do Pampa - PPGES, Alegrete, RS, Brasil

rafaelamachado.aluno@unipampa.edu.br, mathiasbaldissera@alunos.unipampa.edu.br,
lauramassia@yahoo.com.br, fabiopbasso@gmail.com, gilleanesguedes@unipampa.edu.br,
deborapellegrini@unipampa.edu.br

Abstract. *Dengue is a disease transmitted by the bite of the Aedes aegypti mosquito, which, in some cases, can lead to human fatalities. This work presents the proposal and development of a mobile application aimed at digitizing the process of reporting dengue cases and mosquito breeding sites, carried out by endemic disease control agents, with a focus on usability and practicality. Some proposed features include: digitization of dengue case and mosquito breeding site reports, offline functionality, automatic address filling based on location, and reports generated from the entered data. With the completed application, it is believed that it can make processes more efficient and assist public authorities in decision-making for disease control.*

Resumo. *A dengue é uma doença transmitida pela picada do mosquito Aedes aegypti, que em alguns casos, pode elevar a morte de seres humanos. Este trabalho apresenta a proposta e o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis com o intuito de digitalizar o processo de notificação de casos de dengue e focos do mosquito, efetuado pelos agentes de combate à endemias, com foco em usabilidade e praticidade. Algumas funcionalidades propostas são: digitalização de notificação de casos de dengue e focos do mosquito, funcionamento offline, preenchimento automático de endereço com base na localização, e relatórios com base nos dados inseridos. Com o aplicativo concluído, acredita-se que o mesmo possa tornar mais eficientes os processos a ajudar na tomada de decisões dos órgãos público para o controle da doença.*

1. Introdução

No momento da redação deste artigo, 7,6 milhões de casos de dengue haviam sido reportados à Organização Mundial da Saúde (OMS). Desses, 3,4 milhões foram confirmados, 16.000 foram classificados como dengue grave, e mais de 3.000 mortes ocorreram. A doença transmitida por mosquitos, causada por qualquer um dos quatro sorotipos (DENV 1-4), é uma grande preocupação de saúde pública, sendo endêmica em 129 países ao redor do mundo. Os principais vetores são as fêmeas infectadas do subgênero *Stegomyia*, dentro do gênero *Aedes*, sendo as espécies mais comuns o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*.

[Khetarpal and Khanna 2016, OMS 2024]. A crescente urbanização de áreas silvestres, aliada às mudanças climáticas, cria um cenário ideal para a proliferação desses mosquitos. Eles depositam seus ovos em água limpa e parada, geralmente encontrada em locais com saneamento inadequado, ameaçando, assim, as populações mais vulneráveis [Kularatne and Chamara 2022, Thakali 2022]. Existem duas formas conhecidas da doença: a dengue inaparente – ou assintomática – e a febre hemorrágica da dengue (FHD), que pode levar a complicações graves, como febre alta, náuseas, vômitos, erupções cutâneas, dor de cabeça, dor retro-orbital, extravasamento de plasma e morte [Kularatne and Chamara 2022].

A doença é amplamente disseminada em regiões tropicais e subtropicais, sendo endêmica em países subdesenvolvidos ou emergentes na África, Ásia e América do Sul. No entanto, devido ao aquecimento global, representa uma ameaça crescente para áreas com alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), como Europa, Estados Unidos e Canadá, à medida que o vetor se espalha e se adapta rapidamente [Patterson et al. 2016, Romanelo 2021]. No Brasil, medidas estratégicas de controle avançaram conforme o número de focos de dengue e casos aumentou. O país conseguiu manter a erradicação do vetor por um breve período, mas, devido a mudanças ambientais e demográficas nos anos 1970, o *Aedes aegypti* e, consequentemente, o vírus foram reintroduzidos.

A dengue é uma doença de notificação compulsória no Brasil, conforme estipulado pela Portaria de Consolidação Nº 4, de 28 de setembro de 2017, o que significa que todo caso suspeito ou confirmado deve ser obrigatoriamente notificado ao Serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde [GOV (b) 024b]. O processo de notificação de dengue inicia-se com a identificação de um caso suspeito ou confirmado, que é imediatamente comunicado ao serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde. Em seguida, o caso é registrado no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), onde os dados epidemiológicos são armazenados. Isso é seguido por uma notificação obrigatória de 24 horas ao Sistema Único de Saúde (SUS), garantindo uma intervenção rápida de saúde pública. Finalmente, os dados são processados no sistema SINAN para análise posterior, auxiliando no monitoramento contínuo e na tomada de decisões para os esforços de controle e prevenção da dengue.

O Ministério da Saúde do Brasil, juntamente com a Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, compartilha boletins epidemiológicos mensalmente e/ou semanalmente, com o objetivo de informar profissionais de saúde e o público em geral sobre o status atual da infecção [GOV (c) 024c]. Em 16 de Setembro de 2024, da semana 1 até a semana 37, foram reportados um total de 6.528.563 casos possíveis positivos, com uma taxa de incidência de 3.215,1 casos por 100.000 habitantes. As regiões geográficas com as maiores taxas de incidência são Sudeste, Centro-Oeste e Sul, com uma taxa de dengue grave de 48,3% no Sudeste. As taxas de mortalidade são as seguintes: São Paulo (1.679), Minas Gerais (995), Paraná (660), Distrito Federal (440), Goiás (381) e Santa Catarina (338). No estado do Rio Grande do Sul (RS, Sul do Brasil), a dengue é documentada desde 2007, marcada pela notificação do primeiro caso autóctone [Gregianini 2018, Tumiotto 2014].

No entanto, casos importados são registrados desde 1996, provavelmente de-

vido à migração humana de regiões endêmicas [Tumioto 2014]. Atualmente, observa-se um aumento acentuado de casos, reinfecções, manifestações graves e mortes. Consequentemente, há uma ênfase crescente na eficácia dos programas de controle regulamentados e no desenvolvimento de novas estratégias para mitigar o vetor e, subsequentemente, o agente viral. De acordo com o Painel de Casos de Dengue RS, em 2023, foram reportados 73.495 casos em investigação, com 38.743 confirmados, dos quais 34.840 foram autóctones, e 54 óbitos foram registrados. Em 2024, houve um aumento notável, com 280.073 casos suspeitos, 192.233 casos confirmados, dos quais 156.220 foram autóctones, e 281 óbitos [RSGOV 2024].

A Iniciativa Mundial contra Arbovírus, lançada em 2022 pela Organização Mundial da Saúde, visa estabelecer uma resposta eficaz para as preocupações de saúde pública representadas por arbovírus com potencial epidêmico e pandêmico, incluindo Zika, Chikungunya, Febre Amarela e Dengue. Para isso, a iniciativa busca construir uma abordagem coordenada com base em seis pilares fundamentais que demandam a gestão da informação em saúde como segue: pilar 1 - monitorar o risco e antecipar; pilar 2 - reduzir riscos epidêmicos; pilar 3 - fortalecer o controle de vetores; pilar 4 - prevenir e preparar para pandemias; pilar 5 - fortalecer inovações e abordagens; pilar 6 - construir uma coalizão de parceiros.

Dos seis pilares para a gestão da informação, dois são particularmente relevantes para o foco deste artigo: promover a inovação e desenvolver novas abordagens (pilar 5) e construir uma coalizão de parceiros (pilar 6). Nesse sentido, a colaboração entre o Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e o curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa resultou no desenvolvimento de um aplicativo móvel chamado PampaCare Aedes Aegypti (PampaCare Ae Ae). Esse software opera com duas funções principais: 1) o registro automático de casos de dengue e focos de *Aedes aegypti*, visando otimizar o trabalho dos Agentes de Controle de Endemias, uma demanda da Secretaria Municipal de Uruguaiana-RS e 2) o mapeamento das regiões dos casos registrados, a criação de um banco de dados e a minimização do risco de perda de registros em papel.

Este artigo está organizado como segue: A Seção 2 apresenta uma discussão de anterioridade, apresentando os softwares relacionados; A Seção 3 apresenta o app PampaCare Ae Ae, avaliado quanto à sua usabilidade na Seção 4. Por fim, o artigo apresenta as conclusões.

2. Trabalhos Relacionados

Esta seção compara trabalhos relacionados e analisa como as soluções existentes se assemelham ou divergem da aplicação Pampacare Ae Ae. Uma vez que a contribuição de interesse da saúde pública apresenta-se com caráter mais tecnológico, não foi efetuada uma busca diretamente na literatura, mas sim uma análise tecnológica de softwares concorrentes. Portanto, foi efetuada uma busca em bases de registros e patentes do INPI e em lojas de aplicativos. A seguir apresenta-se as características dos softwares encontrados. Cabe ressaltar que buscou-se instalar e testar cada aplicativo para realizar uma justa comparação, mas que uma delas não estava disponível para download.

Você Agente: Você agente [Fiocruz 2024] é uma plataforma desenvolvida

por um projeto da Fundação Oswaldo Cruz com o objetivo de efetuar o gerenciamento de informações referentes às arboviroses, doenças transmitidas por mosquitos, incluindo a Dengue . Esta plataforma possui o foco em denúncias dos Focos dos mosquitos transmissores, tanto por parte dos como por parte da população, como pelos Agentes de Endemias. A plataforma possui três aplicações: uma para o público, outra para os agentes de endemias e um site para gestores de saúde e o público geral. Durante testes, não foi possível instalar a aplicação pública, pois requer um pré-cadastro realizado pela equipe do projeto. Quanto à aplicação para os Agentes de Endemias, as informações são limitadas, mas indicam que os dados são transmitidos em tempo real para os gestores, incluindo imagens com dados sobre focos identificados e eliminados. O site, acessível aos gestores e parcialmente ao público, permite a visualização de focos reportados e resolvidos, mas o restante das funcionalidades é restrito aos gestores. A análise das informações disponíveis revela semelhanças com a proposta da monografia, como o registro de focos e visualização em mapas. No entanto, a principal diferença reside no registro de casos humanos de dengue; a aplicação Pampacare Ae Ae busca digitalizar esse processo de notificação, promovendo maior eficiência no controle da doença.

RS Contra Aedes: O RS Contra Aedes [SES-RS 2016] é um projeto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) juntamente com a Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul (SES-RS) para denúncia de focos do mosquito por parte da população e a informações sobre a prevenção das doenças por ele causadas. O aplicativo também possui um alerta para lembrar semanalmente o usuário a verificar por possíveis focos de dengue em sua residência. Não foi possível encontrar nenhum lugar para efetuar o download da aplicação nem acessar a página do mesmo no site da UFRGS. Isso, juntamente com o fato de que a notícia mais recente encontrada sobre o projeto data de 2016, o que indica que o mesmo possa ter sido descontinuado [SES-RS 2016]. Embora este projeto e a aplicação Pampacare Ae Ae abordem o tema de uma aplicação voltada à dengue, a única semelhança entre os mesmos é a existência de funcionalidades de registro de focos, porém voltadas a públicos distintos.

Goiânia contra o Aedes: O Goiânia contra o Aedes [MPGO 2017] é uma aplicação desenvolvida pelo Ministério Público de Goiânia (MPGO) com o objetivo de disponibilizar um canal para a população denunciar focos do mosquito da dengue . Nesta aplicação é possível denunciar focos do mosquito, visualizar os focos denunciados pelo usuário, como também visualizar um mapa com todas as denúncias. Analisando as avaliações da aplicação na loja de aplicativos Google Play, onde diversos usuários relatam que, embora conseguindo efetuar as denúncias, elas nunca são analisadas. Além disso, a última notícia sobre esta aplicação que consta no site do MPGO data de Julho de 2017, e portanto um indicativo de que este aplicativo não possui mais suporte por parte do MPGO ou que foi descontinuado. Esta aplicação, assim como o RS Contra Aedes, possui semelhanças com o aplicativo Pampacare Ae Ae: a) funcionalidades de registro de focos, porém voltadas a públicos distintos; e b) a possibilidade da visualização dos focos em um mapa, uma das funcionalidades que será desenvolvida no Pampacare Ae Ae. Além dessas duas funcionalidades, que não são voltadas ao mesmo público, não existem outras semelhanças.

Controle Dengue Itajaí: O aplicativo Controle Dengue Itajaí [SETEC 2022], desenvolvido pela Secretaria de Tecnologia de Itajaí (SETEC-Itajaí), tem por objetivo ser uma solução tecnológica para auxiliar os agentes de saúde nos processos de fiscalização de focos de dengue e análise de dados, substituindo procedimentos antes manuais e burocráticos. Não foi possível efetuar o teste da aplicação, devido ao fato de ser necessário usuário e senha para entrar no sistema, que não é aberto ao público. Ao analisar as imagens do aplicativo na Google Play, nota-se que o mesmo possui como funcionalidades: a) um cadastro de visitas; b) o cadastro de inspeção de armadilhas, c) dados podendo ser cadastrados de maneira offline, e sincronizados quando tiver internet disponível [MPGO 2017]; e d) um mapa com todos os focos tratados pelos agentes, sendo possível categorizar por rua, bairro, ano, entre outros dados. Ao comparar a aplicação em questão com a Pampacare Ae Ae, é possível notar algumas semelhanças nas funcionalidades, como o registro de focos por parte dos agentes, funcionamento offline, disponibilização de gráficos em diversos tipos de visualizações, funcionando também como um *data mart*. O que a difere da nossa proposta é a ausência do registro de casos em humanos, além da indisponibilidade da aplicação para outras localidades, pois o aplicativo Controle Dengue Itajaí está disponível somente para a cidade de Itajaí.

Após a análise destas aplicações, pode-se concluir que a informatização de processos de notificação relacionados à dengue é um assunto de interesse por parte de organizações públicas e da população. Visando isso, é plausível a criação de sistemas que permitam aos agentes efetuarem o trabalho de maneira digital, como no caso do Você Agente e do Controle Dengue Itajaí. Porém, como as secretarias da saúde de cada cidade e estado possuem suas particularidades no registro dos casos, faz-se necessária a criação de uma aplicação com um foco mais específico para a cidade de Uruguaiana-RS.

3. Pampacare Ae Ae

Primeiramente, foi efetuado um levantamento de requisitos junto às partes interessadas, e, juntamente a alguns materiais coletados, alguns requisitos foram criados. Estes requisitos, por fim, foram escritos como histórias de usuário, para melhor organizá-los e compreendê-los:

- RQ1 Eu, como usuário, quero poder efetuar o login no sistema, para ter acesso ao que meu perfil me permite ter.
- RQ2 Eu, como administrador, quero ser capaz de cadastrar novos usuários e definir o nível de acesso aos mesmos.
- RQ3 Eu, como administrador, quero ter todas as permissões que um agente e analista possuem, porém sem restrições de poder visualizar apenas aquilo que cadastro.
- RQ4 Eu, como agente, devo ter acesso e poder editar apenas dados cadastrados por mim.
- RQ5 Eu, como analista, devo ter acesso a todos os dados cadastrados, mas sem poder editá-los.
- RQ6 Eu, como usuário, quero poder editar os dados específicos do meu usuário, com exceção do nível de acesso.
- RQ7 Eu, como agente, quero poder cadastrar novos casos de dengue através do aplicativo.
- RQ8 Eu, como agente ou como analista, quero poder listar os casos de dengue cadastrados.
- RQ9 Eu, como agente, quero poder cadastrar novos focos de dengue através do aplicativo.
- RQ10 Eu, como agente ou como analista, quero poder listar os focos de dengue cadastrados.
- RQ11 Eu, como agente, quero ter o preenchimento do endereço automatizado através da minha localização.
- RQ12 Eu, como analista, quero poder visualizar de alguma maneira, os casos e focos cadastrados em algum serviço de mapas.
- RQ13 Eu, como analista, quero poder visualizar a distribuição de casos através dos meses, anos ou algum período definido.
- RQ14 Eu, como agente, quero poder cadastrar casos e focos de dengue de maneira offline, para quando estiver em alguma localização que não possua rede de dados móveis, poder continuar trabalhando.

Inicialmente um total de 14 requisitos foram levantados. Dentre eles, há tanto requisitos funcionais, como também não funcionais, sendo os mesmos distribuídos como segue:

- Requisitos funcionais: RQ1, RQ2, RQ6, RQ7, RQ8, RQ9, RQ10, RQ11, RQ12 e RQ13
- Requisitos Não Funcionais: RQ3, RQ4, RQ5 e RQ14

3.1. Escolha das tecnologias

A definição das tecnologias para o desenvolvimento da aplicação foi uma das últimas partes no levantamento de requisitos. Alguns fatores levaram em conta as escolhas efetuadas, como a possibilidade de reutilização de código entre diversas plataformas, a possibilidade e facilidade de migrar entre diversos provedores de serviços em nuvens, a facilidade de desenvolvimento, e também o prévio conhecimento da tecnologia com o intuito de acelerar o processo e diminuir a curva de aprendizado.

Para desenvolver a aplicação mobile, foi escolhido o Flutter. Uma vez que trata-se de uma tecnologia multiplataforma, e que o mesmo código-fonte é usado para gerar versões para os dois principais sistemas operacionais presentes do mercado de dispositivos móveis: iOS da Apple e Android do Google. Além disso, o Flutter disponibiliza de diversos componentes de interface prontos para a utilização, o que facilita o design de frontend já estilizado.

Para o desenvolvimento do backend, foi escolhida a plataforma Node.JS, mais especificamente com o framework *Nest.JS*. O Nest.JS auxilia o desenvolvimento com diversos recursos padrões que vem integrados como, por exemplo, declarar o modulo de autenticação e autorização de acesso a banco de dados, tanto relacionais e não relacionais.

Também impactou na escolha do Node.JS a possibilidade de migrar serviços de nuvem, um requisito da equipe de TI da prefeitura de Uruguiana. Como o serviço será efetuado em nesta plataforma específica, é possível executá-lo em qualquer serviço de nuvem que ofereça suporte a aplicações Node.JS.

Outro fator que influencia em sua escolha é a compatibilidade com o TypeScript, uma linguagem que estende o JavaScript adicionando tipagem estática, o que permite uma maior manutenibilidade do código, como uma melhor depuração [Hanenberg et al. 2014]

Para o banco de dados, foi escolhido o MongoDB, um banco de dados não relacional, com uma estrutura de dados baseada no JSON (JavaScript Object Notation). Sua escolha se deu por possuir uma maior compatibilidade com sistemas em NodeJS. Além disso, pelo ele pode armazenar objetos complexos, que em um cenário de DataMart facilita e agiliza a busca dos dados.

3.2. Arquitetura

O próximo passo envolveu a definição da arquitetura do software, identificando a melhor alternativa no contexto dos demais softwares desenvolvidos no escopo do projeto Pampacare [Massia et al. 2023]. Foi decidido utilizar uma arquitetura baseada em microsserviços. Isto permite separar as regras de negócios e responsabilidades em diferentes serviços do Pampacare, deixando-os menores e coesos, além de permitir a futura adição de novos serviços sem a modificação dos já existentes. A Figura 1 exemplifica a arquitetura de maneira visual.

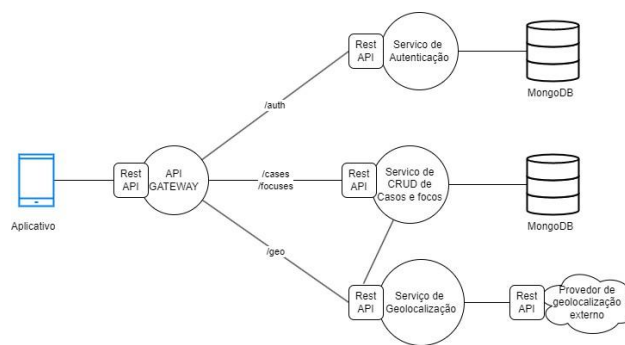


Figura 1. Arquitetura do software

O aplicativo se comunica com um Gateway através de requisições REST. Este Gateway, a depender do início da rota requisitada, irá redirecionar para o serviço desejado. O *serviço de Autenticação* é responsável pela parte de login e cadastro de usuários do sistema. Ele gera os tokens de acesso JWT que os demais serviços utilizarão para autorizar ou negar acesso aos recursos. O *serviço de CRUD de Casos e Focos de dengue* é o responsável pela criação, visualização, edição e deleção dos dados relacionados a Casos de dengue e Focos de dengue. Este serviço também é o responsável pela geração dos relatórios dos requisitos RQ12 e RQ13. E por último, o *serviço de Geolocalização* é o responsável por fazer a interface com um provedor de geolocalização externo, onde será possível transformar as coordenadas do usuário em um endereço, quando solicitado.

3.3. Geolocalização e a utilização das coordenadas

Outro requisito da Secretaria Municipal de Uruguaiana foi a implementação da aquisição dos dados de geolocalização do usuário. Assim, quando o usuário está no local do caso ou do foco, seleciona-se o preenchimento automático. Ao selecionar o preenchimento automático, o aplicativo obtém os dados da localização atual do agente e envia para o *Serviço de geolocalização*. Este, através de um provedor externo, transforma as coordenadas em um endereço legível, retornando o mesmo para o aplicativo e preenchendo os campos correspondentes. Com isto, é possível agilizar o preenchimento dos dados no aplicativo, facilitando o trabalho do agente no local.

Aproveitando que as coordenadas do agente já estão disponíveis no aplicativo no momento do cadastro, foi incluído nas entidades o atributo extra *coordinates*, utilizado no desenvolvimento do requisito RQ12. Este atributo foi salvo de maneira compatível com o formato GeoJSON, que permite fazer buscas informado áreas geográficas com coordenadas dentro do banco.

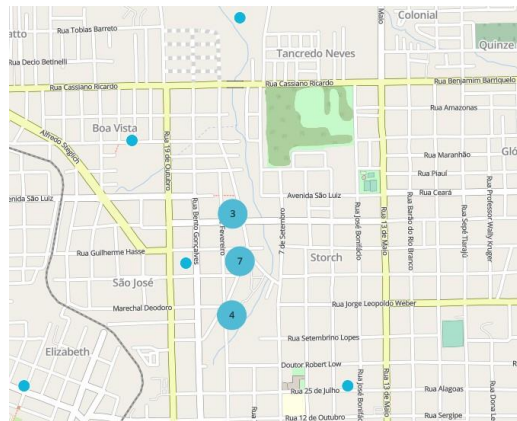
Com o intuito de validar se a localização estava sendo salva da maneira correta, foi desenvolvida uma busca utilizando o atributo *coordinates*, onde a mesma retorna todos os registros existentes em uma área demarcada. O exemplo da busca pode ser visto na Figura 2a: quando os resultados são colocados em um mapa gera-se um resultado semelhante ao da Figura 2b, onde cada ponto no mapa é ou um caso de dengue, ou um foco do mosquito da dengue.

```

{
  coordinates: {
    $geoWithin: {
      $geometry: {
        type: 'Polygon',
        coordinates: [[
          [southwestLng, southwestLat],
          [northeastLng, southwestLat],
          [northeastLng, northeastLat],
          [southwestLng, northeastLat],
          [southwestLng, southwestLat],
        ]],
      },
    },
  },
}

```

(a) Exemplo de busca em uma área de coordenadas



(b) Exemplo da visualização de casos em um mapa utilizando as coordenadas coletadas

Figura 2. Exemplo de utilização da geolocalização

3.4. Demonstração da Aplicação

Nesta seção são exibidas as telas desenvolvidas no aplicativo, juntamente com a explicação das mesmas e seus fluxos de navegação.

A Figura 3 apresenta o fluxo referente ao cadastro de Casos de Dengue em Humanos. À esquerda (3a), visualiza-se a tela de inclusão de um caso, com um endereço preenchido automaticamente como exemplo. Após salvar, o usuário é redirecionado para a tela de listagem (3b), onde o mesmo poderá escolher entre visualizar, editar ou excluir um caso. À direita (3c), visualiza-se um caso já preenchido tanto com campos obrigatórios e opcionais.

A Figura 4 mostra o fluxo referente ao cadastro de focos do mosquito. À esquerda (4a) encontra-se a tela de inclusão de um foco com todos os campos a serem preenchidos. Ao salvar, o usuário é redirecionado para a tela de listagem (4b), onde também poderá escolher entre visualizar, editar ou excluir um registro de foco. E por último, à direita (4c), exemplifica-se um foco já preenchido.

4. Avaliação de Experiência do Usuário

Para realizar uma análise de cobertura de categorias importantes em aplicativos, foi utilizada a técnica User Experience and Usability Guidelines for Agile Project (UXUG-AP) [Sousa and Valentim 2021]. Esta técnica foi construída com a intenção de dar suporte ao projeto da Usabilidade e UX durante o ciclo de vida do processo de desenvolvimento ágil. A técnica é dividida em 11 categorias, onde cada categoria apresenta suas respectivas subcategorias e cada subcategoria possui diretrizes que apoiam o projeto da Usabilidade e da UX em projetos ágeis.

Após realizar o processo proposto na técnica, através de uma autoavaliação, chegou-se no resultado apresentado na Tabela 1. Como pode-se observar, o aplicativo cumpriu com 76% das subcategorias, ou seja, possui um desempenho satisfatório no que diz respeito a experiência de usuário e usabilidade. Para as atualizações, em

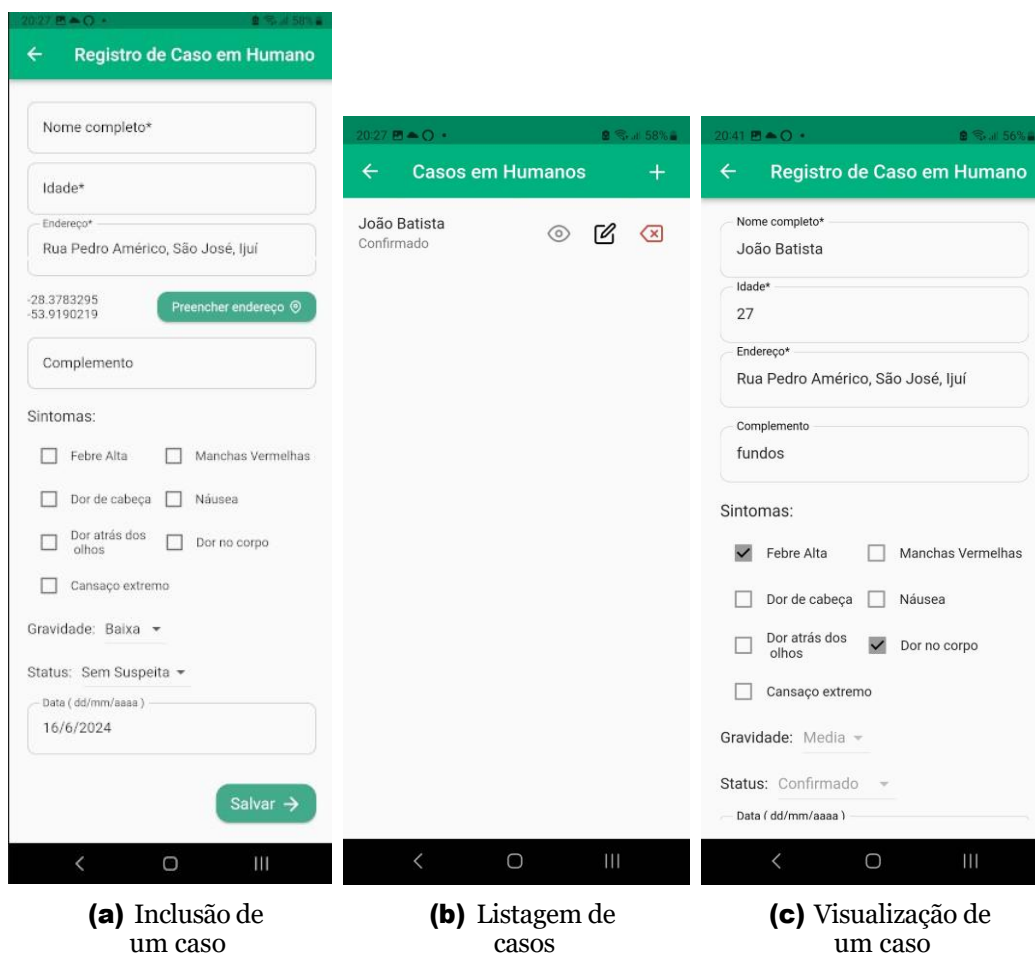


Figura 3. Inclusão, Listagem e Visualização de casos de dengue em humanos

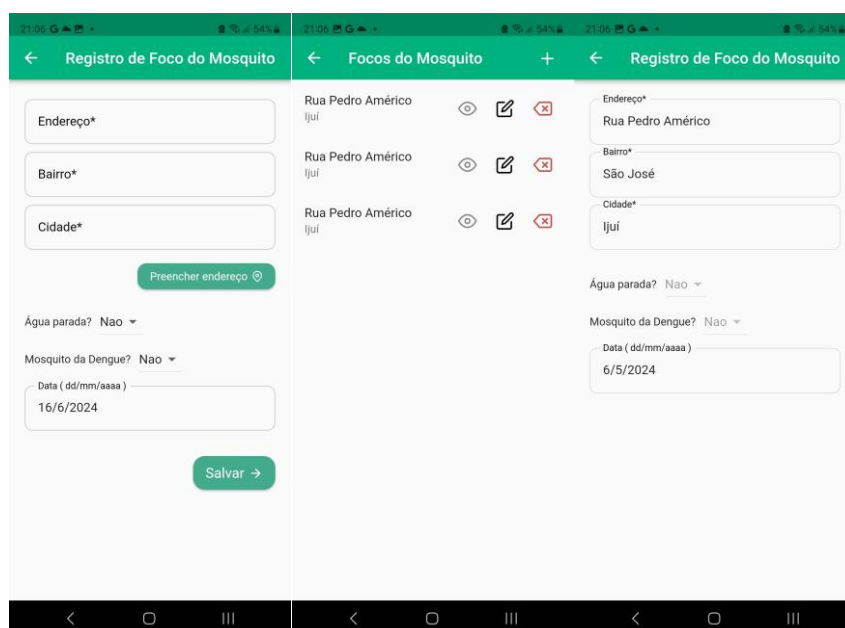


Figura 4. Cadastro de Focos do Mosquito

breve, deseja-se alcançar 92% de cobertura, de modo a restar apenas a parte de Acessibilidade como não atingido para ser feito no futuro.

Tabela 1. Técnica UXUG-AP

Categorias	Subcategorias	Possui
Requisitos	Troca de Informações - Time/Cliente	Sim
	Entrevistas e Workshops	Sim
	Requisitos Chave	Sim
Entendimento das Necessidades do Usuário	Iniciantes e Especialistas	Sim
Usuário	Crianças, Jovens, Adultos e idosos	Sim
	Leigos, Acadêmicos e Profissionais	Sim
Acessibilidade	Deficientes Visuais I	Não
	Deficientes Visuais II	Não
Facilidade no Uso	Localização	Sim
Feedback Informativo	Mensagens de Alerta e Confirmação	Não
	Mensagens de Erro	Não
	Componentes de Carregamento	Sim
	Títulos e Links	Sim
Prevenção de Erros	Campos obrigatórios	Não
	Limitando campos	Não
	Apresentação Autoexplicativa	Sim
Agrupamento de Informação	Independência da Informação	Sim
	Modularização da Informação	Sim
Sequência de Ações	Organização das Ações Sequenciais	Sim
	Comportamento das Ações Sequenciais	Sim
Sentimento de Pertencimento	Conectividade Emocional	Sim
Grau de Importância	Posição da Informação	Sim
	Termos Relevantes	Sim
Privacidade	Controle de Informação	Sim
	Senhas	Sim

A avaliação apresentada é limitada no sentido de fornecer evidências sobre a usabilidade do aplicativo, atendo-se à avaliação de cobertura motivada. De modo à buscar evidências quanto à sua utilização, a avaliação será complementada com outra mais adequada, dedicada para os usuários finais do Pampacare Ae Ae que seguirão técnicas de *walkthrough*.

5. Conclusão

A solução proposta por meio deste aplicativo visa suportar aos profissionais da saúde funcionalidades para registro de dados relativos à diagnóstico da dengue, além de servir como base de dados para órgãos sanitários no controle mais efetivo da doença. Este projeto tem como objetivo principal contribuir significativamente para o controle da doença em Uruguai/RS, atendendo assim uma demanda local da vigilância sanitária no estado e, uma vez implantado, pretende-se ampliar a sua utilização para outros municípios.

A aplicação PampaCare Ae Ae visa a gestão da saúde por informatizar o trabalho efetuado pelos agentes de combate à endemias, facilitando o registro de

casos e focos de dengue, armazenando esses dados com o objetivo de servir como uma base de dados para órgãos públicos. Em outras palavras, auxilia na tomada de decisão sobre o controle da Dengue.

A primeira versão do aplicativo será implantada na prefeitura de Uruguai-ana em Abril, e a versão final que inclui algumas melhorias para ciência de dados, como geração de relatórios e lançamento de previsões de alastramento da doença pelo mapa, em Outubro. Para versão final, a funcionalidade de funcionamento of- fline também é prevista, bem como a extração de dados de formulários de papel, viabilizando assim a criação de um DataMart com o histórico da doença.

Referências

- [Fiocruz 2024] Fiocruz (2024). Você agente - uma plataforma completa de gerenci-
amento de informações referentes às arbovirose. <http://voceagente.fiocruz.br/>.
[Accessed 18-06-2024].
- [GOV (b) 024b] GOV (b) (2024b). Ministério da saÚde. capítulo ii dos sistemas de vigilância em saÚde. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0004_03_10_2017.html.
[Acessado em 7 out. 2024b].
- [GOV (c) 024c] GOV (c) (2024c). Ministério da saÚde. informe semanal no
14 - arbovirose urbanas - se 37 | 16 de setembro de 2024 — mi-
nistério da saúde. [https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-
z/a/arbovirose/informe-semanal/informe-semanal-sna-no-14.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-
z/a/arbovirose/informe-semanal/informe-semanal-sna-no-14.pdf/view). [Aces-
sado em 23 set. 2024c].
- [Gregianini 2018] Gregianini, T. S. e. a. (2018). Dengue in rio grande do sul, brazil:
2014 to 2016. *Reviews in Medical Virology*, 28(1):e1960.
- [Hanenberg et al. 2014] Hanenberg, S., Kleinschmager, S., Robbes, R., Tanter, É., and
Stefik, A. (2014). An empirical study on the impact of static typing on software
maintainability. *Empirical Software Engineering*, 19(5):1335–1382.
- [Khetarpal and Khanna 2016] Khetarpal, N. and Khanna, I. (2016). Dengue fever:
Causes, complications, and vaccine strategies. *J Immunol Res*, page 6803098.
- [Kularatne and Chamara 2022] Kularatne, A. S. A. and Chamara, D. (2022). Dengue
infection: Global importance, immunopathology and management. *Clin Med
(Lond)*, 22(1):9–13.
- [Massia et al. 2023] Massia, L. I., Germain, J. V. C., Farias, J. B., Basso, F. P., and
Pellegrini, D. d. C. P. (2023). Aplicativo de vigilância e monitoramento de leish-
maniose visceral canina (pampacare lvc) – uma abordagem saúde Única em uru-
guaiana (rs). *Vigil Sanit Debate, Rio de Janeiro*, 11:1–10.
- [MPGO 2017] MPGO (2017). Ministério público de goiânia - mpgo. projeto goiânia
contra o aedes. [https://www.mpgo.mp.br/portal/pagina/projeto-goiania-contra-
o-aedes](https://www.mpgo.mp.br/portal/pagina/projeto-goiania-contra-
o-aedes). [Accessed 18-06-2024].
- [OMS 2024] OMS (2024). Organização mundial da saude - oms. Dengue and
severe dengue. [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/
dengue-and-severe-dengue](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/
dengue-and-severe-dengue). [Accessed 11-06-2024].

- [Patterson et al. 2016] Patterson, J., Sammon, M., and Garg, M. (2016). Dengue, zika and chikungunya: Emerging arboviruses in the new world. *West J Emerg Med*, 17(6):671–679.
- [Romanelo 2021] Romanelo, M. e. a. (2021). The 2021 report of the lancet count-down on health and climate change: code red for a healthy future. *The Lancet*, 398(10311):1619–1662.
- [RSGOV 2024] RSGOV (2024). Secretaria estadual da saÚde. painel de casos de dengue no rio grande do sul. <https://dengue.saude.rs.gov.br/>. [Acessado em 9 out. 2024].
- [SES-RS 2016] SES-RS (2016). Secretaria estadual da saúde do rio grande do sul - ses-rs. rs contra aedes - aplicativo para celular reforça o combate ao mosquito da dengue. <https://atencaobasica.saude.rs.gov.br/aplicativo-para-celular-reforca-o-combate-ao-mosquito-da-dengue>. [Accessed 18-06-2024].
- [SETEC 2022] SETEC (2022). Secretaria de tecnologia de itajaí - setec-itajaí. controle dengue itajaí. <https://setec.itajai.sc.gov.br/control-dengue/>. [Accessed 18-06-2024].
- [Sousa and Valentim 2021] Sousa, A. d. O. and Valentim, N. M. C. (2021). Designing usability and ux with uxug-ap: An observational study and an interview with experts. In *XVII Brazilian Symposium on Information Systems (Uberlândia) (SBSI 2021)*, page 9, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- [Thakali 2022] Thakali, O. e. a. (2022). Pilot study on wastewater surveillance of dengue virus rna: Lessons, challenges, and implications for future research. *Environmental Challenges*, 9:100614.
- [Tumioto 2014] Tumioto, G. L. e. a. (2014). Laboratory surveillance of dengue in rio grande do sul, brazil, from 2007 to 2013. *PLoS ONE*, 9(8):e104394.