



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SERTÃO PERNAMBUCANO – CAMPUS FLORESTA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO**

JOÃO LUCAS DA SILVA FERREIRA

**HIDROMONITORA: plataforma de integração de metadados
para a gestão de recursos hídricos do Estado de Pernambuco**

FLORESTA - PE

2024

JOÃO LUCAS DA SILVA FERREIRA

**HIDROMONITORA: plataforma de integração de metadados
para a gestão de recursos hídricos do Estado de Pernambuco**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta, como requisito para obtenção do título profissional de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação.

Orientador: Felipe Omena Marques Alves

FLORESTA – PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F383 Ferreira, João Lucas da Silva.

Hidromonitora: plataforma de integração de metadados para a gestão de recursos hídricos do Estado de Pernambuco / João Lucas da Silva Ferreira. - Floresta, 2024.
102 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Gestão de T.I.) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Floresta, 2024.
Orientação: Prof. Msc. Felipe Omena Marques Alves.

1. Desenvolvimento de software. 2. Monitoramento ambiental. 3. Ferramenta tecnológica. 4. Qualidade da água. 5. Governança hídrica. I. Título.

CDD 005.2

JOÃO LUCAS DA SILVA FERREIRA

HIDROMONITORA: plataforma de integração de metadados para a gestão de recursos hídricos do Estado de Pernambuco

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta, como requisito para obtenção do título profissional de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação.

Aprovada em: de de 2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **FELIPE OMENA MARQUES ALVES**
Data: 24/07/2024 15:47:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Felipe Omena Marques Alves- Orientador
Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta/PE

Documento assinado digitalmente
 **BRENO LEONARDO GOMES DE MENEZES ARAUJ**
Data: 29/07/2024 21:01:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Breno Leonardo Gomes de Menezes Araujo
Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta/PE

Documento assinado digitalmente
 **DANILO DA COSTA PEREIRA**
Data: 13/04/2024 17:21:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Danilo da Costa Pereira
Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta/PE

Dedico este trabalho a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente pelo apoio incondicional da minha família, cujo amor e incentivo foram a força motriz por trás de cada etapa deste percurso acadêmico, tornando possível alcançar este momento de realização.

Ao meu estimado orientador e professor, Felipe Omena, expresso profunda gratidão por sua orientação precisa, paciência e expertise, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

À professora Daniele Azevedo, sou imensamente grato pela confiança depositada em mim e pela oportunidade concedida para desenvolver o projeto que deu origem a este trabalho.

Aos respeitáveis professores do Instituto Federal (IF), expresso minha sincera gratidão pelo compartilhamento de conhecimento, pelas valiosas contribuições em sala de aula e pela dedicação constante ao meu aprendizado.

Por fim, agradeço aos meus amigos de curso, cujo apoio mútuo, companheirismo e troca de experiências foram essenciais para enfrentar os desafios acadêmicos.

“Nada de grande se cria de repente.”

(Epicteto)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo descrever a elaboração de uma plataforma web, "HIDROMONITORA", concebida para integrar, uniformizar e compartilhar informações relacionadas aos recursos hídricos do estado de Pernambuco. A plataforma possibilita a reunião de dados de múltiplas naturezas (bióticos, abióticos e etnobiológicos), fator que possibilita a integração de informações geradas a partir de diferentes grupos de pesquisas/instituições, possibilitando análises detalhadas por parte do público-alvo. A implementação dessa ferramenta alinhou-se a objetivos específicos, incluindo a facilitação da integração contínua de dados hídricos, o desenvolvimento de uma interface web para a visualização/compartilhamento de dados e a elaboração de um manual de utilização, com espaço para sugestões de aprimoramento. Para desenvolver a plataforma, foi adotada uma abordagem ágil, usando a metodologia Scrum. A plataforma foi elaborada utilizando tecnologias web como HTML, CSS, JavaScript e PHP. Para teste da funcionalidade, foram incluídos dados ambientais de reservatórios integrantes do baixo curso do rio Pajeú. Espera-se que a plataforma HIDROMONITORA represente uma ferramenta que auxilie na gestão de recursos hídricos no estado de Pernambuco, tendo vista que representa um recurso de compilação de metadados uniformes. As informações reunidas a partir da tecnologia desenvolvida no presente estudo podem ser incluídas no processo de formulação de estratégias de gestão e manejo mais eficiente, representando um modelo de inovação dentro da área prioritária dos recursos hídricos no Estado.

Palavras chaves: Monitoramento ambiental, Ferramenta tecnológica, Qualidade da água, Governança hídrica.

ABSTRACT

The present work aimed to describe the development of a web platform, "HIDROMONITORA", designed to integrate, standardize and share information related to water resources in the state of Pernambuco. The platform enables the gathering of data of multiple natures (biotic, abiotic and ethnobiological), a factor that enables the integration of information generated from different research groups/institutions, enabling detailed analyzes by the target audience. The implementation of this tool was aligned with specific objectives, including facilitating the continuous integration of water data, the development of a web interface for viewing/sharing data and the development of a user manual, with space for suggestions for improvement. To develop the platform, an agile approach was adopted, using the Scrum methodology. The platform was created using web technologies such as HTML, CSS, JavaScript and PHP. To test functionality, environmental data from reservoirs belonging to the lower course of the Pajeú River were included. The HIDROMONITORA platform is expected to represent a tool that assists in the management of water resources in the state of Pernambuco, given that it represents a resource for compiling uniform metadata. The information gathered from the technology developed in the present study can be included in the process of formulating more efficient management and management strategies, representing a model of innovation within the priority area of water resources in the State.

Keywords: Environmental monitoring, Technological tool, Water quality, Water governance.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1	-	Localização dos locais de coleta (pontos pretos)	27
Figura 2	-	Tela de cadastro de usuário	31
Figura 3	-	Tela de login da plataforma	32
Figura 4	-	Tela de login da plataforma (indicando erro)	33
Figura 5	-	Tela de recurso “Esqueceu sua senha?”	34
Figura 6	-	Tela de recurso “Esqueceu sua senha?” (com feedback)	35
Figura 7	-	Tela de recurso “Redefinir Senha”	36
Figura 8	-	Tela de recurso “Redefinir Senha” (com feedback)	37
Figura 9	-	Tela principal da plataforma	38
Figura 10	-	Rodapé da plataforma	39
Figura 11	-	Tela de compartilhamento de dados	40
Figura 12	-	Tela de compartilhamento de dados (com filtro ativo)	41
Figura 13	-	Tela de compartilhamento de dados (após aplicação do filtro) ...	41
Figura 14	-	Tela para anexo de dados/arquivos da plataforma	42
Figura 15	-	Tela para anexo de dados/arquivos da plataforma (com feedback)	43
Figura 16	-	Modelo Entidade-Relacionamento da plataforma HIDROMONITORA	44
Figura 17	-	Cartilha informativa da plataforma HIDROMONITORA	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Vantagens e desvantagens das tecnologias empregadas	20
Quadro 2	-	Tipos de dados na plataforma	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Pergunta da Pesquisa	15
1.2. Objetivo Geral	15
1.3. Objetivos Específicos	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1. Contribuições históricas da tecnologia para ferramentas ambientais	17
2.2. As tecnologias ambientais no cenário brasileiro	18
2.3. Vantagens e desvantagens do emprego das tecnologias utilizadas	20
3. METODOLOGIA	22
3.1. Elaboração da plataforma web: HIDROMONITORA	22
3.2. Elicitação de Requisitos	22
3.3. Metodologia de desenvolvimento	23
3.4. Tecnologias e linguagens	25
3.5. Banco de dados integrados à HIDROMONITORA	26
4. RESULTADOS	28
4.1. Requisitos do sistema	28
4.1.1. Requisitos Funcionais	28
4.1.2. Requisitos Não Funcionais	29
4.2. Natureza dos dados	30
4.3. Telas desenvolvidas	30
4.3.1. Tela de cadastro de usuário	31
4.3.2. Tela de login	32
4.3.3. Tela de recurso “Esqueceu sua senha?”	33
4.3.4. Tela de redefinição de senha	35
4.3.5. Tela principal/inicial da plataforma	37
4.3.6. Tela de compartilhamento de dados	39
4.3.7. Tela de inserção de novas planilhas	41
4.4. Banco de Dados	43
4.4.1. Modelo Entidade-Relacionamento (MER)	43
4.4.2. Tabelas do Banco de Dados	45
4.5. Cartilha Informativa da HIDROMONITORA	47
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE A - DOCUMENTO DE REQUISITOS DA PLATAFORMA HIDROMONITORA	54
APÊNDICE B - TRECHOS DE CÓDIGOS DO SISTEMA	71

1. INTRODUÇÃO

Na era da tecnologia em expansão, ferramentas inovadoras desempenham um papel crucial na integração de diversos campos do conhecimento. Especificamente, as ferramentas tecnológicas têm sido fundamentais na formulação de estratégias de gestão ambiental e na abordagem de desafios ecológicos (MOORI et al., 2018). A liderança tecnológica não apenas impulsiona a produtividade e competitividade na produção, mas também contribui para o desenvolvimento de tecnologias que fortalecem políticas inovadoras, visando aprimorar a qualidade de vida da população, através da resolução de problemáticas ambientais (MOORI et al., 2018; SUSHCHENKO et al., 2019).

A poluição ambiental é uma das preocupações reais nos tempos atuais. Isto porque o processo de degradação ambiental, através da poluição, resulta para além da perda da biodiversidade, funções e serviços ecossistêmicos, mas também morbidade e mortalidade humana (UKAOGO et al., 2020). O monitoramento dos ecossistemas é uma estratégia essencial para o acompanhamento do estado de saúde ambiental e geração de informações que auxiliem na minimização de impactos e previsão de cenários adversos. O monitoramento envolve a coleta e análise de dados, fornecendo informações cruciais para implementar políticas de gestão e aprimorar a qualidade ambiental (ASHOFTEH et al., 2017; ULLO & SINHA, 2020). Contudo, monitorar esta variável é desafiador, pois há uma diversidade de indicadores e pelo fato de, muitas vezes, o monitoramento ser realizado de forma isolada, resultando em conflitos de informações sobre a real condição ambiental dos ecossistemas monitorados.

No cenário contemporâneo de constante avanço tecnológico, a gestão ambiental adquire uma importância inigualável. A rápida evolução das tecnologias tem permitido a criação de soluções inovadoras e integradas para enfrentar os desafios ambientais complexos que afetam a sociedade (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020). Nesse contexto, ferramentas tecnológicas não apenas elevam a eficiência e a eficácia da gestão, mas também capacitam

a colaboração entre múltiplos atores, desde agências governamentais até pesquisadores e cidadãos engajados (QUINTAS, 2006).

Considerando os aspectos do monitoramento de recursos hídricos, a ausência ou a aplicação de estratégias ineficientes para a gestão de corpos aquáticos, implica no risco iminente de perda dos recursos (SOARES & BARBOSA, 2019). No que concerne ao risco de escassez hídrica, em regiões com déficit hídrico, como o semiárido do Brasil, caracterizado por baixa pluviosidade e alta evapotranspiração, depara-se com um cenário de insegurança hídrica. Esse quadro compromete não apenas o sustento da biodiversidade, mas também impacta o desenvolvimento socioeconômico local, fator que afeta negativamente o potencial de competitividade econômica, tanto em nível local quanto regional. Essa realidade não é diferente para o Estado de Pernambuco. Essa realidade não é diferente para o Estado de Pernambuco, que está inserido no Polígono das Secas, uma área geográfica que abrange diversos estados do nordeste brasileiro e é marcada por períodos prolongados de estiagem e escassez de água (TROLEIS; SILVA, 2018).

Em decorrência de tais aspectos, o monitoramento é capaz de gerar dados importantes para o contexto de avaliação ambiental. No entanto, desafios ainda são pertinentes no âmbito do monitoramento ambiental: i) como unificar uma base de metadados que inclua as informações de diversas naturezas sobre os ecossistemas-alvo? ii) como tornar a base de dados acessível ao interesse da administração (órgãos ambientais e agências de gestão dos recursos hídricos)? e iii) como viabilizar uma ferramenta que permite a inclusão permanente de dados? Uma das estratégias para o preenchimento de tais desafios está na elaboração de ferramentas baseadas na tecnologia da informação, que estejam voltadas à compilação de metadados, obtidos a partir do monitoramento de múltiplos ecossistemas. Superar os desafios relacionados à saúde dos ecossistemas hídricos demanda uma abordagem integrada, que una diversas fontes de dados e conhecimento. O desenvolvimento de uma plataforma integradora, envolvendo agências reguladoras, instituições acadêmicas e outros stakeholders, facilita a compilação de informações coesas e padronizadas. O desenvolvimento de uma plataforma tecnológica com aplicação voltada às demandas ligadas à

gestão dos recursos hídricos favorece a integração de dados estratégicos, não apenas para agências gestoras dos corpos hídricos em um Estado e/ou país, mas viabiliza um sistema de conexão entre grupos de pesquisa que geram os bancos de dados, a partir das instituições de ensino/pesquisa.

Diante disso, a plataforma HIDROMONITORA surge como uma solução inovadora para enfrentar os desafios mencionados. Projetada para compilar e integrar dados provenientes de diversos ecossistemas hídricos, a HIDROMONITORA oferece uma interface intuitiva e amigável para facilitar o acesso e a visualização desses dados. Além disso, a plataforma permite a inclusão contínua de novos dados, garantindo que as informações estejam sempre atualizadas e disponíveis para os interessados. Com isso, a HIDROMONITORA busca promover uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos em Pernambuco, contribuindo para a tomada de decisões embasadas em dados sólidos e atualizados.

1.1. Pergunta da Pesquisa

Quais são os desafios enfrentados no monitoramento ambiental dos recursos hídricos e como uma plataforma tecnológica pode contribuir para superá-los?

1.2. Objetivo Geral

Analisar, desenvolver e implementar uma abordagem inovadora de monitoramento ambiental dos recursos hídricos em Pernambuco, visando superar as limitações das abordagens tradicionais de monitoramento, contribuindo para uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos no estado.

1.3. Objetivos Específicos

- Analisar os desafios relacionados ao monitoramento ambiental dos recursos hídricos em Pernambuco.
- Desenvolver uma plataforma web que possibilite a compilação, atualização e monitoramento dos dados ambientais de forma integrada.

- Avaliar a eficácia da plataforma HIDROMONITORA como ferramenta para a gestão dos recursos hídricos e compartilhamento de dados entre agências governamentais, instituições acadêmicas e demais stakeholders.

O presente trabalho apresenta uma visão abrangente do projeto, incluindo uma contextualização teórica sobre a importância do monitoramento ecossistêmico, sustentabilidade ambiental e o uso de tecnologias emergentes. A seção de Material e Métodos detalha o planejamento, as tecnologias e a metodologia de desenvolvimento, seguida pela apresentação de resultados e discussão de seu impacto. Por fim, as conclusões consolidam o estudo, apontando direções futuras para o aprimoramento da plataforma.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, será abordado o embasamento teórico da pesquisa, incluindo as contribuições históricas da tecnologia para ferramentas ambientais. Além disso, serão discutidas as vantagens e desvantagens do uso das tecnologias empregadas no desenvolvimento da plataforma HIDROMONITORA e os avanços para a resolução de problemáticas ambientais.

2.1. Contribuições históricas da tecnologia para ferramentas ambientais

Embora os primeiros registros de tecnologia aplicada ao meio ambiente remontem a tempos antigos, foi no século XIX que os trabalhos pioneiros começaram a ganhar destaque. O trabalho de George Perkins Marsh, "Man and Nature" (1864), discute as relações entre atividades humanas e mudanças no ambiente, lançando as bases para a conscientização sobre a influência humana nos ecossistemas.

A revolução dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) trouxe uma nova dimensão à gestão ambiental. A possibilidade de mapear e analisar dados espaciais permitiu uma abordagem mais abrangente na avaliação e planejamento ambiental. A utilização do SIG remonta às décadas de 1960 e 1970, mas foi a partir dos anos 1980 que sua aplicação cresceu substancialmente. Trabalhos como o de Roger Tomlinson, muitas vezes considerado o "pai do SIG", contribuíram para a difusão dessa tecnologia.

Um exemplo da utilização do SIG no âmbito ambiental foi a visualização espacial e análise de dados ambientais, permitindo a identificação de áreas críticas para conservação, áreas de risco ambiental e subsidiando ações de planejamento territorial (ANDIR, 2019).

Além do SIG, outras tecnologias também contribuíram significativamente para a abordagem de questões ambientais. O avanço em sensoriamento remoto, com imagens de satélite e drones, trouxe uma perspectiva ampliada para o monitoramento e detecção de mudanças ambientais. A aplicação de

modelagem matemática, com destaque para os modelos hidrológicos, permitiu simular cenários de fluxos de água e prever riscos associados a eventos climáticos extremos (CLARK et al., 2017).

No cenário atual, as principais tecnologias continuam a evoluir, impulsionadas pelo avanço da inteligência artificial, análise de big data e Internet das Coisas (IoT). A IA desempenha um papel crucial na análise de grandes volumes de dados ambientais, identificando padrões complexos e contribuindo para a tomada de decisões. A IoT possibilita a coleta em tempo real de dados de sensores, ampliando a compreensão dos ambientes naturais (AKTER; WAMBA, 2016).

2.2. As tecnologias ambientais no cenário brasileiro

No Brasil, uma nação reconhecida mundialmente por sua biodiversidade e vastas riquezas naturais, é de suma importância promover o desenvolvimento econômico de maneira consciente, preservando a sustentabilidade. O emprego de tecnologias inovadoras desempenha um papel fundamental na abordagem dos desafios ambientais e socioeconômicos (QUEZADA, 2023).

O pioneirismo na utilização de tecnologias para fins ambientais, no Brasil, remonta ao início do século XX, quando ocorreu a criação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 1961. Desde então, o INPE tem desempenhado um papel crucial no desenvolvimento de sistemas de monitoramento ambiental, baseados em sensoriamento remoto, contribuindo para o acompanhamento contínuo e aprimoramento de políticas públicas relacionadas ao meio ambiente (INPE, 2023).

O Projeto PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite), desenvolvido pelo INPE, é uma das referências mais relevantes. Desde 1988, o PRODES utiliza imagens de satélite para monitorar e fornecer estimativas anuais da taxa de desmatamento na Amazônia Legal brasileira (INPE, 2023). Além disso, o monitoramento da qualidade do ar também tem sido abordado através da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar (QUALAR), criada em 1989, pelo Ministério do Meio Ambiente (QUALAR, 2023).

O desenvolvimento da indústria de exploração de petróleo no Brasil impulsionou a necessidade de implementar tecnologias voltadas para o monitoramento e a mitigação dos impactos ambientais associados. A exploração em áreas sensíveis e ecossistemas marinhos complexos, motivou o estabelecimento de sistemas avançados de monitoramento ambiental em ambiente offshore. Por exemplo, nas atividades da Petrobras. Na Bacia de Campos, foram adotadas tecnologias avançadas de monitoramento. A Bacia de Campos, um polo emblemático na exploração offshore no Brasil, tem sido um laboratório real para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, ao longo de suas mais de quatro décadas de existência. Essas tecnologias revolucionárias moldaram a indústria de petróleo e gás, conferindo à Petrobras um papel de liderança global em exploração e produção em águas profundas. Com mais de 14 bilhões de barris de óleo e gás acumulados, desde sua origem, a Bacia de Campos responde por cerca de 30% da produção nacional, englobando aproximadamente 280 poços produtores e 25 plataformas marítimas em operação. A região é um autêntico complexo petrolífero em alto-mar, uma história de sucesso que continua a evoluir e contribuir para o avanço da gestão de recursos ambientais no contexto brasileiro (PETROBRAS, 2023).

No contexto das atividades agrícolas, a tecnologia também tem desempenhado um papel importante. A agricultura de precisão é uma das áreas que mais promete trazer revoluções em eficiência e produtividade no campo. Sensores, GPS e drones proporcionam um monitoramento preciso das lavouras, permitindo a aplicação adequada de recursos como água, fertilizantes e defensivos. A análise de dados em tempo real otimiza o manejo agrícola, identificando áreas com necessidades específicas e prevenindo problemas. Com essa abordagem, os agricultores podem obter maior eficiência, reduzir custos e minimizar impactos ambientais. A agricultura de precisão é a chave para uma produção sustentável, mais produtiva e alinhada com as demandas do mercado (CAVALCANTE, 2023).

A convergência dessas tecnologias emergentes oferece novas perspectivas para enfrentar os desafios da sustentabilidade ambiental. A interseção entre IoT, Big Data e IA tem se mostrado vital para aprimorar a gestão dos recursos naturais, especialmente em contextos de cidades

inteligentes. O uso coordenado dessas tecnologias tem impactado, positivamente, áreas como monitoramento energético, redução de desperdício e poluição, além de promover maior segurança pública. Esta convergência tecnológica revela a promessa e importância das soluções inteligentes na busca por uma gestão ambiental mais eficaz e sustentável (BIBRI et al., 2023).

Apesar da extensa contribuição que as tecnologias têm demonstrado dentro do contexto ambiental, uma das lacunas nessa associação (tecnologias-ambiente) é a elaboração de ferramenta tecnológica que auxilie na reunião sistemática de dados ambientais. Projetos ambientais frequentemente geram uma série de dados heterogêneos, os quais, em muitos casos, dificultam a estruturação de informações que auxiliam de maneira prática a elaboração de políticas de gerenciamento e governança. Além disso, o compartilhamento de dados entre grupos de pesquisa/instituições facilita o acesso à informação e representa uma ação que fortalece a rede científica em uma região ou país. Deste modo, a criação de ferramentas que reúnam dados heterogêneos, como os ambientais, ainda é um desafio no cenário das tecnologias recentes (Oussous et al., 2018).

2.3. Vantagens e desvantagens do emprego das tecnologias utilizadas

O uso das tecnologias empregadas no projeto HIDROMONITORA oferece diversas vantagens significativas para o monitoramento e gestão dos recursos hídricos, no Estado de Pernambuco, bem como desvantagens. Algumas das principais vantagens e desvantagens estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1: Vantagens e desvantagens das tecnologias empregadas.

Vantagens	Desvantagens
Integração de Dados: A plataforma permite a fusão contínua e a alimentação consistente de dados, promovendo o acesso a informações	Custos de Implementação: O desenvolvimento da plataforma envolve investimentos em infraestrutura, desenvolvimento de

completas e atualizadas em um único local. Isso facilita análises abrangentes e embasa decisões dos órgãos gestores.	software e capacitação, podendo ser desafiador para órgãos com recursos limitados.
Acessibilidade e Visualização: A interface web proporciona fácil acesso e visualização dos dados armazenados, permitindo uma análise detalhada, identificação de tendências e padrões ao longo do tempo.	Segurança de Dados: A gestão de dados ambientais requer cuidados intensivos para garantir a segurança e privacidade das informações, exigindo medidas robustas contra violações de dados.
Contribuição para a Governança: A HIDROMONITORA é uma ferramenta valiosa para a formulação de estratégias de governança em nível de bacia hidrográfica, possibilitando decisões mais eficientes na gestão dos recursos hídricos.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Tecnologias similares à plataforma desenvolvida no presente estudo (HIDROMONITORA) têm gerado resultados positivos em projetos ao redor do mundo. Um exemplo notável é o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), no Brasil, lançado pela Agência Nacional de Águas (ANA), que utiliza sistemas de monitoramento e coleta de dados para gerir a qualidade da água em rios e reservatórios, contribuindo para a gestão sustentável dos recursos hídricos (ANA, 2023). Além disso, o Earth Observation Data Center (EODC) oferece um repositório robusto de dados de Observação da Terra em escala de petabytes, desempenhando um papel crucial na conexão de especialistas do setor científico, público e privado (EODC, 2023). Essas iniciativas destacam que a adoção de tecnologias semelhantes a que empregamos para o desenvolvimento da HIDROMONITORA está alinhada às práticas bem-sucedidas globalmente.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentado, de forma detalhada, os métodos empregados para o desenvolvimento da plataforma web e o banco de dados integrados à plataforma.

3.1. Elaboração da plataforma web: HIDROMONITORA

O desenvolvimento da plataforma ocorreu a partir da elaboração de uma interface técnica, a qual disponibiliza um banco de dados detalhado, compilado e analisado. A plataforma é destinada a gestores, pesquisadores, instituições interessadas e agências responsáveis pela gestão dos recursos hídricos no Estado de Pernambuco. Este modelo de plataforma está inserido em um contexto de cidades inteligentes e sustentáveis (BiBRI & KROGSTIE, 2017), objetivando a atualização permanente dos dados e como ferramenta auxiliar para a tomada de decisão sobre a gestão dos recursos hídricos. A plataforma foi implementada para receber os dados de alimentação a partir da formação do banco de dados integrado.

3.2. Elicitação de Requisitos

A elicitação de requisitos, considerada uma das etapas cruciais na concepção de sistemas, envolve atividades relacionadas à descoberta e entendimento das necessidades do projeto. Conforme definição do Dicionário Houaiss, "eliciar" significa fazer sair, expulsar, expelir. Nesse contexto, o termo denota as interações dos desenvolvedores com os stakeholders, visando fazer emergir e compreender os requisitos essenciais para o sistema a ser construído (VALENTE, 2020).

O processo de definição dos requisitos, para a plataforma HIDROMONITORA, foi iterativo. Além do acompanhamento prévio, reuniões regulares permitiram refinamentos contínuos dos requisitos, incluindo adições e exclusões conforme necessário. A técnica de "Levantamento orientado a

pontos de vista" foi empregada, considerando as múltiplas perspectivas e envolvimento de diversas partes interessadas no projeto (MAGNAGO, 2019). Além disso, avaliações e feedbacks sobre a estruturação da plataforma foram fundamentais para a definição dos requisitos. Para o desenvolvimento da plataforma, a metodologia ágil Scrum foi adotada como base.

Durante esse processo, identificaram-se requisitos essenciais para seu sucesso. Além dos requisitos não funcionais, como desempenho satisfatório e segurança dos dados, requisitos funcionais também foram prioritários. Por exemplo, a capacidade de os usuários registrarem e visualizarem dados ambientais em tempo real foi considerada crucial. Outro requisito funcional foi a integração com sistemas de sensoriamento para coleta automatizada de dados. Esses requisitos foram priorizados com base em sua importância e impacto na eficácia da plataforma, garantindo uma alocação eficiente de recursos para atender às necessidades dos usuários finais.

3.3. Metodologia de desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto HIDROMONITORA foi conduzido seguindo a metodologia ágil SCRUM, que implementa métodos científicos do empirismo, substituindo uma abordagem algorítmica programada por uma abordagem heurística (Schwaber e Sutherland, Guia do Scrum). A metodologia SCRUM, conhecida por sua flexibilidade e adaptabilidade, foi aplicada ao desenvolvimento da plataforma por meio de um conjunto estruturado de práticas e processos colaborativos, proporcionando uma gestão mais dinâmica e interativa.

Uma equipe multidisciplinar foi responsável pela elaboração do projeto, cada um desempenhando um papel específico para a garantia do seu sucesso. João Lucas da Silva Ferreira, graduando em Gestão da Tecnologia da Informação (IFSertãoPE), atuou como desenvolvedor do sistema, responsável pela implementação da solução, abrangendo desde a programação e design até a documentação. A professora Daniele Jovem da Silva Azevêdo, Doutora em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre (PPG-ECMVS/UFMG), desempenhou o papel de orientadora do projeto, fornecendo insights e

direcionamento das características e funcionalidades relacionadas à ferramenta. O professor Felipe Omena Marques Alves, Mestre em Engenharia da Computação pela Universidade de Pernambuco (POLI/UPE), atuou como coorientador, contribuindo com seu conhecimento na área tecnológica, auxiliando na seleção de tecnologias e ferramentas apropriadas para o projeto, além de colaborar na resolução de problemas técnicos e questões relacionadas à parte tecnológica do sistema.

O projeto foi conduzido a partir do cumprimento de etapas, visando garantir que todas as funcionalidades e requisitos da plataforma fossem atendidos. As etapas foram as seguintes:

1. Product Backlog: Após a coleta de todos os requisitos do sistema, foi gerada a lista de pendências do produto, conhecida como Product Backlog, que continha as funcionalidades e tarefas a serem implementadas na plataforma.
2. Reuniões de Acompanhamento: Foram realizadas reuniões periódicas, que variavam de frequência, podendo ocorrer semanalmente e/ou quinzenalmente, com duração de 15 minutos a 1 hora, para discussão sobre o andamento do projeto, os desafios enfrentados e o estado atual do desenvolvimento.
3. Sprints: Foram estabelecidos ciclos de desenvolvimento denominados Sprints, com duração média de 15 dias, durante os quais havia o estabelecimento de metas para entrega de determinadas funcionalidades.
4. Incremento de Funcionalidades: Após o término de cada Sprint e a realização dos testes, as funcionalidades eram incorporadas ao software.
5. Retrospectivas: Ao final de cada Sprint, houve a análise de funcionamento, com a finalidade de determinar aquilo que funcionou bem, identificar lacunas no funcionamento, oportunidades de melhoria e planejamento ajustes para o próximo ciclo.

A colaboração entre os membros da equipe foi fundamental para o sucesso do projeto, pois cada um contribuiu com sua expertise e conhecimento específico para alcançar os objetivos estabelecidos. A definição clara de papéis e responsabilidades, juntamente com a busca proativa por suporte e orientação quando necessário, promoveu uma colaboração eficaz e produtiva ao longo de todo o processo de desenvolvimento.

A utilização da metodologia SCRUM proporcionou uma organização sólida e eficiente no desenvolvimento da plataforma HIDROMONITORA. A abordagem ágil permitiu uma maior comunicação e colaboração, facilitando as adaptações durante o processo de desenvolvimento. Com a aplicação dessas práticas, houve maior transparência nos progressos e resultados alcançados, garantindo a entrega de uma ferramenta tecnológica inovadora e promissora.

3.4. Tecnologias e linguagens

No desenvolvimento da plataforma HIDROMONITORA, optamos por utilizar as tecnologias que fazem parte do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de Gestão da Tecnologia da Informação, as quais foram aprendidas durante o curso. Dessa forma, empregamos o HyperText Markup Language (HTML) para criar a estrutura e o conteúdo das páginas da plataforma, o Cascading Style Sheets (CSS) para adicionar estilo e layout, o Hypertext Preprocessor (PHP) para processar e manipular os dados inseridos na plataforma, além de realizar verificações e validações, o JavaScript (JS) para adicionar recursos interativos e animações, proporcionando uma experiência dinâmica aos usuários e contribuindo nas validações de dados, e o MySQL como sistema de gerenciamento de banco de dados, responsável por armazenar informações relevantes, como dados dos usuários e das matrizes com dados hidrológicos.

Essa seleção foi embasada não apenas na familiaridade com as tecnologias, mas também na sua eficácia comprovada no desenvolvimento web. Segundo a Stack Overflow Developer Survey de 2023 (2023), uma pesquisa anual sobre as tecnologias e ferramentas mais utilizadas pela comunidade de desenvolvedores, JavaScript e HTML/CSS são as duas principais tecnologias dos desenvolvedores profissionais, além do PHP, que se destaca em 10º lugar. Além disso, o MySQL é uma das tecnologias de banco de dados mais populares, ocupando a segunda posição em probabilidade de uso entre os desenvolvedores profissionais. Essas estatísticas refletem a confiança e preferência da comunidade de desenvolvedores, reforçando a escolha dessas tecnologias para o desenvolvimento da plataforma HIDROMONITORA.

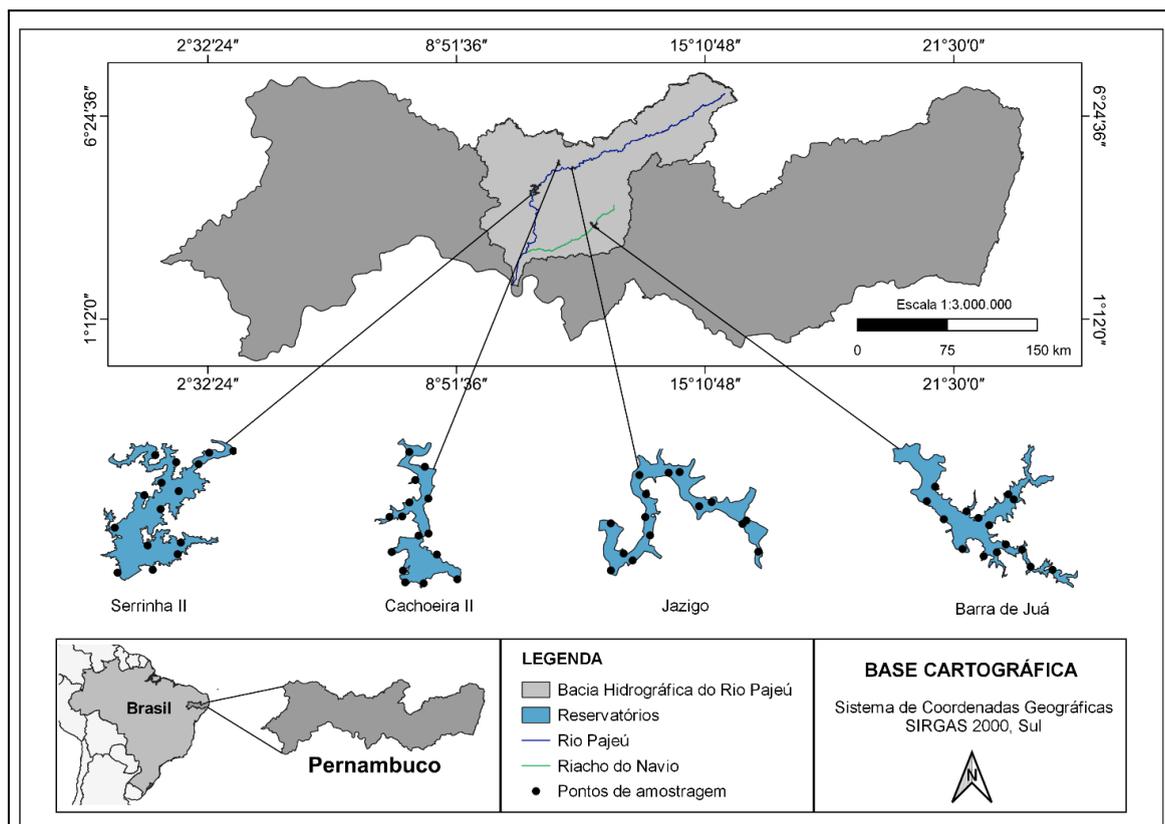
3.5. Banco de dados integrados à HIDROMONITORA

Os dados integrados à plataforma web foram coletados a partir de reservatórios pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Pajeú, Estado de Pernambuco, Nordeste brasileiro. A bacia hidrográfica do Rio Pajeú está localizada entre 07°16'20" e 08°56'01" de latitude sul, e 36°59'00" e 38°57'45" de longitude oeste. O Rio Pajeú representa a maior bacia hidrográfica do estado de Pernambuco, com uma área de 16.685,63 km², correspondendo a cerca de 17,3% do território estadual. A nascente do rio fica localizada no município de Brejinho, percorrendo 353 km até desaguar no Rio São Francisco. Dessa forma, esta bacia hidrográfica tem um papel importante para o desenvolvimento socioeconômico do Estado, com a área de drenagem envolvendo 27 municípios (PERNAMBUCO, 2021).

O Riacho do Navio, principal afluente da bacia hidrográfica do Rio Pajeú, também integra um ecossistema de obtenção de dados para integração à plataforma. Nascendo na Serra das Piabas, entre os municípios de Betânia e Custódia, possui uma extensão de aproximadamente 135 km. O clima da região onde a bacia hidrográfica está inserida é do tipo BSh, semiárido quente, com temperatura média de 24,5°C, de acordo com a classificação de Köppen – Geiger. A média de chuvas anual é < 700mm/ano, com o período chuvoso correspondendo a 3 meses (fevereiro-abril) (ALVARES et al., 2013; RIBEIRO, 2014). A vegetação varia de arbórea a arbustiva, com predominância da formação vegetal do tipo caatinga hiperxerófila (RIBEIRO, 2014).

O conjunto de dados contempla dois períodos de amostragem: seco (junho de 2022) e chuvoso (abril de 2023). Ao todo, quatro reservatórios inseridos no Rio Pajeú foram selecionados: Barra do Juá, Serrinha II, Cachoeira II e Jazigo (Figura 1). Em cada um desses, 15 locais de amostragem foram georreferenciados (Figura 1). Em cada local e período de amostragem foram coletados dados in situ (parâmetros físicos e químicos da água) e analisados, em laboratório, os níveis de nutrientes na água (série fosfatada e nitrogenada) e dados de comunidades biológicas (fitoplâncton e macroinvertebrados bentônicos).

Figura 1: Localização dos locais de coleta (pontos pretos).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao final do desenvolvimento da plataforma, todos os dados obtidos, com a execução do projeto “DO RIACHO DO NAVIO AO RIO PAJEÚ: uso de múltiplos dados para o monitoramento e gestão integrada de recursos hídricos no Estado de Pernambuco” (APQ- 0992-2.05/21), aprovado através do Edital 16/2021, da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), foram integrados à plataforma HIDROMONITORA.

4. RESULTADOS

Nesta seção, serão explorados os resultados obtidos com o desenvolvimento da plataforma web, incluindo os requisitos do sistema, funcionais e não funcionais; a natureza dos dados disponibilizados na HIDROMONITORA, delineando sua estrutura e abrangência; uma análise detalhada das telas desenvolvidas, com descrições pormenorizadas de suas funcionalidades; e a "Cartilha Informativa da HIDROMONITORA", que fornece um guia simples e abrangente sobre a plataforma.

4.1. Requisitos do sistema

Por convenção, a referência a requisitos é feita através do nome da subseção onde eles estão descritos, seguidos do identificador do requisito, de acordo com a especificação a seguir: [nome da subseção. identificador do requisito]. Os requisitos funcionais e não funcionais elaborados foram:

4.1.1. Requisitos Funcionais

- [RF001] Cadastro de usuários: os usuários poderão se cadastrar na plataforma HIDROMONITORA, fornecendo informações pessoais e criando uma conta de usuário.
- [RF002] Login de usuários: os usuários cadastrados poderão fazer login na plataforma, usando suas credenciais de acesso.
- [RF003] Recuperação de senha: os usuários poderão recuperar suas senhas, caso as esqueçam.
- [RF004] Inserção da matriz de dados: os usuários autorizados poderão adicionar novas matrizes de dados em formato de planilha eletrônica.
- [RF005] Visualização da matriz de dados: os usuários autorizados poderão visualizar as matrizes de dados armazenados na plataforma.
- [RF006] Download da matriz de dados: os usuários autorizados poderão fazer o download das matrizes de dados, em diferentes formatos (CSV, PNG ou JPEG) para uso externo.
- [RF007] Edição das informações da matriz: os usuários autores poderão editar as informações das matrizes, inseridas na plataforma. Isso

permitirá a correção de informações incorretas ou desatualizadas, garantindo a precisão dos dados disponíveis.

- [RF008] Exclusão da matriz de dados: o sistema permitirá que o usuário que anexou uma matriz de dados (usuário autor) tenha a opção de excluí-la, caso necessário. Isso oferece flexibilidade ao usuário para gerenciar as matrizes de dados na plataforma HIDROMONITORA.
- [RF009] Restrição de acesso a dados: o sistema deve restringir o acesso do usuário a qualquer funcionalidade de inserção, visualização, download ou edição de dados, caso o usuário não esteja cadastrado e logado no sistema. Isso garante que apenas usuários autenticados possam interagir com os dados da plataforma HIDROMONITORA.

4.1.2. Requisitos Não Funcionais

- [RNF001] Desempenho: Durante o desenvolvimento da plataforma HIDROMONITORA, foram implementadas otimizações de código e estrutura de banco de dados para garantir um desempenho satisfatório, mesmo diante de grandes volumes de dados. Por exemplo, foram utilizadas técnicas de indexação e otimização de consultas SQL para agilizar o acesso e manipulação dos dados armazenados.
- [RNF002] Confiabilidade: Para garantir a precisão e confiabilidade dos dados armazenados, foram implementados mecanismos de validação de dados na entrada do sistema. Além disso, foram realizados testes de integração e validação para identificar e corrigir eventuais falhas no sistema.
- [RNF003] Segurança: A plataforma HIDROMONITORA adotou diversas medidas de segurança para proteger os dados sensíveis dos usuários. Isso inclui a implementação de autenticação e autorização robustas, utilizando criptografia para proteger as senhas dos usuários e garantir a confidencialidade das informações pessoais. Ademais, foram implementadas técnicas de sanitização de dados para evitar ataques de injeção de SQL.
- [RNF004] Usabilidade: A interface web da plataforma foi projetada para ser intuitiva, amigável e de fácil utilização, visando proporcionar uma

experiência agradável aos usuários. Foram adotadas estratégias de design centradas no usuário, como a utilização de ícones claros e reconhecíveis, além de um esquema de cores com alto contraste para facilitar a navegação e utilização do site.

4.2. Natureza dos dados

A HIDROMONITORA suporta dados de múltiplas naturezas, permitindo inclusão de planilhas xls e dados em formato de imagem (png, jpeg). Na plataforma HIDROMONITORA, os dados estão separados em 3 categorias: dados ambientais (itens a e b), dados biológicos (item c) e etnobiológicos (item d) (Quadro 2).

Quadro 2: Tipos de dados na plataforma.

Categoria	Tipos de Dados
Ambientais (a e b)	- Dados físicos e químicos da água e do habitat (pH, temperatura, sólidos dissolvidos, nutrientes, matéria orgânica, composição do sedimento). -Dados da paisagem: mapas georreferenciados e/ou de uso da terra, planilhas com avaliações <i>in situ</i> .
Biológicos (c)	- Dados contínuos: abundância, biomassa, clorofila. - Dados categóricos: presença/ausência, sexo.
Etnobiológicos (d)	- Informações sobre percepções humanas em relação aos ecossistemas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3. Telas desenvolvidas

Neste subtópico, serão apresentadas as telas desenvolvidas para a plataforma, cada uma desempenhando um papel específico na interação do usuário com o sistema. As telas foram elaboradas com o objetivo de proporcionar uma experiência intuitiva e eficiente, facilitando o acesso e a utilização das funcionalidades disponíveis. É importante ressaltar que, embora

as telas não tenham suporte explícito para dispositivos móveis, foi considerada a importância da acessibilidade e a conformidade com os padrões de acessibilidade da web. Algumas telas foram ajustadas visualmente para mostrar com mais nitidez a parte principal, visando melhorar a experiência do usuário, mas sem comprometer sua funcionalidade.

4.3.1. Tela de cadastro de usuário

A tela de cadastro permite aos usuários da plataforma inserir informações no site, objetivando a criação de uma conta pessoal (Figura 2). Nessa tela, o usuário deverá inserir seus dados pessoais, como: nome completo, endereço de e-mail, CPF, número de telefone e cadastrar uma senha. A tela de cadastro elaborada inclui recursos de verificação, como a confirmação do endereço de e-mail ou número de telefone, a fim de garantir a autenticidade do usuário, evitando contas falsas ou a entrada de agentes mal-intencionados.

Figura 2: Tela de cadastro de usuário.

Cadastre-se

Nome completo | Email | CPF

Endereço | Instituição | Celular

Função | Senha | Confirmar senha

Professor/Pesquisar

Solicitar Acesso

Limpar

Já possui uma conta? [Entrar](#)

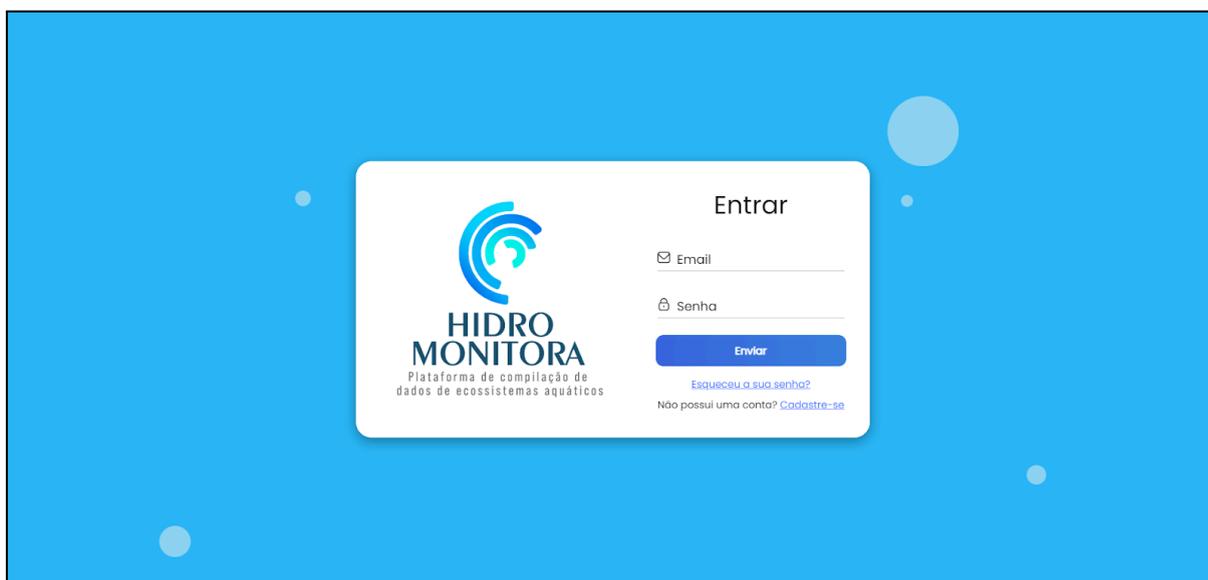
Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o cadastro, os dados do usuário são transferidos para o banco de dados, e serão futuramente utilizados para autenticar o usuário e permitir que ele execute atividades dentro da plataforma.

4.3.2. Tela de login

A tela de login consiste em uma aba da plataforma que solicita ao usuário, previamente cadastrado, que insira seu e-mail e sua senha (Figura 3). Após conferência de autenticidade, a entrada do usuário é permitida na plataforma, sempre este direcionado para a tela principal.

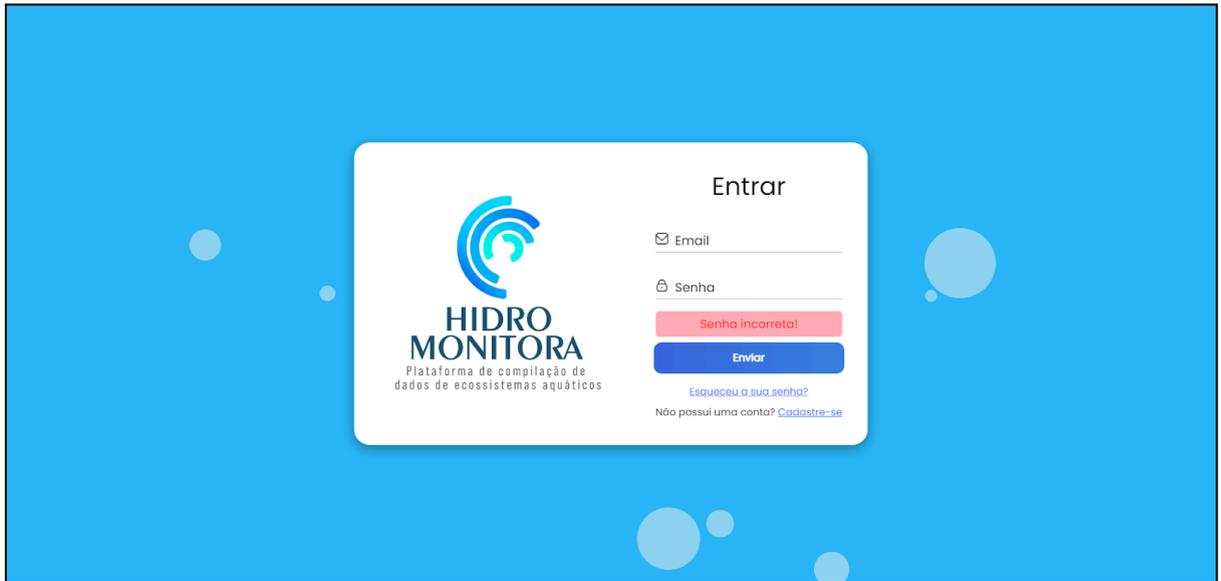
Figura 3: Tela de login da plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Recursos adicionais foram implementados na página de login, como: aviso de erro, em caso de inserção de dados não cadastrados na plataforma e opção de recuperação de senha, através da opção “Esqueceu sua senha?” (Figura 4).

Figura 4: Tela de login da plataforma (indicando erro).



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.3. Tela de recurso “Esqueceu sua senha?”

Nesta tela, é oferecida aos usuários a oportunidade de redefinir sua senha em caso de problemas de login. Para acessar essa funcionalidade, basta clicar no link "Esqueceu a senha?" na tela de login. Uma vez acionado, o sistema solicitará que o usuário insira seu endereço de e-mail associado à conta (Figura 5).

Figura 5: Tela de recurso “Esqueceu sua senha?”.

A interface de usuário para recuperação de senha. O título principal é "Recupere a sua senha". Abaixo dele, há uma instrução: "Insira seu email para procurar a sua conta.". Segue um campo de entrada rotulado "Email". Na base da tela, há dois botões: um azul com o texto "Enviar" e um cinza com o texto "Cancelar".

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a inserção do e-mail, será exibida uma mensagem informando que um e-mail foi enviado para o usuário (Figura 6). Simultaneamente, o usuário receberá uma mensagem de e-mail contendo um link exclusivo. Ao clicar nesse link, o usuário será direcionado para uma nova tela onde poderá criar uma nova senha segura. Essa abordagem assegura que a autenticidade do usuário seja confirmada por meio de seu endereço de e-mail registrado, garantindo a segurança do processo de recuperação de senha. Se o usuário inserir um e-mail inválido, o sistema disparará um aviso de alerta de inconsistência, conforme mostrado na Figura 6.

Figura 6: Tela de recurso “Esqueceu sua senha?” (com feedback).



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.4. Tela de redefinição de senha

Essa funcionalidade está diretamente vinculada ao processo de recuperação de senha e só pode ser acessada por meio do link exclusivo enviado para o e-mail do usuário. Ao clicar no link recebido, o usuário será direcionado para a tela de redefinição de senha. Nessa tela, ele terá a possibilidade de criar uma nova senha de forma segura e prática.

A tela de redefinição de senha apresenta dois campos de entrada de dados: um para a nova senha desejada e outro para confirmar essa nova senha (Figura 7).

Figura 7: Tela de recurso “Redefinir Senha”.



Redefinir Senha

Por favor, insira sua nova senha nos campos abaixo para redefinir sua senha.

Nova senha

Confirmar senha

Redefinir Senha

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após inserir a nova senha e a confirmação, o sistema realizará uma validação para garantir que as senhas inseridas correspondam. Se as senhas coincidirem e atenderem aos critérios de segurança, a nova senha será atualizada no banco de dados e uma mensagem de confirmação (Figura 9) será exibida, informando ao usuário que a redefinição foi bem-sucedida. No entanto, se as senhas inseridas não correspondam ou não atendam aos critérios de segurança, o sistema exibirá uma mensagem de erro (Figura 8), orientando o usuário a revisar as informações inseridas.

Figura 8: Tela de recurso “Redefinir Senha” (com feedback).

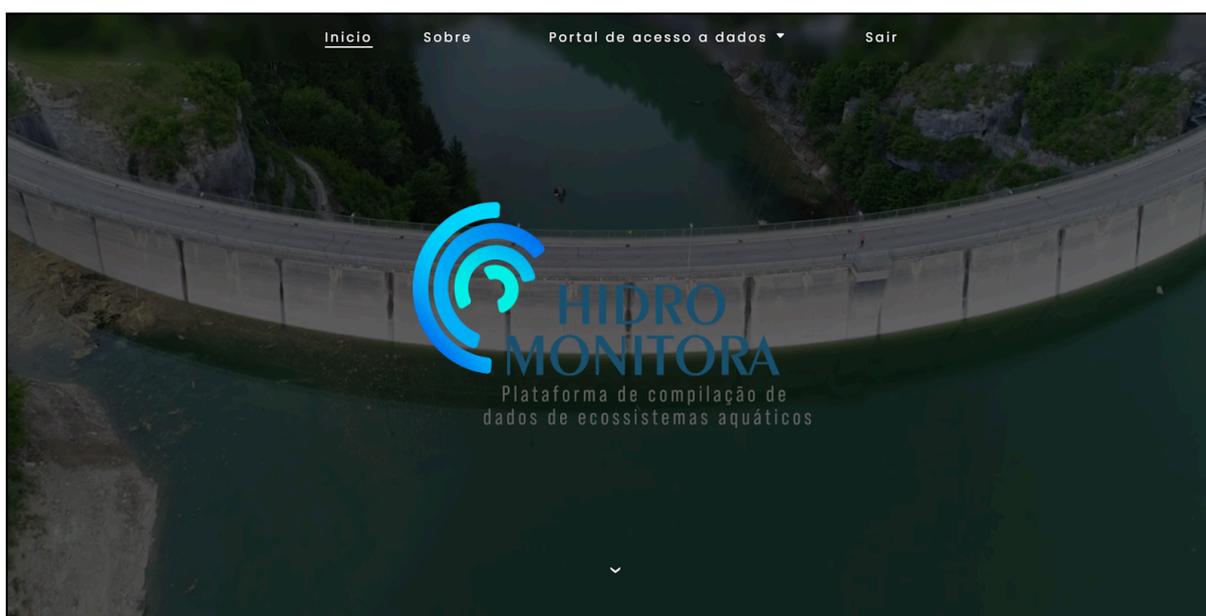


Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.5. Tela principal/inicial da plataforma

A página principal corresponde àquela primeira página que aparece quando um usuário acessa o site. Essa aba foi elaborada com a intenção de que o usuário tenha uma visão geral do conteúdo da plataforma e das funcionalidades (Figura 9).

Figura 9: Tela principal da plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com estrutura interativa e de fácil manuseio, a tela principal busca facilitar o acesso do público-alvo (gestores, pesquisadores e agentes técnicos) e o manuseio de suas funcionalidades, com o objetivo de ampliar o potencial de utilização da plataforma. Outro recurso empregado na página principal, foi a inserção de figura móvel, a fim de tornar o visual da plataforma mais atraente e interessante ao usuário. A figura móvel representa uma hidrelétrica, fazendo alusão ao principal objetivo da plataforma, que é a interação de dados oriundos dos recursos hídricos.

Na parte inferior da página principal e algumas outras páginas, foi elaborado um rodapé. Esta área está destinada à disponibilização de informações adicionais, compartilhamento de links importantes, contatos, políticas de privacidade e direitos autorais, além das instituições parceiras e de apoio logístico e financeiro para o desenvolvimento da plataforma (Figura 10). É importante destacar que o referido menu é adaptável também aos dispositivos móveis.

Figura 10: Rodapé da plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.6. Tela de compartilhamento de dados

A tela de inserção e compartilhamento de dados mostra-se como a de maior importância no âmbito da plataforma. Isso porque essa aba deve ser segura e de fácil utilização para os usuários, tendo em vista que o público-alvo pode ser de interesse misto (Estado, instituições e pesquisa). Na referida tela, o usuário poderá realizar upload de planilhas de dados, exclusão de planilha anexada (função restrita ao usuário de domínio da planilha, isto é, aquele que a inseriu), visualização de dados compartilhados por outros usuários (acessível a todo usuário com acesso à plataforma) e exportação de dados (aqueles tornados públicos pelo usuário de domínio). É importante destacar que, no momento em que um usuário habilita a função pública da planilha, há o aparecimento do ícone de download; caso ele coloque-a como privada, essa opção estará desabilitada.

Além dos ícones de funcionalidade, há a exibição das informações das planilhas, como: código da planilha, nome, descrição, endereço de e-mail do usuário que realizou o upload e data do upload (Figura 11).

Figura 11: Tela de compartilhamento de dados.



The screenshot shows a web interface for data sharing. At the top, there is a navigation bar with links for 'Início', 'Sobre', 'Portal de acesso a dados', and 'Sair'. Below this, the heading 'Matrizes:' is displayed. A filter dropdown menu is set to 'Todos os dados' with a 'Filtrar' button. The main content is a table with the following data:

Opções	Código	Nome da Tabela	Descrição	Autor	Tipo	Data
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	AMB64d7f957c5218	Teste ambiental	Teste ambiental	teste4@gmail.com	ambiental	2023-08-12
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ETNO64cabdc0dacf7	Teste cabeçalho 2	Teste cabeçalho 2	teste4@gmail.com	etnobiologico	2023-08-02
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	BIO64c972a8cf83b	Teste cabeçalho	teste cabeçalho	teste4@gmail.com	biologico	2023-08-01
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	BIO64c972c91a8d0	Teste cabeçalho	teste cabeçalho	teste4@gmail.com	biologico	2023-08-01
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	BIO64bfcc0b0b74a	Teste 27	Descrição	teste4@gmail.com	biologico	2023-07-25
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	BIO64bfcc0f2f25d	Teste 27	Descrição	teste4@gmail.com	biologico	2023-07-25
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	BIO64bfcc4506aac1	Teste 27	Descrição	teste4@gmail.com	biologico	2023-07-25
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	BIO64be7743a7e44	Teste 27	Descrição	teste4@gmail.com	biologico	2023-07-24
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	BIO64be7af13a007	Teste 27	Descrição	teste4@gmail.com	biologico	2023-07-24

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para otimizar ainda mais a usabilidade, a plataforma implementa um filtro (Figura 12). Esse filtro permite que os usuários classifiquem as planilhas de acordo com a natureza dos dados, sendo possível escolher entre categorias como biológico, ambiental e etnobiológico. O filtro oferece a opção de exibir planilhas visíveis (ou seja, disponíveis para download) ou planilhas desabilitadas para download. Isso proporciona aos usuários um controle refinado sobre os dados que desejam visualizar e compartilhar. A Figura 13 ilustra a tela após a aplicação do filtro, mostrando como a interface se ajusta aos critérios selecionados, exibindo apenas os dados pertinentes ao filtro em questão.

Figura 12: Tela de compartilhamento de dados (com filtro ativo).

Opções	Código	Nome da Tabela	Descrição	Autor	Tipo	Data
🔍 🗑️ 📄	ETNO64cabdc0dacf7	Teste IF	Teste IF	jlsflucas08@gmail.com	ambiental	2023-08-19
🔍 🗑️ 📄	ETNO64319f4	Teste	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum ultricies, diam eget iaculis condimentum, ligula lectus finibus elit, eget condimentum massa enim id sapien. Sed et augue id ligula	jlsflucas08@gmail.com	ambiental	2023-08-19
🔍 🗑️ 📄	AMB64d7f957c5218	Teste ambiental	Teste ambiental	teste4@gmail.com	ambiental	2023-08-12
🔍 🗑️ 📄	ETNO64cabdc0dacf7	Teste cabeçalho 2	Teste cabeçalho 2	teste4@gmail.com	etnobiologico	2023-08-02
🔍 🗑️ 📄	BIO64c972a8cf83b	Teste cabeçalho	teste cabeçalho	teste4@gmail.com	biologico	2023-08-01
🔍 🗑️ 📄	BIO64c972c91a8ad0	Teste cabeçalho	teste cabeçalho	teste4@gmail.com	biologico	2023-08-01
🔍 🗑️ 📄	BIO64bfcc0b0b74a	Teste 27	Descrição	teste4@gmail.com	biologico	2023-07-25

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 13: Tela de compartilhamento de dados (após aplicação do filtro).

Opções	Código	Nome da Tabela	Descrição	Autor	Tipo	Data
🔍 🗑️ 📄	ETNO64cabdc0dacf7	Teste cabeçalho 2	Teste cabeçalho 2	teste4@gmail.com	etnobiologico	2023-08-02
🔍 🗑️ 📄	ETNO6493540504a70	Teste 14	Descrição do teste 14	jlsflucas08@gmail.com	etnobiologico	2023-06-21
🔍 🗑️ 📄	ETNO6493547ae2fd9	Teste 15	Teste 15	jlsflucas08@gmail.com	etnobiologico	2023-06-21
🔍 🗑️ 📄	ETNO6493592f6f87a	Teste 18	Teste 18	jlsflucas08@gmail.com	etnobiologico	2023-06-21
🔍 🗑️ 📄	ETNO64935c748ca34	Teste 19	Teste 19	jlsflucas08@gmail.com	etnobiologico	2023-06-21
🔍 🗑️ 📄	AMB64525b2cd7401	Teste 10.1	Descrição do teste 10.1 - editada	teste@gmail.com	etnobiologico	2023-05-03
🔍 🗑️ 📄	ETNO643e98f78e200	Teste 9	Descrição do teste 9	teste@gmail.com	etnobiologico	2023-04-18
🔍 🗑️ 📄	ETNO643d9dc9ec015	Teste 9	Descrição 9	teste@gmail.com	etnobiologico	2023-04-17

Fonte: Elaborado pelo autor.

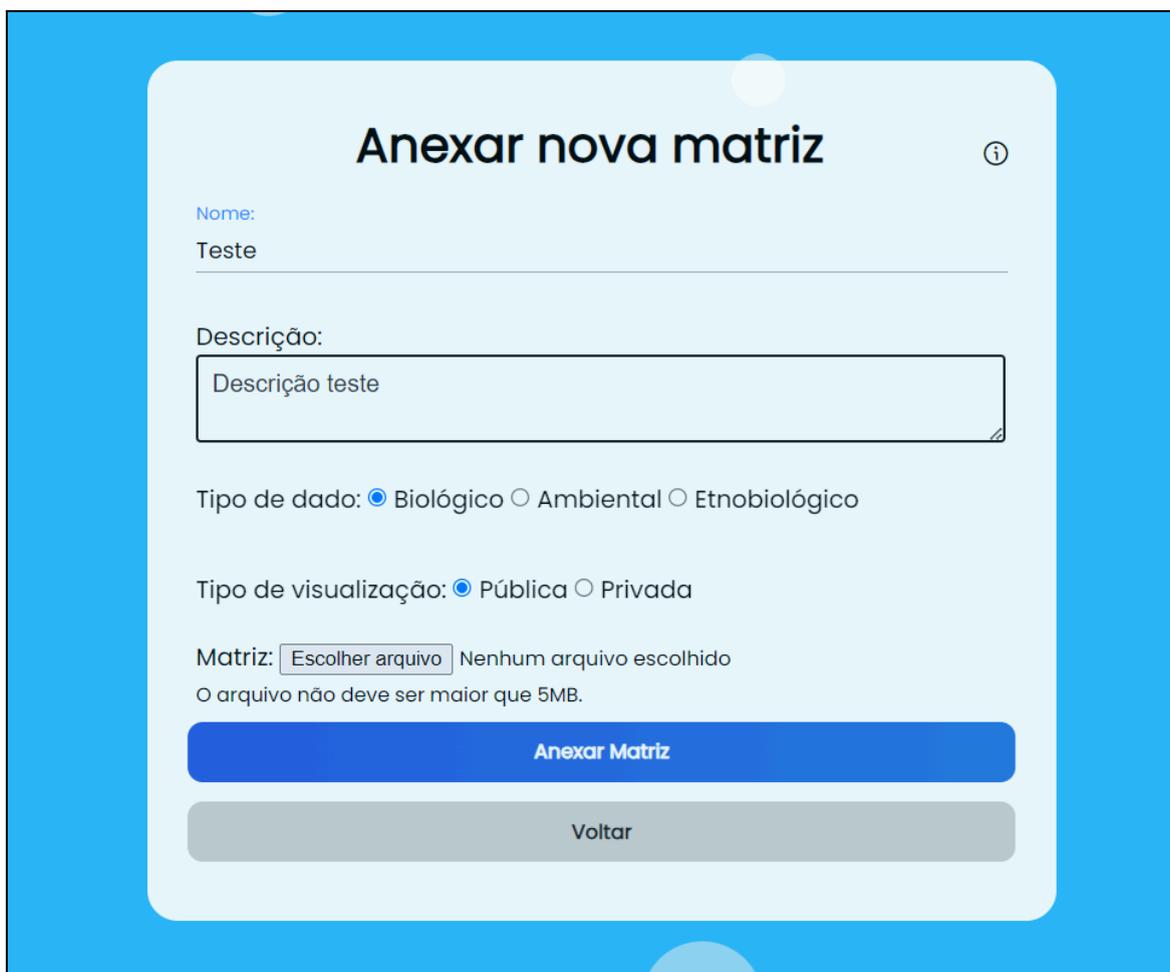
4.3.7. Tela de inserção de novas planilhas

Nesta tela, o usuário irá anexar novas tabelas na plataforma. Para isso é necessário o preenchimento dos seguintes campos: nome da matriz, descrição dos dados e seleção da opção de tornar a planilha pública ou privada.

Posteriormente, o usuário encontrará um botão funcional de escolha do arquivo (Figura 14).

A inserção no sistema será possível a partir de arquivos em formato de imagem (JPEG ou PNG) ou um arquivo CSV. Quando todos os campos forem preenchidos e validados, a matriz será enviada para o banco de dados e disponibilizada na tela de matrizes.

Figura 14: Tela para anexo de dados/arquivo da plataforma.



Anexar nova matriz ⓘ

Nome:
Teste

Descrição:
Descrição teste

Tipo de dado: Biológico Ambiental Etnobiológico

Tipo de visualização: Pública Privada

Matriz: Nenhum arquivo escolhido
O arquivo não deve ser maior que 5MB.

Anexar Matriz

Voltar

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma mensagem de sucesso é exibida quando o upload da matriz é realizado com êxito, garantindo ao usuário a confirmação visual da ação concluída com sucesso (Figura 15). Por outro lado, um aviso é mostrado caso ocorra algum erro durante o upload da matriz, alertando o usuário sobre a

necessidade de revisão dos dados ou das configurações da planilha antes de realizar uma nova tentativa, como também é mostrado na Figura 15.

Figura 15: Tela para anexo de dados/arquivos da plataforma (com feedback).

The image displays two side-by-side screenshots of a web form titled "Anexar nova matriz". Both forms have the same layout, including input fields for "Nome:" and "Descrição:", radio buttons for "Tipo de dado:" (Biológico, Ambiental, Etnobiológico) and "Tipo de visualização:" (Pública, Privada), and a file selection button "Escolher arquivo" with the text "Nenhum arquivo escolhido" and "O arquivo não deve ser maior que 5MB." Below the feedback messages are buttons for "Anexar Matriz" and "Voltar".

The left screenshot shows a successful upload of an image file, with a green feedback message: "Arquivo de imagem enviado com sucesso para o servidor!".

The right screenshot shows an error message: "Arquivo não suportado! Somente JPEG, PNG ou CSV são aceitos.".

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4. Banco de Dados

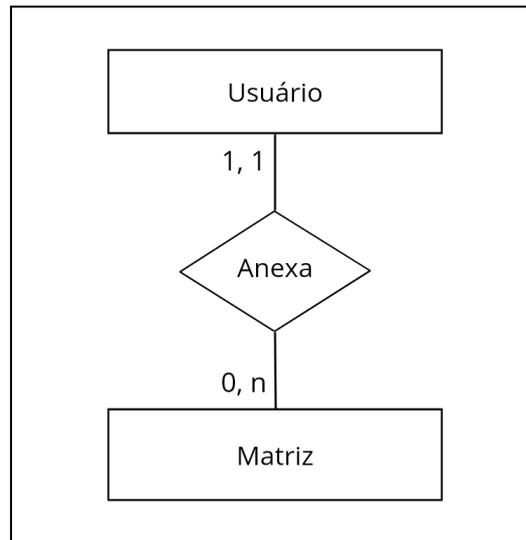
Neste subtópico, serão apresentados os Modelos Entidade-Relacionamento (MER), que representam as entidades do sistema e os relacionamentos entre elas. Este modelo fornece uma visão clara das entidades principais do sistema e como elas se relacionam entre si, facilitando o entendimento da estrutura de dados da plataforma HIDROMONITORA. Posteriormente, serão exibidas as tabelas criadas para armazenar os dados da plataforma, juntamente com suas respectivas códigos informações..

4.4.1. Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

O Modelo Entidade-Relacionamento (MER) representa as entidades do sistema e os relacionamentos entre elas. Este modelo fornece uma visão clara

das entidades principais do sistema e como elas se relacionam entre si, facilitando o entendimento da estrutura de dados da plataforma. A seguir, apresenta-se o MER desenvolvido para a plataforma HIDROMONITORA:

Figura 16: Modelo Entidade-Relacionamento da plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme ilustrado no diagrama acima, as entidades fundamentais do sistema são:

- **Usuário:** Representa os usuários que interagem com a plataforma, contendo informações como nome, CPF, e-mail, entre outros.
- **Matriz:** Esta entidade armazena informações sobre as matrizes anexadas pelos usuários, incluindo seu código, nome, descrição e outros detalhes. Além disso, a matriz contém um atributo de arquivo, que representa o arquivo anexado à matriz, contendo atributos como tipo, tamanho e conteúdo.

O relacionamento entre as entidades é estabelecido da seguinte forma:

- Um usuário pode anexar nenhuma ou várias matrizes ao sistema, configurando uma relação de 0 para muitos entre a entidade Usuário e a entidade Matriz.

- Cada matriz é anexada por no mínimo um e no máximo um usuário, configurando uma relação de 1 para 1 entre as entidades Matriz e Usuário.

4.4.2. Tabelas do Banco de Dados

Essas tabelas fornecem a estrutura necessária para o armazenamento de informações dos usuários e das matrizes anexadas à plataforma HIDROMONITORA.

4.4.2.1. Tabela "cadastro"

Esta tabela armazena informações dos usuários cadastrados na plataforma HIDROMONITORA. Abaixo estão listadas as colunas da tabela junto com suas descrições:

- id: identificador único do usuário. Este número é atribuído automaticamente quando um novo usuário se cadastra na plataforma.
- nome: nome completo do usuário. Este campo armazena o nome completo de cada usuário registrado.
- cpf: número de CPF do usuário. É importante armazenar o CPF para identificação única de cada usuário.
- senha: senha do usuário. A senha é armazenada de forma criptografada para garantir a segurança dos dados.
- email: endereço de e-mail do usuário. Este campo é utilizado como meio de comunicação e para recuperar a senha, se necessário.
- telefone: número de telefone do usuário. Pode ser útil para contato ou notificações.
- endereco: endereço do usuário. Armazena o endereço completo do usuário.
- instituicao: instituição onde o usuário trabalha ou estuda. Informação importante para contextualizar o perfil do usuário.

- funcao: função do usuário, como estudante, pesquisador, professor, entre outros. Essa informação auxilia na segmentação e personalização dos serviços oferecidos pela plataforma.

4.4.2.2. Tabela "tabelas"

Esta tabela é responsável por armazenar as matrizes anexadas à plataforma HIDROMONITORA. Abaixo estão listadas as colunas da tabela junto com suas descrições:

- id: identificador único da matriz. Cada matriz anexada à plataforma recebe um número de identificação único.
- codigo: código da matriz. Este campo pode ser utilizado para identificar a matriz de forma mais abreviada ou para referência interna.
- nome_tabela: nome da matriz. Armazena o nome descritivo da matriz para facilitar a identificação.
- descricao: pequena descrição da matriz. Fornece uma breve explicação sobre o conteúdo ou finalidade da matriz.
- tipo: tipo da matriz. Indica a natureza ou categoria da matriz, como ambiental, biológica ou etnobiológica.
- visibilidade: visibilidade da matriz, que pode ser pública ou restrita a determinados usuários. Esse campo controla quem pode acessar a matriz.
- autor: usuário que anexou a matriz. Registra o usuário responsável por adicionar a matriz à plataforma.
- dataAtual: data de anexo da matriz. Indica quando a matriz foi adicionada à plataforma.
- formato: formato do arquivo da matriz. Descreve o tipo de arquivo utilizado para armazenar a matriz, como CSV, PNG, entre outros.
- tamanho: tamanho do arquivo da matriz. Informa o tamanho do arquivo em bytes, facilitando a gestão de armazenamento.
- conteudo: conteúdo do arquivo da matriz. Armazena o arquivo propriamente dito, utilizando o tipo de dados LONGBLOB para suportar grandes volumes de informações.

4.5. Cartilha Informativa da HIDROMONITORA

Com a finalidade de divulgar a plataforma e de popularizar as informações acerca de sua importância e utilização, foi elaborada uma cartilha informativa (Figura 19). A intenção é compartilhar a cartilha em plataformas digitais. Deste modo, os usuários poderão ter acesso a informações gerais da plataforma e de maneira rápida. A cartilha ficará disponível na própria plataforma, mas também poderá ser compartilhada pelos órgãos governamentais do estado de Pernambuco, como um instrumento de popularização de produtos técnicos/científicos produzidos a partir de financiamentos direcionados a projetos de pesquisas.

Figura 17: Cartilha informativa da plataforma HIDROMONITORA.

Sobre

O Projeto HIDROMONITORA é uma iniciativa que visa revolucionar a forma como lidamos com o monitoramento e a gestão dos recursos hídricos no Estado de Pernambuco. Através da integração de tecnologias avançadas e estratégias de coleta de dados, o HIDROMONITORA oferece uma abordagem inovadora para enfrentar os desafios complexos relacionados à água, permitindo uma gestão mais eficiente e sustentável.

Objetivos

Monitoramento abrangente
O projeto busca fornecer um monitoramento abrangente dos recursos hídricos em tempo real, fornecendo dados atualizados sobre a qualidade da água, níveis de rios e reservatórios, chuvas e outros parâmetros essenciais.

Tomada de Decisões Estratégicas
Com base nos dados coletados, a HIDROMONITORA apoia a tomada de decisões estratégicas por parte de agências governamentais, instituições de pesquisa e outros atores envolvidos na gestão dos recursos hídricos.

Colaboração e Engajamento
A plataforma promove a colaboração entre diferentes setores da sociedade, incluindo pesquisadores, cidadãos engajados e gestores públicos, para abordar os desafios ambientais e hídricos de forma conjunta.

RECURSOS DESTACADOS

MONITORAMENTO SIMPLIFICADO

- VISUALIZE DADOS EM TEMPO REAL.
- COMPARTILHE INFORMAÇÕES DE MANEIRA FÁCIL.

DADOS DETALHADOS

- ACESSE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS
- ANALISE DADOS PARA TOMADA DE DECISÕES

INTERFACE INTUITIVA

- NAVEGUE FACILMENTE PELAS FUNCIONALIDADES
- APROVEITE UMA EXPERIÊNCIA AMIGÁVEL

SAIBA MAIS:

hidromonitora.com

HIDRO MONITORA
Plataforma de simplificação de dados de ecossistemas aquáticos

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma HIDROMONITORA foi protocolada com Pedido de Registro de Programa de Computador (RPC) no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) sob o processo de número 512023003887-3. A plataforma passou previamente por análise do Comitê de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, sendo por este aprovada.

A elaboração da plataforma HIDROMONITORA possibilitou novos insights para o contexto das ferramentas tecnológicas associadas às questões ambientais:

i) a ferramenta indica ser eficiente para a compilação e uniformização de dados oriundos dos recursos hídricos;

ii) sua larga funcionalidade possibilita a centralização e padronização de informações, fator que representa um avanço para o compartilhamento de dados úteis para a gestão de recursos hídricos;

iii) sua interface de fácil manuseio estimula o usuário a utilizar a plataforma;

iv) os requisitos não funcionais possibilitam o aumento da segurança durante a navegação e depósito de dados no site;

v) por ser uma plataforma de centralização de dados, a HIDROMONITORA possibilita a colaboração entre agências governamentais, pesquisadores e entidades de ensino/pesquisa, representando uma ferramenta útil para o fortalecimento de ações de governança.

A plataforma representa uma ferramenta adaptável, característica que abre oportunidade para o processo de melhoria contínua. Estudos futuros que considerem a avaliação da funcionalidade da plataforma por parte dos usuários são encorajados, assim, possíveis lacunas nos requisitos funcionais podem ser detectados e planejados para novos ajustes.

Ainda quanto aos trabalhos futuros, é fundamental considerar a continuidade do desenvolvimento da plataforma HIDROMONITORA. Nesse sentido, sugere-se a realização de estudos adicionais para aprimorar o layout do site, garantindo uma experiência de usuário mais completa e coesa. Além disso, novas funcionalidades podem ser exploradas e implementadas, com base nas necessidades identificadas pelos usuários e nas tendências tecnológicas emergentes. Esses aprimoramentos podem contribuir significativamente para a eficácia e a relevância contínua da plataforma.

No que diz respeito à validação da plataforma, recomenda-se a realização de testes e avaliações por profissionais da área, como

pesquisadores, biólogos e professores, a fim de garantir a precisão e a confiabilidade dos dados fornecidos pela HIDROMONITORA. Essa validação permitirá identificar eventuais falhas ou áreas de melhoria, contribuindo para aprimorar a qualidade e a utilidade da plataforma.

REFERÊNCIAS

AKTER, Shahriar; WAMBA, Samuel Fosso. Big data analytics in E-commerce: a systematic review and agenda for future research. *Electronic Markets*, v. 26, p. 173-194, 2016.

ANDIR, Mateus José. Aplicabilidade de sistema de informação geográfica na área gestão ambiental. 2019. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/451304484/Artigo-SIG>>. Acesso em: 10 jan. 2024.

ASHOFTEH, P. S.; RAJAEI, T.; GOLFAM, P. Assessment of Water Resources Development Projects under Conditions of Climate Change Using Efficiency Indexes (EIs). *Water Resources Management*, v. 31, p. 3723-3744, 2017.

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. The internet of things: A survey. *Computer networks*, v. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010.

BIBRI, S. E. et al. Environmentally sustainable smart cities and their converging AI, IoT, and big data technologies and solutions: an integrated approach to an extensive literature review. *Energy Informatics*, v. 6, n. 1, p. 9, 2023.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, v. 31, p. 183-212, 2017.

CAVALCANTE, C. O futuro da agricultura: as tecnologias emergentes que estão transformando o setor. Disponível em: <<https://www.agrobill.com.br/blog/o-futuro-da-agricultura-as-tecnologias-emergentes-que-estao-transformando-o-setor/>>.

CLARK, M. P. et al. The evolution of process-based hydrologic models: historical challenges and the collective quest for physical realism. *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 21, n. 7, p. 3427-3440, 2017.

EODC – collaboration for earth observation. Disponível em: <<https://eodc.eu/>>.

HERNANDEZ, Luis Carlos; SZIGETHY, Leonardo. Tecnologia e inovação para a redução do risco de crises hídricas. Publicado em: 31 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/104-tecnologia-e-inovacao-para-a-reducao-do-risco-de-crisis-hidricas>>.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). PRODES - Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes>>.

MAGNAGO, D. Técnicas de Levantamento de Requisitos. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/t%C3%A9cnicas-de-levantamento-requisitos-d%C3%A9bora-go>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

MOORI, R. G. et al. Role of technology in the environmental performance of the Brazilian chemical industry. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, v. 19, 2018.

PERNAMBUCO, Bacias Hidrográficas – rio Pajeú. Disponível em: <http://www.sirh.srh.pe.gov.br/apac/pagina.php?page_id=5&subpage_id=20>.

PETROBRAS. Bacia de Campos: Principais Operações. Disponível em: <<https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-de-campos.htm>>.

Portal da Qualidade das Águas. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/pnqa.aspx>>.

QUALAR (Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar). Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/qualar/>>.

QUEZADA, Vincent. Tecnologias para um futuro sustentável que vão transformar o Brasil. Disponível em: <<https://www.computerweekly.com/br/reportagen/Tecnologias-para-um-futuro-sustentavel-que-vao-transformar-o-Brasil>>. Acesso em: 16 fev. 2024.

QUINTAS, José Silva. Introdução à Gestão Ambiental Pública. 2006. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/QUINTAS_Jos%C3%A9_Silva_-_Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_Gest%C3%A3o_Ambiental_P%C3%BAblica.pdf>.

RUSSELL, S. J. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education, Inc., 2010.

Schwaber, K. e Sutherland, Jeff. Guia do Scrum. Disponível em: <<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/ScrumGuide-Portuguese-BR.pdf>>.

SOARES, Jane A. S.; Barbosa, ERIVALDO M. Políticas de acesso à água no Brasil: pensando a evolução das Políticas de Combate à Seca no Semiárido. Revista Gestão & Sustentabilidade ambiental, v. 8, n. 4, p. 443-467, 2019.

STACK overflow developer survey 2023. Disponível em: <<https://survey.stackoverflow.co/2023/>>. Acesso em: 8 ago. 2023.

SUSHCHENKO, O. et al. Management technologies of ensuring environmental protection as the territory development strategic priority. In: SHS Web of Conferences, v. 61, p. 01026, 2019.

TOMLINSON, Roger F. "Geographic information systems—a new frontier." Introductory readings in geographic information systems. CRC Press, 1990. 31-43.

TROLEIS, A. L.; SILVA, B. D. Do polígono das secas à vulnerabilidade ao colapso hídrico: uma análise do território do Rio Grande do Norte. Revista GeoSertões, 2018.

Ukaogo, P. O. et al. Environmental pollution: causes, effects, and the remedies. In: Microorganisms for sustainable environment and health, p. 419-429, 2020.

ULLO, S. L.; SINHA, G. R. Advances in smart environment monitoring systems using IoT and sensors. Sensors, v. 20, 2020, p. 3113.

VALENTE, M. T. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade. Independente, 2020.

APÊNDICE A - DOCUMENTO DE REQUISITOS DA PLATAFORMA HIDROMONITORA

Introdução

Contexto:

O monitoramento de dados ambientais é essencial para a avaliação e gestão dos recursos hídricos. No entanto, desafios relacionados à unificação de metadados, acessibilidade da base de dados e inclusão contínua de informações ainda persistem.

Finalidade deste documento:

Este documento tem como objetivo definir os requisitos necessários para o desenvolvimento da plataforma web HIDROMONITORA, que visa abordar esses desafios, fornecendo uma solução integrada e padronizada para a compilação, atualização e acompanhamento permanente do estado ecológico da rede hídrica em Pernambuco.

Definições

Por convenção, a referência a requisitos é feita através do nome da subseção onde eles estão descritos, seguidos do identificador do requisito, de acordo com a especificação a seguir: [nome da subseção. identificador do requisito].

Por exemplo, o requisito funcional [Cadastro de Usuários.RF001] deve estar descrito em uma subseção chamada "Cadastro de Usuários", em um bloco identificado pelo número [RF001]. Já o requisito não funcional [Desempenho.RNF001] deve estar descrito na seção de requisitos não funcionais de Desempenho, em um bloco identificado por [RNF001].

Os requisitos devem ser identificados com um identificador único. A numeração inicia com o identificador [RF001] ou [RNF001] e prossegue sendo incrementada à medida que forem surgindo novos requisitos.

Descrição Geral

Visão geral do sistema:

A HIDROMONITORA é uma plataforma web que permite a integração e alimentação permanente de dados dos recursos hídricos do Estado de Pernambuco, proporcionando uma compilação padronizada e atualizada dos metadados coletados em diversos ecossistemas.

Funcionalidades principais:

- Unificação de base de metadados: A plataforma deve ser capaz de unificar informações de diversas naturezas sobre os ecossistemas-alvo.
- Acessibilidade para órgãos gestores: A base de dados deve ser facilmente acessível aos órgãos ambientais e à agência de gestão dos recursos hídricos.
- Inclusão permanente de dados: A plataforma deve permitir a adição contínua de novos dados.

Requisitos não funcionais:

- Desempenho: O sistema deve ser eficiente e responsivo, mesmo ao lidar com grandes volumes de dados.
- Confiabilidade: Os dados armazenados devem ser precisos e confiáveis.
- Segurança: A plataforma deve garantir a proteção e privacidade dos dados sensíveis.
- Usabilidade: A interface web deve ser intuitiva e fácil de usar.

Requisitos Funcionais

[RF001] Cadastro de usuários.

Os usuários devem poder se cadastrar na plataforma HIDROMONITORA, fornecendo informações pessoais e criando uma conta de usuário.

[RF002] Login de usuários.

Os usuários cadastrados devem poder fazer login na plataforma usando suas credenciais de acesso.

[RF003] Recuperação de senha.

Os usuários devem poder recuperar suas senhas caso as esqueçam.

[RF004] Inserção da matriz de dados de monitoramento.

Os usuários autorizados devem poder adicionar novas matrizes de dados de monitoramento dos recursos hídricos.

[RF005] Visualização da matriz de dados de monitoramento.

Os usuários autorizados devem poder visualizar as matrizes de dados de monitoramento armazenados na plataforma.

[RF006] Download da matriz de dados.

Os usuários autorizados devem poder fazer o download das matrizes de dados de monitoramento em diferentes formatos (CSV, PNG ou JPEG) para uso externo.

[RF007] Edição das informações da matriz.

Os usuários autorizados devem poder editar as informações das matrizes previamente inseridos na plataforma. Isso permite a correção de informações incorretas ou desatualizadas, garantindo a precisão dos dados disponíveis.

[RF008] Exclusão da matriz de dados.

O sistema deve permitir que o usuário que anexou uma matriz de dados tenha a opção de excluí-la, caso necessário. Isso oferece flexibilidade ao usuário para gerenciar as matrizes de dados na plataforma HIDROMONITORA.

[RF009] Restrição de acesso a dados.

O sistema deve restringir o acesso do usuário a qualquer funcionalidade de inserção, visualização, download ou edição de dados, caso o usuário não esteja cadastrado e logado no sistema. Isso garante que apenas usuários autenticados possam interagir com os dados da plataforma HIDROMONITORA.

Requisitos Não Funcionais

[RNF001] Desempenho.

O sistema deve ter um desempenho satisfatório, mesmo quando lidando com grandes volumes de dados.

[RNF002] Confiabilidade.

A precisão e confiabilidade dos dados armazenados devem ser garantidas.

[RNF003] Segurança.

A plataforma deve adotar medidas de segurança para proteger os dados sensíveis dos usuários.

[RNF004] Usabilidade.

A interface web deve ser intuitiva, amigável e de fácil utilização.

Restrições

Restrição 1:

O desenvolvimento da plataforma deve estar dentro do orçamento e recursos disponíveis.

Especificação de Requisitos do Sistema

RS001	Cadastro de Usuários
Referência	[Cadastro de Usuários.RF001]
Sumário	O caso de uso é responsável por permitir o cadastro de novos usuários na plataforma HIDROMONITORA.
Pré-condições	O usuário deve acessar a página de cadastro da plataforma.
Atores	Usuário.
Descrição	<p>O usuário acessa a página de cadastro da plataforma HIDROMONITORA.</p> <p>O sistema exibe um formulário de cadastro contendo campos para preenchimento das informações necessárias, que serão: nome, e-mail, CPF, endereço, instituição, telefone, função e senha.</p> <p>O usuário preenche os campos obrigatórios do formulário de cadastro.</p> <p>O sistema valida os dados fornecidos pelo usuário, verificando se os campos estão preenchidos corretamente e se o e-mail e o CPF fornecidos são únicos.</p> <p>O sistema cria um novo registro de usuário com as informações fornecidas.</p> <p>O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cadastro bem-sucedido.</p> <p>O usuário cadastrado pode fazer login na plataforma com as credenciais fornecidas durante o cadastro.</p>
Alternativas	No passo 4, se algum campo obrigatório não for preenchido corretamente, o sistema exibirá uma mensagem de erro indicando o campo que precisa ser corrigido.

	No passo 4, se o e-mail ou CPF fornecidos pelo usuário já estiverem sendo utilizados por outro usuário, o sistema exibirá uma mensagem de erro solicitando que um e-mail ou CPF único seja fornecido.
Exceção	

RS002	Login de Usuários
Referência	[Login de Usuários.RF002]
Sumário	O caso de uso é responsável por permitir que os usuários cadastrados façam login na plataforma HIDROMONITORA.
Pré-condições	O usuário deve acessar a página de login da plataforma. O usuário deve estar cadastrado para que possa fazer o login.
Atores	Usuário.
Descrição	<p>O usuário acessa a página de login da plataforma HIDROMONITORA.</p> <p>O sistema exibe um formulário de login contendo campos para preenchimento do e-mail e senha.</p> <p>O usuário insere seu e-mail e senha nos campos correspondentes.</p> <p>O sistema valida as credenciais fornecidas pelo usuário, verificando se o e-mail e a senha correspondem a um usuário cadastrado.</p> <p>Se as credenciais forem válidas, o sistema redireciona o usuário para a página inicial da plataforma, concedendo acesso às funcionalidades autorizadas.</p>

	<p>Se as credenciais forem inválidas, o sistema exibe uma mensagem de erro indicando que as informações fornecidas são incorretas.</p> <p>O usuário pode solicitar a recuperação de senha caso tenha esquecido suas credenciais.</p>
Alternativas	<p>No passo 7, o usuário pode seguir um processo de recuperação de senha fornecendo o e-mail associado à sua conta. O sistema enviará um e-mail com instruções para redefinir a senha.</p>
Exceção	

RS003 Recuperação de senha	
Referência	[Recuperação de senha.RF003]
Sumário	O caso de uso é responsável por permitir que os usuário redefina sua senha na plataforma HIDROMONITORA, caso as tenha esquecido.
Pré-condições	O usuário deve possuir um cadastro válido na plataforma.
Atores	Usuário.
Descrição	<p>O usuário acessa a página de recuperação de senha na plataforma HIDROMONITORA.</p> <p>O sistema exibe um formulário para que o usuário insira o e-mail associado à sua conta.</p> <p>O usuário insere o e-mail e solicita a recuperação de senha.</p> <p>O sistema verifica se o e-mail fornecido corresponde a um usuário cadastrado.</p> <p>Se o e-mail for válido, o sistema envia um e-mail com instruções para a recuperação de senha.</p>

	<p>O usuário recebe o e-mail e segue as instruções fornecidas para redefinir sua senha.</p> <p>O sistema permite que o usuário defina uma nova senha e a confirme.</p> <p>O sistema atualiza a senha do usuário com a nova senha fornecida.</p> <p>O usuário pode fazer login na plataforma usando sua nova senha.</p>
Alternativas	No passo 4, se o e-mail fornecido pelo usuário não estiver associado a nenhum usuário cadastrado, o sistema exibe uma mensagem de erro informando que o e-mail fornecido é inválido.
Exceção	

RS004	Inserção da matriz de dados de monitoramento
Referência	[Inserção da matriz de dados de monitoramento.RF003], [Restrição de acesso a dados.RF009]
Sumário	O caso de uso é responsável por permitir que usuários autorizados realizem a inserção de matrizes de dados de monitoramento na plataforma HIDROMONITORA.
Pré-condições	O usuário deve estar cadastrado e logado na plataforma.
Atores	Usuário
Descrição	<p>O usuário acessa a funcionalidade de inserção de dados na plataforma HIDROMONITORA.</p> <p>O sistema exibe um formulário de inserção de dados, contendo os campos necessários para a matriz ser adicionada.</p>

	<p>O usuário preenche todos os campos do formulário com as informações da matriz a ser registrado.</p> <p>O sistema valida os dados inseridos, garantindo que estejam corretos e de acordo com as regras definidas.</p> <p>Se os dados passarem na validação, o sistema salva as informações no banco de dados.</p> <p>O sistema exibe uma mensagem de confirmação de que os dados foram adicionados com sucesso.</p>
Alternativas	<p>No passo 3, se algum campo não for preenchido, o sistema deve exibir uma mensagem solicitando o preenchimento do(s) campo(s) vazio(s).</p> <p>No passo 4, caso algum dado esteja incorreto, o sistema deve informar o erro.</p>
Exceção	

RS005	Visualização da matriz de dados de monitoramento
Referência	[Visualização da matriz de dados de monitoramento.RF005], [Restrição de Acesso a Dados.RF009]
Sumário	O caso de uso é responsável por permitir a visualização dos dados de monitoramento dos recursos hídricos na plataforma HIDROMONITORA.
Pré-condições	O usuário deve ter se cadastrado e estar logado na plataforma.
Atores	Usuário.
Descrição	<p>O usuário autenticado acessa a plataforma HIDROMONITORA.</p> <p>O sistema verifica se o usuário está cadastrado e logado.</p> <p>Se o usuário estiver devidamente autenticado, o sistema exibe a página de visualização de dados de monitoramento.</p>

	<p>O sistema apresenta os dados de monitoramento dos recursos hídricos de acordo com as permissões do usuário. O usuário pode interagir com os dados, filtrando ou agrupando-os.</p> <p>O sistema atualiza a exibição dos dados de acordo com as interações do usuário.</p>
Alternativas	<p>No passo 3, se o usuário não estiver cadastrado e logado, o sistema exibe uma mensagem de erro ou redireciona o usuário para a página de login.</p> <p>No passo 4, os dados de monitoramento apresentados devem respeitar as permissões e restrições definidas para cada usuário, garantindo que apenas os dados apropriados sejam exibidos.</p>
Exceção	

RS006	Download da matriz de dados
Referência	[Download da matriz de dados.RF006], [Restrição de Acesso a Dados.RF009]
Sumário	O caso de uso permite que usuários autenticados realizem o download dos dados de monitoramento dos recursos hídricos da plataforma HIDROMONITORA.
Pré-condições	O usuário deve estar cadastrado e logado na plataforma.
Atores	Usuário.
Descrição	<p>O usuário autenticado acessa a plataforma HIDROMONITORA.</p> <p>O sistema verifica se o usuário está cadastrado e logado. Se o usuário estiver devidamente autenticado, o sistema</p>

	<p>exibe a opção de exportação de dados de monitoramento.</p> <p>O usuário seleciona a opção de exportação desejada (por exemplo, CSV, PDF).</p> <p>O sistema verifica se o usuário possui permissão para exportar os dados.</p> <p>Se o usuário tiver permissão, o sistema gera um arquivo no formato selecionado contendo os dados de monitoramento.</p> <p>O sistema disponibiliza o arquivo gerado para download pelo usuário.</p>
Alternativas	<p>No passo 3, se o usuário não estiver cadastrado e logado, o sistema exibe uma mensagem de erro ou redireciona o usuário para a página de login.</p> <p>No passo 5, o sistema verifica as permissões do usuário para exportar os dados, garantindo que apenas usuários autorizados possam realizar essa ação.</p>
Exceção	<p>O usuário que inseriu os dados tem a opção de deixá-lo privado, caso isso aconteça, nenhum outro usuário terá permissão para fazer o download, com exceção do próprio usuário que fez a inserção dos dados.</p>

RS007	Edição de informações da matriz
Referência	[Edição das informações da matriz.RF006], [Restrição de Acesso a Dados.RF009]
Sumário	O caso de uso é responsável por permitir a edição dos dados de uma matriz na plataforma HIDROMONITORA.
Pré-condições	O usuário deve estar cadastrado, logado e ter permissões de edição adequadas.
Atores	Usuário

<p>Descrição</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário autenticado acessa a plataforma HIDROMONITORA. 2. O sistema verifica se o usuário está cadastrado, logado e tem permissões de edição adequadas. 3. Se o usuário estiver devidamente autenticado e autorizado, o sistema exibe a opção de edição na página de exibição das matrizes. 4. O usuário seleciona a matriz que terá seus dados editados. 5. O sistema exibe um formulário de edição contendo os campos que podem ser editados. 6. O usuário faz as alterações necessárias nos campos de edição. 7. O sistema valida as alterações feitas pelo usuário, garantindo que estejam de acordo com as regras definidas. 8. Se as alterações forem válidas, o sistema atualiza os dados de monitoramento com as informações editadas. 9. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de edição bem-sucedida.
<p>Alternativas</p>	<p>No passo 2, se o usuário não estiver cadastrado, logado ou não tiver permissões de edição adequadas, o sistema exibe uma mensagem de erro ou redireciona o usuário para a página adequada.</p> <p>No passo 5, os campos de edição exibidos devem corresponder aos dados selecionados pelo usuário, garantindo que apenas os campos relevantes sejam editáveis.</p> <p>No passo 7, se as alterações feitas pelo usuário forem inválidas, o sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos.</p>
<p>Exceção</p>	

RS008	Exclusão de uma da matriz de dados
Referência	[Exclusão da matriz de dados.RF006], [Restrição de Acesso a Dados.RF009]
Sumário	O caso de uso é responsável por permitir que o usuário que inseriu uma matriz de dados tenha a possibilidade de excluí-la da plataforma.
Pré-condições	O usuário deve estar cadastrado, logado na plataforma e ter permissões adequadas para exclusão de matrizes de dados.
Atores	Usuário
Descrição	<p>O sistema verifica se o usuário está cadastrado, logado e possui as permissões necessárias para realizar a exclusão. Caso o usuário não esteja autenticado, o sistema vai redirecioná-lo para tela de login.</p> <p>Caso o usuário esteja logado, mas não possua as permissões adequadas, o sistema impossibilita a realização da exclusão.</p> <p>Se o usuário estiver autenticado e possuir as permissões necessárias, o sistema exibe um ícone de excluir nas matrizes de dados disponíveis para exclusão.</p> <p>O usuário seleciona a matriz de dados que deseja excluir. O sistema exibe uma confirmação de exclusão, solicitando ao usuário que confirme sua decisão.</p> <p>Após a confirmação, o sistema remove permanentemente a matriz de dados do sistema.</p> <p>O sistema exibe uma mensagem de confirmação informando que a exclusão foi realizada com sucesso.</p>
Alternativas	No passo 4, caso não existam matrizes de dados disponíveis para exclusão, o sistema pode exibir uma mensagem informativa informando que não há matrizes de dados para

	<p>excluir.</p> <p>No passo 7, o sistema deve garantir que a exclusão da matriz de dados seja realizada de forma segura e completa, removendo todas as informações relacionadas de maneira adequada.</p>
Exceção	

APÊNDICE B - TRECHOS DE CÓDIGOS DO SISTEMA

- Tela de Cadastro:
 - Trecho de código em PHP responsável por receber os dados do usuário e inseri-los no banco de dados.

```
<?php
```

```
session_start();
```

```
$errors = array();
```

```
if (isset($_POST['submit'])) {
```

```
    include_once('config.php');
```

```
    $nome = trim($_POST['nome']);
```

```
    $cpf = trim($_POST['cpf']);
```

```
    $email = trim($_POST['email']);
```

```
    $senha = trim($_POST['senha']);
```

```
    $senhaC = trim($_POST['senhaC']);
```

```
    $telefone = trim($_POST['telefone']);
```

```
    $endereco = trim($_POST['endereco']);
```

```
    $instituicao = trim($_POST['instituicao']);
```

```
    $funcao = trim($_POST['funcao']);
```

```
    // Validação do nome
```

```
    if (empty($nome)) {
```

```
        $errors['nome'] = "O campo nome é obrigatório.";
```

```

} elseif (strlen($nome) < 3) {
    $errors['nome'] = "O nome deve ter no mínimo 3 caracteres.";
}

// Validação do CPF
if (empty($cpf)) {
    $errors['cpf'] = "O campo CPF é obrigatório.";
} elseif (!validarCPF($cpf)) {
    $errors['cpf'] = "CPF inválido.";
}

// Validação do e-mail
if (empty($email)) {
    $errors['email'] = "O campo e-mail é obrigatório.";
} elseif (!filter_var($email, FILTER_VALIDATE_EMAIL)) {
    $errors['email'] = "E-mail inválido.";
}

// Validação do telefone
if (empty($telefone)) {
    $errors['telefone'] = "O campo telefone é obrigatório.";
} elseif (!validarTelefone($telefone)) {
    $errors['telefone'] = "Telefone inválido.";
}

// Validação do endereço

```

```

if (empty($endereco)) {
    $errors['endereco'] = "O campo endereço é obrigatório.";
} elseif (strlen($endereco) < 3) {
    $errors['endereco'] = "O endereço deve ter no mínimo 3
caracteres.";
}

// Validação da instituição
if (empty($instituicao)) {
    $errors['instituicao'] = "O campo instituição é obrigatório.";
} elseif (strlen($instituicao) < 3) {
    $errors['instituicao'] = "A instituição deve ter no mínimo 3
caracteres.";
}

// Validação da senha
if (empty($senha)) {
    $errors['senha'] = "O campo senha é obrigatório.";
} elseif (strlen($senha) < 6) {
    $errors['senha'] = "A senha deve ter no mínimo 6
caracteres.";
}

// Verificar se as senhas são iguais
if ($senha !== $senhaC) {
    $errors['senhaC'] = "As senhas devem ser iguais.";
}

```

```

// Verificar se houve erros de validação
if (empty($errors)) {
    // Realizar a inserção no banco de dados
    $stmt = $conn->prepare("SELECT * FROM cadastro
WHERE email = ?");
    $stmt->bind_param("s", $email);
    $stmt->execute();
    $resultEmail = $stmt->get_result();

    $stmt = $conn->prepare("SELECT * FROM cadastro
WHERE cpf = ?");
    $stmt->bind_param("s", $cpf);
    $stmt->execute();
    $resultCpf = $stmt->get_result();

    if ($resultEmail->num_rows > 0) {
        $errors['email'] = "Email já registrado.";
    } elseif ($resultCpf->num_rows > 0) {
        $errors['cpf'] = "CPF já registrado.";
    } else {
        // Realizar a inserção no banco de dados
        $hashedSenha = password_hash($senha,
PASSWORD_DEFAULT);
        $stmt = $conn->prepare("INSERT INTO cadastro (nome,
cpf, senha, email, telefone, endereco, instituicao, funcao)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)");

```

```

        $stmt->bind_param("sssssss", $nome, $cpf,
$hashedSenha, $email, $telefone, $endereço, $instituicao,
$funcao);

        $result = $stmt->execute();

        if ($result) {

            $sucesso[] = '<br><div style="background:
#bfff1;color: green; font-size: 15px; border-radius: 5px;
text-align: center; padding: 5px;">Cadastro efetuado com
sucesso! Vá para a tela de <a href="login.php">login<a> e entre
na sua conta.</div>';

            } else {

                $errors['cadastro'] = "Ocorreu um erro ao cadastrar o
usuário.";

            }

        }

    } elseif (isset($_POST['reset'])) {

        $errors = array();

        unset($_SESSION['errors']);

        session_destroy();

    }

function validarCPF($cpf) {

    // Remover pontos e traço

    $cpf = preg_replace('/[^0-9]/', '', $cpf);

    // Verificar se possui 11 dígitos

```

```

if (strlen($cpf) !== 11) {
    return false;
}

// Verificar se todos os dígitos são iguais
if (preg_match('/^[0-9]\{11}$/', $cpf)) {
    return false;
}

// Calcular o primeiro dígito verificador
$soma = 0;
for ($i = 0; $i < 9; $i++) {
    $soma += (int)$cpf[$i] * (10 - $i);
}
$digito1 = ($soma % 11 < 2) ? 0 : 11 - ($soma % 11);

// Calcular o segundo dígito verificador
$soma = 0;
for ($i = 0; $i < 10; $i++) {
    $soma += (int)$cpf[$i] * (11 - $i);
}
$digito2 = ($soma % 11 < 2) ? 0 : 11 - ($soma % 11);

// Verificar se os dígitos calculados são iguais aos dígitos
informados
if ($cpf[9] !== $digito1 || $cpf[10] !== $digito2) {

```

```

        return false;
    }

    return true;
}

function validarTelefone($telefone) {
    return preg_match('/^\([0-9]{2}\) [0-9]{5}-[0-9]{4}$/', $telefone);
}

?>

```

- Tela de Login:

- Trecho de código em PHP responsável por autenticar o usuário e redirecioná-lo para a página principal.

```

<?php
    session_start();

    // Verifica se o formulário foi submetido e se os campos de
    email e senha não estão vazios

    if (isset($_POST['submit']) && !empty($_POST['email']) &&
    !empty($_POST['senha'])) {
        include_once('config.php');

        $email = $_POST['email'];
        $senha = $_POST['senha'];
    }

```

```

        $stmt = $conn->prepare("SELECT * FROM cadastro
WHERE email = ?");

        $stmt->bind_param("s", $email);

        $stmt->execute();

        $result = $stmt->get_result();

        if ($result->num_rows < 1) {

            // Exibe mensagem de erro

            echo "<div style='background: #ffa5ae;color: red;
font-size: 15px; border-radius: 5px; text-align: center; padding: 5px;'>";

            echo "<p>Email não encontrado!</p>";

            echo "</div>";

        } else {

            $row = $result->fetch_assoc();

            $hashedSenha = $row['senha'];

            if (password_verify($senha, $hashedSenha)) {

                // Define variáveis de sessão e redireciona para
index.php

                $_SESSION['email'] = $email;

                $_SESSION['senha'] = $senha;

                header('Location: index.php');

                exit;

            } else {

                // Exibe mensagem de erro

                echo "<div style='background: #ffa5ae;color: red;
font-size: 15px; border-radius: 5px; text-align: center; padding: 5px;'>";

```

```

        echo "<p>Senha incorreta!</p>";
        echo "</div>";
    }
}
}
?>

```

- Tela Inicial/Principal da Plataforma:

- O trecho de código abaixo representa a estrutura inicial da tela principal da plataforma HIDROMONITORA. Ele é responsável por exibir o menu de navegação e parte da interface inicial para o usuário.

```

<header>
    <nav>
        <!-- Menu de navegação -->
        <ul class="nav-list">
            <?php
                if ($log == true){
                    echo "<li><a href='index.php' style='border-bottom:
2px #ffffff solid;'>Inicio</a></li>";
                    echo "<li><a href='sobre.php'>Sobre</a></li>";
                    echo "<li>
                        <div class='dropdown'>
                            <button class='dropbtn'>Portal de acesso a dados <i
class='fi fi-rr-caret-down' style='color: #ffffff'></i></button>
                            <div class='dropdown-content'>
                                <a href='tabelas.php'>Todas as Matrizes</a>

```

```

        <a href='minhas_matrizes.php'>Minhas
Matrizes</a>

        <a href='anexar.php'>Anexar Nova Matriz</a>

    </div>

</div>

</li>";

    echo "<li><a href='sair.php'>Sair</a></li>";

} else {

    echo "<li><a href='login.php'>Entrar</a></li>";

}

?>

</ul>

</nav>

</header> <!-- Fim Menu de navegação →

<article id="idea">

    <video autoplay muted loop>

        <source

src="img/pexels-kapaw-3586035-1280x720-25fps.mp4"

type="video/mp4">

    </video>

    <div>

        </img>

    </div>

    <a href="#sectionimg1"><span style="cursor:

pointer;">&#10095;</span></a>

</article>

```

- Rodapé da plataforma:
 - O trecho de código abaixo representa a seção do rodapé da página inicial da plataforma HIDROMONITORA. Ele é responsável por exibir informações adicionais, as parcerias e links úteis para o usuário, complementando a experiência de navegação.

```

<footer class="footer">

    <div class="footer__addr">

        <a href=""></img></a>

        <h2>Contato</h2>

        <address>

            Instituto Federal<br>

            <a class="footer__btn" href="">Email</a>

        </address>

    </div>

    <ul class="footer__nav">

        <li class="nav__item">

            <h2 class="nav__title">Mídia</h2>

            <ul class="nav__ul">

                <li>

                    <a href="https://pixabay.com/"
target="_blank">Pixabay</a>

                </li>

```

```
<li>  
    <a href="https://www.pexels.com/pt-br/"  
target="_blank">Pexels</a>  
</li>
```

```
<li>  
    <a href="https://www.flaticon.com/"  
target="_blank">Flaticon</a>  
</li>  
</ul>  
</li>
```

```
<li class="nav__item">  
    <h2 class="nav__title">Legal</h2>
```

```
<ul class="nav__ul">  
    <li>  
        <a href="#">Política de Privacidade</a>  
    </li>
```

```
<li>  
    <a href="#">Termos de Uso</a>  
</li>
```

```
</ul>  
</li>
```


<ul class="footer__nav">

<li class="nav__item nav__item--extra">

<h2 class="nav__title">Parceiros e Apoio</h2>

<ul class="nav__ul nav__ul--extra">

Agência financiadora:

Instituição executora:

Instituições parceiras:

Apoio logístico:

PPG's envolvidos:


```
<div class="legal">
    <p>&copy; 2023. Todos os Direitos Reservados.</p>
</div>
</footer>
```

- Tela de compartilhamento de dados:
 - Este trecho de código HTML apresenta a estrutura para a listagem das matrizes disponíveis na plataforma HIDROMONITORA, juntamente com um formulário de filtro.

```
<?php
    // Conexão com o banco de dados
    include_once("config.php");

    if (!$conn) {
        die("Conexão falhou: " . mysqli_connect_error());
    }

    // Definir as opções de filtragem em um array associativo
    com as categorias como chave e as opções como valores

    $options = [
        'Tipo' => [
            'todos' => 'Todos os dados',
            'biologico' => 'Dados biológicos',
            'ambiental' => 'Dados ambientais',
            'etnobiologico' => 'Dados etnobiológicos'
        ],
        'Visibilidade' => [
```

```

        'todos' => 'Todos',
        '1' => 'Visíveis',
        '0' => 'Desabilitados'
    ]
];

echo "<br><br><form method='get'>";

echo "<select name='filtro' id='filtro' style='text-align:
center;'>";

    // Loop através do array associativo para criar as opções
    agrupadas

    foreach ($options as $category => $values) {
        echo "<optgroup label='$category'>";

        foreach ($values as $value => $label) {

            $selected = isset($_GET['filtro']) && $_GET['filtro']
=== $value ? 'selected' : ";

            echo "<option value='$value'
$selected>$label</option>";

        }

        echo "</optgroup>";

    }

echo "</select>";

echo "<button type='submit'
class='button'>Filtrar</button>";

echo "</form>";

```

```

// Verifica se o formulário foi enviado
if (isset($_GET['filtro'])) {
    $filtro = $_GET['filtro'];

    // Realizar a lógica de filtragem aqui com base no valor
    selecionado em $filtro

    if ($filtro === 'todos') {
        $filtroSQL = "";
    } elseif ($filtro === 'biologico') {
        $filtroSQL = "WHERE tipo = 'biologico'";
    } elseif ($filtro === 'ambiental') {
        $filtroSQL = "WHERE tipo = 'ambiental'";
    } elseif ($filtro === 'etnobiologico') {
        $filtroSQL = "WHERE tipo = 'etnobiologico'";
    } elseif ($filtro === '1') {
        $filtroSQL = "WHERE visibilidade = 1";
    } elseif ($filtro === '0') {
        $filtroSQL = "WHERE visibilidade = 0";
    } else {
        // Opção inválida selecionada
        $filtroSQL = "";
    }
} else {
    $filtroSQL = "";
    $filtro = "";
}

```

```

    }

    // Definir o número de itens por página
    $itensPorPagina = 10;

    // Número máximo de páginas a serem exibidas antes de
    mostrar os "..."

    $maxPaginasVisiveis = 5; // Ajuste este valor conforme
    necessário

    // Obtenha o número total de registros
    $sqlContagem = "SELECT COUNT(*) as total FROM
    tabelas " . $filtroSQL;

    $resultContagem = mysqli_query($conn, $sqlContagem);
    $rowContagem = mysqli_fetch_assoc($resultContagem);
    $totalRegistros = $rowContagem['total'];

    // Calcule o número total de páginas
    $totalPaginas = ceil($totalRegistros / $itensPorPagina);

    // Obtenha o número da página atual
    $paginaAtual = isset($_GET['pagina']) ? $_GET['pagina'] :
1;

    if ($paginaAtual < 1) {
        $paginaAtual = 1;
    } elseif ($paginaAtual > $totalPaginas) {
        $paginaAtual = $totalPaginas;
    }

```

```

}

// Calcule o deslocamento (offset) para a consulta SQL
$offset = ($paginaAtual - 1) * $itensPorPagina;

// Consulta SQL para buscar os registros, ordenados pela
coluna "data_anexo" (mais antigos primeiro)

$sql = "SELECT * FROM tabelas " . $filtroSQL . " ORDER
BY data_anexo DESC LIMIT $itensPorPagina OFFSET $offset";

$result = mysqli_query($conn, $sql);

if (mysqli_num_rows($result) > 0) {

    // Código HTML para a tabela

    echo "<table><div class='tbl-header'><tr><th
class='opcoes'>Opções</th><th class='codigo'>Código</th><th
class='nome'>Nome da Tabela</th><th
class='descricao'>Descrição</th><th
class='usuario'>Autor</th><th class='tipo'>Tipo</th><th
class='data'>Data</th></tr></div>";

    while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {

        echo "<tr><td>";

        if (isset($_SESSION['email'])) {

            echo "<a href='visualizar.php?id=".$row['id']."'
class='icon' style='color: black;'><i class='fi fi-rr-eye'
title='Visualizar'></i></a>";

            if ($row["autor"] == $email && ($row["visibilidade"]
== 1 || $row["visibilidade"] == 0)) {

```

```

        echo "<div class='icon'><a href='#' style='color:
black;' onclick='exibirModal(" . $row["id"] . ", \"download\")'><i
class='fi fi-rr-file-download' title='Download'></i></a></div>";

        echo "<div class='icon'><a href='#' style='color:
black;' onclick='exibirModal(" . $row["id"] . ", \"excluir\")'><i class='fi
fi-rr-trash' title='Excluir'></i></a></div>";

    } elseif ($row["autor"] != $email &&
$row["visibilidade"] == 1) {

        echo "<div class='icon'><a href='#' style='color:
black;' onclick='exibirModal(" . $row["id"] . ", \"download\")'><i
class='fi fi-rr-file-download' title='Download'></i></a></div>";

        echo "<div class='desativado'><i class='fi
fi-rr-trash' title='Opção desabilitada'></i></div>";

        } elseif ($row["autor"] != $email &&
$row["visibilidade"] == 0) {

            echo "<div class='desativado'><i class='fi
fi-rr-file-download' title='Opção desabilitada'></i></div>";

            echo "<div class='desativado'><i class='fi
fi-rr-trash' title='Opção desabilitada'></i></div>";

        }

    } else {

        echo "<div class='desativado'><i class='fi fi-rr-eye'
title='Opção desabilitada'></i></div>";

        echo "<div class='desativado'><i class='fi
fi-rr-file-download' title='Opção desabilitada'></i></div>";

        echo "<div class='desativado'><i class='fi
fi-rr-trash' title='Opção desabilitada'></i></div>";

    }

```

```

        echo "</td>";

        echo
"<td>".$row["codigo"]."</td><td>".$row["nome_tabela"]."</td><td>"
".$row["descricao"]."</td><td>".$row["autor"]."</td><td>".$row["tipo
"]."</td><td>".$row["data_anexo"]."</td></tr>";

    }

    echo "</table>";

function exibirLinkPagina($pagina, $filtro)
{
    global $filtro;

    // Converta $_GET['pagina'] para um int porque os
parâmetros $_GET são strings por padrão.

    $current_pagina = intval($_GET['pagina'] ?? 1);

    if ($current_pagina == $pagina) {
        echo "<a href='?pagina=$pagina&filtro=$filtro'
class='active'>$pagina</a>";
    } else {
        echo "<a
href='?pagina=$pagina&filtro=$filtro'>$pagina</a>";
    }
}
}

```

```

// Código para mostrar os índices de página abaixo da
lista

echo "<div class='pagination'>";

// Calcula o início e o fim das páginas a serem exibidas
$inicio = max(1, $paginaAtual -
floor($maxPaginasVisiveis / 2));

$fim = min($totalPaginas, $inicio +
$maxPaginasVisiveis - 1);

$inicio = max(1, $fim - $maxPaginasVisiveis + 1);

// Mostra o link para a primeira página
if ($inicio > 1) {
    exibirLinkPagina(1, $filtro);
    if ($inicio > 2) {
        echo "<span>...</span>";
    }
}

// Páginas no meio
for ($i = $inicio; $i <= $fim; $i++) {
    exibirLinkPagina($i, $filtro);
}

// Mostra o link para a última página
if ($fim < $totalPaginas) {
    if ($fim < $totalPaginas - 1) {
        echo "<span>...</span>";
    }
}

```

```

        }
        exibirLinkPagina($totalPaginas, $filtro);
    }
    echo "</div>";
} else {
    echo "<br><br><center><p>Nenhuma matriz
encontrada</p></center>";
}

mysqli_close($conn);
?>

```

- Tela de inserção de novas planilhas:
 - Este trecho de código em PHP é responsável por receber os dados de uma matriz, submetidos através de um formulário HTML e inseri-los no banco de dados.

```

<?php
session_start();

if (empty($_SESSION['email']) || empty($_SESSION['senha'])) {
    header('Location: login.php');
    exit;
}

$log = true;
$email = $_SESSION['email'];

```

```

if (isset($_POST['submit'])) {
    // Validação do formulário
    $nome_tabela = htmlspecialchars($_POST['nome_tabela']);
    $descricao = htmlspecialchars($_POST['descricao']);
    $tipo = htmlspecialchars($_POST['tipo']);
    $visibilidade = htmlspecialchars($_POST['visibilidade']);
    $autor = $_SESSION['email'];
    $dataAtual = date('Y-m-d');
    $arquivo = $_FILES["arquivo"]["tmp_name"];
    $tamanho = $_FILES["arquivo"]["size"];
    $formato = $_FILES["arquivo"]["type"];

    // Define o prefixo com base no tipo de dado
    switch ($tipo) {
        case 'biologico':
            $prefixo = 'BIO';
            break;
        case 'ambiental':
            $prefixo = 'AMB';
            break;
        case 'etnobiologico':
            $prefixo = 'ETNO';
            break;
        default:
            $prefixo = 'OUTRO';
            break;
    }
}

```

```

}

// Gera o código automático
$codigo = $prefixo . uniqid();

// Conexão com o banco de dados
$conn = new
PDO("mysql:host=localhost;dbname=projeto;charset=utf8", 'root',
");

$conn->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE,
PDO::ERRMODE_EXCEPTION);

// Verificação da existência do código
$stmt = $conn->prepare("SELECT * FROM tabelas WHERE
codigo = ?");
$stmt->bindParam(1, $codigo);
$stmt->execute();
$result = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);

if (count($result) == 0) {
    $errors = array();

    // Verificações do nome da tabela
    if (empty($nome_tabela)) {
        $errors['nome_tabela'] = 'O nome da tabela é obrigatório!';
    } elseif (strlen($nome_tabela) < 3) {
        $errors['nome_tabela'] = 'O nome da tabela não pode ter

```

```

menos de 3 caracteres!';

    }

    // Verificações da descrição
    if (empty($descricao)) {
        $errors['descricao'] = 'A descrição é obrigatória!';
    } elseif (strlen($descricao) < 3) {
        $errors['descricao'] = 'A descrição não pode ter menos de
3 caracteres!';
    }

    if ($arquivo != "none") {
        // Verificação do tamanho do arquivo
        if ($_FILES["arquivo"]["size"] > 5242880) { // 5MB em bytes
            $errors[] = 'O tamanho do arquivo deve ser menor que
5MB.';
        } else {
            if ($_FILES['arquivo']['type'] == 'image/jpeg' ||
$_FILES['arquivo']['type'] == 'image/png') {
                // Processar imagem
                $tamanho = $_FILES['arquivo']['size'];
                $conteudo =
file_get_contents($_FILES['arquivo']['tmp_name']);
                $formato = $_FILES['arquivo']['type'];

                try {
                    // Prepara e executa a inserção dos dados para

```

imagem

```
        $stmt = $conn->prepare("INSERT INTO tabelas  
VALUES (0, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)");
```

```
        $stmt->bindParam(1, $codigo);
```

```
        $stmt->bindParam(2, $nome_tabela);
```

```
        $stmt->bindParam(3, $descricao);
```

```
        $stmt->bindParam(4, $tipo);
```

```
        $stmt->bindParam(5, $visibilidade);
```

```
        $stmt->bindParam(6, $autor);
```

```
        $stmt->bindParam(7, $dataAtual);
```

```
        $stmt->bindParam(8, $formato);
```

```
        $stmt->bindParam(9, $tamanho,  
PDO::PARAM_INT);
```

```
        $stmt->bindParam(10, $conteudo,  
PDO::PARAM_LOB);
```

```
        $stmt->execute();
```

```
        $sucesso[] = '<br><div style="background:  
#bfbfb1;color: green; font-size: 15px; border-radius: 5px;  
text-align: center; padding: 5px;">Arquivo de imagem enviado  
com sucesso para o servidor!</div>';
```

```
    } catch (PDOException $e) {
```

```
        $errors[] = 'Erro: ' . $e->getMessage();
```

```
    }
```

```
    } elseif ($_FILES['arquivo']['type'] == 'text/csv') {
```

```
        // Processar arquivo CSV
```

```
        $conteudo = file_get_contents($arquivo);
```

```

// Mapeamento dos tipos de dado para os cabeçalhos
esperados

$tiposDadoHeader = array(
    'biologico' => array('mine', 'worker', 'happy', 'lamp',
'oldest'),
    'ambiental' => array('shot', 'triangle', 'plus', 'red',
'month'),
    'etnobiologico' => array('pleasure', 'probably', 'was',
'oil', 'planned')
);

// Verificar campos vazios no arquivo CSV
$lines = explode("\n", $conteudo);
$isEmpty = false;
$header = str_getcsv($lines[0], ','); // Obtém o
cabeçalho da matriz CSV

// Obter o cabeçalho esperado para o tipo de dado
atual

$expectedHeader = $tiposDadoHeader[$tipo];

// Verificar se o cabeçalho atual é igual ao cabeçalho
esperado

if (count($header) !== count($expectedHeader) ||
array_diff($expectedHeader, $header)) {
    $errors[] = 'O arquivo CSV não possui os campos
de cabeçalho esperados para o tipo de dado ' . $tipo . '!';
}

```

```

} else {
    foreach ($lines as $line) {
        $fields = str_getcsv($line, ',');
        foreach ($fields as $field) {
            if (empty($field)) {
                $isEmpty = true;
                break 2; // Sair dos loops aninhados
            }
        }
    }

    if ($isEmpty) {
        $errors[] = 'O arquivo CSV contém campos
vazios.';
    } else {
        try {
            // Prepara e executa a inserção dos dados
para CSV

            $stmt = $conn->prepare("INSERT INTO
tabelas VALUES (0, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)");

            $stmt->bindParam(1, $codigo);
            $stmt->bindParam(2, $nome_tabela);
            $stmt->bindParam(3, $descricao);
            $stmt->bindParam(4, $tipo);
            $stmt->bindParam(5, $visibilidade);
            $stmt->bindParam(6, $autor);
            $stmt->bindParam(7, $dataAtual);

```

```

        $stmt->bindParam(8, $formato);
        $stmt->bindParam(9, $tamanho,
PDO::PARAM_INT);
        $stmt->bindValue(10, $conteudo,
PDO::PARAM_LOB);
        $stmt->execute();

        echo gettype($formato) . "<br>";
        echo gettype($tamanho) . "<br>";
        echo gettype($conteudo) . "<br>";

        $sucesso[] = '<br><div style="background:
#bfff1;color: green; font-size: 15px; border-radius: 5px;
text-align: center; padding: 5px;">Arquivo CSV enviado com
sucesso para o servidor!</div>';
    } catch (PDOException $e) {
        $errors[] = 'Erro: ' . $e->getMessage();
    }
}
}
} else {
        $errors[] = 'Arquivo não suportado! Somente JPEG,
PNG ou CSV são aceitos.';
    }
}
}
} else {

```

```

        $errors[] = 'Erro na geração do código, por favor tente
novamente.';
    }

    // Limpar a variável $conn após a execução
    $conn = null;
}
?>

```

- Tabela “cadastro”:
- Este trecho de código MySQL define a estrutura da tabela "cadastro", que armazena informações dos usuários cadastrados na plataforma HIDROMONITORA.

```

CREATE TABLE cadastro (
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    nome VARCHAR(255),
    cpf INT,
    senha VARCHAR(255),
    email VARCHAR(255),
    telefone INT,
    endereco VARCHAR(255),
    instituicao VARCHAR(255),
    funcao VARCHAR(255)
);

```

- Tabela “tabelas”:
- Este trecho de código MySQL define a estrutura da tabela

"tabelas", responsável por armazenar informações das matrizes anexadas à plataforma HIDROMONITORA.

```
CREATE TABLE tabelas (  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    codigo VARCHAR(255),  
    nome_tabela VARCHAR(255),  
    descricao VARCHAR(255),  
    tipo VARCHAR(255),  
    visibilidade VARCHAR(255),  
    autor VARCHAR(255),  
    dataAtual DATE,  
    formato VARCHAR(255),  
    tamanho VARCHAR(255),  
    conteudo LONGBLOB,  
    FOREIGN KEY (autor) REFERENCES cadastro(email)  
);
```