



Projeto Piloto de IoT para Cidades Inteligentes - Implantação de um Aplicativo Atendimento ao Cidadão

INATEL - INSTITUTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES
ICC - INATEL COMPETENCE CENTER

Santa Rita do Sapucaí
Junho de 2024

Sumário

Lista de Figuras	ii
Lista de Tabelas	iii
Acrônimos	iv
1 Introdução	1
2 Contexto do Projeto	2
2.1 Informações sobre os municípios do projeto	4
2.2 Parceiros Envolvidos no Desenvolvimento de Aplicativo para Atendimento ao Cidadão	6
3 Contexto de um Aplicativo para Atendimento ao Cidadão	7
3.1 Regulamentos para Aplicações de Atendimento ao Cidadão	7
3.2 Aplicações para o Atendimento ao Cidadão	7
3.3 Tecnologias	8
4 Descrição da Solução de IoT testada	9
5 Desafios de implementação	13

Lista de Figuras

2.1	Santa Rita do Sapucaí/MG. Fonte: [7]	4
2.2	Caxambu/MG. Fonte: [9]	5
2.3	Piraí/RJ. Fonte: [11]	5
4.1	Tela Inicial	10
4.2	Telas da Aplicação GRP Mobile de Gestão Guarda Civil Municipal.	11
4.3	Telas de Monitoramento Patrulhas e Ocorrências com Detalhe.	11
4.4	Telas de Monitoramento Patrulhas e Ocorrências.	12
4.5	Tela Aplicação Cidadão Online com Botão de Pânico	12

Lista de Tabelas

2.1 Setores e Aplicações	3
------------------------------------	---

Acrônimos

BNDES Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

FINATEL Fundação Instituto Nacional de Telecomunicações

GSM *Global System for Mobile Communications*

GPS *Global System Positioning*

ISM *Industrial, Scientific, and Medical*

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Inatel Instituto Nacional de Telecomunicações

IoT *Internet of Things*

LGPD Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

LoRa *Long Range*

LTE *Long Term Evolution*

MCTIC Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Capítulo 1

Introdução

Com a crescente digitalização dos aspectos mais cotidianos da vida dos cidadãos, os antigos métodos de atendimento ao público para assuntos relativos a ouvidoria sobre temas diversos como: buracos nas vias públicas, podas de árvores, limpeza de terrenos baldios, maus tratos aos animais, iluminação pública e serviços de segurança como por exemplo a Guarda Civil Municipal se tornaram ineficientes e burocráticos, afastando o cidadão do poder público e criando maiores dificuldades para o convívio mais harmônico da sociedade.

Assim se torna interessante que se possa aproveitar a grande oferta de serviços digitais cada vez mais presentes nas mãos dos cidadãos, como por exemplo smartphones e computadores, e criar-se um aplicativo para aproximar o poder público daquele que é a sua razão de existir, o cidadão, este aplicativo poderia ser feito em módulos que podem ser expandidos ao longo da digitalização dos serviços públicos e ofertados aos cidadão ao toque de uma tela, como dito anteriormente um módulo para ouvidoria que resolva temas comezinhos do dia-dia da população como a solicitação de manutenção em buracos na via ou a poda de uma árvore que esteja oferecendo risco à rede elétrica por exemplo, em paralelo poderia ser criado um módulo para que um mecanismo de botão de pânico para violência doméstica por exemplo possa acionar as forças de segurança para atender ao chamado e evitar o agravamento de uma situação de risco, especialmente para o público feminino que sofre com este tipo de ocorrência mais frequentemente do que a capacidade de rotas ostensivas são capazes de solucionar.

O desenvolvimento e a manutenção deste tipo de aplicativo poderia reduzir significativamente a burocracia no atendimento ao cidadão, e melhorar os indicadores de eficiência e custo dos serviços públicos, aumentando a proximidade entre o gestor e a população criando um ambiente colaborativo e participativo que em muito pode melhorar a percepção dos cidadãos tem de seus governantes por sentirem que suas vozes são ouvidas e seus problemas são resolvidos à medida que ele os comunica.

Temas como a segurança cibernética e segurança dos dados devem ser preocupações imediatas no desenvolvimento destas soluções e as melhores práticas de proteção contra ataques ou vazamento de informações digitais podem ser de grande ajuda para que o ambiente seja seguro, eficiente, popularizado e de fácil acesso a todo o público.[1].

Capítulo 2

Contexto do Projeto

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), liderou um estudo denominado “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil” e propôs um plano de ação para o desenvolvimento da Internet das Coisas no Brasil [2, 1]. Esse estudo foi dividido em 4 fases e cada uma dessas em objetivo e principais produtos. O produto 8A da terceira fase, nomeado “Relatório do plano de ação – Iniciativas e Projetos Mobilizadores”, cita que a adoção de *Internet of Things* (IoT) traz benefícios socioeconômicos para a sociedade, assim como, auxilia no cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), abrangendo 43% desses objetivos [1].

Uma das verticais priorizadas no estudo é o ambiente de Cidades, que possui 4 objetivos estratégicos: mobilidade, segurança pública, eficiência energética e saneamento e inovação [1]. Dentre as ações para o cumprimento dessas metas está a implantação de um sistema de atendimento ao cidadão por meio de um aplicativo disponível em dispositivos móveis, que permite ao cidadão acesso direto a serviços de ouvidoria, atendimento de ocorrências policiais voltadas para violência doméstica entre outras possibilidades, criando assim um sistema integrado entre diferentes áreas, com gestão integrada e aplicações que auxiliam os setores social, econômico e ambiental, como apresentado na Tabela 2.1.

Soluções reais de aplicativos para atendimento ao cidadão já podem ser observados em diversas cidades. O município de Jaguariúna em São Paulo, implantou um aplicativo chamado de ‘Cidadão Mais’ que oferece serviços desde matrículas escolares, carteira para o transporte escolar, consulta a protocolos, vagas do PAT, cadastro para emprego, inscrições para atividades esportivas, comunicação de vazamentos de água, pedidos de podas de árvores, cadastro para a Escola das Artes, consultas veterinárias e castrações, entre vários outros. O resultado desta implementação foi uma maior agilidade no atendimento ao cidadão e uma melhora percebida pela opinião pública quanto a eficiência dos governantes e do poder público municipal.[3].

A CNM - Confederação Nacional dos Municípios divulgou a iniciativa do aplicativo ‘Colab’ que foi adotado para coletar e endereçar reclamações de cidadãos num sistema

Tabela 2.1: Setores e Aplicações

Setor	Aplicação
Social	Monitoramento do tráfego; Semáforo inteligente; Estacionamento inteligente; Monitoramento de possíveis eventos críticos; Qualidade de visibilidade das vias; Segurança da população; Melhorar a interatividade com o cidadão.
Ambiental	Monitoramento meteorológico; Monitoramento e alertas para possíveis catástrofes; Monitoramento da poluição; Detecção de gases tóxicos; Crédito de Carbono.
Econômico	Alerta de acidente ou disparo de arma de fogo; Redução do consumo de energia elétrica; Redução dos custos de manutenção.

de ouvidoria, este sistema foi implementado em Curitiba no Paraná, Teresina no Piauí e Cuiabá e Rondonópolis em Mato Grosso, além de já estar em estágio avançado de negociações para implementação em mais 50 municípios. No caso de Curitiba em apenas 1 semana de uso o aplicativo já registrou mais de 130 solicitações, das quais 40 delas tinham sido direcionadas para o setor responsável e 9 delas já haviam sido resolvidas.[4]

É importante ressaltar que as soluções tecnológicas de IoT para Cidades Inteligentes são diversas, visto que, cada cidade possui diferentes desafios particulares. Com este intuito é preciso desenvolver, testar e avaliar as diferentes tecnologias disponíveis, em cenários diversificados, para verificar os impactos de cada projeto e conseguir elaborar guias para orientar a aplicação de IoT nas cidades.

Em 2018, o Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel), mantido pela Fundação Instituto Nacional de Telecomunicações (FINATEL), enviou uma proposta de projeto piloto de IoT Cidades ao BNDES Pilotos IoT para apoio financeiro, com recursos não reembolsáveis. O referente projeto foi aceito e tem como objetivo implantar a telegestão na rede de iluminação inteligente e integrá-la com videomonitoramento para segurança pública [5], bem como realizar o monitoramento dos veículos da Administração Pública e criar um aplicativo para atendimento da população. As soluções tecnológicas serão testadas e avaliadas em três municípios, Santa Rita do Sapucaí/MG, Caxambu/MG e Pirai/RJ, entretanto, apenas na primeira cidade será implantado o aplicativo de atendimento do cidadão.

2.1 Informações sobre os municípios do projeto

O foco desse Projeto-Piloto é desenvolver soluções tecnológicas de IoT para cidades de pequeno e médio porte, ou seja, com menos de 100 mil habitantes. A implementação e avaliação da solução serão realizadas em 3 municípios brasileiros. As informações de cada local são apresentadas a seguir:

- **Santa Rita do Sapucaí/MG:**

- População estimada: 44.226 pessoas (2021) [6]
- Área Territorial: 352,969 km^2 (2021) [6]
- Densidade demográfica: 106,96 hab/km^2 (2010) [6]
- Mapa:



Figura 2.1: Santa Rita do Sapucaí/MG. Fonte: [7]

- **Caxambu/MG:**

- População estimada: 21.566 pessoas (2021) [19] [8]
- Área Territorial: 100,483 km^2 (2021) [8]
- Densidade demográfica: : 216,01 hab/km^2 (2010) [8]
- Mapa:

- **Pirai/RJ:**

- População estimada: 29.802 pessoas (2021) [19] [10]
- Área Territorial: 490,255 km^2 (2021) [10]
- Densidade demográfica: : 52,07 hab/km^2 (2010) [10]
- Mapa:



Figura 2.2: Caxambu/MG. Fonte: [9]

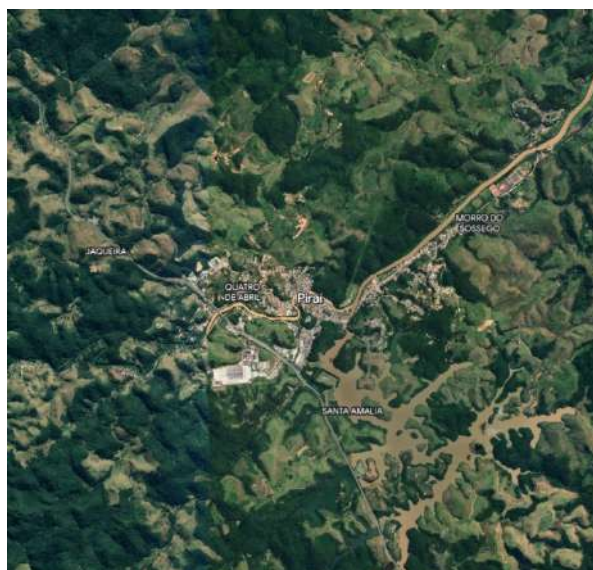


Figura 2.3: Pirai/RJ. Fonte: [11]

2.2 Parceiros Envolvidos no Desenvolvimento de Aplicativo para Atendimento ao Cidadão

Para que o projeto do Aplicativo de Atendimento ao Cidadão seja implementado de forma eficiente, é fundamental a participação de diferentes parceiros que possam contribuir com recursos financeiros, tecnológicos e de gestão. Entre os parceiros desse projeto estão o BNDES, as prefeituras e municípios, a empresa Sonner Soluções [12], e o Inatel. Cada um desses parceiros traz competências e habilidades específicas que são fundamentais para o sucesso do projeto de desenvolvimento de um aplicativo para atendimento ao cidadão.

Capítulo 3

Contexto de um Aplicativo para Atendimento ao Cidadão

Uma das etapas do Projeto-Piloto de IoT Cidades é a implementação de soluções que aproximem os cidadãos do poder público por meio de digitalização ou disponibilização de aplicações para simplificar o acesso do cidadão ao serviço público, a qual será o objeto de estudo desse relatório. Na seção 3.1 são apresentados os regulamentos importantes para o desenvolvimento de projetos com desenvolvimento de aplicações para atendimento ao cidadão. Na seção 3.2 são apresentados os sistemas atual e o inteligente. Por fim, na seção 3.3 são descritas e comparadas as tecnologias disponíveis para a implementação de aplicações de atendimento ao cidadão.

3.1 Regulamentos para Aplicações de Atendimento ao Cidadão

A seguir são citados os documentos principais sobre o contexto de aplicações para atendimento ao cidadão.

- **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988** [13];
- **Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018:** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) [14].

3.2 Aplicações para o Atendimento ao Cidadão

Atualmente os serviços públicos ao cidadão são oferecidos por meio de repartições ou departamentos públicos, onde o cidadão precisa ir ao local, fazer um requerimento e aguardar até que esta solicitação seja tratada e eventualmente resolvida, serviços como zeladoria de terrenos baldios, buracos em via pública, podas de árvores, matrículas em escolas municipais ou creches se tornam muito mais burocráticos e ineficientes se comparados com os avanços tecnológicos a que a população tem acesso em seu dia-dia.

Outro tema importante se refere a necessidade de acionamento das forças públicas de segurança, no âmbito municipal a Guarda Civil Municipal, quando da necessidade de atendimento de uma ocorrência exige que o cidadão faça uma chamada telefônica para solicitar o despacho de uma viatura até o local, o que por exemplo em casos de violência doméstica contra a mulher se torna uma barreira para que sejam reportadas e atendidas em tempo hábil para evitar seu agravamento ou consumação.

Baseado nisso um sistema de desenvolvimento de um aplicativo para atendimento dos cidadãos deve contemplar a simplificação de chamados para órgãos de ouvidoria, departamentos, solicitações de serviços públicos, etc. Seria importante ainda que houvesse a possibilidade de se criar um sistema como o de um botão de pânico, onde com um simples toque uma pessoa pudesse acionar a Guarda Civil Municipal e solicitar o despacho de uma viatura até o local do chamado, com registro silencioso e simplificado por meio de geo-referenciamento, permitindo que vítimas de violência doméstica possam ser mais eficazmente atendidas e protegidas.

3.3 Tecnologias

Em um aplicativo para atendimento ao cidadão como apresentado na seção anterior, são utilizados dispositivos móveis do tipo smartphones, com sistemas operacionais IOS ou Android, além de plano de dados com redes móveis do tipo 4G ou 5G.

- **IOS:** Sistema operacional para dispositivos da fabricante Apple, uma multinacional americana que desenvolve vários dispositivos eletrônicos mais notadamente smartphones do modelo Iphone.
- **Android:** Sistema operacional para dispositivos desenvolvido pelo Google que é uma multinacional americana e que é o sistema operacional mais difundido entre os fabricantes de smartphones pelo mundo todo.
- **4G:** a quarta geração de tecnologia de redes móveis, chamado de LTE - Long Term Evolution, apresenta característica de boa cobertura com vazão de dados por usuário a taxas que podem atingir centenas de MegaBits por segundo e que pode atender a um grande número de usuários simultaneamente, é a rede móvel mais disponível na cobertura do território brasileiro.
- **5G:** a quinta geração de tecnologia de redes móveis, chamado de NR - New Radio, apresenta característica de boa cobertura com vazão de dados por usuário a taxas que podem atingir alguns GigaBits por segundo, baixa latência, grande capacidade escalabilidade, possibilidade de processamento em Cloud e fatiamento de serviços em camadas dedicadas, maior capacidade de aplicação de protocolos de cyber security mais aprimorados e capacidade de atender a milhões de usuários simultaneamente.

Capítulo 4

Descrição da Solução de IoT testada

Nesta seção é descrita a solução tecnológica de aplicativo de atendimento ao cidadão proposta pelo Inatel para a implementação sistema proposto. Esse sistema será implementado apenas no município de Santa Rita do Sapucaí, apresentado na seção 2.1.

A etapa inicial do processo de implementação de uma solução de aplicação para atendimento ao cidadão é o desenvolvimento de um Aplicativo capaz de atender aos requisitos definidos. Buscando utilizar aplicações já existentes no mercado para a viabilidade econômica da solução, a empresa parceira Sonner Sistemas se tornou a responsável pelo fornecimento do aplicativo para o atendimento ao cidadão.

O aplicativo proposto pela Sonner é o 'Cidadão Online' que é descrito como uma solução que aproxima o governo e população, se trata de uma aplicação com solução modular, onde cada tipo de serviço público oferecido ao cidadão pode ser implementado de maneira gradual, o que permite ao município uma transição mais suave deste processo de digitalização. A empresa Sonner oferece soluções para módulos de Ouvidoria com serviços como tapa buracos, maus tratos aos animais, iluminação pública, poda de árvore e limpeza de terreno. Existe ainda um módulo de documentações que permite digitalizar o fluxo de documentação com serviços como gerir documentos, protocolos e processos de ouvidoria, gerar documentos eletrônicos automaticamente, cadastrar classificações diversas e parametrizar por tipo de documento, definir fluxos de tramitação dos processos, acompanhar movimentações dos processos digitais com rastreabilidade e segurança, vincular documentos e anexos à pastas digitais, ter assinaturas eletrônicas de padrão avançado bem como assinaturas com certificação digital A1 e A3, fazer o fluxo de tramitação utilizando a caixa de entrada de fácil usabilidade e similar ao e-mail. Outro módulo importante é o de Gestão de Guarda Municipal onde é possível realizar a gestão de ocorrências, gestão de agentes e/ou guardas, cadastro e gestão de equipamentos e a gestão da frota da guarda, entre outros. Especialmente para o projeto implementado em Santa Rita do Sapucaí em comemoração ao dia Internacional da Mulher em 08 de Março foi incluído um botão de pânico para atendimento de ocorrências de violência doméstica e/ou contra as mulheres que visa criar um mecanismo simplificado para que as vítimas possam pedir apoio da Guarda Civil Municipal em sua proteção pelo simples toque de um botão na tela do smartphones e por meio

de geo-referenciamento o despacho da viatura é feito imediatamente após recebida a ocorrência.

A Figura 4.1 apresenta a tela inicial do aplicativo implementado em Santa Rita do Sapucaí-MG



Figura 4.1: Tela Inicial

O módulo de Gestão de Guarda Civil Municipal pode ser implementada em duas versões, uma no aplicativo chamada 'GRP Mobile' que pode ser utilizada pelo agente em campo para os registros e consultas necessárias. A Figura 4.2 mostra as telas com a aplicação móvel.

A segunda versão seria a central de monitoramento, onde a aplicação funciona em um navegador de internet e permite aos operadores no Quartel General visualizar a tela com geo-referenciamento das patrulhas e das ocorrências registradas. As Figuras 4.3 e 4.4 mostram as telas de monitoramento disponíveis para o operador.

O sistema de Botão de Pânico implementado na aplicação para a comemoração do dia Internacional da Mulher em Santa Rita do Sapucaí pode ser vista na Figura 4.5. Para minimizar as fraudes ou chamados falsos realizados pelo Botão de Pânico foi implementada uma camada de segurança que registra além do geo-referenciamento, também o usuário cadastrado no smartphone, seja a conta do Google ou do IOS, para registrar o solicitante do chamado e identificação dos responsáveis em caso de fraude ou chamados falsos.

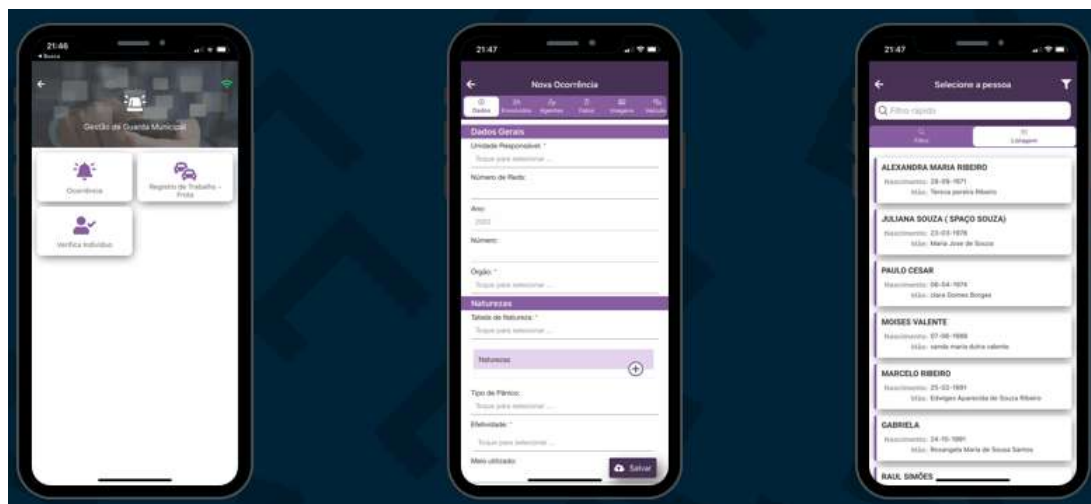


Figura 4.2: Telas da Aplicação GRP Mobile de Gestão Guarda Civil Municipal.

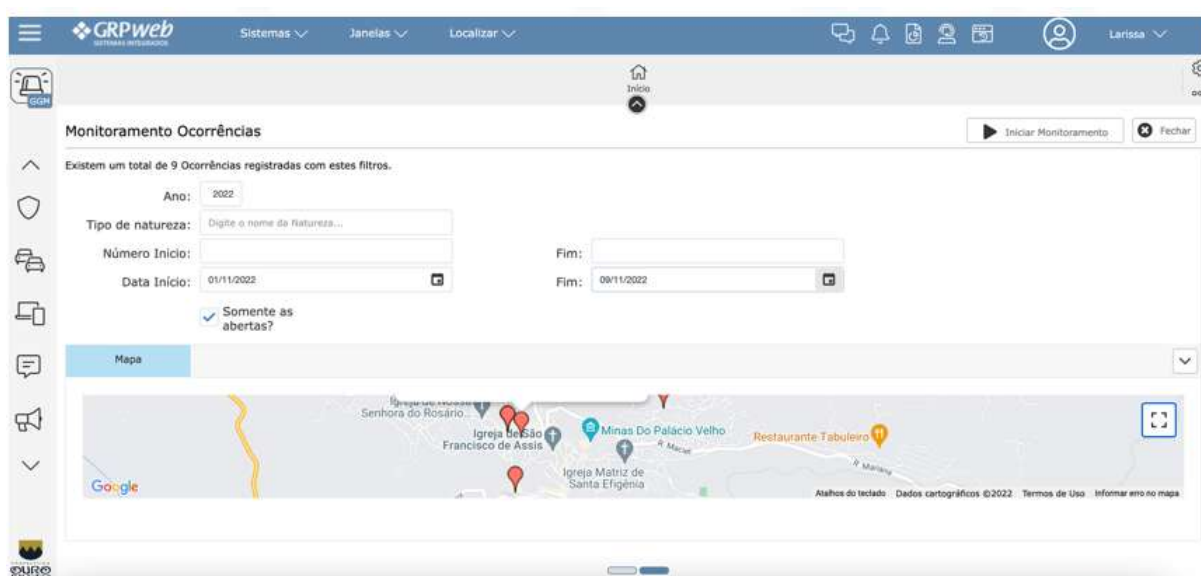


Figura 4.3: Telas de Monitoramento Patrulhas e Ocorrências com Detalhe.

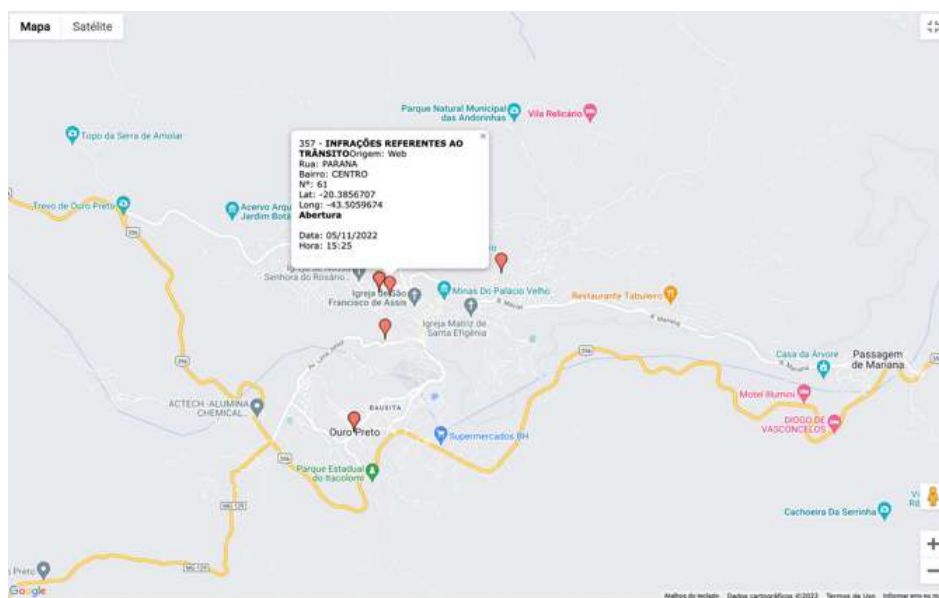


Figura 4.4: Telas de Monitoramento Patrulhas e Ocorrências.

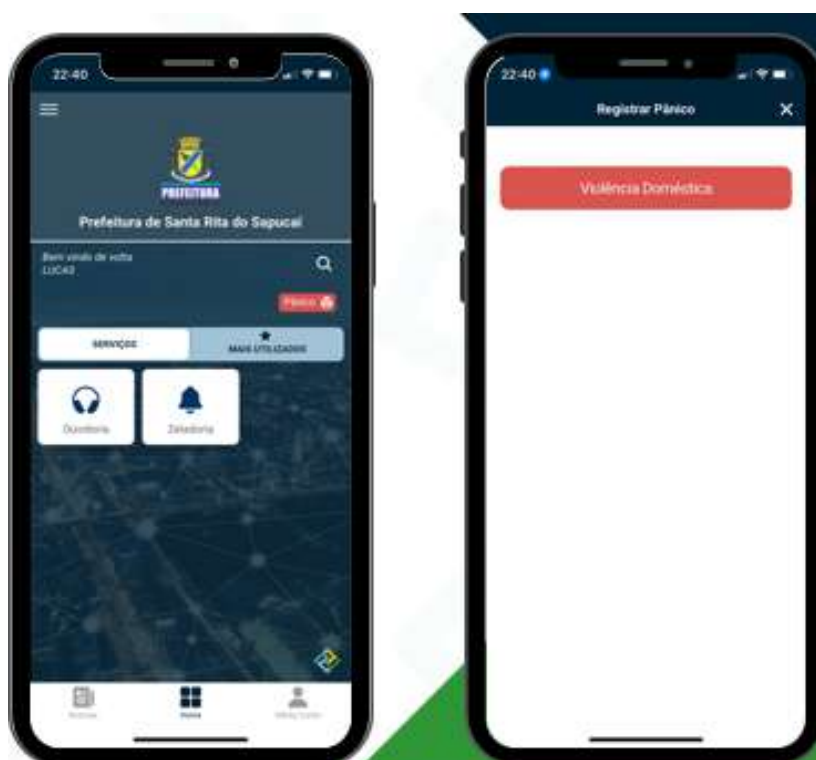


Figura 4.5: Tela Aplicação Cidadão Online com Botão de Pânico

Capítulo 5

Desafios de implementação

A implementação de uma aplicação para atendimento ao cidadão é uma tarefa que requer planejamento para atingir os resultados esperados. É preciso considerar os desafios técnicos, operacionais, regulatórios e de expectativas da população, tais como:

- **Privacidade e segurança dos dados:** os dados coletados pelo sistema devem ser tratados, armazenados e analisados de acordo com as normas de segurança de dados. Dessa maneira, é preciso tomar medidas de segurança para proteger os dados coletados e o sistema de potenciais ameaças e invasões;
- **Custo:** a implementação de uma solução de aplicação para atendimento ao cidadão pode, dependendo da abrangência, dos módulos implementados, da estrutura de servidores locais ou em nuvem pode ter custos consideráveis e que devem ser considerados para um correto dimensionamento da solução a ser implementada.
- **Operação, manutenção e suporte:** a operação de um sistema de aplicação para atendimento ao cidadão requer capacitação especializada dos profissionais para que o sistema funcione corretamente, a manutenção e suporte contínuos devem ser garantidos para evitar problemas de segurança.

Referências Bibliográficas

- [1] (2017) Produto 8: Relatório do Plano de Ação. [Online]. Available: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-8-alterado.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m0jDUok>
- [2] (2018) Produto 9a: Relatório Final do Estudo. [Online]. Available: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/d22e7598-55f5-4ed5-b9e5-543d1e5c6dec/produto-9A-relatorio-final-estudo-de-iot.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m5WVlld>
- [3] (2024) PREFEITURA DE JAGUARIÚNA LANÇA APLICATIVO ‘CIDADÃO MAIS’. [Online]. Available: <https://municipio.jaguariuna.sp.gov.br/noticias/governo/2966/prefeitura-de-jaguariuna-lanca-aplicativo-cidadao-mais.html>
- [4] (2024) Prefeituras começam a usar aplicativo para receber reclamação de cidadãos. [Online]. Available: <https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/prefeituras-come%C3%A7am-a-usar-aplicativo-para-receber-reclama%C3%A7%C3%A3o-de-cidad%C3%A3os/>
- [5] BNDES. BNDES Pilotos IoT - Internet das Coisas. [Online]. Available: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/inovacao/internet-das-coisas/bndes-projetos-piloto-internet-das-coisas/bndes-pilotos-iot-internet-das-coisas>
- [6] IBGE. Cidades e Estados. [Online]. Available: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/santa-rita-do-sapucaí.html>
- [7] Google. (2022) *Google Earth*. [Online]. Available: <https://earth.google.com/web/@-22.2481203,-45.69771196,891.26221225a,12999.80446118d,35y,0h,0t,0r>
- [8] IBGE. Cidades e Estados. [Online]. Available: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/caxambu.html>
- [9] Google. (2021) *Google Earth*. [Online]. Available: https://earth.google.com/web/search/Caxambu,+MG/@-21.98459963,-44.93253246,930.91344124a,12991.18165254d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCTA3_ABtNTbAEU85juCYSTbAGQzJqvTm00bAIUXBiEu23kbA

-
- [10] IBGE. Cidades e Estados. [Online]. Available: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/pirai.html>
- [11] Google. *Google Earth*. [Online]. Available: <https://earth.google.com/web/search/Pira%C3%AD,+RJ/@-22.62736872,-43.90356159,368.07216204a,17946.77045051d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCVd5Sp7x8TXAEY69TAcpBjbAGcmUnln1cUbAIVWcPK.FfEbA>
- [12] Sonner Sistemas. Sonner Sistemas. [Online]. Available: <https://lp.sonner.com.br/cidadao-online>
- [13] (1988) CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. [Online]. Available: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- [14] (2018) LEI Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018. [Online]. Available: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm