

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Luiz Rafael Jacques Caldeira

**Visualização de dados para apoio decisório  
no projeto EIRÉ**

Alegrete  
2024

Luiz Rafael Jacques Caldeira

## Visualização de dados para apoio decisório no projeto **EIRE**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso para TCC II apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Williamson Alison Freitas Silva

Coorientador: Prof. Gabriel Machado Lunardi

Alegrete  
2024

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

C141v Caldeira, Luiz Rafael Jacques

Visualização de dados para apoio decisório no projeto EIRE  
Alegrete 2024 / Luiz Rafael Jacques Caldeira.

39 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO, 2024.

"Orientação: Williamson Alison Freitas Silva".

1. Fundamentação para criação de um Dashboard. 2. Recursos  
Energéticos. 3. Análise de dados. I. Título.

**LUIZ RAFAEL JACQUES CALDEIRA**

**VISUALIZAÇÃO DE DADOS PARA APOIO DECISÓRIO NO PROJETO EIRE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Dissertação defendida e aprovada em: 03 de março de 2024.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Williamson Alison Freitas Silva

Orientador

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Gabriel Machado Lunardi  
Co-orientador  
UFSM

---

Prof. Dr. Claudio Schepke  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Alessandro Bof de Oliveira  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Pedro Henrique Dias Valle  
UFJF



Assinado eletronicamente por **CLAUDIO SCHEPKE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/07/2024, às 19:12, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **WILLIAMSON ALISON FREITAS SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/07/2024, às 19:12, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ALESSANDRO BOF DE OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/07/2024, às 19:14, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Gabriel Machado Lunardi, Usuário Externo**, em 03/07/2024, às 19:14, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Pedro Henrique Dias Valle, Usuário Externo**, em 03/07/2024, às 20:22, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1475443** e o código CRC **508212EA**.

---

## **Agradecimentos**

O desenvolvimento deste trabalho foi enriquecido pelo apoio e auxílio de diversas pessoas, às quais expresso minha profunda gratidão:

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha mãe, que esteve sempre ao meu lado, apoiando minhas decisões e me dando a força necessária para não desistir.

À memória do meu pai, que, mesmo ausente, continua a zelar por mim.

Ao meu irmão, Luis Fernando, e à minha irmã, Ana Carolina, assim como aos meus sobrinhos, Ana Luiz e Henrique, por serem constantes fontes de motivação e inspiração, incentivando-me a não desistir.

Aos meus melhores amigos, Bruno, Mariana e Matheus, cuja amizade foi um farol nos meus momentos mais sombrios e sempre acreditando em mim.

Agradeço ao meu orientador, Williamson Silva, e ao coorientador, Gabriel Lunardi, cujos puxões de orelha e conselhos foram indispensáveis para que eu alcançasse este estágio no TCC.

Ao professor Claudio, que me integrou ao projeto EIRE e sempre demonstrou abertura para novas ideias, incentivando a busca por soluções inovadoras.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao ChatGPT, cuja assistência foi crucial para a revisão, formatação . Seu suporte constante e eficiente contribuiu significativamente para a qualidade e a clareza do meu TCC. Muito obrigado!

## Resumo

Este trabalho tem como princípio o projeto intitulado "Exploração Integrada de Recursos Energéticos no Polo de Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria - RS" (EIRE). O projeto conta com o apoio da "Associação dos usuários do Rio Santa Maria" (AUSM) e o Ministério do Desenvolvimento. O foco central do projeto reside na exploração dos recursos hídricos do Rio Santa Maria, visando o aprimoramento do aproveitamento desse recurso. Diante do cenário apresentado, o presente trabalho tem como principal objetivo estruturar o plano de desenvolvimento de um Dashboard. Serão aplicadas técnicas de estruturação para a criação do Dashboard para uma visualização mais eficaz desses dados, sendo estes provenientes de diversas fontes. Além disso, o trabalho aborda um objetivo secundário: Apresentar os principais problemas em relação aos dados do Projeto de "Exploração integrada de Recursos Energéticos".

**Palavras-chave:** Análise de dados. Georreferenciamento. Recursos Energéticos. Coleta de Dados. Aplicação. Visualização de dados. Tomada de decisões.



## Abstract

This work is based on the project "Integrated Exploration of Energy Resources in the Irrigated Agriculture Hub in the Santa Maria River Watershed - RS," developed by the Integrated Exploration of Santa Maria River Energy Resources (EIRE) group with the support of the Ministry of Development. Its main focus is on exploring the water resources of the Santa Maria River to enhance the utilization of this resource. Given the circumstances presented, this work aims to establish a data analysis framework for decision-making, involving techniques for data cleaning. The data used in this analysis come from various databases. The secondary objective of this work is the creation of a dashboard for better data visualization.

**Key-words:** Data analysis, Geo-referencing , Energy resources, Data collection, Application, Data visualization, Decision-making.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Aspectos Metodológicos . . . . .	21
Figura 2 – Processo do ORC . . . . .	22
Figura 3 – Mapa de Empatia . . . . .	23
Figura 4 – Mapa temporal de consumo . . . . .	26
Figura 5 – Medidas de consumo de Propriedades Rurais com ou sem açude . . . . .	26
Figura 6 – Tela login HomePage Desktop . . . . .	32
Figura 7 – Tela login HomePage Mobile . . . . .	33
Figura 8 – Tela login Homepage Mobile com Menu Hamburger . . . . .	33
Figura 9 – Dashboard Principal . . . . .	34
Figura 10 – Dashboard mobile . . . . .	35
Figura 11 – Dashboard mobile com menu hamburguer funcionando . . . . .	36
Figura 12 – Página de informação . . . . .	36
Figura 13 – Página de informação . . . . .	37

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Requisitos Funcionais do Projeto EIRE . . . . .	30
Tabela 2 – Requisitos Funcionais do Projeto EIRE . . . . .	31
Tabela 3 – Exemplos de Requisitos Não Funcionais do Projeto EIRE . . . . .	38
Tabela 4 – Exemplos de Requisitos Funcionais do Projeto EIRE . . . . .	39
Tabela 5 – Exemplos de Requisitos Não Funcionais do Projeto EIRE . . . . .	40

## Sumário

1	INTRODUÇÃO . . . . .	13
1.1	Objetivo Geral . . . . .	13
1.2	Objetivos Específicos . . . . .	14
1.3	Organização do documento . . . . .	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TRABALHOS RELACIONADOS . . . . .	15
2.1	Dados . . . . .	15
2.2	Análise de dados . . . . .	16
2.3	Banco de Dados Orientado a Objetos . . . . .	17
2.4	Apoio Decisório . . . . .	17
2.5	O projeto Exploração Integrada de Recursos Energéticos no Polo de Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria ( <i>EIRE</i> ) . . . . .	18
2.6	Trabalhos Relacionados . . . . .	19
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS . . . . .	21
3.1	Base de Dados . . . . .	21
3.2	Tesseract . . . . .	21
3.3	Criação do <i>Dashboard</i> . . . . .	22
3.4	Entrevista com Especialista: Definindo Indicadores Cruciais para o <i>DashBoard</i> . . . . .	24
3.5	Versão Inicial do <i>dashBoard</i> . . . . .	25
3.6	Considerações Finais do Capítulo . . . . .	25
4	NOVA VERSÃO DA INTERFACE DA EIRE . . . . .	28
4.1	Evolução da Prototipação . . . . .	28
4.2	Stakeholders . . . . .	28
4.3	Requisitos do Sistema . . . . .	29
4.4	Exemplos do Sistema . . . . .	29
4.5	Nova versão da prototipação . . . . .	29
4.5.1	Login versão Desktop . . . . .	31
4.5.2	Login versão Mobile com menu Hamburger . . . . .	32
4.5.3	Página do Dashboard . . . . .	32
4.5.4	Página Principal mobile e com menu Hamburger . . . . .	35
4.5.5	Página de informações . . . . .	36
4.5.6	Página de informações mobile . . . . .	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	41

---

**REFERÊNCIAS . . . . . 42**

## 1 Introdução

Os dados são frequentemente comparados ao novo petróleo: valiosos, porém necessitando de refinamento para serem plenamente utilizados (LISDORF; LISDORF, 2020). No contexto do Projeto "Exploração Integrada de Recursos Energéticos no Polo de Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria - RS" (EIRE), essa analogia ganha vida na região do Rio Santa Maria, onde tem desempenhado um papel crucial ao impulsionar uma série de iniciativas voltadas para o desenvolvimento agrícola e a modernização dos processos energéticos em propriedades rurais. O projeto não apenas visa otimizar a produção agrícola, mas também aprimorar a eficiência energética, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade ambiental e econômica.

O controle eficaz dos dados que continuamente fluem para os servidores do Projeto EIRE é fundamental para aprimorar as iniciativas em curso e para o desenvolvimento de novas abordagens. A análise desses dados desempenha um papel crucial na orientação de decisões estratégicas e na compreensão das demandas específicas da região. A capacidade de interpretar esses dados não apenas enriquece a experiência educacional dos alunos envolvidos, mas também proporciona aos professores supervisores insights valiosos para manter a eficácia e a continuidade das atividades.

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) propõe uma série de atividades voltadas para a implementação de um sistema de dashboard e para a execução de limpezas de dados estratégicas em trabalhos futuros. Inicialmente, é essencial definir uma série de ações específicas que serão cuidadosamente planejadas e executadas para garantir a máxima utilidade dos dados disponíveis. A criação de um dashboard intuitivo e funcional permitirá não apenas a visualização clara dos dados, mas também a interação fácil e eficiente com eles, facilitando a tomada de decisões informadas.

O Projeto não se limita apenas à análise de dados agrícolas e energéticos; ele também busca promover a educação e a conscientização sobre práticas sustentáveis na comunidade local. A disseminação de publicações acadêmicas contribuirá para uma maior adoção de tecnologias limpas e eficientes, beneficiando não apenas os agricultores e proprietários rurais, mas também o meio ambiente e a sociedade como um todo.

### 1.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um plano detalhado para a criação de um dashboard, utilizando os dados fornecidos pelo Projeto EIRE, para apoiar a tomada de decisões estratégicas. Para alcançar esse objetivo, serão adotadas metodologias específicas de coleta, limpeza e análise de dados, visando garantir a precisão e a relevância das informações. O dashboard será projetado para ser intuitivo e acessível, facilitando o entendimento e a utilização dos dados pelos diferentes *stakeholders* envolvidos no projeto. Este sistema será fundamental para aprimorar o processo de tomada de decisões, promovendo um uso mais eficiente dos recursos disponíveis e contribuindo para

a melhoria contínua das operações agrícolas e energéticas na região do Rio Santa Maria.

## 1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos para a realização deste trabalho são:

1. Verificar os dados que estão no servidor do “Exploração Integrada de Recursos Energéticos no Polo de Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria - RS”;
2. Formular o máximo de indicadores;
3. Levantar requisitos para o desenvolvimento do *DashBoard*;
4. Apresentar a prototipação do *DashBoard*.

## 1.3 Organização do documento

O trabalho está organizado da seguinte forma:

O Capítulo 2 apresenta os conceitos gerais necessários para o entendimento deste Trabalho de Conclusão de Curso II (*TCC II*), bem como uma revisão dos trabalhos relacionados à pesquisa.

No Capítulo 3 é discutida a metodologia utilizada na estruturação da base de dados e no desenvolvimento do *Dashboard*, incluindo a apresentação das prototipações.

O Capítulo 4 detalha o desenvolvimento dos requisitos funcionais e não funcionais, com exemplos para o sistema de *Dashboard* do Projeto EIRE, além de abordar os *stakeholders* e apresentar a versão mais atualizada dos protótipos.

Por fim, no Capítulo 5, são destacadas as considerações finais do *TCC II*.

## 2 Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados

Neste capítulo, são apresentados os conceitos teóricos fundamentais para uma compreensão aprofundada do trabalho desenvolvido. Inicialmente, exploram-se as bases teóricas que sustentam as metodologias de análise de dados aplicadas no projeto, abordando aspectos como a coleta, limpeza e processamento dos dados. Em seguida, discute-se a importância da visualização de dados e como ela contribui para a tomada de decisão eficiente.

Além disso, são analisados trabalhos relacionados que serviram de base e inspiração para esta pesquisa, proporcionando um contexto abrangente e atualizado sobre o tema em questão. Ao fornecer uma visão detalhada desses conceitos e estudos, este capítulo estabelece um alicerce teórico sólido, essencial para entender a relevância e a aplicabilidade das soluções propostas ao longo deste trabalho. Essa fundamentação teórica não só contextualiza a pesquisa dentro do campo de estudo atual, mas também evidencia a originalidade e a contribuição potencial deste trabalho para a área de análise de dados no setor rural.

### 2.1 Dados

Dados constituem uma coleção de objetos e seus atributos, onde atributos representam as propriedades ou características de um objeto, como exemplificado pela cor dos olhos de uma pessoa (??). Esses atributos, também conhecidos como variáveis, campos ou características, desempenham um papel crucial na descrição e representação dos elementos contidos nos conjuntos de dados.

Ao explorar dados, é comum classificá-los em dois tipos principais: atributos discretos e atributos contínuos. Atributos discretos possuem um conjunto finito de valores e são frequentemente expressos como variáveis inteiras. Por outro lado, atributos contínuos têm valores reais e são geralmente representados como variáveis de ponto flutuante.

Além disso, a forma como os dados são armazenados é de importância crítica. Eles podem ser estruturados, encontrados em fontes como bancos de dados, planilhas ou arquivos *CSV*<sup>1</sup>, semi-estruturados, presentes em formatos como *JSON*<sup>2</sup>, *XML*<sup>3</sup> ou *HTML*<sup>4</sup>; ou não estruturados, como dados em formato de texto livre, áudios, vídeos e imagens.

Compreender a natureza e a estrutura dos dados é fundamental, pois isso influencia diretamente as abordagens de manipulação, análise e armazenamento que serão adotadas em um determinado contexto. Portanto, a classificação dos dados e o reconhecimento do formato em que estão armazenados são aspectos cruciais para orientar o desenvolvimento e

---

<sup>1</sup> <<https://csvw.org/>>

<sup>2</sup> <<https://www.json.org/json-en.html>>

<sup>3</sup> <<https://www.w3.org/TR/REC-xml/>>

<sup>4</sup> <<https://www.w3.org/html/>>



implementação eficazes de sistemas que envolvam gerenciamento e análise de informações.

## 2.2 Análise de dados

Em muitas situações práticas, surge o interesse em modelar o comportamento de uma ou mais variáveis resposta, medidas nas unidades de uma ou mais populações ao longo de alguma dimensão ordenada (??). A análise de dados é um processo abrangente que vai além da mera manipulação de informações; ela engloba a inspeção, limpeza, transformação e modelagem dos dados com o objetivo de descobrir informações úteis, chegar a conclusões sólidas e apoiar a tomada de decisões informadas. Essa abordagem inclui a aplicação de diversas técnicas estatísticas e matemáticas para identificar padrões, tendências e insights nos dados (RODRIGUES, 2011).

- **Identificação e Tratamento de Dados Duplicados:** A presença de registros duplicados podem distorcer análises, levando a conclusões equivocadas. A implementação de métodos eficazes para identificação e remoção desses registros é importante que assegurar a confiabilidade dos resultados.
- **Remoção de Informações Irrelevantes ou Não Utilizadas:** Avaliação criteriosa para eliminar dados desnecessários simplifica a complexidade dos conjuntos de dados, otimizando a eficiência da análise e permitindo um foco mais preciso nos elementos relevantes.
- **Inserção de Informações em Campos Vazios:** Estratégias como imputação baseada em médias, modas ou modelos preditivos são essenciais para preencher lacunas nos dados, garantindo a integridade e completude das análises.
- **Tratamento de Outliers:** A identificação e tratamento de valores atípicos são cruciais para evitar distorções nos resultados estatísticos, contribuindo para uma análise mais precisa e representativa.
- **Normalização e Padronização:** A consistência nos formatos, unidades e convenções dos dados é fundamental para comparações significativas. A normalização e padronização garantem que os dados sejam coesos e interpretáveis.
- **Validação de Formato e Tipo de Dados:** A verificação e correção de erros relacionados ao formato e tipo de dados são passos críticos para garantir a coerência e a confiabilidade dos conjuntos de dados.
- **Consistência nos Dados ao Longo do Tempo:** Abordagem para manter a consistência em dados históricos é vital, pois esses dados podem variar em formatos e convenções ao longo do tempo. A consistência assegura a confiabilidade das análises longitudinais.

A implementação cuidadosa dessas etapas não apenas contribui para a confiabilidade dos resultados, mas também fortalece a base sobre a qual decisões informadas podem ser tomadas. A análise de dados, quando conduzida de maneira abrangente e precisa, desempenha um papel crucial na extração de insights valiosos a partir de conjuntos de dados complexos.

### 2.3 Banco de Dados Orientado a Objetos

Um Banco de Dados Orientado a Objetos (*BDOO*) representa uma evolução significativa no campo dos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (*SGBD*), fundamentando-se na teoria da orientação a objetos para o armazenamento, recuperação e gerenciamento de dados (PETRY, 2022). Ao contrário dos bancos de dados relacionais convencionais, que se baseiam na teoria de conjuntos e tabelas, o *BDOO* adota uma abordagem mais alinhada à natureza dos objetos.

*BDOO* é o objeto, que serve como uma representação abrangente de uma entidade do mundo real (RICARTE, 1998). Esses objetos não apenas contêm atributos, que representam dados, mas também incorporam operações, na forma de métodos, que podem ser executados nos dados associados. Essa integração de dados e operações em um único objeto oferece uma abstração mais próxima da realidade, possibilitando uma modelagem mais fiel dos fenômenos do mundo real.

É crucial destacar que a estrutura de objetos em um *BDOO* frequentemente suporta o conceito de herança. Isso permite a criação de objetos que herdaram características e comportamentos de outros objetos, proporcionando uma flexibilidade notável na modelagem de dados. A capacidade de estender e especializar objetos por meio da herança amplia significativamente as possibilidades de representação e manipulação de informações dentro do sistema de banco de dados (RICARTE, 1998).

Essa abordagem orientada a objetos não apenas oferece uma modelagem mais natural, mas também pode trazer resultados em uma maior eficiência e que facilite a manutenção em comparação com os modelos relacionais, especialmente em cenários onde a complexidade e a inter-relação entre entidades são elevadas (BOSCARIOLI et al., 2006).

Em resumo, os Bancos de dados orientados a objetos, quando adotados os princípios fundamentais da orientação a objetos, proporcionam uma alternativa que seja robusta e flexível para a gestão de dados, abrindo caminho para uma representação mais fiel e dinâmica do mundo real no âmbito dos sistemas de banco de dados.

### 2.4 Apoio Decisório

De acordo com (BISPO, 1998), decisões precisam ser tomadas sempre que estamos diante de um problema que possui mais de uma alternativa para a solução. Portanto, toda

decisão tem consequências e envolve riscos. O processo de tomar uma decisão geralmente é estressante. No entanto, com a evolução das IAs, o problema de solucionar essas decisões se tornou mais claro com o apoio decisório.

Então o apoio decisório refere-se ao processo de fornecer informações, insights e ferramentas que auxiliam na tomada de decisões eficazes, envolvendo o uso de dados e técnicas analíticas para oferecer suporte a decisões informadas em diversos contextos (BISPO, 1998).

A etapa de apoio decisório é crítica na utilização da análise de dados, pois visa capacitar a decisão e a compreender melhor o ambiente em que estão inseridos, anteciparem tendências, identificam padrões relevantes e avaliam as possíveis diferenças de cursos de ação (NASCIMENTO; REGINATO, 2006).

Existem várias abordagens e tecnologias empregadas no apoio decisório, incluindo sistemas de informação, ferramentas de visualização de dados, modelos estatísticos e algoritmos de aprendizado de máquina. A integração dessas ferramentas em um processo de análise de dados cria um ambiente no qual os decisores podem explorar dados complexos de maneira mais eficaz, facilitando a identificação de oportunidades e a mitigação de riscos (BISPO, 1998).

## 2.5 O projeto Exploração Integrada de Recursos Energéticos no Polo de Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria (*EIRE*)

O projeto de "Exploração Integrada de Recursos Energéticos no Polo de Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria - RS" (*EIRE*), conduzido pelo grupo de pesquisa, visa explorar os recursos hidrográficos de propriedades rurais.

O desenvolvimento integrado e descentralizado de recursos energéticos renováveis baseia-se na premissa da disponibilidade de dados geofísicos, técnicos, econômicos e ambientais da área em avaliação. Atualmente, a maior dificuldade reside em obter e gerar informações com abrangência, precisão e detalhamento suficientes. Para superar esse desafio, são realizadas visitas técnicas às propriedades das cidades de Rosário do Sul e Dom Pedrito, próximas do leito do rio Santa Maria (PETRY, 2022). O foco dessas visitas é analisar como essas propriedades utilizam o processo de coleta de recursos do Rio Santa Maria, identificando potenciais melhorias no aproveitamento desses recursos.

Dessa maneira, é conduzida uma coleta de dados com o objetivo de dar suporte à estruturação de uma base de dados georreferenciada. Essa base de dados é centrada na gestão integrada da exploração de recursos energéticos renováveis em propriedades rurais, com enfoque nas bacias e sub-bacias hidrográficas (PETRY; CALDEIRA, 2022). O projeto conta com o fornecimento de dados pela Associação dos Usuários das Águas do Rio Santa Maria (AUSM, 2022), localizada em Dom Pedrito, responsável por algumas das coletas nas propriedades. Além disso, o projeto conta com o apoio do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), que é responsável pela integração das políticas

relacionadas à infraestrutura urbana e ao desenvolvimento regional e produtivo.

## 2.6 Trabalhos Relacionados

Este capítulo tem como objetivo apresentar os trabalhos relacionados a esta pesquisa. Ao destacá-los, busca-se ressaltar as diferenças entre essas investigações e o presente estudo, além de enfatizar a importância dessas contribuições para o desenvolvimento e compreensão do tema em questão. Nesta seção, destacam-se os trabalhos identificados na literatura por meio de uma pesquisa *ad hoc*, com o propósito de apresentar métodos para abordar a análise de dados e criar *DashBoard*. A seguir, estão resumidos os trabalhos relevantes obtidos por meio dessa pesquisa. E a apresentação dos dados que possivelmente serão usados no *DashBoard*.

No Artigo (CARDOZO, 2020), é apresentado um modelo de Análise e Levantamento de Requisitos para a elaboração do *DashBoard*. Os conceitos de levantamento de requisitos e a criação de um mapa de empatia, com o intuito de compreender as dores, necessidades e desejos, são estabelecidos como objetivos gerais no escopo do projeto. Fica claro que a execução do desenvolvimento segue a etapa de levantamento de requisitos, utilizando o mapa para revelar os pontos de atuação do *DashBoard*. Na etapa seguinte, são eleitas perguntas que nortearão a definição dos indicadores. Com esses processos explicados, é realizada a primeira modelagem conceitual da estrutura. Com todas essas etapas concluídas, ocorre a implementação do *DashBoard*.

O artigo (PETRY, 2022) apresenta as ferramentas e os métodos utilizados na elaboração do Banco de Dados do Projeto *EIRE*. Nele, a autora emprega bancos de dados orientados a objetos para estabelecer uma conexão mais eficiente com o sistema de Informação Geográfica (*SIG*), um sistema que integra hardware, software e dados geográficos para capturar, gerenciar, analisar e apresentar informações geográficas. Além disso, o artigo destaca a utilização do *ArcGIS Pro*<sup>5</sup> amplamente empregado em diversos campos como geografia, cartografia, planejamento urbano, geociências e gestão ambiental, entre outros. Outro aspecto que a autora aborda é proposta de criar um aplicativo para facilitar a coleta de dados durante as visitas às propriedades rurais que por muitas vezes o leitor de energia fica no meio de lugares de difícil acesso, tendo em vista que até o momento da leitura deste artigo, ainda é feito numa planilha de papel, e muitas vezes o documento chega ou com dados faltantes ou algum erro, a criação do aplicativo facilitaria muito o processo de coleta dos dados, e também outro aspecto importante a se ressaltar é que enquanto o aplicativo estiver online ele mandará os dados para uma planilha em *CSV*<sup>6</sup> facilitando, o trabalho da análise.

Conclui-se que, nos trabalhos relacionados, o artigo (CARDOZO, 2020) apresenta uma abordagem simples para o desenvolvimento de um *DashBoard*, o que pode propor-

<sup>5</sup> <<https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview>>

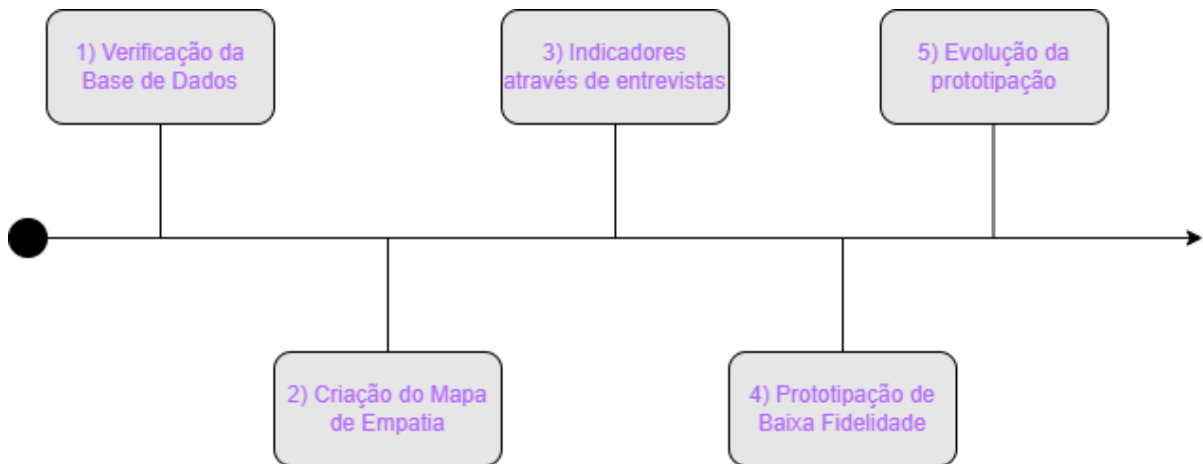
<sup>6</sup> <<https://csvw.org/>>

cionar maior eficácia em comparação à aplicação de métodos mais elaborados. Por outro lado, o trabalho de (PETRY, 2022) destaca o banco de dados que servirá como fonte de recursos. Os dois trabalhos são de muita, pois apresentam aspectos importantes na elaboração teste trabalho com os conceitos que serão desenvolvidos no *DashBoard* e a estruturação que estes dados estão sendo alocados.

### 3 Aspectos Metodológicos

Neste capítulo, serão apresentados os aspectos metodológicos que orientaram o desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente, realizou-se a verificação da base de dados e a criação do Mapa de Empatia como parte da elaboração do *Dashboard*, além da identificação dos indicadores por meio de entrevistas com os responsáveis pelo projeto. A Figura 1 traz desenvolvido neste processo.

Figura 1 – Aspectos Metodológicos



Fonte: Autor

#### 3.1 Base de Dados

A base de dados utilizada neste trabalho será fornecida pelo servidor do Projeto, composta por dados coletados durante visitas técnicas realizadas pelo projeto e informações fornecidas pela (AUSM, 2022), que repassa dados das empresas de energia *RGE*<sup>1</sup> e *CEEE*<sup>2</sup>. Esses dados são armazenados em um banco de dados contendo informações sobre as propriedades rurais, além de planilhas e documentos em formato PNG<sup>3</sup> ou PDF<sup>4</sup>. Dado que os dados a serem inseridos no *Dashboard* são extremamente sensíveis, é crucial garantir segurança e privacidade. O *PowerBI*<sup>5</sup> oferece recursos que asseguram a conformidade com regulamentações pertinentes, garantindo a proteção dos dados.

#### 3.2 Tesseract

Durante a análise dos dados do Projeto, uma preocupação identificada é que muitos dados não estão disponíveis em planilhas ou no banco de dados, mas sim em arquivos *PDF*

<sup>1</sup> <<https://www.rge-rs.com.br/>>

<sup>2</sup> <<https://ceee.equatorialenergia.com.br/>>

<sup>3</sup> <<https://www.w3.org/>>

<sup>4</sup> <<https://www.adobe.com/>>

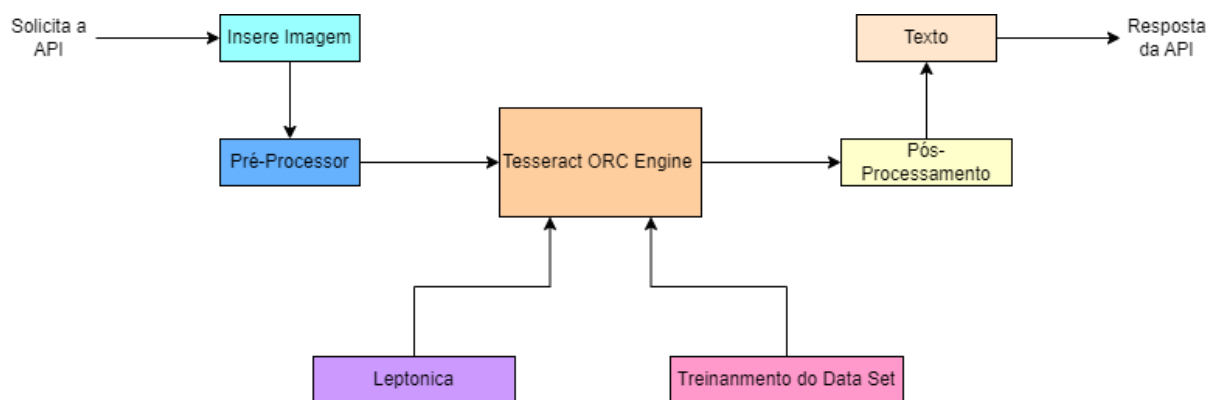
<sup>5</sup> <<https://csvw.org/>>

<sup>6</sup> ou em formato de imagem, contendo informações das propriedades. Para solucionar esse problema, foi considerado o uso do "Optical Character Recognition" (*ORC*), um reconhecedor óptico de caracteres, que converte uma imagem bidimensional de texto contendo informações escritas. Esse processo envolve pré-processamento de imagem, localização de texto, segmentação de caracteres, reconhecimento de caracteres e pós-processamento.

Existem várias ferramentas de (*ORC*) disponíveis, mas muitas são pagas. Portanto, foi escolhida a ferramenta de código aberto *ORC Tesseract*<sup>7</sup>, que utiliza uma "application programming interface" (**API**) para extrair texto de imagens ou *PDF's*<sup>8</sup>.

A imagem abaixo visualiza o funcionamento da Ferramenta, iniciando com a solicitação à **API**. Em seguida, insere-se a imagem a ser processada e inicia-se o pré-processamento. O *ORC Tesseract*, em conjunto com a biblioteca Leptonica<sup>9</sup>, realiza o processamento de imagem, incluindo manipulação, filtragem e ajuste para otimizar a qualidade da imagem antes da etapa de reconhecimento de caracteres. Adicionalmente, o treinamento do conjunto de dados é realizado para aprimorar a capacidade do *ORC* em reconhecer caracteres específicos, resultando em uma melhoria na precisão do processo de conversão de imagem para texto. A sequência completa envolve a etapa de reconhecimento óptico de caracteres executada pelo *ORC Tesseract*<sup>10</sup>.

Figura 2 – Processo do ORC



Fonte: Autor

### 3.3 Criação do *Dashboard*

A abordagem de criar um *DashBoard* para apresentar apoio decisório incorpora as etapas de levantamento de requisitos, formalização e criação do Mapa de empatia. A utilização do *PowerBI* descritas por (CARDOZO, 2020) tem como principais objetivos facilitar a compreensão dos resultados, fornecer *insights* rápidos e apoiar a tomada de

<sup>6</sup> <<https://www.adobe.com/>>

<sup>7</sup> <<https://github.com/tesseract-ocr>>

<sup>8</sup> <<https://www.adobe.com/>>

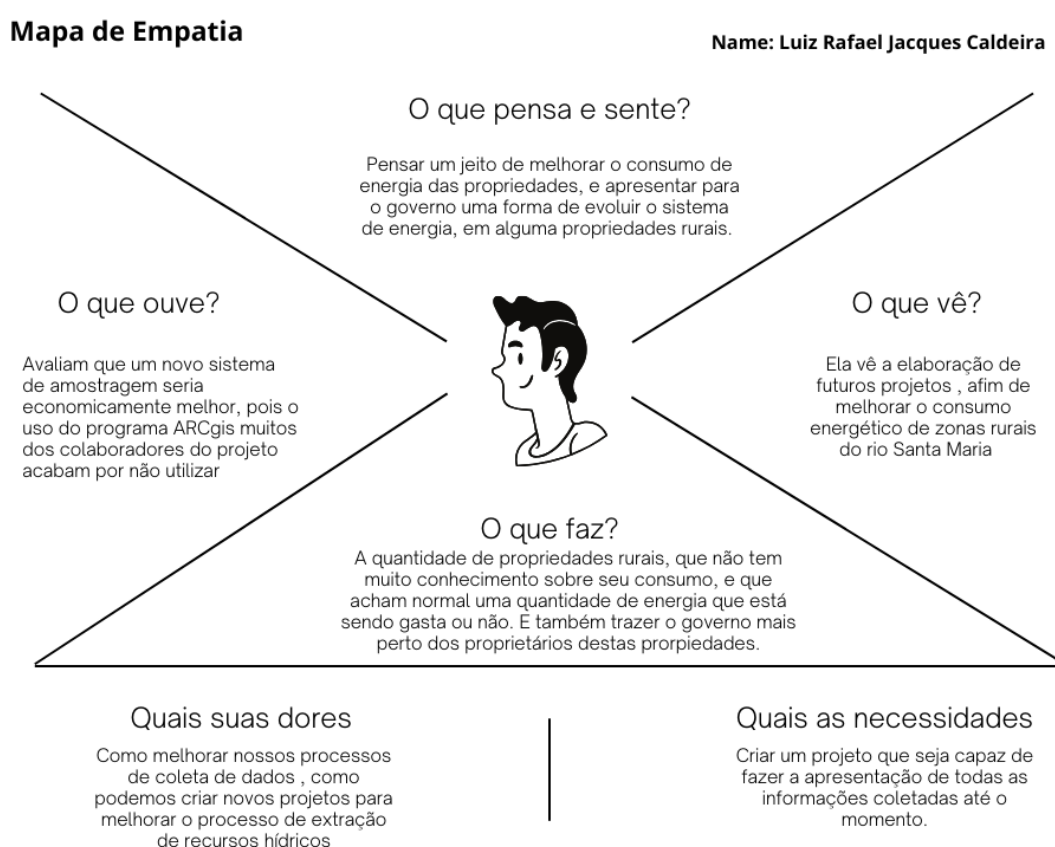
<sup>9</sup> <<https://github.com/DanBloomberg/leptonica>>

<sup>10</sup> <<https://github.com/tesseract-ocr>>

decisões. A filtragem dinâmica, utilizando o *drill-down*, permite aos usuários explorar os dados de maneira mais detalhada. A integração com *Python*<sup>11</sup> enriquece as capacidades analíticas, possibilitando a inserção de scripts *Python*<sup>12</sup> para criar análises mais avançadas.

O mapa de empatia apresenta os principais sentimentos de um ator principal; neste caso, o ator principal seria o projeto *EIRE*. Com esse mapa, pode-se ter uma ideia das principais preocupações relacionadas aos dados que serão utilizados no *DashBoard*.

Figura 3 – Mapa de Empatia



Fonte: Autor

Com relação às perguntas dentro do mapa de empatia, podemos explicar que:

1. **O que o cliente vê?** Diz respeito a como o ator percebe o ambiente ao seu redor e quais são os principais elementos visuais em sua vida. A resposta indicada é que ele vê a elaboração de futuros projetos, a fim de melhorar o consumo energético de zonas rurais do rio Santa Maria.
2. **O que o ator ouve?** Envolve quais mensagens ele escuta e quais são as fontes de informação mais importantes para ele. Foi dada a resposta que muitos dos cola-

<sup>11</sup> <<https://www.python.org/>>

<sup>12</sup> <<https://www.python.org/>>



boradores do projeto mencionam um novo sistema de amostragem, pois o software ARCGis não é liberado para todos os integrantes do projeto.

3. **O que o ator pensa e sente?** Refere-se às preocupações, aspirações e emoções do ator, bem como aos pensamentos que ocupam sua mente diariamente. Em Resposta sugere pensar em uma maneira de melhorar o consumo de energia das propriedades e apresentar para o governo uma forma de evoluir o sistema de energia em algumas propriedades rurais.
4. **O que o ator fala e faz?** Aborda as ações diárias do ator e como ele se comunica com os outros. A resposta menciona a quantidade de propriedades rurais que não têm muito conhecimento sobre seu consumo de energia, e destaca a importância de aproximar o governo dos proprietários dessas propriedades. Além disso, são mencionadas reuniões periódicas com *AUSM* e o governo Federal.
5. **Quais são as dores do ator?** Explora os principais desafios, frustrações ou obstáculos que o ator enfrenta, bem como o que ele gostaria de evitar ou resolver em sua vida. Em resposta foi a necessidade de melhorar os processos de coleta de dados e criar novos projetos para aprimorar o processo de extração de recursos hídricos.
6. **Quais são as necessidades do ator?** Indaga sobre as metas, desejos e realizações que o ator busca. A resposta aponta para a elaboração de um projeto capaz de apresentar todas as informações coletadas até o momento e melhorar a forma como as coletas são feitas.
7. **O que o ator valoriza e considera como sucesso?** Conclui-se que o ator valoriza a elaboração de um projeto capaz de apresentar todas as informações coletadas até o momento e melhorar a forma como as coletas são feitas.

### 3.4 Entrevista com Especialista: Definindo Indicadores Cruciais para o *Dashboard*

Conforme evidenciado na seção 2.2, o processo de levantamento de requisitos desempenha um papel crucial em projetos de análise de dados, proporcionando a base necessária para compreender as necessidades, expectativas e desafios envolvidos. Durante esta fase, é fundamental utilizar ferramentas como o mapa de empatia, recomendado por Ferreira (FERREIRA et al., 2015) para captar os princípios fundamentais.

Foram realizadas reuniões com os professores responsáveis pelo projeto *EIRE* para apresentar o mapa de empatia e sugerir quais dados poderiam ser utilizados no desenvolvimento da análise. Para guiar esta busca, formulamos perguntas específicas destinadas a extrair informações relevantes através da análise. Este processo visa assegurar uma

compreensão abrangente das nuances do projeto e contribuir para uma análise de dados precisa e eficaz.

- Qual o consumo mensal de cada propriedade Rural?
- Qual época do ano o consumo é maior?
- Se é possível fazer uma melhoria elétrica na propriedade Rural?
- O consumo de uma propriedade que possui um açude ou uma barragem é maior ou menor que uma propriedade que não possui?
- É possível medir a produção a partir do consumo de energia?

Essas perguntas orientam a investigação para explorar detalhes cruciais sobre o consumo e a eficiência energética das propriedades rurais, proporcionando insights valiosos para a tomada de decisões informadas no projeto EIRE.

### 3.5 Versão Inicial do *dashBoard*

Com base nas perguntas feitas durante a entrevista com o aos professores do para definir os indicadores cruciais do *DashBoard* na seção Entrevista com Especialista: Definindo Indicadores Cruciais para o *DashBoard*, desenvolveram-se alguns protótipos de baixa fidelidade na ferramenta Figma, a fim de exemplificam como serão as tabelas com os gráficos no *DashBoard* Figura 4 e Figura 5.

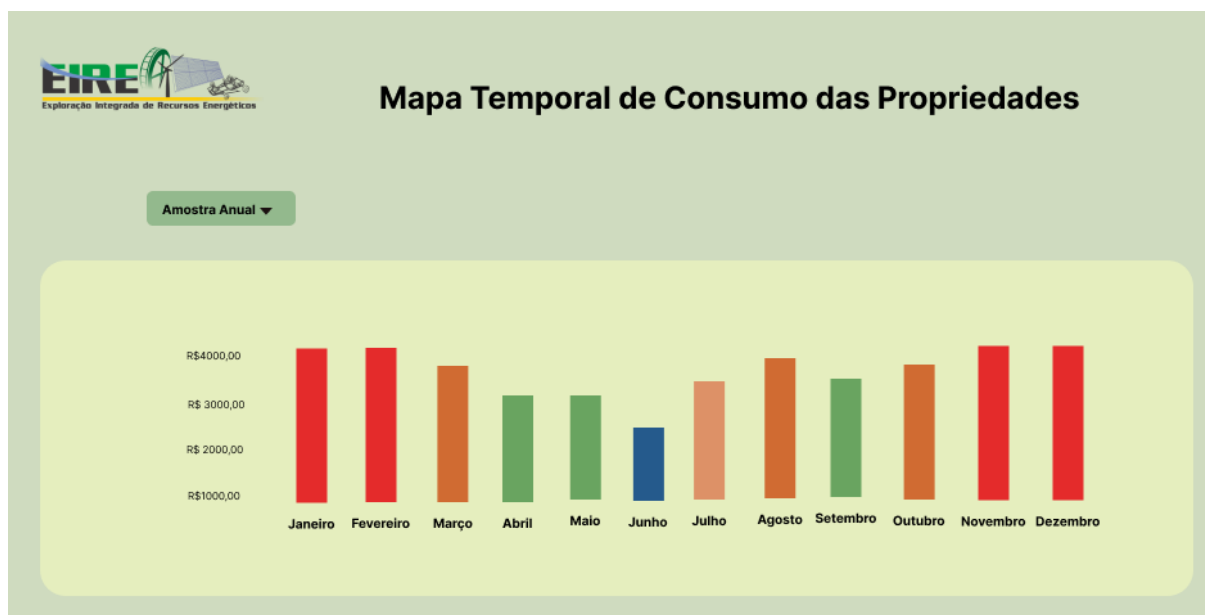
A Figura 4 apresenta a prototipação do gráfico temporal de um consumo mensal em de uma propriedade Rural, podendo também apresentar o consumo total de acordo em anos. Onde se percebe que meses com Abril, Maio e Julho são épocas do ano com mais chuvas o que diminui a quantidade de irrigações gerando uma economia das propriedades.

A Figura 5 Apresenta a diferença de consumo de propriedades que possuem açudes ou barragens em suas propriedades para as propriedades que não possuem, onde pode haver uma grande diferença de consumo. Destacando futuramente quais propriedades o Projeto pode desenvolver projetos de criação de barragens ou açudes. Figura 5

### 3.6 Considerações Finais do Capítulo

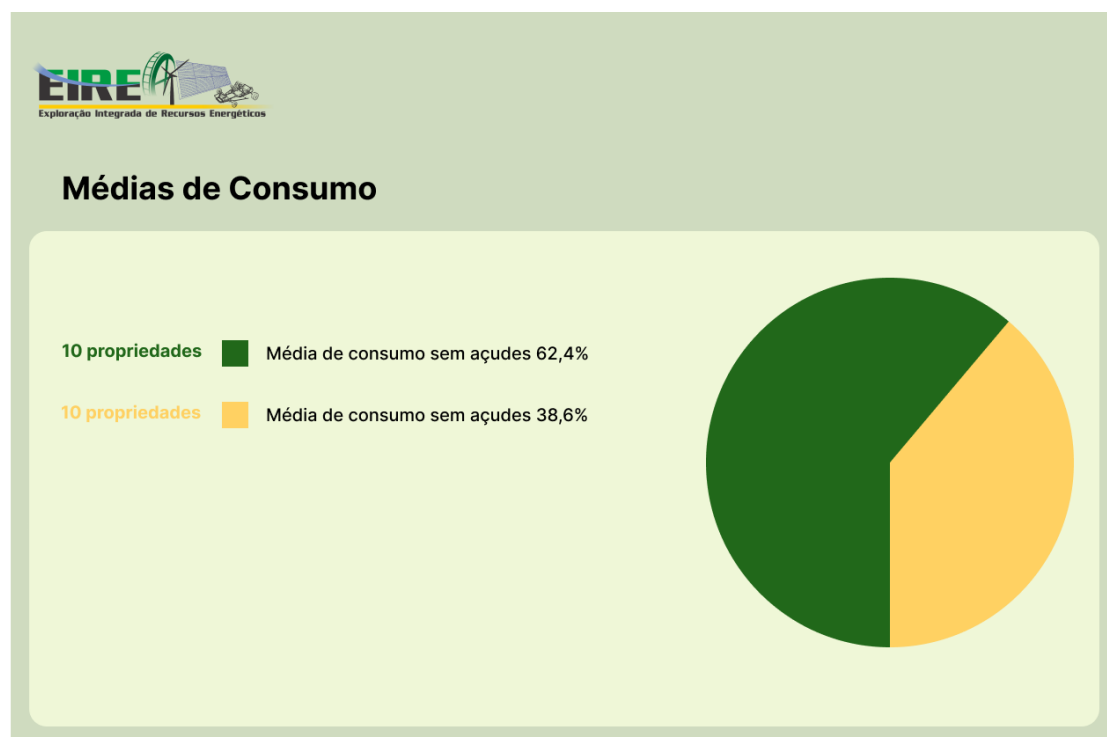
Neste capítulo, foram apresentados os aspectos metodológicos fundamentais que orientaram o desenvolvimento do projeto. Inicialmente, foi destacada a importância da verificação da base de dados e da criação do Mapa de Empatia, que foram cruciais para o desenvolvimento do *DashBoard* e a identificação dos indicadores por meio de entrevistas com os responsáveis pelo projeto.

Figura 4 – Mapa temporal de consumo



Fonte: Autor

Figura 5 – Medidas de consumo de Propriedades Rurais com ou sem açúde



Fonte: Autor

O projeto "Exploração Integrada de Recursos Energéticos no Polo de Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria" (*EIRE*) foi detalhado, evidenciando-

se os desafios de obtenção de dados precisos e abrangentes, e a abordagem metodológica adotada para superar esses desafios. As visitas técnicas realizadas nas cidades de Rosário do Sul e Dom Pedrito foram essenciais para coletar dados e analisar o uso dos recursos do Rio Santa Maria, com o objetivo de identificar potenciais melhorias na gestão desses recursos.

A base de dados, fundamental para o projeto, foi discutida, destacando-se a segurança e a privacidade oferecidas pelo *PowerBI*<sup>13</sup> na gestão de dados sensíveis. A utilização do *ORC Tesseract* foi apresentada como solução para a extração de dados de imagens e PDF's<sup>14</sup>, demonstrando a importância da tecnologia na conversão de informações não estruturadas em dados utilizáveis.

A criação do *DashBoard* foi abordada detalhadamente, desde a etapa de levantamento de requisitos até a formalização do Mapa de Empatia, que ajudou a entender as principais preocupações e necessidades do projeto *EIRE*. A integração do *PowerBI*<sup>15</sup> com *Python*<sup>16</sup> foi destacada como uma ferramenta poderosa para análises avançadas, proporcionando insights valiosos para a tomada de decisões.

A entrevista com especialistas foi uma etapa crucial para definir os indicadores essenciais do *DashBoard*, garantindo que as análises fossem direcionadas e eficazes. As perguntas formuladas durante as entrevistas ajudaram a entender melhor o consumo de energia nas propriedades rurais e a identificar oportunidades de melhorias na infraestrutura energética.

Por fim, a prototipação inicial do *DashBoard* demonstrou como os dados serão visualizados, facilitando a compreensão dos padrões de consumo e ajudando a identificar áreas onde intervenções podem ser mais eficazes. Este capítulo proporcionou uma base sólida para o desenvolvimento subsequente do projeto, garantindo que as decisões sejam bem informadas e apoiadas por dados precisos e relevantes.

---

<sup>13</sup> <<https://www.microsoft.com/pt-br/power-platform/products/power-bi>>

<sup>14</sup> <<https://www.adobe.com/>>

<sup>15</sup> <<https://www.microsoft.com/pt-br/power-platform/products/power-bi>>

<sup>16</sup> <<https://www.python.org/>>

## 4 Nova versão da interface da EIRE

### 4.1 Evolução da Prototipação

A partir de uma ideia inicial de prototipação simples, foram desenvolvidas uma série de atividades com o objetivo de aprimorar esses protótipos e identificar claramente os requisitos funcionais e não funcionais do sistema. Esta seção apresentará uma descrição detalhada do sistema, incluindo uma nova versão da prototipação que visa tornar a ideia mais clara e visível. Além disso, serão identificados e descritos os stakeholders envolvidos no projeto, destacando suas expectativas e necessidades.

Inicialmente, as atividades de aprimoramento das prototipações incluíram diversas etapas de iteração e refinamento. Essas etapas foram fundamentais para assegurar a incorporação de todas as funcionalidades essenciais e otimizar a usabilidade do sistema. Durante esse processo, foram coletados feedbacks de alguns stakeholders, o que possibilitou a identificação e a priorização dos requisitos funcionais, como as principais funcionalidades do sistema, e dos requisitos não funcionais, como desempenho, segurança e usabilidade.

A descrição do sistema abrangerá uma visão geral das funcionalidades principais, enfatizando como o sistema atende às necessidades dos usuários. A nova versão da prototipação será apresentada com uma interface aprimorada, destacando a facilidade de navegação e o acesso às funcionalidades principais.

Os stakeholders do projeto, incluindo alunos, professores, administradores do sistema e outros interessados, serão detalhadamente descritos. Cada grupo de stakeholders possui necessidades e expectativas específicas, que foram consideradas durante o processo de desenvolvimento para garantir que o sistema atenda a todos de maneira eficaz.

### 4.2 Stakeholders

Os principais stakeholders envolvidos neste projeto incluem os usuários finais, representados pelos alunos que utilizarão o sistema, e os coordenadores do projeto, responsáveis pela supervisão e direcionamento das atividades. Além disso, os desenvolvedores encarregados da implementação e manutenção do *DashBoard* desempenham um papel crucial. A colaboração entre essas partes é essencial para garantir a eficácia e a relevância contínua do *DashBoard*.

A participação ativa dos alunos como usuários finais permite que o sistema seja moldado de acordo com suas necessidades e expectativas, garantindo uma experiência de usuário otimizada. Os coordenadores do projeto, por sua vez, asseguram que os objetivos do projeto estejam alinhados com as metas educacionais e institucionais, facilitando a tomada de decisões informadas.

Os desenvolvedores, responsáveis pela construção e manutenção técnica do *DashBoard*, devem trabalhar em estreita colaboração com os alunos e coordenadores para

adaptar o sistema conforme as demandas evoluem. Esse trabalho conjunto promove um ciclo contínuo de feedback e melhorias, vital para a atualização e aprimoramento do sistema.

Além disso, é importante considerar outros stakeholders secundários, como o corpo docente que pode utilizar o *DashBoard* para monitorar o progresso dos alunos, e a equipe administrativa que pode se beneficiar das análises de dados fornecidas pelo sistema para tomar decisões estratégicas. A inclusão de feedback desses grupos pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de um sistema robusto e eficiente.

Portanto, a interação sinérgica entre todos os stakeholders mencionados não só aprimora a qualidade do projeto, mas também assegura sua longevidade e adaptabilidade no ambiente educacional dinâmico.

### 4.3 Requisitos do Sistema

Analisando o caso do projeto *EIRE*, foram definidos alguns requisitos funcionais e não funcionais com o intuito de criar um sistema eficiente e que atenda a todos os problemas identificados no projeto. Com isso foram elaborados os requisitos do sistema.

**Requisitos Funcionais** Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades específicas que o sistema deve possuir, atendendo às expectativas dos usuários e cumprindo os objetivos propostos. A Tabela 1 e Tabela 2.

**Requisitos Não Funcionais** Os requisitos não funcionais irão descrever os critérios que julgam a operação de um sistema, ao invés de comportamentos específicos. Eles incluem atributos como desempenho, usabilidade, confiabilidade e segurança para o projeto *EIRE*. A Tabela 3 apresenta esses requisitos não funcionais.

### 4.4 Exemplos do Sistema

Após identificar todos os requisitos do sistema, buscamos uma forma clara e acessível de apresentá-los, garantindo que sejam fáceis de explicar e simples de entender. Para alcançar esse objetivo, elaboramos exemplos práticos que ilustram cada um dos requisitos do sistema, facilitando a compreensão e demonstrando sua aplicabilidade real. Esses exemplos fornecem uma visão detalhada de como cada funcionalidade será utilizada pelos usuários, tornando a documentação mais intuitiva e eficaz. Tabela 4 exemplifica os requisitos funcionais e a Tabela 4.4 aponta para exemplos de Requisitos Não funcionais.

### 4.5 Nova versão da prototipação

Com a conclusão dos requisitos do sistema, foram desenvolvidos protótipos de telas para apresentar a ideia final e o aspecto visual do projeto. Esses protótipos foram criados com o objetivo de ilustrar como as diferentes funcionalidades serão dispostas e

<b>Requisito Funcional</b>	<b>Descrição</b>
<b>RF01-Autenticação</b>	A autenticação por meio do login institucional é crucial para garantir que apenas membros autorizados do projeto tenham acesso ao sistema, assegurando a identificação correta dos usuários e a proteção de dados sensíveis.
<b>RF02-Geração de Análises</b>	Capacidade de gerar análises das propriedades rurais com base nos dados do banco de dados, fornecendo insights essenciais para avaliação e tomada de decisões informadas sobre as propriedades.
<b>RF03-Logout</b>	Opção para encerrar a sessão de forma segura, garantindo a proteção contra acessos não autorizados subsequentes.
<b>RF04-Botão de Print</b>	Inclusão de um botão para capturar imagens dos gráficos, facilitando a documentação e o compartilhamento de informações visuais em relatórios e apresentações.
<b>RF05-Notificações Personalizadas</b>	Envio de notificações personalizadas aos usuários sobre atualizações importantes e mudanças nos dados das propriedades rurais, melhorando a comunicação e a eficiência do sistema.

Tabela 1 – Requisitos Funcionais do Projeto EIRE

como os usuários irão interagir com o sistema. Cada tela foi cuidadosamente projetada para refletir a usabilidade e a experiência do usuário, garantindo que as necessidades identificadas nos requisitos sejam atendidas de maneira eficaz. A partir desses protótipos, é possível visualizar como o sistema se integrará às operações cotidianas, proporcionando uma interface intuitiva e funcional para todos os envolvidos no projeto.

Requisito Funcional	Descrição
<b>RF06-Configurações</b>	Disponibilização de um menu de configurações para ajustes personalizados, como tamanho de fonte, adaptando a interface às preferências individuais dos usuários.
<b>RF07 - Mapa Interativo</b>	Inclusão de um botão "Mapa" para visualização das propriedades rurais em um mapa interativo, facilitando a localização geográfica e a análise espacial.
<b>RF08-Informações do Projeto</b>	Botão para acesso às informações detalhadas do projeto, proporcionando contexto aos usuários sobre os objetivos e escopo do sistema.
<b>RF09-Visualização de Propriedades</b>	Botão "Propriedades" que direciona os usuários a uma visão detalhada das propriedades rurais cadastradas, permitindo a análise específica de cada propriedade.
<b>RF10-Tradução de Idiomas</b>	Opção para tradução da interface entre português e inglês, oferecendo flexibilidade de idioma aos usuários.

Tabela 2 – Requisitos Funcionais do Projeto EIRE

#### 4.5.1 Login versão Desktop

A tela de login para a versão desktop do Projeto *EIRE* é projetada para ser clara e funcional, proporcionando uma experiência de usuário intuitiva para alunos, professores e administradores. A seguir estão os elementos e funcionalidades detalhadas dessa tela e a Figura 6 abaixo:

##### Cabeçalho da página:

- **Botão "Home"**: Localizado no canto superior esquerdo, redireciona o usuário para a página principal do sistema.
- **Botão "Contato"**: Posicionado ao lado do botão "Home", ao ser clicado, exibe o email de suporte ou contato para que os usuários possam solicitar ajuda ou tirar



dúvidas.

- **Botão "Redes Sociais"**: Disponível ao lado do botão "Contato", fornece um link para informações detalhadas sobre as redes sociais do projeto e informações do projeto *EIRE*.

#### **Formulário de Login:**

- **Campos de Entrada**: Dois campos principais para inserir o nome de usuário e a senha.
- **Botão "Login"**: Um botão para submeter as credenciais e acessar o sistema.

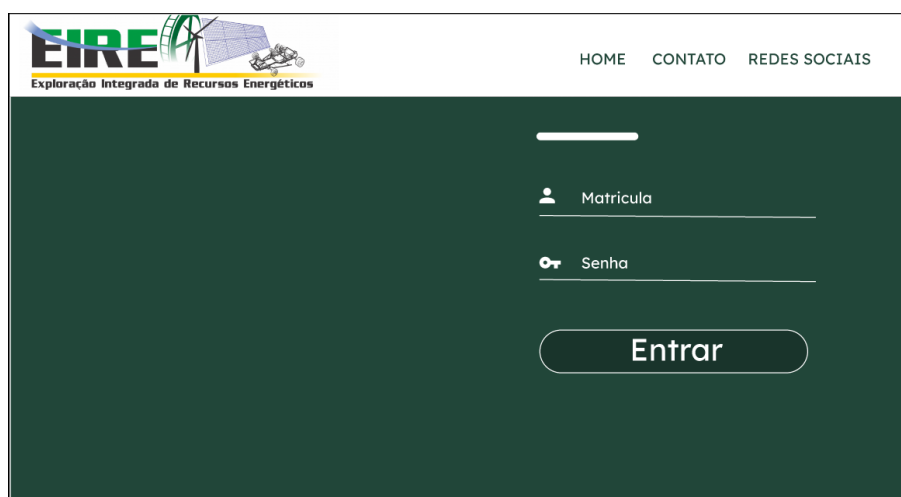


Figura 6 – Tela login HomePage Desktop

Fonte: Autor

#### **4.5.2 Login versão Mobile com menu Hamburger**

Na versão mobile do sistema de login do Projeto *EIRE*, ao abrir o menu hamburger, localizado no canto superior esquerdo da tela, os usuários encontram várias opções úteis para navegação: Ao clicar no ícone do menu hamburger, os usuários têm acesso a um menu deslizante que oferece diversas funcionalidades: Home, Contato, Redes Sociais e apresenta a versão que o sistema está, segue as imagens abaixo Figura 7 e Figura 8.

#### **4.5.3 Página do Dashboard**

Na página principal do *DashBoard*, A estrutura organizacional é delineada da seguinte maneira:

##### **Menu de navegação:**

Figura 7 – Tela login HomePage Mobile



Fonte: Autor

Figura 8 – Tela login Homepage Mobile com Menu Hamburger



Fonte: Autor

- **Perfil do usuário:** À esquerda da página, o perfil do usuário é exibido com sua foto, nome e abaixo seu email. Retorna à página inicial do *DashBoard*.
- **Propriedades:** Ao clicar, lista todas as propriedades cadastradas. Clicar em uma propriedade exibirá todas as informações registradas até então, incluindo informações únicas disponíveis.

- **Maps:** Direciona para uma página com o mapa da região. Ao clicar em uma propriedade no mapa, são exibidas fotos específicas da propriedade.
- **Informações:** Oferece detalhes sobre o sistema e o projeto.
- **Saída:** Permite ao usuário sair do sistema.

#### Cabeçalho da página:

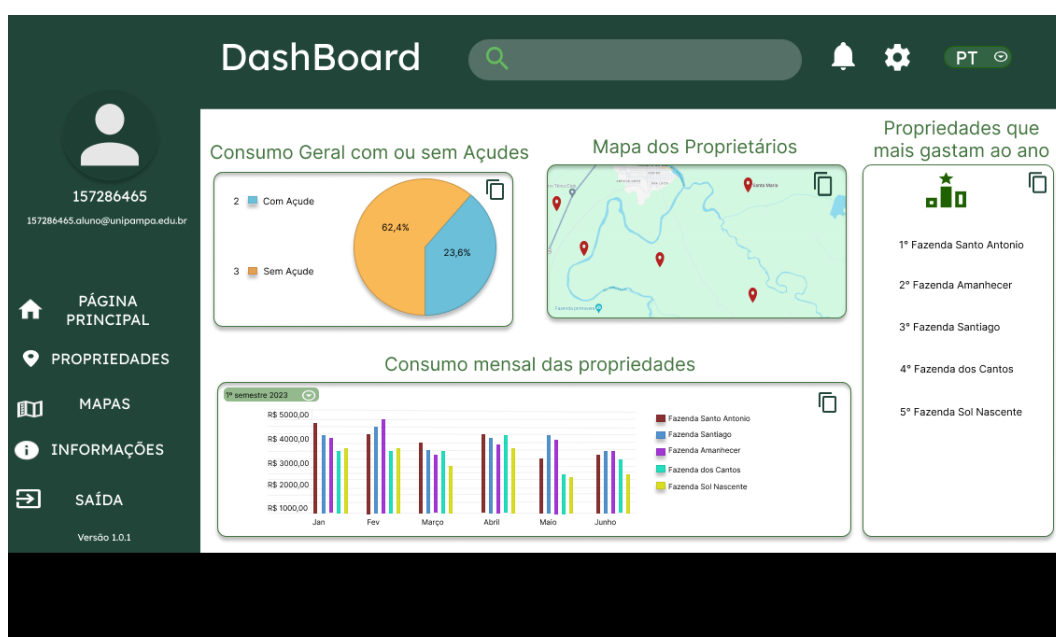
- **Barra de Pesquisa:** Permite buscar propriedades específicas ou partes do sistema.
- **Botão de Notificações:** Para alertas e mensagens importantes.
- **Botão de Configuração:** Acesso às configurações do sistema.

#### Centro da página:

- **Gráficos:** Inclui um gráfico de consumo geral, um mapa mostrando a localização das propriedades, um gráfico de consumo mensal das propriedades dividido por primeiro e segundo semestre do ano, e um ranking das propriedades com mais gastos anuais.
- **Botão de Print:** Permite ao usuário imprimir ou salvar os gráficos exibidos, para que seja fácil do usuário colocar em um relatório.

A Figura 9 apresenta em detalhes o que foi abordado anteriormente;

Figura 9 – Dashboard Principal



Fonte: Autor

#### 4.5.4 Página Principal mobile e com menu Hamburguer

Na versão mobile do sistema de Dashboard do projeto EIRE, o cabeçalho inclui um botão de notificações e um menu hambúrguer. Ao clicar no menu hambúrguer, são apresentadas as seguintes opções, conforme ilustrado nas imagens abaixo Figura 10 e Figura 11.

##### Menu hamburger:

- **Perfil do usuário:** Exibe o nome e email do usuário.
- **Home:** Direciona diretamente para a tela do *DashBoard* geral.
- **Properties:** Apresenta uma lista de proprietários.
- **Informações do Projeto:** Fornece detalhes sobre o projeto.
- **Configurações:** Acessa as configurações do sistema (botão movido do cabeçalho para o menu hamburger).
- **Saída:** Permite ao usuário sair do sistema.

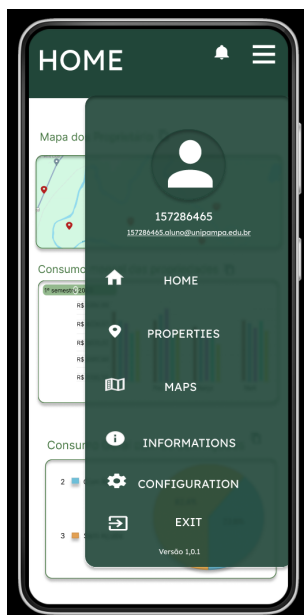
Logo abaixo do cabeçalho, são apresentadas as informações do *DashBoard*, incluindo gráficos e um mapa.

Figura 10 – Dashboard mobile



Fonte: Autor

Figura 11 – Dashboard mobile com menu hamburguer funcionando



Fonte: Autor

Figura 12 – Página de informação

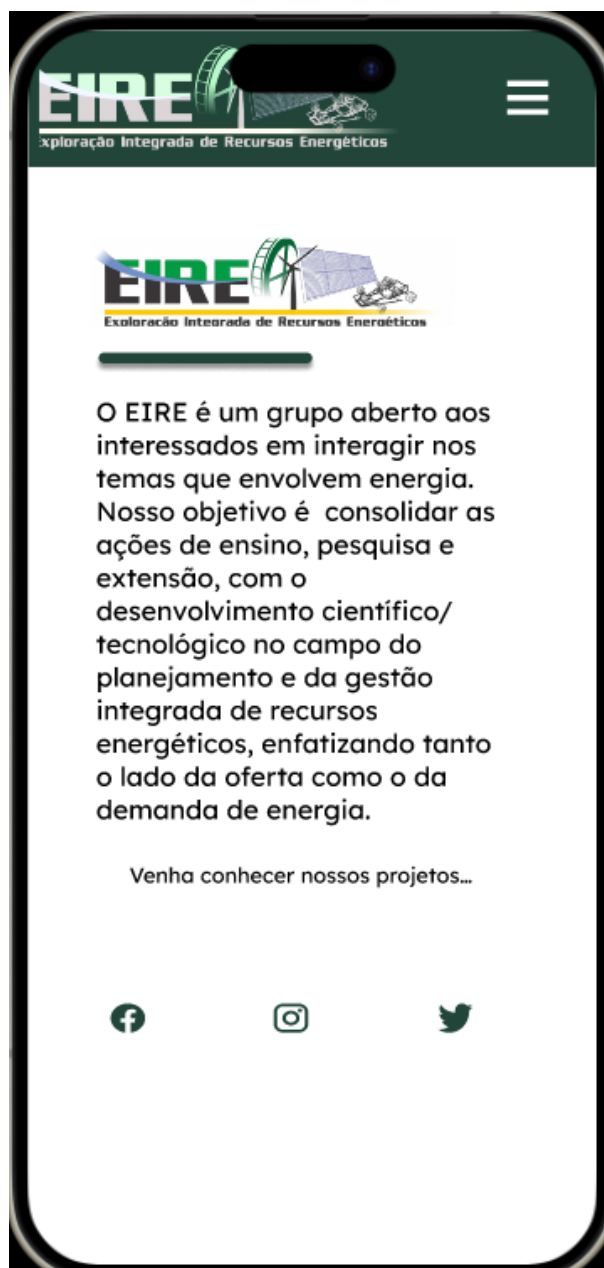


Fonte: Autor

#### 4.5.5 Página de informações

Apresenta uma breve apresentação do Projeto "EIRE" com links para suas redes sociais. Onde a opção de fazer a trazução do texto dá página de português para inglês. A Figura 12 apresenta com detalhes.

Figura 13 – Página de informação



Fonte: Autor

#### 4.5.6 Página de informações mobile

Também possui sua versão mobile onde passa as informações do cabeçalho para dentro do Menu Hamburhuer. A Figura 13

Requisito Não Funcionais	Descrição
<b>RNF01 - Interface Intuitiva e Amigável</b>	Uma interface intuitiva e amigável é vital para garantir que todos os usuários, independentemente de seu nível de habilidade técnica, possam navegar e interagir com o sistema facilmente. Isso melhora a satisfação do usuário e a eficiência do uso.
<b>RNF02 - Desempenho e Escalabilidade</b>	O desempenho e a escalabilidade são essenciais para que o sistema possa lidar com grandes volumes de dados e um número crescente de usuários sem perda de eficiência. Isso garante que o sistema permaneça responsivo e útil mesmo à medida que a demanda aumenta.
<b>RNF03 - Acessibilidade Multiplataforma</b>	Desenvolver o sistema para ser acessível em diversas plataformas, como computadores, smartphones e tablets, aumenta a conveniência e a acessibilidade para os usuários. Isso permite que os usuários acessem o sistema em qualquer lugar e a qualquer momento.
<b>RNF04 - Segurança de Dados</b>	Garantir a segurança dos dados armazenados e transmitidos é crucial para proteger informações sensíveis contra acessos não autorizados e possíveis violações de segurança. Isso é essencial para manter a confiança dos usuários no sistema.
<b>RNF05 - Manutenção e Atualizações</b>	Projetar o sistema de forma a facilitar a manutenção e as atualizações permite que novas funcionalidades e correções de bugs sejam implementadas rapidamente e com eficiência. Isso garante que o sistema permaneça atualizado e funcional a longo prazo.

Tabela 3 – Exemplos de Requisitos Não Funcionais do Projeto EIRE

<b>Requisito Funcionais</b>	<b>Exemplo</b>
<b>RF01 - Autenticação</b>	O usuário fornece seu login institucional e, se as credenciais forem válidas, acessa o sistema.
<b>RF02 - Gerar Análises</b>	O usuário seleciona uma propriedade e o sistema gera uma análise detalhada dos dados.
<b>RF03 - Logout</b>	O usuário clica no botão de logout, encerrando a sessão e retornando à página de login.
<b>RF04 - Botão de Print das Telas</b>	O usuário clica no botão de print ao lado de um gráfico para gerar uma imagem do gráfico.
<b>RF05 - Notificações Personalizadas</b>	O usuário recebe notificações sobre atualizações significativas nos dados monitorados.
<b>RF06 - Configurações</b>	O usuário acessa o menu de configurações para ajustar o tamanho da fonte e o tema do sistema.
<b>RF07 - Mapa</b>	O usuário clica no botão "Mapa" para visualizar e acessar dados das propriedades em um mapa interativo.
<b>RF08 - Informações</b>	O usuário clica no botão "Informações" para obter detalhes sobre o projeto e sua área de atuação.
<b>RF09 - Propriedades</b>	O administrador acessa a página de propriedades para visualizar e filtrar os dados das propriedades rurais.
<b>RF10 - Tradução</b>	O usuário caso queira trocar a opção de idioma de português para inglês ele vai ter uma opção no cabeçalho da página para fazer a troca de idioma.

Tabela 4 – Exemplos de Requisitos Funcionais do Projeto EIRE



Requisito Não Funcionais	Exemplo
<b>RFN01 - Interface Intuitiva e Amigável</b>	A interface do <i>DashBoard</i> é projetada para ser intuitiva, com menus claros e botões grandes, facilitando a navegação para usuários com diferentes níveis de habilidade técnica.
<b>RFN02 - Desempenho e Escalabilidade</b>	O sistema é capaz de processar e gerar análises em poucos segundos, mesmo com aumento significativo no número de usuários e volume de dados.
<b>RFN03 - Acessibilidade Multiplataforma</b>	O <i>DashBoard</i> é acessível via web em computadores, tablets e smartphones, permitindo que os usuários visualizem e interajam com os dados de qualquer lugar e a qualquer momento.
<b>RFN04 - Segurança de Dados</b>	Todas as informações transmitidas entre o cliente e o servidor são criptografadas. O sistema também realiza backups diários dos dados para evitar perdas e implementa medidas de proteção contra ataques cibernéticos.
<b>RFN05 - Manutenibilidade e Atualizações</b>	A arquitetura do sistema é modular, permitindo que novas funcionalidades sejam adicionadas e bugs corrigidos sem necessidade de reestruturar todo o sistema. As atualizações podem ser implementadas com mínima interrupção aos usuários.

Tabela 5 – Exemplos de Requisitos Não Funcionais do Projeto EIRE

## 5 Considerações Finais

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) propôs uma série de atividades para desenvolver um dashboard e realizar análises de dados para suporte à decisão no contexto do Projeto EIRE. O objetivo principal foi aprimorar o controle e a compreensão dos dados continuamente recebidos pelos servidores do projeto, contribuindo para o desenvolvimento da agricultura e a modernização dos processos de consumo de energia na região do Rio Santa Maria.

O processo envolveu a definição dos dados a serem trabalhados, reuniões com os responsáveis pelo projeto, testes do software *OCR Tesseract*<sup>1</sup> para extrair informações cruciais e integrá-las diretamente em planilhas. Além disso, o desenvolvimento do dashboard no *Power BI*<sup>2</sup> foi planejado para apresentar de forma visual e acessível as informações analisadas.

As principais limitações dos protótipos desenvolvidos incluíram a falta de apresentação aos membros do Projeto EIRE, gráficos que poderiam ser mais bem explicados, a necessidade de criar gráficos mais complexos e de expandir o número de telas. Contudo, as contribuições deste trabalho foram significativas, melhorando a organização dos dados do projeto e criando um dashboard que facilita a análise e visualização dos dados pelos participantes.

Para resolver o problema dos dados dos proprietários presentes em arquivos *PNG*<sup>3</sup> ou *PDF*<sup>4</sup>, foram propostas soluções que agilizam a integração desses dados no banco de dados.

Entre as lições aprendidas, destacou-se a importância de analisar com mais atenção a criação do dashboard, elaborar e documentar melhor todo o processo realizado, ter mais cuidado com a redação e aperfeiçoar a condução do trabalho.

Para trabalhos futuros, é essencial aprimorar ainda mais a prototipação, apresentar os planos de melhoria ao Projeto EIRE e implementá-los, mantendo-os sempre atualizados. Além disso, sugere-se a utilização de métodos mais avançados para tomada de decisão, *Machine Learn (ML)*, que pode executar classificações supervisionadas utilizando algoritmos de máxima probabilidade.

Assim, espera-se que as melhorias propostas contribuam efetivamente para a evolução do Projeto EIRE, garantindo uma gestão de dados mais eficiente e acessível para todos os envolvidos.

---

<sup>1</sup> <<https://github.com/tesseract-ocr>>

<sup>2</sup> <<https://www.microsoft.com/pt-br/power-platform/products/power-bi>>

<sup>3</sup> <<https://www.w3.org/>>

<sup>4</sup> <<https://www.adobe.com/>>

### Referências

- AUSM. **Serviços - Associação do Usuários da água da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria**. 2022. Online: acessado em Novembro, 21 2023. Disponível em: <<http://www.ausm.com.br/sobre>>. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 21.
- BISPO, C. A. F. Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão. **São Carlos**, 1998. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.
- BOSCARIOLI, C. et al. Uma reflexão sobre banco de dados orientados a objetos. In: **SN. Congresso de Tecnologias para Gestão de Dados e Metadados do Cone Sul, Paraná, Brasil**. [S.l.], 2006. Citado na página 17.
- CARDOZO, T. Modelo de análise e levantamento de requisitos para desenvolvimento de Dash Board. LinkedIn, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 22.
- FERREIRA, B. et al. Designing personas with empathy map. In: **SEKE**. [S.l.: s.n.], 2015. v. 152. Citado na página 24.
- LISDORF, A.; LISDORF, A. Build the data refinery: Because cities run on data. **Demystifying Smart Cities: Practical Perspectives on How Cities Can Leverage the Potential of New Technologies**, Springer, p. 175–186, 2020. Citado na página 13.
- NASCIMENTO, A. M.; REGINATO, L. A aplicação dos conceitos de controladoria conjugados aos de tecnologia da informação como apoio ao processo decisório. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. [S.l.: s.n.], 2006. Citado na página 18.
- PETRY, T.; CALDEIRA, L. Estruturação inicial de uma base de dados para o projeto eire: Exploração integrada de recursos energéticos. SIEPE, 2022. Citado na página 18.
- PETRY, T. S. Sistema de informação de propriedades rurais georreferenciadas e prototipação de uma aplicação para a exploração integrada de recursos energéticos. 2022. Citado 4 vezes nas páginas 17, 18, 19 e 20.
- RICARTE, I. L. M. Sistemas de bancos de dados orientados a objetos. **Artigo científico sobre Banco de Dados, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Depto. Engenharia da computação e Automação Industrial**. Setembro de, 1998. Citado na página 17.
- RODRIGUES, M. O tratamento e análise de dados. **Metodologia para a investigação social**, Escolar Editora, p. 179–230, 2011. Citado na página 16.