## 

## UNIPÊ- CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JOÃO PESSOA PRÓ-REITORIA ACADÊMICA – PROAC

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

# TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DATAINFRA: SISTEMA PARA COLETA E ANÁLISE DE PROBLEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA**

João Pessoa, 2023



## UNIPÊ- CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JOÃO PESSOA PRÓ-REITORIA ACADÊMICA – PROAC

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**DATAINFRA: SISTEMA PARA COLETA E ANÁLISE DE PROBLEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANO**

Gustavo Barbosa da Cunha Rego

João Gabriel Lima Santana

Trabalho de Conclusão do Curso de graduação apresentado a Pró-Reitora Acadêmica no Centro Universitário de João Pessoa, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências da Computação, sob orientação do Prof. Leandro Santana de Melo.

João Pessoa, 2023

Gustavo Barbosa da Cunha Rego

João Gabriel Lima Santana

**DATAINFRA: SISTEMA PARA COLETA E ANÁLISE DE PROBLEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, como pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, apreciada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovada em / /2023.

# BANCA EXAMINADORA

Orientador (Nome)

(Nome da Instituição onde o seu coorientador trabalha)

Coorientador (Nome)

(Nome da Instituição onde o seu coorientador trabalha)

(Nome do avaliador do seu projeto)

(Nome da Instituição onde o avaliador trabalha)

# AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, primeiramente, que nos deu força para concluir essa etapa de nossas vidas.

A todos os amigos que direta ou indiretamente participaram da nossa formação, meu eterno agradecimento.

Ao Prof. Leandro Santana pela oportunidade е apoio durante todo o processo de construção desse TCC,

*“A necessidade é a mãe da inovação”*

**Platão**

**RESUMO**

A infraestrutura é um elemento crucial para o desenvolvimento econômico de uma sociedade (CARVALHO, 2013), e sua qualidade tem um impacto direto na vida da população. Com o aumento da demanda por serviços públicos de qualidade, torna-se cada vez mais importante adotar um sistema eficiente para coletar e analisar questões relacionadas à infraestrutura, visando o benefício da comunidade. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é construir um sistema que colete e analise questões infraestruturais, com foco em problemas urbanos como saneamento básico, iluminação pública ou acessibilidade. Para alcançar esse objetivo, desenvolveremos uma solução utilizando a linguagem de programação C# com o framework .NET e JavaScript, em conjunto com a biblioteca JQuery. Utilizaremos o Apex Charts para implementação dos gráficos. O banco de dados será desenvolvido utilizando o pgAdmin, um software de gerenciamento para o PostgreSQL. Com o desenvolvimento deste sistema, espera-se contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços públicos e, consequentemente, o bem-estar da população.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento socioeconômico. Coleta e análise de dados. Problemas Urbanos.

## ABSTRACT

Infrastructure is a fundamental pillar for driving socioeconomic development in a region, and its quality directly impacts the lives of the population. With the increasing demand for quality public services, it becomes increasingly important to adopt an efficient system to analyze and colect infrastructure-related issues, focusing on urban problems such as sanitation, public lighting, and accessibility. In this context, the objective of this work is to build a system that collects, analyzes, and maps infrastructure issues. To achieve this goal, we will develop a solution using the C# programming language with the .NET framework and JavaScript, along with the JQuery library. We will utilize Apex Charts for implementing charts and visualizations. The database will be developed using pgAdmin, a management tool for PostgreSQL. By developing this system, we aim to contribute to the improvement of the quality of public services and, consequently, the well-being of the population.

**Keywords:** Socioeconomic Development. Analysis and Mapping. Urban Problems.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela de login .................................................................................... 26

Figura 2 - Tela de cadastro............................................................................. 27

Figura 3 - Tela de gráficos............................................................................... 28

Figura 4 - Tela Inicial....................................................................................... 29

Figura 5 - Tela de denúncia............................................................................. 30

Figura 6 - Tela de suporte................................................................................ 31

Figura 7 - Diagrama de caso de uso................................................................. 32

Figura 8 - Modelagem do banco de dados....................................................... 36

Figura 9 - Gráfico de classificação de estrutura geral do bairro....................... 51

Figura 10 - Gráfico de seleção de problemas de infraestrutura....................... 52

Figura 11 – Gráfico sobre a experiencia da população..................................... 53

Figura 12 - Gráfico sobre a utilidade do DataInfra............................................. 55

**LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1** - Dados gerados da classificação de estrutura....................................... 23

**Tabela 2** - Dados gerados de problemas de infraestrutura.................................... 23

**Tabela 3** - Dados gerados sobre a experiência da população............................... 23

**Tabela 4** - Dados gerados sobre a utilidade do sistema........................................ 24

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**SGBD** Data Base Management System

**C#** CSharp

**TCC** Trabalho de Conclusão de Curso

**CPF** Cadastro de Pessoa Físicas

**CEP** Código de Endereçamento Postal

## SUMÁRIO

## INTRODUÇÃO.......................................................................................... 13

* 1. JUSTIFICATIVA............................................................................. 14
  2. DEFINIÇÕES DOS PROBLEMAS................................................. 14
  3. OBJETIVO ESPECIFICOS………………………………………….. 14
  4. OBJETIVO GERAIS........................................................................ 15
  5. METODOLOGIA............................................................................. 15
  6. ESTRUTURA DO TRABALHO....................................................... 16

## FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL DO SISTEMA................................. 18

## TRABALHOS RELACIONADOS.............................................................. 20

## COLETA DE DADOS................................................................................ 22

## ESTRUTURA DO SISTEMA..................................................................... 25

5.1 REQUISITOS FUNCIONAIS............................................................. 25

## Tela de Login......................................................................... 25

## Tela de Cadastro................................................................... 26

## Tela de Gráficos.................................................................... 27

## Tela Inicial.............................................................................. 28

## Tela de realização de denúncia........................................... 29

## Tela de suporte..................................................................... 31

## Casos de uso........................................................................ 32

* 1. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS..................................................... 33

## Usabilidade............................................................................ 33

## Desempenho.......................................................................... 34

## Segurança.............................................................................. 34

## Manutenibilidade................................................................... 34

## Modelagem de dados............................................................ 36

## ARQUITETURA DE SOFTWARE............................................................. 37

* 1. CORE................................................................................................. 37
  2. DATA.................................................................................................. 37
  3. WEB................................................................................................... 37

## IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA DENTRO DA SOCIEDADE... 38

* 1. Papel da infraestrutura na qualidade de vida das pessoas .............. 39
  2. O impacto da infraestrutura no desenvolvimento socioeconomico.. 40

## O PAPEL DA ANÁLISE DE DADOS ...................................................... 42

## COMO A DATAINFRA PODE MITIGAR TAIS PROBLEMAS................. 44

## RESULTADOS ATINGIDOS..................................................................... 46

## CONSIDERAÇÕES FINAIS...................................................................... 47

## REFERÊNCIAS........................................................................................ 49

## APÊNDICES............................................................................................ 50

## APENDICE A - FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS...................... 51

1. **INTRODUÇÃO**

A infraestrutura urbana, composta por elementos como saneamento básico, iluminação pública e acessibilidade, é a espinha dorsal de qualquer sociedade moderna. Sua qualidade e eficiência têm um impacto direto e tangível na vida cotidiana da população, influenciando desde a saúde e educação até o transporte e o emprego (CARVALHO, 2013).

No entanto, com o crescimento das cidades e o aumento da demanda por serviços públicos de qualidade, surgem desafios complexos que exigem soluções eficientes. A infraestrutura urbana precária tem impactos profundos. A falta de saneamento em áreas carentes não só aumenta as desigualdades sociais, mas também gera riscos de saúde, levando a surtos de doenças como dengue e zika. Paralelamente, a iluminação pública insuficiente cria zonas de insegurança, afetando a economia local e a qualidade de vida. Ambos os problemas têm consequências diretas e graves para os cidadãos e para a cidade como um todo. Nesse cenário, a tecnologia desempenha um papel vital como ferramenta para coletar e analisar problemas de à infraestrutura urbana.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema que possa enfrentar esses desafios. Utilizando tecnologias como, por exemplo, a linguagem de programação C#[[1]](#footnote-1) juntamente com o framework .NET[[2]](#footnote-2), JavaScript[[3]](#footnote-3) em conjunto com a biblioteca JQuery[[4]](#footnote-4), Apex Charts[[5]](#footnote-5) para gráficos e o pgAdmin para gerenciamento do banco de dados PostgreSQL.[[6]](#footnote-6)

Portanto, a infraestrutura urbana enfrenta desafios significativos que têm um impacto direto na vida da população. A má gestão desses elementos essenciais pode levar a desigualdades, problemas de saúde pública e zonas de insegurança (CAROLINA SANT’ANA, 2016). No entanto, com o advento de tecnologias modernas, é possível ter ferramentas poderosas para remediar essas questões. A implementação de do sistema proposto pode fornecer percepções e soluções eficazes para mitigar tais problemas.

* 1. JUSTIFICATIVA

A criação do sistema DataInfra para coleta e análise de problemas de infraestrutura urbana tem o potencial para melhorar a qualidade de vida nas cidades modernas. Esse sistema ajuda a identificar e priorizar problemas, economizando recursos, melhorando a mobilidade urbana e envolvendo os cidadãos na solução. Além disso, promove transparência na gestão pública e desenvolvimento sustentável, tornando-se uma ferramenta essencial para enfrentar os desafios urbanos do século XXI.

Problemas como estradas deterioradas, transporte público deficiente, falta de saneamento básico e iluminação inadequada podem afetar negativamente a vida nas cidades. Com o DataInfra, esses problemas podem ser identificados de forma rápida e precisa, permitindo que as autoridades municipais priorizem soluções para melhorar a vida dos cidadãos. O sistema desempenha um papel multifacetado e crucial nas cidades modernas, melhorando a qualidade de vida dos cidadãos, promovendo a eficiência na gestão de recursos, incentivando a participação cidadã, aumentando a transparência na gestão pública e impulsionando o desenvolvimento sustentável das cidades.

* 1. DEFINIÇÕES DOS PROBLEMAS

A infraestrutura urbana precária nas cidades brasileiras representa um desafio significativo para a qualidade de vida da população. Além disso, a falta de ferramentas eficazes para coleta e análise de problemas de infraestrutura limita a capacidade das autoridades municipais em melhorar a situação.

Esta definição de problema de pesquisa estabelece a base para o desenvolvimento do sistema e destaca a importância de abordar formas de mitigar problemas ligados a infraestrutura urbana precária, identificando a necessidade de uma solução tecnológica para coletar e analisar dados a fim de melhorar a qualidade de vida nas cidades.

* 1. OBJETIVOS GERAIS

Criar um sistema para capturar e organizar informações associadas à infraestrutura urbana. O sistema terá como objetivo principal identificar áreas urbanas com maior necessidade de investimento em infraestrutura, como saneamento básico, iluminação pública e acessibilidade, permitindo que as autoridades locais priorizem recursos de forma mais eficiente e implementam soluções efetivas para esses problemas.

Além disso, o sistema possibilitará uma análise dos dados coletados, gerando gráficos e indicadores que contribuirão para uma melhor gestão dos serviços públicos. Com essa abordagem, o objetivo é desenvolver um sistema que consiga melhorar a qualidade de vida da população e impulsionar o desenvolvimento socioeconômico das regiões urbanas afetadas.

* 1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
* A implentação de um sistema de coleta de dados que seja capaz de registrar informações sobre problemas de infraestrutura urbana.
* Empregar tecnologias modernas, incluindo a linguagem de programação C#, o framework .NET, JavaScript com JQuery, Apex Charts e o sistema de gerenciamento de banco de dados PostgreSQL, para criar o sistema de coleta e análise de dados.
* Usar o sistema desenvolvido para identificar problemas específicos de infraestrutura urbana, mais precisamente saber onde eles mais ocorrem.
  1. METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste projeto foi dividida em três fases. A primeira fase foi o diagnóstico, cujo objetivo foi extrair o máximo de informações para aproveitamento nas etapas seguintes.

Na primeira fase, foram pesquisadas soluções semelhantes ao sistema que pretendemos criar. Foi encontrada uma ferramenta parecida no *site* da Prefeitura de Goiana, entretanto, ele se mostrou de difícil uso e muito pouco intuitivo. Além disso, encontramos um aplicativo denominado “Belém Iluminação Pública”, onde o foco é em apenas problemas ligados a iluminação.

Na segunda fase, foi realizada uma concepção geral do sistema. Nessa etapa, ocorreu um *brainstorming*[[7]](#footnote-7) para discutir e definir as principais ideias e conceitos que seriam aplicados para resolver o problema identificado na fase anterior.

A terceira fase consistiu no levantamento e análise de requisitos. Com as ideias de solução já bem definidas, prototipadas e arquitetadas, foi feito o levantamento detalhado dos requisitos do sistema. Durante essa fase, foi utilizada a ferramente de prototipação de telas chamada *Figma[[8]](#footnote-8),* nela, definimos o estilo do sistema e o fluxo de telas.

Essas três fases foram essenciais para a construção do projeto, permitindo uma compreensão aprofundada do contexto e dos requisitos do sistema. A partir dessa metodologia, foi possível avançar de forma estruturada e eficiente, visando atender às necessidades da população

* 1. ESTRUTUTRA DO TRABALHO

O trabalho será dividido em onze capítulos.

* Capítulo 2: Referencial Teórico

O referencial teórico é uma revisão e síntese das teorias, conceitos e pesquisas relevantes sobre um determinado tema.

* Capítulo 3: Trabalho Relacionados

São pesquisas acadêmicas que abordam relacionados ao trabalho.

* Capítulo 4: Coleta de Dados

A coleta de dados é o processo de reunir informações relevantes e necessárias para a pesquisa.

* Capítulo 5: Estrutura do Sistema

Refere-se à organização e disposição dos elementos que compõem o sistema ou aplicação desenvolvida como parte da pesquisa.

* Capítulo 6: Arquitetura de Software

Ela descreve como os componentes do software se relacionam, interagem e funcionam em conjunto para atender aos requisitos e objetivos do projeto.

* Capítulo 7: Importância da infraestrutura dentro da sociedade

A importância da infraestrutura na sociedade refere-se à análise dos impactos da infraestrutura em áreas como qualidade de vida, economia, saúde pública e mobilidade.

* Capítulo 8: O papel da análise de dados na eficiência

Refere-se à investigação de como a análise de dados pode melhorar a eficiência em diferentes contextos, como negócios, saúde, educação, entre outros.

* Capítulo 9: Como a DataInfra pode mitigar tais problemas

Relacionar-se com à exploração de como a implementação de um sistema de coleta e análise de dados pode ajudar a reduzir ou resolver problemas específicos de infraestrutura urbana, fornecendo insights acionáveis e suporte à tomada de decisões para autoridades e gestores públicos.

* Capítulo 10: Resultados Atingidos

Refere-se à seção do trabalho onde são apresentados e discutidos os resultados obtidos após a realização da pesquisa ou do projeto.

* Capítulo 11: Considerações Finais

Nessa seção é apresentado as conclusões e reflexões sobre o estudo realizado. Nesta parte, são destacados os principais resultados, ressaltando sua relevância, efeitos práticos e possíveis implicações.

1. **FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL DO SISTEMA**

A infraestrutura é um elemento crucial para o desenvolvimento econômico de uma sociedade (CARVALHO, 2013). Ela inclui as estradas, pontes, portos, aeroportos, redes de telecomunicações e energia, entre outros. Esses elementos são fundamentais para a facilitação do comércio, transporte de pessoas e mercadorias, e também para o desenvolvimento de atividades econômicas e sociais.

Uma infraestrutura bem desenvolvida pode tornar uma região mais atraente para investimentos, ajudando a impulsionar o crescimento econômico e gerando empregos. Outrossim, a falta de infraestrutura adequada pode limitar o desenvolvimento econômico, dificultando o transporte de mercadorias e encarecendo os custos de produção. Além disso, a ausência de acesso a serviços básicos, como eletricidade e internet, pode impedir a participação de indivíduos e empresas na economia digital, limitando as oportunidades de negócios e emprego (LOPES, 2018). Portanto, investimentos em infraestrutura são fundamentais para o desenvolvimento econômico sustentável de uma sociedade.

Além dos benefícios já mencionados, a infraestrutura também tem um impacto positivo na distribuição de renda e na redução da pobreza. Uma infraestrutura de transporte eficiente pode conectar áreas rurais e remotas às áreas urbanas e centros comerciais, permitindo que as pessoas tenham acesso a novas oportunidades de trabalho e educação (CAROLINA SANT’ANA, 2016). A disponibilidade de serviços de energia confiáveis e acessíveis também pode melhorar a qualidade de vida das comunidades, reduzindo a dependência de fontes de energia mais caras e poluentes, como geradores movidos a diesel.

Assim como a infraestrutura, a tecnologia tem um papel fundamental no desenvolvimento econômico de uma sociedade. A tecnologia tem o potencial de transformar a infraestrutura de uma sociedade, tornando-a mais eficiente, segura e sustentável. O uso estratégico da tecnologia pode ajudar a impulsionar o desenvolvimento econômico e social, reduzir a pobreza e melhorar a qualidade de vida da população (DALL’ONDER, 2018).

Um sistema de coleta e análise de dados sobre problemas de infraestrutura urbana pode desempenhar um papel crucial na melhoria e mitigação de questões infraestruturais urbanas. Esse tipo de sistema, pode oferecer insights valiosos para os gestores e tomadores de decisão. A identificação precisa de problemas é uma das principais vantagens do sistema proposto, permitindo que os órgãos responsáveis detectem rapidamente desgaste, danos, congestionamentos e outras questões críticas. Além disso, a manutenção preditiva é facilitada com dados históricos e em tempo real, evitando problemas graves por meio de reparos programados. A alocação eficiente de recursos também é possível, garantindo que os investimentos se concentrem nas áreas de maior necessidade. Isso, por sua vez, melhora a qualidade de vida dos cidadãos, reduzindo congestionamentos, garantindo fornecimento constante de serviços básicos e promovendo a participação cidadã na resolução de problemas.

Em resumo, um sistema de coleta e análise de dados de infraestrutura urbana é uma ferramenta que pode melhorar a eficiência, a segurança e a qualidade de vida nas cidades. Ao identificar problemas de forma precisa, planejar a manutenção de maneira inteligente e alocar recursos de forma eficiente, as cidades podem enfrentar desafios de infraestrutura de maneira mais eficaz e construir um futuro urbano mais sustentável.

1. **TRABALHOS RELACIONADOS**

A gestão eficaz da infraestrutura urbana é uma preocupação constante para as autoridades municipais, visando garantir o funcionamento adequado das cidades e a qualidade de vida dos cidadãos (XAVIER, 2018). Nesse contexto, a tecnologia desempenha um papel crucial ao fornecer ferramentas para a identificação, comunicação e resolução de questões relacionadas a essa infraestrutura.

O presente estudo visa comparar o sistema Datainfra com os aplicativos Aresc e Belém Iluminação Pública, que compartilham a finalidade de abordar questões urbanas por meio de soluções tecnológicas. O sistema DataInfra, em sua essência, tem como objetivo principal forncer uma abordagem com foco principal na análise de questões ligadas à infraestrutura urbana e onde elas ocorrem. Seu enfoque é proporcionar uma plataforma que permita tanto a visualização de informações relacionadas a diversos aspectos da infraestrutura da cidade.

Em comparação, os aplicativos Aresc e Belém Iluminação Pública apresentam abordagens mais específicas, concentrando-se em questões pontuais da infraestrutura urbana. O aplicativo Aresc destaca-se por permitir que os cidadãos comuniquem vazamentos de água e esgoto em vias públicas, agilizando a detecção e solução desses incidentes.

O aplicativo Belém Iluminação Pública, por sua vez, concentra-se na denúncia de problemas relacionados à iluminação pública. Os cidadãos podem usar o aplicativo para comunicar lâmpadas queimadas, falhas na iluminação ou outros problemas similares.

Embora os aplicativos Aresc e Belém Iluminação Pública atendam a questões específicas da infraestrutura urbana, o sistema DataInfra abrange uma gama mais ampla de informações e análises. Enquanto os aplicativos mencionados se focam em aspectos individuais, o DataInfra fornece uma visão holística que abrange diversos elementos da infraestrutura, permitindo uma tomada de decisões mais informada para o planejamento urbano e a alocação de recursos.

Em conclusão, cada uma dessas ferramentas desempenha um papel crucial na gestão da infraestrutura urbana. Enquanto os aplicativos Aresc e Belém Iluminação Pública abordam questões específicas e promovem a participação cidadã, o sistema DataInfra oferece uma perspectiva mais ampla e analítica, contribuindo para a melhoria geral da infraestrutura urbana. A escolha entre essas soluções dependerá das necessidades específicas de cada município e das metas estabelecidas pelas autoridades locais.

1. **COLETA DE DADOS**

A aquisição de informações precisas e abrangentes representa um passo crucial no caminho rumo ao entendimento profundo e à resolução eficaz dos desafios infraestruturais que impactam nossas cidades e comunidades. Nesse contexto, tomamos a decisão de empreender um esforço de coleta de dados junto à população de João Pessoa, localizada no estado da Paraíba, com o propósito de obter uma visão detalhada que orientasse o desenvolvimento de nosso sistema infraestrutural.

A partir da coleta e análise desses dados, fomos capazes de extrair informações vitais que lançaram luz sobre diversos aspectos da cidade. Identificamos os problemas mais recorrentes que afligem a população, compreendemos as dificuldades enfrentadas na comunicação dessas questões às autoridades competentes e reconhecemos a urgente necessidade de um sistema capaz de mitigar esses problemas de maneira eficaz e coordenada.

Foi utilizado o Google Forms[[9]](#footnote-9) para realizar a coleta de dados, ele desempenhou um papel crucial na coleta de dados de forma estruturada e acessível. Essa ferramenta, reconhecida por sua flexibilidade e facilidade de uso, permitiu-nos criar questionários personalizados que se alinharam perfeitamente às nossas necessidades. O Google Forms não apenas simplificou o processo de coleta, mas também contribuiu para garantir que os dados fossem coletados de forma consistente e eficaz, tornando-se uma parte integral do nosso projeto.

Esta (Tabela 1) compara as diferentes classificações atribuídas pelos participantes, mostrando a distribuição percentual de cada categoria, desde "Excelente" até "Péssima". Ela destaca a variedade de percepções dos residentes em relação à qualidade da infraestrutura de seus bairros.

Tabela 1 - Dados gerados da classificação de estrutura.

|  |  |
| --- | --- |
| **Classificação da Infraestrutura** | **Porcentagem de Participantes** |
| Excelente | 1% |
| Boa | 32% |
| Razoavel | 48% |
| Pessima | 14% |

Esta (Tabela 2) compara as principais preocupações dos participantes em relação à infraestrutura urbana, destacando as porcentagens de participantes que selecionaram cada problema específico. Ela mostra que a mobilidade urbana é a preocupação mais premente, seguida pelo transporte público, espaços públicos e gestão de resíduos, enquanto energia elétrica e saneamento básico estão igualmente empatados em termos de preocupação. Isso fornece uma visão clara das prioridades dos residentes em relação à infraestrutura urbana.

Tabela 2 – Dados gerados de problemas de infraestrutura.

|  |  |
| --- | --- |
| **Problema de Infraestrutura** | **Porcentagem de Participantes** |
| Mobilidade Urbana | 64% |
| Transporte Público | 41% |
| Espaços Públicos | 37% |
| Gestão Resíduos | 29% |
| Energia Elétrica | 26% |
| Saneamento Basíco | 26% |

Esta (Tabela 3) compara as diferentes respostas dos participantes após o relato de problemas de infraestrutura urbana. Ela destaca que a maioria dos participantes (65%) nunca relatou problemas, possivelmente devido a barreiras para reportar. Entre aqueles que relataram problemas, as respostas variaram, com uma minoria relatando sucesso na resolução dos problemas. Isso fornece uma visão clara dos desafios enfrentados pelos residentes ao lidar com questões de infraestrutura urbana e a eficácia das respostas das autoridades competentes.

Tabela 3 – Dados gerados experiencia da população.

|  |  |
| --- | --- |
| **Resposta após o Relato do Problema** | **Porcentagem de Participantes** |
| Nunca reportei | 65% |
| Reportei, sem reposta | 11% |
| Reportei, sem resolução | 12% |
| Tentativa de resolução, sem sucesso | 5% |
| Problema resolvido | 1% |

Esta (Tabela 4) compara as opiniões dos participantes em relação à utilidade de um sistema para reportar problemas de infraestrutura urbana. Ela destaca que a grande maioria dos participantes (77%) considera um sistema desse tipo como "Muito Útil". No entanto, 20% dos participantes responderam que a utilidade dependeria da forma como o sistema fosse aplicado ("Talvez, Dependendo da Aplicação"). Apenas uma pequena parcela (3%) não considera o sistema útil. Isso fornece uma visão clara das percepções dos residentes em relação a essa iniciativa e a importância de sua implementação adequada.

Tabela 4 – Dados gerados sobre a utilidade do sistema.

|  |  |
| --- | --- |
| **Percepção sobre a Utilidade do Sistema** | **Porcentagem de Participantes** |
| Muito útil | 77% |
| Talvez, dependendo de como for aplicado | 20% |
| Não seria útil | 3% |

Com base nas informações coletadas e analisadas, podemos concluir que a qualidade e eficiência da infraestrutura urbana são questões de grande relevância para os residentes. Os dados revelam que a mobilidade urbana é uma das preocupações mais prementes, seguida pelo transporte público, espaços públicos e gestão de resíduos. Além disso, tanto a energia elétrica quanto o saneamento básico são problemas igualmente importantes.

É notável que uma parcela substancial dos residentes nunca tenha relatado problemas de infraestrutura, sugerindo possíveis barreiras no processo de relato, como a falta de canais adequados de comunicação. Entre aqueles que relataram problemas, uma minoria obteve sucesso na resolução, enquanto outros enfrentaram desafios, incluindo a falta de resposta ou resolução insatisfatória.

1. **ESTRUTURA DO SISTEMA**

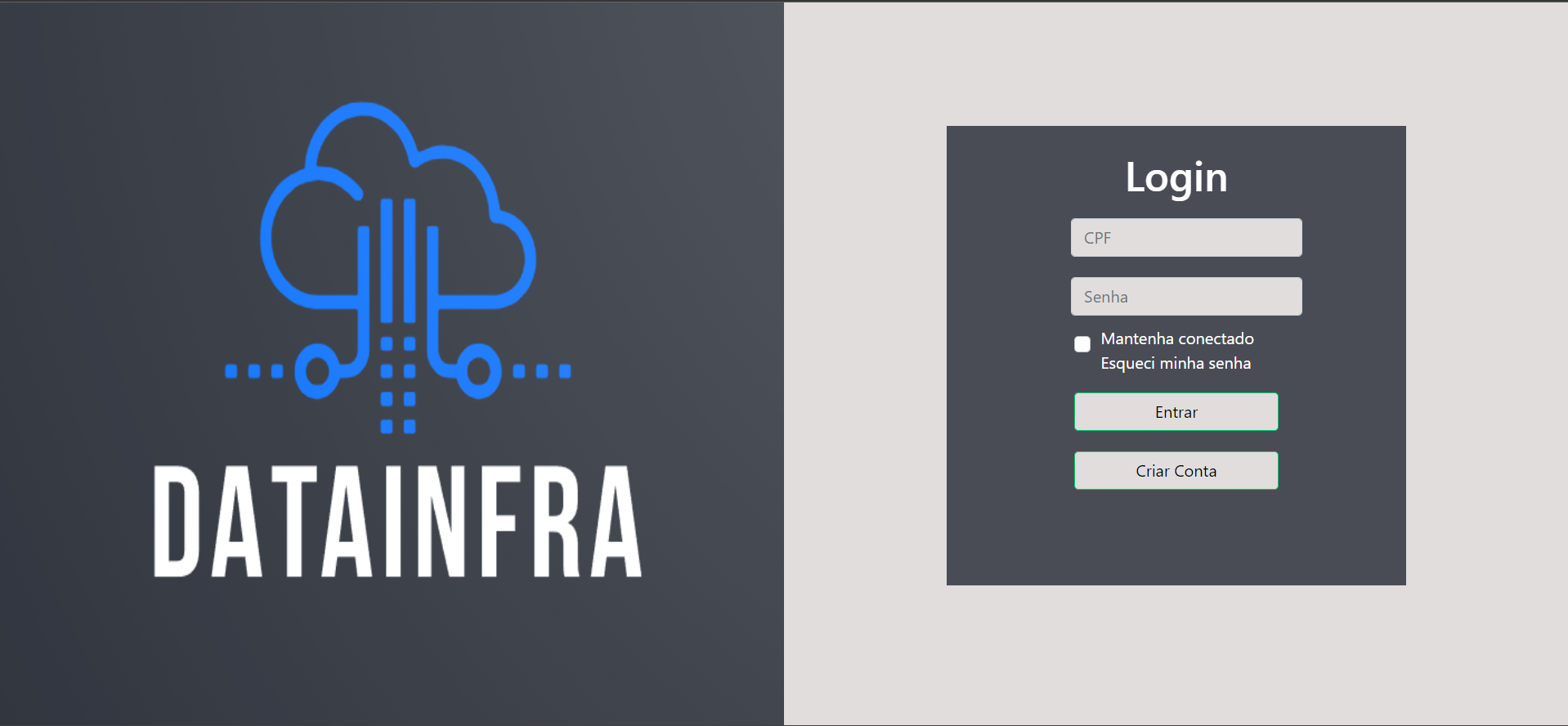
A estrutura de um sistema desempenha um papel fundamental na determinação de sua eficácia, eficiência e capacidade de cumprir seus objetivos. No âmbito deste trabalho, a Estrutura do Sistema emerge como um elemento crítico na compreensão e na implementação bem-sucedida das soluções propostas. A forma como um sistema é organizado e configurado pode influenciar diretamente sua capacidade de atender às necessidades e demandas específicas, bem como sua adaptabilidade às mudanças e evoluções futuras.

* 1. REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais representam um pilar essencial na concepção e no desenvolvimento de sistemas de software e projetos de engenharia, desempenhando um papel central na definição do que um sistema deve realizar para atender às necessidades e expectativas dos usuários e das partes interessadas. No contexto deste trabalho, o capítulo intitulado "Requisitos Funcionais" reveste-se de uma importância significativa, pois oferece um exame minucioso das funcionalidades e capacidades que serão incorporadas à solução proposta.

* + 1. Tela de Login

No desenvolvimento de sistemas de software, a Tela de Login representa um componente crítico e amplamente reconhecido como a porta de entrada para a maioria das aplicações. Na (Figura 1) o elemento desempenha um papel fundamental na autenticação e autorização dos usuários, garantindo que apenas indivíduos autorizados tenham acesso às funcionalidades e aos dados sensíveis do sistema.

Figura 1 – Tela de Login

Fonte: Próprio Autor (2023).

* Inserir CPF e senha para entrar no sistema, apertando no botão “Entrar”;
* Caso o usuário não tenha conta, será possível criar uma conta apertando em “Criar Conta”.
  + 1. Tela de Cadastro

A Tela de Cadastro é um componente crucial em sistemas de software que requerem a interação com usuários, permitindo a inclusão de novos membros ou informações essenciais no sistema. Na (Figura 2) o contexto deste trabalho, o subtema Tela de Cadastro assume um papel de destaque ao abordar um requisito funcional fundamental que compõe a solução proposta.

Este subcapítulo tem como principal objetivo fornecer uma análise detalhada da Tela de Cadastro que será incorporada ao sistema em desenvolvimento. Abordaremos as funcionalidades específicas que essa tela deve oferecer, bem como os requisitos de validação de dados e segurança associados à inclusão de novos registros. Além disso, exploraremos as práticas recomendadas de design de interface de usuário (UI) que serão aplicadas para garantir uma experiência de usuário intuitiva e eficiente.

Figura 2 – Tela de Cadastro



Fonte: Próprio Autor (2023).

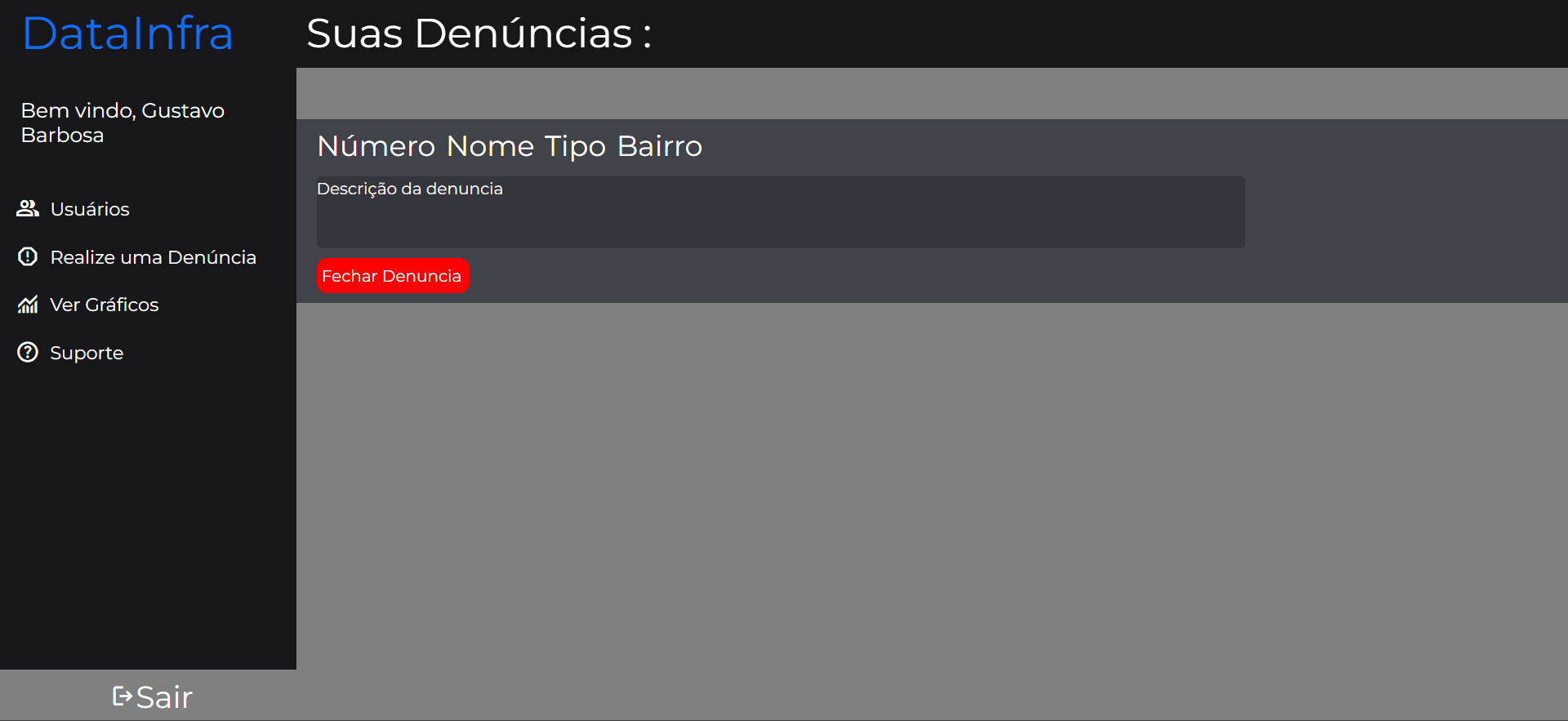
Essa é a tela responsável por realizar o cadastro do usuário no sistema, será apresentada logo após o usuário apertar em “Criar Conta”.

* O usuário irá inserir seu nome completo, data de nascimento, CPF, CEP, celular, email, senha e confirmação de senha.
  + 1. Tela Inicial

A Tela Inicial de um sistema de software desempenha um papel primordial ao estabelecer a primeira impressão e a experiência inicial do usuário com a aplicação. Na (Figura 4) contexto deste trabalho, o subtema Tela Inicial assume um papel de destaque, pois é a primeira interface com a qual os usuários interagem e serve como um ponto de partida para acessar todas as funcionalidades e recursos do sistema proposto.

Este subcapítulo tem como objetivo principal realizar uma análise detalhada da Tela Inicial que será implementada no sistema em desenvolvimento. Abordaremos as funcionalidades específicas que essa tela deve oferecer, bem como a disposição dos elementos de interface, os recursos de navegação e as informações de boas-vindas que serão apresentadas aos usuários. Além disso, discutiremos as considerações de usabilidade e design de interface de usuário (UI) que orientarão a concepção dessa tela fundamental.

Figura 4 - Tela Inicial



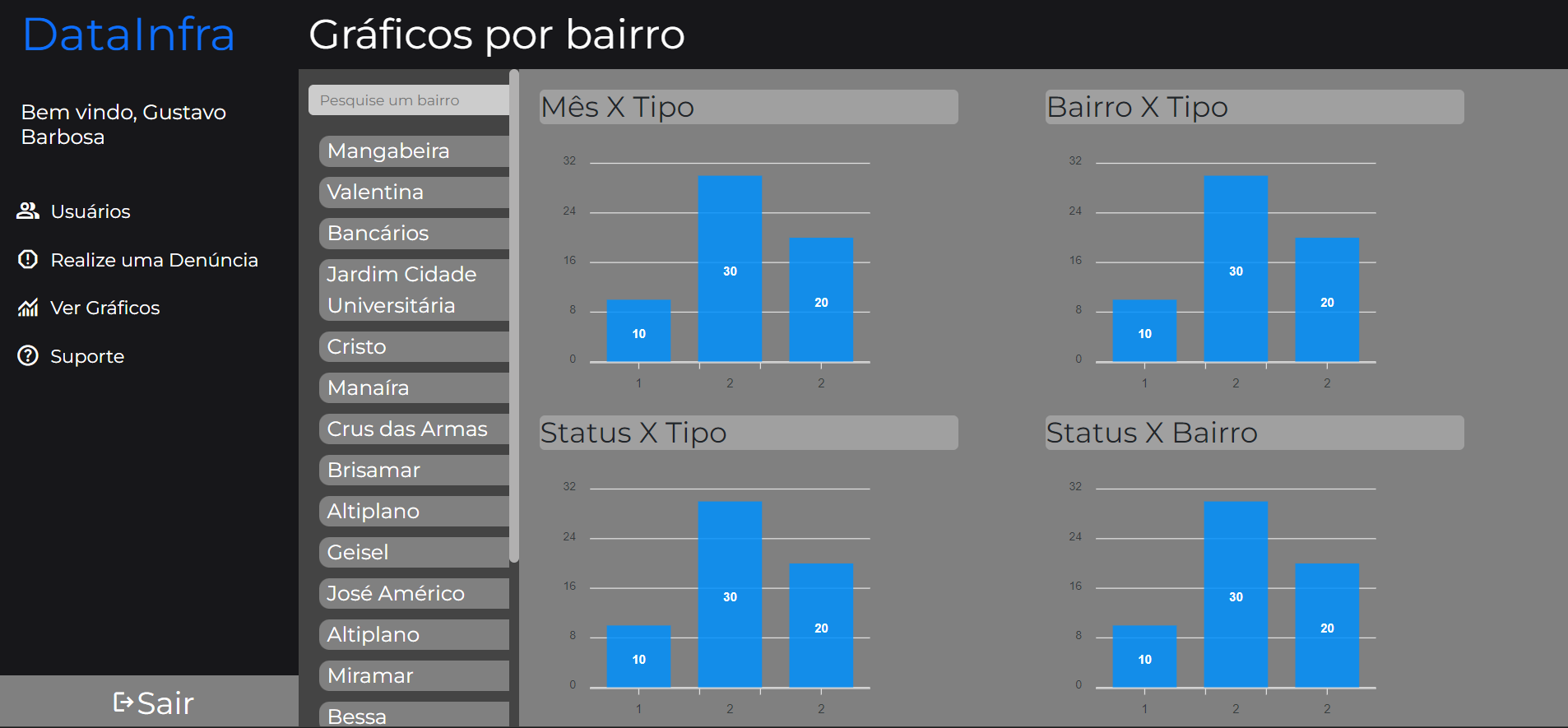
Fonte: Próprio Autor (2023).

Essa tela irá aparecer assim que o usuário apertar em “Entrar” na Tela de Login, nela, é possível ver o histórico da últimas denúncias realizadas, além de poder fechar uma denúncia.

* A opção menu “Usuários” só irá aparecer caso o usuário seja do tipo Admin, caso seja um usuário comum, irá aparecer apenas as opções “Realize uma Denúncia”, “Ver Gráficos” e “Suporte”.
* O cadastro de um usuário tipo Administrador é feita diretamente no banco, os usuários comums são cadastrados pelo próprio sistema.
* O botão “Realize uma denúncia” irá levar a tela de realização de denuncia.
* O botão “Ver Gráficos” irá levar a tela de visualização dos gráficos.
* O botão “Suporte” irá levar a tela de formulário para suporte.
* O botão “Sair” que fará o usuário sair do sistema.
* O botão “Fechar denuncia” irá fechar a denúncia selecionada.
  + 1. Tela de Gráficos

A Tela de Gráficos representa um elemento crucial na apresentação visual de dados e informações complexas em sistemas de software. Na (Figura 3) contexto, o subtema Tela de Gráficos assume um papel de destaque ao abordar um requisito funcional essencial que contribuirá significativamente para a compreensão e análise dos dados dentro da solução proposta.

Este subcapítulo tem como principal objetivo proporcionar uma análise da Tela de Gráficos que será integrada ao sistema em desenvolvimento. Abordaremos as funcionalidades específicas que essa tela deve oferecer, incluindo a representação visual de dados por meio de gráficos.

Figura 3 – Tela de Gráficos 

Fonte: Próprio Autor (2023).

* A tela possui a barra de pesquisa, nela, será possível inserir o nome do bairro e realizar a pesquisa.
* Também há as opções na sidebar que terão os nomes dos bairros mais populosos de João Pessoa.
* Ao selecionar o bairro, irá aparecer 4 tipos de gráficos ligados aquele respectivo bairro, o de Meses X Tipo do problema, Bairro X Tipo do problema, Status X Tipo do problema, Status X Tipo do problema.
  + 1. Tela de realização de denúncia

A Tela de Realização de Denúncia representa um elemento crítico e sensível em sistemas que visam promover a transparência, a cidadania e a resolução de problemas em comunidades e organizações. Na (Figura 5) contexto deste trabalho, o subtema Tela de Realização de Denúncia adquire um papel de destaque, pois é um dos requisitos funcionais fundamentais que compõem a solução proposta.

Este subcapítulo tem como objetivo principal oferecer uma análise detalhada da Tela de Realização de Denúncia que será integrada ao sistema em desenvolvimento. Abordaremos as funcionalidades específicas que essa tela deve oferecer, incluindo a captura de informações relevantes, a categorização de denúncias, a geolocalização e outros elementos que contribuam para a eficácia e a confiabilidade do processo de denúncia. Além disso, discutiremos as considerações de segurança e privacidade que serão incorporadas para proteger os denunciantes e as informações sensíveis.

Figura 5 – Tela de denúncia



Fonte: Próprio Autor (2023).

Essa tela irá aparecer após o usuário apertar em “Realize uma denúncia” na Tela Inicial.

* A tela possuirá um input de Rua, Data, Tipo da Denúncia e Bairro;
* Bairro será um dropdown que conterá os bairros de João Pessoa cadastrados no sistema;
* Tipo também será um dropdown, que irá possuir os tipos de denúncias possíveis;
* O botão “Denunciar” irá realizar a denúncia.
* O de “Voltar” irá voltar para Tela Inicial.
  + 1. Tela de suporte

A Tela de Suporte é um elemento crítico em sistemas de software que visa fornecer assistência e orientação aos usuários, garantindo que eles tenham acesso às informações e ao auxílio necessários para utilizar a aplicação de forma eficaz e eficiente. Na (Figura 6), o subtema Tela de Suporte desempenha um papel de destaque ao abordar um requisito funcional fundamental que contribuirá significativamente para a experiência do usuário e a resolução de problemas no sistema proposto.

Este subcapítulo tem como objetivo principal realizar uma análise detalhada da Tela de Suporte que será implementada no sistema em desenvolvimento.

Figura 6 – Tela de suporte



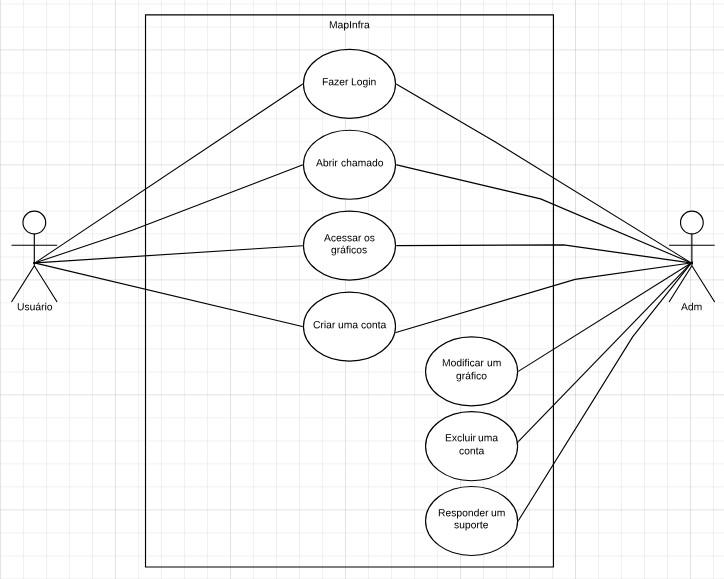
Fonte: Próprio Autor (2023).

Essa tela irá aparecer logo após o usuário apertar em “Suporte” na Tela Inicial.

* A tela possuirá os inputs de nome, assunto e descrição do problema.
* O botão “Enviar” irá enviar a denuncia.
* O botão “Voltar” irá voltar para a Tela Inicial.
  + 1. Casos de uso

Os Casos de Uso representam uma abordagem essencial no desenvolvimento de sistemas de software, permitindo a captura, a análise e a documentação das interações entre os usuários e o sistema em questão. Na (Figura 7) deste trabalho, o subtema Casos de Uso assume uma posição central ao abordar um requisito funcional fundamental que desempenha um papel crucial na modelagem das funcionalidades e dos cenários de uso do sistema proposto.

Este subcapítulo tem como objetivo principal apresentar uma análise detalhada dos Casos de Uso que serão elaborados para o sistema em desenvolvimento. Abordaremos os principais atores envolvidos, as principais funcionalidades do sistema, bem como os cenários de interação que representam as principais ações e fluxos de trabalho que os usuários podem realizar. Além disso, discutiremos a importância dos Casos de Uso como ferramenta de comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento e as partes interessadas, garantindo uma compreensão comum das expectativas e dos requisitos.

Figura 7 - Diagrama de caso de uso

Fonte: Próprio Autor (2023).

* 1. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Este capítulo tem como objetivo principal apresentar e detalhar os Requisitos Não Funcionais que guiarão o desenvolvimento do sistema. Abordaremos aspectos que vão desde segurança até a usabilidade, o desempenho e a manutenibilidade. Além disso, exploraremos as considerações relacionadas à manutenção, à integração com outros sistemas e às restrições orçamentárias que podem afetar a arquitetura e o design do sistema.

* + 1. Usabilidade

O sistema foi projetado com uma interface intuitiva e de fácil utilização, especialmente pensada para atender usuários não técnicos. Um dos principais objetivos do desenvolvimento foi simplificar os fluxos de trabalho para a coleta e análise de questões infraestruturais. Para alcançar esse objetivo, foram adotados princípios de design centrado no usuário e usabilidade. A interface foi planejada e projetada de forma a oferecer uma experiência fluida e acessível para todos os usuários.

Foram utilizados elementos visuais claros, disposição lógica das informações e linguagem simples e direta, de modo a facilitar a compreensão e navegação. Os fluxos de trabalho foram simplificados ao máximo, removendo etapas desnecessárias e garantindo que as ações e funcionalidades essenciais fossem facilmente acessíveis. Foi dada ênfase à simplicidade e eficiência, para que os usuários pudessem realizar suas tarefas de forma rápida e intuitiva.

Dessa forma, o sistema oferece uma interface intuitiva e amigável, com fluxos de trabalho simplificados, permitindo que usuários não técnicos possam facilmente coletar, analisar e mapear questões infraestruturais. Isso contribui para uma maior participação e engajamento da comunidade na melhoria da infraestrutura e no bem- estar da população.

5.2.2 Desempenho

Foram adotadas boas práticas de design de banco de dados e arquitetura de software para garantir a eficiência no processamento e armazenamento dos dados, mesmo em cenários de crescimento e demanda intensa.

Por meio dessas abordagens, o sistema é capaz de fornecer uma experiência ágil e responsiva aos usuários, com tempos de resposta rápidos na exibição de informações e resultados das análises. Isso permite que os usuários tenham acesso imediato aos dados relevantes e realizem consultas e cálculos eficientes, contribuindo para uma tomada de decisão mais ágil e efetiva.

5.2.3 Manutenibilidade

O sistema foi desenvolvido com um código bem estruturado e documentado, visando facilitar a manutenção e evolução contínua do sistema. Um dos principais objetivos durante o desenvolvimento foi garantir a organização e clareza do código-fonte, seguindo as melhores práticas de programação.

A estrutura do código foi cuidadosamente planejada, com a divisão em camadas e componentes lógicos, promovendo a reutilização de código e a modularidade. Isso facilita a compreensão do sistema como um todo e torna mais fácil a identificação e modificação de partes específicas, agilizando a manutenção e evolução.

5.2.4 Segurança

A segurança no sistema de coleta e análise de problemas de infraestrutura urbana é uma preocupação primordial, dividida em três camadas distintas: core, data e web, além da utilização de JWT[[10]](#footnote-10) para autenticação dos usuários. Na camada core, que é o coração do sistema, a segurança é vital para garantir que apenas operações autorizadas sejam realizadas. Isso é alcançado através de controle rigoroso de acesso, validação de entrada e mecanismos de auditoria.

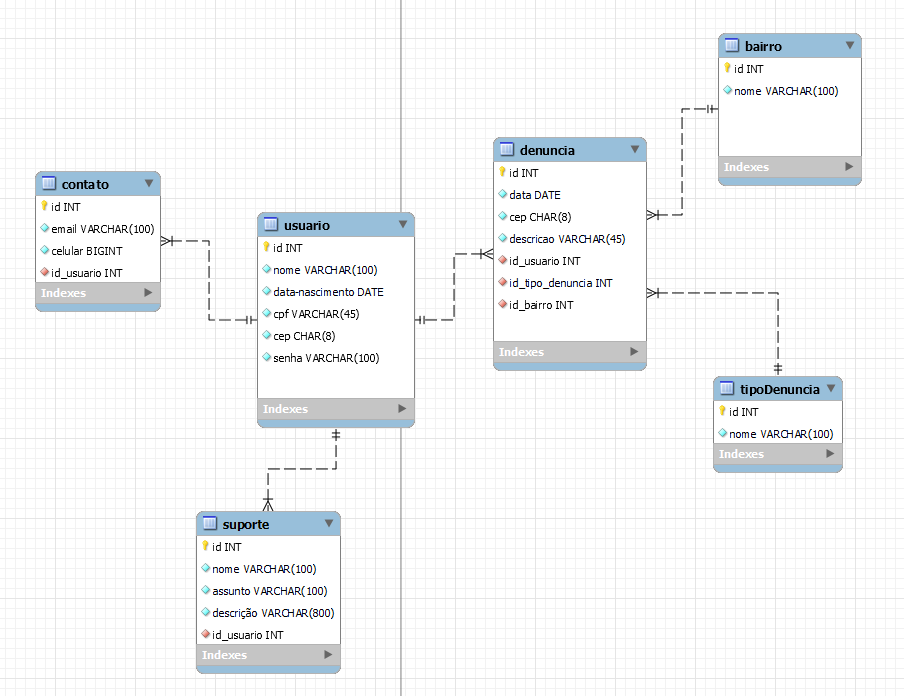
A camada de dados, responsável pelo armazenamento e gerenciamento das informações, requer criptografia de dados sensíveis, controle de acesso baseado em funções e implementação de backups regulares. A segurança na camada web, a interface do usuário, envolve a proteção contra ataques comuns, como XSS[[11]](#footnote-11) e CSRF[[12]](#footnote-12), além da implementação de HTTPS[[13]](#footnote-13) e validação rigorosa de entradas.

A autenticação é realizada através do JWT, um padrão aberto que permite a verificação da identidade do usuário e a transmissão segura de informações. A implementação correta do JWT, com a gestão adequada de chaves e verificação de expiração, é fundamental para garantir o acesso seguro ao sistema. Essa estrutura de segurança tridimensional, aliada à autenticação robusta, forma uma barreira sólida contra potenciais ameaças, protegendo tanto os dados quanto a integridade do sistema.

5.2.4 Modelagem de dados

A Modelagem de Dados é essencial para garantir a integridade, a consistência e a eficiência na gestão das informações dentro do sistema. Na (Figura 8), ela define como os dados serão armazenados, organizados e acessados, impactando diretamente a capacidade do sistema de atender às necessidades dos usuários e das partes interessadas.

Figura 8 - Modelagem do banco de dados



Fonte: Próprio Autor (2023).

* + - * A entidade central do sistema é denuncia, cada denuncia está ligada a um único bairro, porém, um bairro pode estar ligado a várias denúncias.
      * A mesma lógica pode ser aplicada a tipoDenuncia, uma vez que ambas são tabelas domínio.
      * Outra entidade muito importante para o sistema é usuário, ele pode ter vários chamados para o suporte, porém, esse chamado ao suporte estará ligado a apenas aquele usuário que fez a solicitação.

1. O usuário pode cadastrar vários emails e celulares, porém, esses dados estarão ligados apenas a ele, e não a mais de um usuário.**ARQUITETURA DE SOFTWARE**

A arquitetura de software é a espinha dorsal de qualquer sistema tecnológico, e no caso do DataInfra, não é diferente. Este sistema, projetado para coletar e analisar dados relacionados à infraestrutura urbana, requer uma arquitetura sólida e eficaz para cumprir seus objetivos.

Nesta seção, exploraremos em detalhes como a arquitetura do sistema foi concebida e implementada para lidar com os desafios complexos da coleta, armazenamento e análise de dados infraestruturais em ambientes urbanos em constante evolução. Veremos como os componentes do sistema se interconectam, como os dados são processados e como a escalabilidade e a segurança foram incorporadas ao design.

* 1. Core

A camada Core define os comportamentos principais do sistema. Ela inclui os modelos, que são as representações das tabelas do banco de dados dentro do sistema. Além disso, o Core possui interfaces tanto para os repositórios quanto para os serviços, bem como helpers e configurações relacionados ao banco de dados. O Core é a camada mais isolada e não consome nenhuma das outras camadas.

6.2 Data

A camada Data é responsável pela comunicação com o banco de dados. Nela estão os repositórios, que lidam com as operações de persistência dos dados. Além disso, essa camada contém o mapeamento dos modelos para o banco de dados. A camada Data consome a camada Web, que responde às requisições vindas dos controllers.

* 1. Web

A camada Web é responsável por receber as requisições do usuário e tratá- las. Ela contém os controllers da aplicação, que recebem as requisições e lidam com as ações correspondentes. Além disso, essa camada inclui as vizualizações, que são as telas do sistema. A camada Web consome tanto a camada Data quanto a camada Core para realizar suas funcionalidades.

1. **IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA DENTRO DA SOCIEDADE**

A infraestrutura, muitas vezes invisível no cotidiano das pessoas, é a espinha dorsal de qualquer sociedade moderna. Ela engloba uma vasta gama de sistemas, instalações e serviços que sustentam não apenas a vida diária, mas também o progresso econômico, social e tecnológico (J. Mascaró, 2005). Neste trabalho, exploraremos a "Importância da Infraestrutura dentro da Sociedade" como um tema de relevância incontestável, que transcende as fronteiras e se estende a todos os aspectos da vida humana.

A infraestrutura abrange desde estradas e pontes até sistemas de abastecimento de água, energia elétrica, comunicações e muito mais. Ela se manifesta não apenas em estruturas físicas, mas também em redes digitais, logísticas e institucionais. Sua presença eficaz e eficiente é essencial para o funcionamento harmonioso de comunidades, cidades e nações, contribuindo para o bem-estar, a produtividade e a qualidade de vida de seus habitantes.

Este trabalho tem como objetivo explorar a complexa teia de interações entre a infraestrutura e a sociedade, destacando a importância vital desses sistemas para o crescimento econômico, a segurança, a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento humano. Além disso, examinaremos os desafios contemporâneos que a infraestrutura enfrenta, como o envelhecimento de sistemas, a adaptação às mudanças climáticas e a necessidade de inovação tecnológica.

Por meio desta análise aprofundada, buscamos fornecer uma visão abrangente das várias dimensões da "Importância da Infraestrutura dentro da Sociedade", demonstrando como ela desempenha um papel central no progresso humano e no enfrentamento dos desafios do mundo moderno. Ao compreendermos melhor o impacto e a complexidade da infraestrutura, estaremos mais bem preparados para tomar decisões informadas e promover o desenvolvimento sustentável em nossas comunidades e nações.

* 1. Papel da infraestrutura na qualidade de vida das pessoas

A infraestrutura desempenha um papel fundamental na qualidade de vida das pessoas, pois está diretamente relacionada aos serviços e condições que afetam o dia a dia de uma comunidade. Ela abrange uma variedade de elementos, como transporte, saneamento básico, energia, comunicações, habitação, saúde e educação (A. Bazarian, 2015). Quando esses aspectos são bem desenvolvidos e eficientes, contribuem significativamente para o bem- estar e o progresso socioeconômico de uma região.

Uma infraestrutura adequada proporciona às pessoas acesso a serviços essenciais. Por exemplo, um sistema de transporte eficiente permite que os indivíduos se desloquem de maneira rápida e segura, facilitando o acesso ao trabalho, escolas, hospitais e outras atividades cotidianas. Isso reduz o tempo gasto em deslocamentos, aumenta a produtividade e melhora a qualidade de vida, permitindo que as pessoas dediquem mais tempo a outras atividades de seu interesse.

Além disso, uma infraestrutura sólida de saneamento básico, como fornecimento de água potável e sistema de esgoto, é essencial para a saúde pública. A falta de acesso a esses serviços pode resultar em doenças e condições insalubres que afetam diretamente a qualidade de vida das pessoas.

Ter acesso a água limpa, banheiros adequados e um sistema de esgoto eficiente é fundamental para garantir a segurança sanitária e prevenir doenças. A qualidade da infraestrutura também influencia a segurança das comunidades. Iluminação pública adequada, por exemplo, contribui para a redução da criminalidade e para o aumento da sensação de segurança nas ruas. Estradas bem conservadas e sinalizadas evitam acidentes de trânsito e garantem a segurança dos usuários.

A presença de espaços públicos bem projetados e bem conservados, como parques e praças, também contribui para o bem-estar e a qualidade de vida, proporcionando áreas de lazer e convívio social. Além dos aspectos práticos, a infraestrutura também desempenha um papel simbólico e psicológico na qualidade de vida das pessoas. Uma cidade com edifícios bem projetados, espaços verdes, calçadas acessíveis e áreas de convívio social transmite uma sensação de orgulho e pertencimento à comunidade.

Em resumo, a infraestrutura é essencial para a qualidade de vida das pessoas, pois influencia diretamente o acesso a serviços, a saúde, a segurança e o bem-estar emocional. Uma infraestrutura bem planejada e eficiente proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento individual e coletivo, contribuindo para a melhoria das condições de vida e o progresso socioeconômico de uma região. Portanto, investir na construção, manutenção e aprimoramento da infraestrutura é fundamental para garantir uma melhor qualidade de vida para as pessoas.

* 1. O impacto da infraestrutura no desenvolvimento socioeconômico

A infraestrutura desempenha um papel crucial no desenvolvimento socioeconômico de uma região, pois está intrinsecamente ligada aos fatores que impulsionam o progresso e o crescimento de uma comunidade (C. Augustus, 2017). Uma infraestrutura adequada e eficiente é um elemento fundamental para criar condições propícias ao desenvolvimento econômico, à geração de empregos e ao aumento da produtividade.

Uma infraestrutura bem desenvolvida, como estradas, portos, aeroportos e redes de transporte, facilita a movimentação de bens e serviços, impulsionando o comércio e a atividade econômica. Isso facilita a logística de transporte de mercadorias, reduz os custos e aumenta a competitividade das empresas.

Além disso, uma infraestrutura de transporte eficiente permite a conexão entre diferentes regiões, estimulando o turismo e a integração econômica. A disponibilidade de energia elétrica confiável e acessível é outro fator essencial para o desenvolvimento socioeconômico. A eletricidade é um recurso fundamental para a indústria, comércio e serviços, permitindo a operação de maquinários, a iluminação de ambientes, a refrigeração de produtos e a utilização de tecnologias. Uma infraestrutura energética robusta e estável impulsiona a produtividade e a inovação, criando um ambiente favorável para o crescimento econômico.

Além disso, uma infraestrutura de comunicações eficiente, incluindo redes de telecomunicações e acesso à internet de alta velocidade, desempenha um papel cada vez mais importante na economia globalizada e na sociedade digital. Ela facilita a troca rápida de informações, o acesso a serviços online, a comunicação empresa e cliente, bem como o desenvolvimento de setores tecnologicos.

Uma infraestrutura de comunicações moderna e acessível impulsiona a conectividade e a inovação, criando oportunidades de negócios e desenvolvimento de novas indústrias. Além dos aspectos econômicos, a infraestrutura também impacta diretamente a qualidade de vida das pessoas e o desenvolvimento social. Uma infraestrutura que fornece acesso adequado a serviços essenciais, como saúde, educação, saneamento básico e moradia, contribui para a melhoria das condições de vida e o bem-estar da população. Isso também fortalece a coesão social, reduz as desigualdades e promove a inclusão.

Em resumo, a infraestrutura desempenha um papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico, impulsionando a atividade econômica, a geração de empregos, a inovação e a qualidade de vida (CAROLINA SANT’ANA, 2016). Investir em uma infraestrutura sólida, eficiente e sustentável é essencial para criar um ambiente favorável ao desenvolvimento e progresso de uma região. Portanto, governos e entidades responsáveis devem priorizar o planejamento, investimento e manutenção adequados da infraestrutura, reconhecendo seu impacto significativo no crescimento socioeconômico e no bem-estar das pessoas.

## O PAPEL DA ANÁLISE DE DADOS NA EFICIÊNCIA

A análise de dados desempenha um papel fundamental na melhoria da infraestrutura urbana. Ao coletar e analisar dados relevantes sobre o tráfego, transporte público, serviços públicos e outros aspectos da vida urbana, é possível tomar decisões informadas e eficientes para melhorar a qualidade de vida nas cidades (F. Provost e T. Fawcett, 2013). Um dos principais impactos da análise de dados na infraestrutura urbana é a otimização do planejamento e do desenvolvimento urbano.

Ao analisar dados demográficos, padrões de uso da terra, fluxo de tráfego e demanda por serviços, os governos municipais podem tomar decisões informadas sobre a construção de estradas, rotas de transporte público, redes de fornecimento de água e energia, e muito mais. Isso resulta em uma infraestrutura mais eficiente e adequada às necessidades da população. Além disso, a análise de dados também contribui para a melhoria do transporte urbano.

Com a coleta e análise de dados sobre o tráfego, os padrões de deslocamento e as preferências dos usuários, é possível identificar áreas com congestionamentos, pontos de estrangulamento e rotas mais eficientes. Com base nessas informações, as autoridades podem implementar soluções como faixas exclusivas para ônibus, sistemas de compartilhamento de veículos e melhoria das rotas de transporte público, resultando em um transporte mais rápido, eficiente e sustentável. Outro impacto relevante da análise de dados na infraestrutura urbana está relacionado à manutenção e reparação de ativos urbanos.

Por meio da coleta e análise de dados sobre a condição de estradas, pontes, sistemas de esgoto e outros elementos da infraestrutura, é possível identificar pontos de deterioração e priorizar as intervenções necessárias. Isso resulta em uma manutenção mais eficiente, reduzindo custos e garantindo a segurança e a funcionalidade dos ativos urbanos.

No entanto, assim como em outras áreas, a análise de dados na infraestrutura urbana também apresenta desafios e preocupações. A privacidade dos dados dos cidadãos é uma questão importante a ser considerada, quando se trata da coleta de dados relacionados ao transporte e ao uso da infraestrutura urbana.

É fundamental garantir que as informações sejam tratadas com segurança e utilizadas de forma ética, respeitando a privacidade dos indivíduos. Além disso, é importante estar atento ao viés nos dados e nas análises. As decisões baseadas em análises de dados podem refletir desigualdades sociais existentes, levando a uma infraestrutura que não atende adequadamente a todas as comunidades.

É essencial considerar os aspectos de equidade e inclusão ao utilizar a análise de dados na infraestrutura urbana, garantindo que as decisões tomadas beneficiem a todos os cidadãos.

Em resumo, a análise de dados desempenha um papel essencial na melhoria da infraestrutura urbana. Ao coletar, analisar e aplicar dados relevantes, é possível otimizar o planejamento urbano, melhorar o transporte, manter adequadamente os ativos urbanos e promover cidades mais inteligentes e sustentáveis.

No entanto, é crucial abordar preocupações de privacidade, evitar viés nos dados e garantir a equidade na aplicação das decisões. Ao aproveitar o poder da análise de dados de forma responsável, podemos transformar nossas cidades em espaços mais eficientes, seguros e agradáveis para todos os seus habitantes.

## COMO A “DATAINFRA” PODE MITIGAR TAIS PROBLEMAS

A DataInfra, tem como objetivo de coletar, analisar e mapear questões infraestruturais, é uma ferramenta com o objetivo de mitigar os problemas urbanos relacionados ao saneamento básico, iluminação pública, acessibilidade etc (F. Provost e T. Fawcett, 2013). Com a utilização desse sistema, é possível obter uma visão abrangente e detalhada da infraestrutura de uma região, identificando deficiências, pontos críticos e oportunidades de melhoria. Através da coleta de dados, a DataInfra permite que os gestores e profissionais responsáveis pela infraestrutura urbana tenham uma visão clara dos problemas existentes e das áreas prioritárias para intervenção.

Por exemplo, no caso do saneamento básico, podesse identificar áreas com baixa cobertura de redes de esgoto e fornecer informações valiosas para a elaboração de planos de expansão e investimentos necessários. No que diz respeito à iluminação pública, a DataInfra pode auxiliar na identificação de pontos com deficiência de luminosidade, contribuindo para a segurança e qualidade de vida dos cidadãos.

Com base nas informações coletadas, é possível planejar a instalação de novos pontos de iluminação ou a substituição de equipamentos obsoletos, visando proporcionar uma iluminação adequada e eficiente. A solução pode mapear locais com infraestrutura inadequada, como calçadas com obstáculos, falta de rampas de acesso, entre outros.

Essas informações são fundamentais para a implementação de medidas corretivas e a criação de ambientes mais inclusivos, garantindo que todos os cidadãos possam se locomover com segurança e autonomia. Com a utilização das tecnologias C#, .NET, JavaScript, JQuery e a implementação de gráficos através do Apex Charts, a DataInfra oferece uma interface amigável e intuitiva para o usuário.

Por meio de recursos avançados de visualização e análise de dados, a solução permite que os gestores e profissionais tenham uma compreensão abrangente dos problemas e tomem decisões embasadas em informações concretas. Ao contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços públicos, a DataInfra busca elevar o bem-estar da população.

Em suma, a DataInfra é uma solução tecnológica que visa mitigar problemas infraestruturais em áreas como saneamento básico, iluminação pública ou acessibilidade (BIANCHI, 2018). Com sua abordagem abrangente e recursos avançados, ela oferece uma visão detalhada dos problemas e oportunidades de melhoria, permitindo a adoção de medidas estratégicas e eficientes para aprimorar a qualidade dos serviços públicos e, consequentemente, promover o bem-estar e a qualidade de vida da população.

1. **RESULTADOS ATINGIDOS**

Durante a fase inicial do projeto, foi desenvolvida a concepção geral, bem como a documentação completa de todas as etapas do projeto e suas futuras implementações. Nessa fase, foram estabelecidas as bases do projeto, onde foram analisados os requisitos e definidos os objetivos. Com base nessa análise, construímos a ideia geral do projeto, considerando as funcionalidades, a arquitetura e o escopo a serem abordados.

Para garantir uma documentação completa, foram registrados todos os detalhes relevantes do projeto, incluindo especificações técnicas, diagramas de arquitetura, fluxos de trabalho, interfaces de usuário e outros elementos essenciais.

Essa documentação tem o propósito de servir como um guia abrangente e facilitar o entendimento do projeto em todas as suas etapas. Através dessa documentação, é possível estabelecer uma base sólida para o desenvolvimento, além de fornecer um recurso valioso para a equipe de desenvolvimento e outros envolvidos no projeto. A documentação completa permite uma melhor comunicação, ajuda a evitar mal-entendidos e contribui para a eficiência e qualidade do projeto como um todo.

1. **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No presente trabalho, desenvolvemos um sistema que tem como objetivo coletar, analisar questões infraestruturais, com foco nos problemas urbanos que afetam diretamente a qualidade de vida da população. Reconhecemos a importância da infraestrutura como um pilar fundamental para o desenvolvimento socioeconômico de uma região e entendemos que sua qualidade tem impactos diretos no bem-estar e na prosperidade da comunidade. Ao longo deste projeto, buscamos criar uma solução eficiente que atenda às crescentes demandas por serviços públicos de qualidade.

Para isso, implementamos um sistema que utiliza tecnologias de coleta de dados, análise de informações, permitindo uma visão abrangente e detalhada dos problemas infraestruturais enfrentados pelas cidades. O sistema desenvolvido oferece uma plataforma intuitiva e acessível para que os cidadãos possam relatar e registrar questões relacionadas à infraestrutura, tais como saneamento básico, iluminação pública e acessibilidade.

Esses relatos são processados de forma eficiente, permitindo uma análise criteriosa das informações coletadas. Com base nessa análise, é possível identificar padrões, priorizar ações e tomar decisões embasadas, visando o benefício da comunidade.

Além disso, destacamos a importância da participação ativa dos cidadãos nesse processo. Ao incentivar o engajamento da população, o sistema cria um canal de comunicação direto entre os munícipes e as autoridades responsáveis pela gestão e manutenção da infraestrutura urbana. Essa interação fortalece a transparência, a colaboração entre os diversos atores envolvidos, contribuindo para a construção de soluções mais eficazes e adaptadas às necessidades reais da comunidade.

Por fim, acreditamos que a implementação desse sistema trará benefícios significativos para a sociedade como um todo. Ao fornecer informações precisas e atualizadas sobre a infraestrutura urbana, será possível direcionar recursos de forma mais estratégica, otimizando os investimentos e promovendo um desenvolvimento sustentável.

Além disso, a conscientização e a participação dos cidadãos na identificação e solução de problemas contribuirão para a construção de cidades mais inclusivas, seguras e resilientes. Neste sentido, esperamos que este trabalho possa servir de base para futuras iniciativas e políticas públicas voltadas para a melhoria da infraestrutura urbana. Acreditamos no potencial transformador da tecnologia aliada ao engajamento cidadão e na sua capacidade de impulsionar o desenvolvimento socioeconômico, proporcionando uma melhor qualidade de vida para as comunidades.

**REFERÊNCIAS**

Santos, Paula Xavier. **Ciência Aberta e Dados Abertos: Mapeamento e Análise de Políticas, Infraestruturas e Estratégias em Perspectiva Nacional e Internacional.** 2018. Disponível em: https://[www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/24117/Livro-Verde-07-06-](http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/24117/Livro-Verde-07-06-) 2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Sebben, Fernando Dall'Onder. **Infraestrutura e desenvolvimento econômico: proposta de um modelo analítico**, 2018. Disponível em: https://[www.scielo.br/j/ecos/a/LDXh3KpL7JVZ9xJyQxLhvhS/?lang=pt](http://www.scielo.br/j/ecos/a/LDXh3KpL7JVZ9xJyQxLhvhS/?lang=pt)

Bianchi, Camille. **O impacto da inovação tecnológica na mobilidade urbana da cidade de São Paulo.** Ministério Público de São Paulo, 2018. Disponível

em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/> doc\_biblioteca/bibli\_servicos\_produtos/BibliotecaDigital/BibDigitalLivros/ TodosOsLivros/ O\_impacto\_da\_inovacao\_tecnologica\_na\_mobilidade\_urbana\_da\_cidade\_de\_ SP.pdf

## Sant’ Ana, Carolina. O Impacto das políticas públicas de infraestrutura no desenvolvimento econômico, 2016. Disponível em: https://[www.econ.puc-](about:blank) rio.br/uploads/adm/trabalhos/files/Carolina\_Sant&rsquo;Ana\_Oliveira.pdf

## INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Infraestrutura Social e Urbana no Brasil. Brasília: IPEA, 2010. 911. https://repositorio.ipea.gov.br/

J. Mascaró (2005). Infra-estrutura Urbana.

1. Bazarian (2015). infraestrutura e projetos de regenração urbana.

C. Augustus, J. Gonçalo & R. Zimbrão (2017). **Infraestrutura e desenvolvimento:** impactos econômicos decorrentes do asfaltamento de rodovias maranhenses inseridas no eixo da rota das emoções.

F. Provost e T. Fawcett (2013). Data Science for Business.

## APENDICES

## A infraestrutura urbana é um componente vital da vida moderna, afetando diretamente a qualidade de vida, a mobilidade, a saúde e o bem-estar dos cidadãos. No entanto, a partir do livro Infraestrutura Social e Urbana no Brasil, realizado pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), torna-se claro que a gestão eficaz da infraestrutura é um desafio complexo que requer uma compreensão profunda das necessidades, percepções e experiências dos residentes.

## Este trabalho apresenta os resultados de um questionário abrangente, conduzido com o objetivo de explorar as opiniões dos cidadãos sobre a infraestrutura de seus bairros, os problemas infraestruturais que enfrentam, suas experiências em relatar esses problemas às autoridades competentes e sua receptividade a um sistema acessível para reportar tais questões.

## Dividido em quatro seções principais, o texto analisa as respostas dos participantes em relação à classificação geral da infraestrutura de seus bairros, identificação dos problemas infraestruturais mais prementes, experiências em relatar problemas às autoridades e a avaliação da utilidade de um sistema de fácil uso para reportar problemas.

## A análise dessas respostas oferece insights valiosos sobre a percepção dos cidadãos em relação à infraestrutura urbana e destaca áreas que requerem atenção, melhorias e inovação. Através deste estudo, busca-se contribuir para uma compreensão mais rica e matizada das complexidades da infraestrutura urbana, fornecendo uma base sólida para políticas públicas, planejamento e ações futuras.

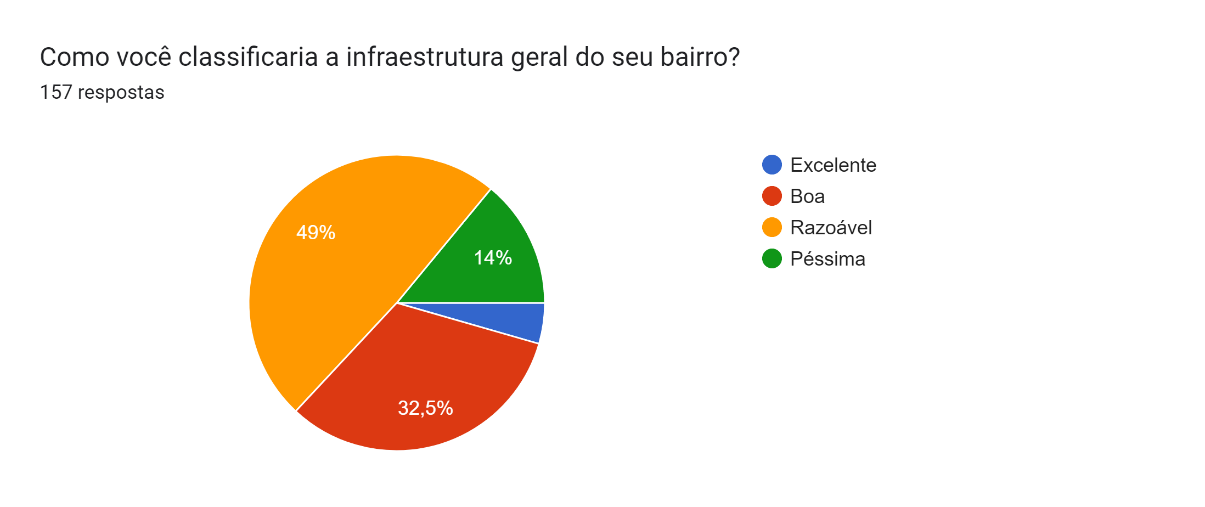
## A análise subsequente das respostas do questionário revela padrões, tendências e áreas de preocupação que podem informar e orientar decisões críticas na gestão de infraestruturas urbanas, com o objetivo final de melhorar a qualidade de vida dos residentes e promover um desenvolvimento urbano mais sustentável e inclusivo.

## APENDICE A - FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

1. Primeira pergunta

Nesta seção, apresentamos os resultados da primeira pergunta do questionário (Figura 9), onde os participantes foram convidados a classificar a estrutura geral de seus bairros em quatro categorias distintas: "Excelente", "Boa", "Razoável" e "Péssima".

Figura 9 – Gráfico de Classificação de Estrutura Geral do Bairro



Fonte: Próprio Autor (2023).

A classificação da estrutura geral de um bairro engloba uma variedade de fatores, desde o estado das vias e calçadas até a disponibilidade de serviços públicos essenciais. O fato de que apenas 1% dos participantes classificaram seus bairros como "Excelente" sugere que há espaço para melhorias significativas em relação à infraestrutura existente. Por outro lado, a maior proporção de participantes (48%) que classificaram seus bairros como "Razoáveis" pode indicar uma sensação de ambivalência ou insatisfação com alguns aspectos da infraestrutura.

Os resultados revelam uma distribuição variada nas classificações atribuídas pelos participantes. A categoria "Boa" recebeu a segunda maior proporção de votos, com 32%. Isso sugere que uma parte considerável dos residentes avaliou positivamente a qualidade da infraestrutura de seus bairros. Por outro lado, 14% dos participantes classificaram seus bairros como "Péssimos", indicando áreas problemáticas que requerem atenção urgente.

A análise dos resultados da primeira pergunta do questionário oferece uma visão inicial sobre como os participantes percebem a estrutura geral de seus bairros. Essa percepção é essencial para a tomada de decisões informadas na gestão de infraestruturas urbanas. Nos próximos capítulos, exploraremos ainda mais os dados coletados, buscando correlações com outros fatores e investigando possíveis ações que possam ser tomadas com base nessas percepções.

1. Segunda Pergunta

Nesta seção, apresentamos os resultados da segunda pergunta do questionário (Figura 10), em que os participantes foram convidados a selecionar até três problemas infraestruturais que enfrentam em suas áreas de residência.

Figura 10 – Gráfico de seleção de problemas de infraestrutura

Gráfico de respostas do Formulários Google. Título da pergunta: Selecione os problemas infraestruturais que você mais enfrenta (No máximo 3):
. Número de respostas: 157 respostas.

Fonte: Próprio Autor (2023).

Os resultados mostram que a mobilidade urbana é um dos problemas infraestruturais mais prementes, com uma proporção significativa de 64% dos participantes selecionando essa opção. Além disso, o transporte público (41%), espaços públicos (37%) e gestão de resíduos (29%) emergem como outras preocupações substanciais.

É notável que tanto energia elétrica quanto saneamento básico obtiveram a mesma proporção de 26% dos votos. Isso indica uma percepção equitativa entre esses dois problemas, sugerindo que ambos têm um impacto significativo na vida cotidiana dos residentes.

Os resultados da identificação de problemas infraestruturais oferecem uma visão precisa das áreas onde os recursos e esforços devem ser concentrados. A alta classificação da mobilidade urbana, por exemplo, pode influenciar políticas e projetos de transporte público que abordem as necessidades dos cidadãos. Da mesma forma, a identificação de problemas menos proeminentes, como a gestão de resíduos e espaços públicos, também pode levar a iniciativas de melhoria específicas.

1. Terceira Pergunta

Nesta seção, apresentamos os resultados da terceira pergunta do questionário (Figura 11), onde os participantes compartilharam suas experiências em relação ao relato de problemas infraestruturais às autoridades competentes. A análise desses resultados fornece uma visão crítica sobre a eficácia dos sistemas de comunicação entre cidadãos e instituições responsáveis pela gestão e manutenção da infraestrutura urbana.

Figura 11 – Gráfico da sobre a experiencia da população

Gráfico de respostas do Formulários Google. Título da pergunta: Você já reportou esses problemas às autoridades competentes? Se sim, qual foi a resposta?
. Número de respostas: 157 respostas.

Fonte: Próprio Autor (2023).

O relato de problemas infraestruturais às autoridades competentes é um canal crucial para a identificação e solução de questões que afetam diretamente a vida cotidiana dos cidadãos. Com mais de 150 participantes compartilhando suas experiências, esta pesquisa oferece um panorama significativo das atitudes e percepções dos residentes em relação à comunicação com as instituições responsáveis. O entendimento dessas dinâmicas é vital para o aprimoramento dos processos de resposta e resolução de problemas.

Os resultados refletem uma série de padrões distintos nas respostas dos participantes. A opção mais selecionada foi "Nunca reportei", com uma proporção significativa de 65%. Isso sugere que uma parcela substancial dos residentes pode estar enfrentando barreiras para reportar problemas, possivelmente devido à falta de canais adequados de comunicação.

A análise revela que uma minoria dos participantes já reportou problemas às autoridades competentes. Entre esses, as respostas variaram: 11% relataram não ter obtido resposta após relatar o problema, enquanto 12% afirmaram que o problema permaneceu sem resolução, mesmo após o relato.

Além disso, 5% relataram que houve uma tentativa de resolução, mas o problema persistiu. Notavelmente, apenas 1% dos participantes relataram que o problema foi efetivamente resolvido após o relato.

Os resultados destacam a necessidade de canais eficazes de comunicação entre cidadãos e autoridades competentes. A proporção significativa de participantes que não relataram problemas devido à falta de sistemas de denúncia indica a necessidade de iniciativas que facilitem e incentivem o relato de questões infraestruturais. Além disso, as experiências variadas dos que relataram problemas e as respostas obtidas ressaltam a importância de melhorar a transparência e eficiência nos processos de resolução.

A análise dos resultados da terceira pergunta do questionário oferece uma visão crítica sobre a interação entre os cidadãos e as autoridades competentes no que diz respeito ao relato e à resolução de problemas infraestruturais. Essa percepção direciona a atenção para a necessidade de aprimorar os sistemas de comunicação, incentivar a participação cívica e garantir que as preocupações dos cidadãos sejam tratadas de maneira adequada e eficaz.

1. Quarta Pergunta

Nesta seção, apresentamos os resultados da última pergunta do questionário (Figura 12), onde os participantes foram convidados a avaliar a utilidade de um sistema acessível e de fácil uso para reportar problemas. A análise desses resultados oferece uma visão crítica sobre a receptividade dos cidadãos em relação a iniciativas tecnológicas que possam melhorar a participação cívica na resolução de questões infraestruturais.

Figura 12 – Gráfico sobre a utilidade do DataInfra

Gráfico de respostas do Formulários Google. Título da pergunta: Você acha que um sistema acessível e de fácil uso para reportar esses tipos de problemas seria útil?
. Número de respostas: 157 respostas.

Fonte: Próprio Autor (2023).

Os resultados revelam que a grande maioria dos participantes (77%) acredita que um sistema acessível e de fácil uso para reportar problemas seria "muito útil". Isso indica um alto nível de receptividade e reconhecimento da importância de uma plataforma tecnológica que permita aos cidadãos contribuir de maneira eficaz na identificação e resolução de problemas infraestruturais.

Embora a maioria considere um sistema desse tipo como "muito útil", é interessante observar que 20% dos participantes responderam que a utilidade dependeria da forma como o sistema fosse aplicado ("talvez, dependendo de como for aplicado"). Isso destaca a importância de considerar diversos fatores, incluindo acessibilidade, usabilidade e confiabilidade, ao desenvolver tal plataforma.

A análise dos resultados da última pergunta do questionário oferece insights sobre a aceitação da comunidade em relação à adoção de tecnologias para a participação cidadã na resolução de problemas infraestruturais. Essa percepção direciona a atenção para o desenvolvimento responsável de soluções tecnológicas que atendam às necessidades e expectativas dos cidadãos, promovendo um ambiente urbano mais colaborativo e eficiente.

1. C# é uma linguagem de programação orientada a objetos e orientada a componentes. [↑](#footnote-ref-1)
2. .NET é um framework livre e de código aberto para os sistemas operacionais Windows, Linux e macOS. [↑](#footnote-ref-2)
3. JavaScript é uma linguagem de programação interpretada estruturada, de script em alto nível com tipagem dinâmica fraca e multiparadigma. [↑](#footnote-ref-3)
4. Query é uma biblioteca livre que contém funções da linguagem de programação JavaScript que interage com páginas em HTML. [↑](#footnote-ref-4)
5. ApexCharts é uma biblioteca de gráficos moderna que cria visualizações bonitas e interativas para páginas da web. [↑](#footnote-ref-5)
6. PostgreSQL é um sistema gerenciador de banco de dados objeto relacional, desenvolvido como projeto de código aberto. [↑](#footnote-ref-6)
7. O brainstorming ou tempestade de ideias, mais que uma técnica de dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo. [↑](#footnote-ref-7)
8. Figma é um editor gráfico de vetor e prototipagem de projetos de design baseado principalmente no navegador web. [↑](#footnote-ref-8)
9. Os usuários podem usar o Google Forms para pesquisar e coletar informações sobre outras pessoas e também podem ser usados ​​para questionários e formulários de registro. [↑](#footnote-ref-9)
10. O JSON Web Token (JWT) é um padrão da Internet para a criação de dados com assinatura opcional e/ou criptografia cujo payload contém o JSON que afirma algum número de declarações [↑](#footnote-ref-10)
11. É um tipo de injeção, em que scripts maliciosos são injetadas em sites de outra forma confiável. [↑](#footnote-ref-11)
12. Utiliza a confiança que um site tenha no navegador de um usuário autenticado para ataques maliciosos. [↑](#footnote-ref-12)
13. HTTPS é uma implementação do protocolo HTTP sobre uma camada adicional de segurança que utiliza o protocolo TLS/SSL. [↑](#footnote-ref-13)