

SÃO PAULO TECH SCHOOL
CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

PROJETO PI

Gestão do Armazenamento da Água em Reservatórios Agrícolas

São Paulo

2024

GRUPO 09

LUANA LIRIEL BRITO DOS SANTOS RA: 01242022

MARIA EDUARDA DA SILVA DIAS RA: 0124209

NICOLLY SANTOS DE SOUSA RA: 01242005

PEDRO HENRIQUE MENDONCA RA: 01242129

THAIS VITÓRIA FOSALUZA RA: 01242051

VICTOR HUGO GUEIROS DE SOUZA RA: 01242055

PROJETO PI

Sensores Ultrassônicos De Radar Hídrico Em Cooperativas Agrícolas

Trabalho de Projeto e Inovação apresentado ao Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na SPTECH School, orientado pelo Prof. Frizza, como requisito fundamental para aprovação no semestre.

São Paulo

2024

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CONTEXTO.....	2
OBJETIVO.....	3
DIAGRAMA DE SOLUÇÃO.....	4
JUSTIFICATIVA.....	5
A QUEM SE DESTINA.....	6
ESCOPO.....	7
LIMITES DO PROJETO.....	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
RESULTADOS ESPERADOS.....	10
PRAZOS.....	11
REQUISITOS FUNCIONAIS.....	12
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS.....	13
ENTREGAS PRINCIPAIS.....	14
BACKLOG.....	15
PREMISSAS.....	16
RESTRIÇÕES.....	17
REFERÊNCIAS.....	Err

o! Indicador não definido.

INTRODUÇÃO

Nossa empresa oferece um serviço de controle de armazenamento de água no setor do agronegócio. Com os nossos serviços será possível gerenciar o armazenamento do seu reservatório controlando gastos e lucros a longo prazo.

CONTEXTO

Os reservatórios são responsáveis pela gestão e armazenamento de água, emergem como protagonistas na conservação e distribuição desse recurso, eles desempenham um papel importante na gestão integrada dos recursos hídricos, promovem o desenvolvimento sustentável da água, influenciando positivamente a vida de todos e no ecossistema global, promovendo segurança hídrica e assim tendo um papel insubstituível. Portanto, uma gestão eficiente tornou – se uma prioridade global, já que a má gestão interfere em um bom funcionamento e acaba virando um enorme prejuízo para áreas agrícolas.

Nas áreas rurais, essas estruturas armazenam um suprimento constante de água finita, minimizando as flutuações na disponibilidade desse recurso vital. Essa continuidade é essencial para atender às necessidades diárias das comunidades agricultura, de indústria e outros setores. Esses reservatórios permitem o armazenamento de água em quantidades suficientes para atender às demandas de longo prazo, reduzindo os impactos de instabilidades naturais na disponibilidade hídrica. Sua função de continuidade para reservar água é fundamental para o funcionamento das áreas agrícolas, já que com a água, a irrigação garante a produtividade e o fortalecimento das culturas.

Outro fator importante a ser citado é reduzir a escassez de água, já que em regiões propensas a careza da água, a estratégia a ser adotada é priorizar os períodos de insuficiência, a capacidade de administrar o fornecimento de água ao longo de um ano todo, portanto, às variações estacionais e secas, fortalece

a resiliência dos sistemas agrícolas. Isso é permitido através de uma gestão adequada de água armazenada, da previsão de demandas e de conservação e eficiência no uso da água. Dessa forma, os reservatórios não apenas tranquilizam os efeitos adversos da seca, mas também permitem uma adaptação mais efetiva às mudanças climáticas.

Os reservatórios de água são necessários para as áreas agrícola e para a estabilidade do mercado de alimentos, tendo um papel importante na garantia da segurança alimentar de quem vai consumir, também garantindo o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais, muitos sistemas de armazenamento são integrados a usinas elétricas, assim aproveitando a força da água para gerar eletricidade. Essa forma de geração de energia é uma fonte limpa e renovável, contribuindo para a diversificação da matriz energética.

Além de armazenar água para uso consecutivo, é importante citar a prevenção de inundações, os reservatórios também devem apresentar um papel na prevenção para que não haja nenhum tipo de enchente, a capacidade de regular o fluxo de água em rios evita eventos extremos que podem resultar em danos significativos e comprometedores. O sistema de monitoramento contínuo do nível de água em reservatórios agrícolas com o sensor ultrassônico ajuda para que não haja esses tipos de problemas. Com a monitoração, o tratamento pode ser realizado para garantir que a água armazenada atenda aos padrões de potabilidade e seja segura para consumo humano.

Quando a emergências, como desastres naturais ou interrupções no abastecimento regular da água, os reservatórios realizam uma segunda tarefa ao fornecer uma reserva imediata de água potável. Isso é necessário para assegurar a sobrevivência e o bem-estar das comunidades afetadas.

DADOS:

- Em fevereiro de 2024 a ONS, previu que o baixo nível de chuvas provocado pelo EL Niño afetará os reservatórios quase que em 100%, a estimativa é que em abril (período úmido) cheguem à metade e até julho será atingido até 36,1% da capacidade total
- O volume médio atual dos reservatórios é de 62,4%, está abaixo se comparado com fevereiro de 2023 com 76,9% de registro
- Independentemente de onde o reservatório esteja é necessário que ele desempenhe pleno funcionamento e que esteja dentro das normas distinguidas pelos órgãos regulamentadores
- Reservatórios mal controlados podem pesar no meio ambiente, a saúde e a economia da empresa, consequentemente afetando sua competitividade no mercado
- A medição tem sido considerada uma medida ecologicamente correta, garante conseguir espaço entre as empresas consideradas mais bem-conceituadas a partir dos pilares do ESG

NECESSIDADE

O monitoramento de água em reservatórios agrícolas é fundamental devido ao impacto direto que a agropecuária tem no consumo global de água. Sendo responsável por aproximadamente 70% do uso total, e até 90% em algumas economias emergentes, esse setor enfrenta uma pressão crescente para otimizar o uso dos recursos hídricos. Sabendo que existe necessidades na Redução do desperdício, na Eficiência no uso da água, na Sustentabilidade ambiental, na Redução de custos, na Resiliência a secas para ter uma gestão mais cuidadosa da água armazenada e o apoio a decisões estratégicas para dar mais acesso a informações sobre os níveis de água permite que os agricultores tomem decisões mais embasadas.

TIPOS DE RESERVATÓRIOS

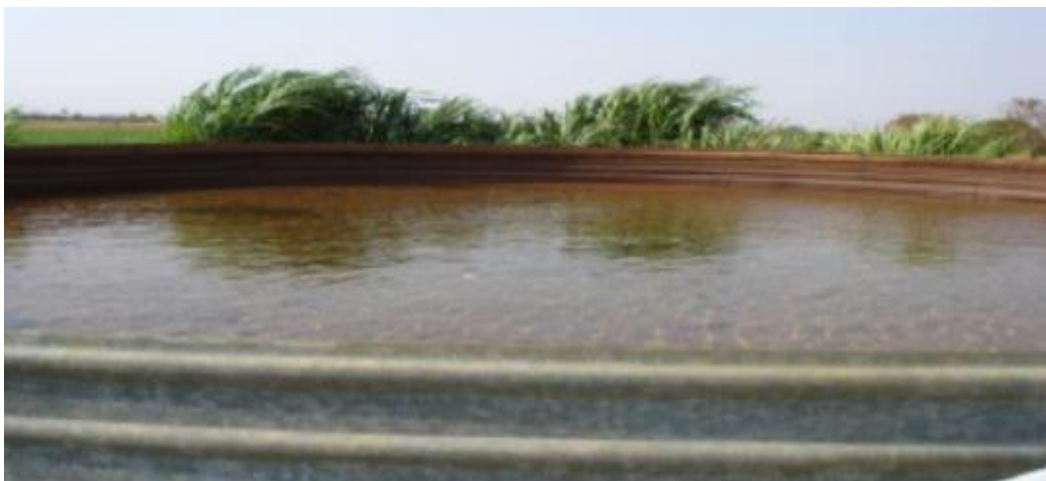
- **Reservatório tipo taça ou cilindro**

Ideais para a preservação da água contra contaminações pelo ar, tem um custo elevado para aquisição e são mais utilizados em abastecimento de criações



- **Reservatório de metal circular**

Construídos em chapas de ferro galvanizado com uma base de cimento para nivelamento e sustentação, bastante utilizados na criação de gados e equinos



- **Reservatórios de alvenaria**

Construção de cimento e tijolos que armazenam grandes volumes, exige boa impermeabilização e cuidados na construção. Tem uma fragilidade maior por conta de sua estrutura



- **Reservatório de ferro-cimento**

Com formato circular, ferro e cimento na sua construção é semelhante aos de alvenaria, porém com custo menor de implantação



- **Reservatório escavado no solo**

Tipo mais comum em área rural, com formato circular ou retangular. Tem baixo custo de implementação e são construídos com máquinas escavadeiras, geralmente apresenta grande perda de volume por infiltração da água no solo



- **Impermeabilizado com lona**

Técnica de construção semelhante ao escavado no chão, mas revestido com lona para evitar a infiltração da água no solo, tem baixo custo de implementação, mas por conta da exposição solar tem pouca durabilidade.



OBJETIVO

SENSOR ULTRASSÔNICO EM RESERVATÓRIO AGRÍCOLA

O objetivo do nosso projeto é desenvolver e implementar um sistema de monitoramento contínuo do nível de água em reservatórios agrícolas, utilizando um sensor de distância (ultrassônico) de grande precisão, especificamente o HC-SR04.

Buscamos criar um sistema que visa proporcionar uma gestão mais eficaz e inteligente dos recursos hídricos, como em transbordamentos e outras formas de desperdício que possam resultar em perdas financeiras significativas para a empresa que opera no setor agrícola.

O sensor ultrassônico será integrado de forma que ele seja capaz de medir, em tempo real, o nível da água dentro do reservatório, de acordo com a sua altura total.

Essas informações serão armazenadas e utilizadas para alertar os operadores sobre possíveis irregularidades, como níveis de água excessivamente baixos ou excessivamente altos, que indicam uma necessidade de intervenção.

O projeto busca desenvolver detalhadamente um sistema que traga à tona com clareza todos os dados e informações necessárias referente à esse risco para o cliente, assim, permitindo que ele possa então, buscar ações que solucionariam o problema como, por exemplo: configurar limiares/limites críticos, que quando atingidos, acionam mecanismos automáticos de contenção (como a interrupção do bombeamento de água) prevenindo acidentes que podem comprometer tanto a eficiência operacional quanto a integridade do reservatório.

Também temos como objetivo fornecer uma solução que contribua para a sustentabilidade e a otimização do uso dos recursos hídricos, reduzindo o impacto ambiental negativo e promovendo um uso mais racional da água.

Acima de tudo, o sensor ultrassônico tem baixo custo e alta eficácia, sendo assim, ele oferece um ótimo retorno sobre o investimento, potencializa os

ganhos financeiros ao evitar desperdícios, e melhora a eficiência da gestão de recursos.

Em suma, o projeto “Daryo” busca não apenas prevenir perdas monetárias imediatas, mas também estabelecer um novo padrão de gestão para o armazenamento de água em reservatórios agrícolas, garantindo maior segurança, eficiência e sustentabilidade no uso dos recursos naturais.

DIAGRAMA DE SOLUÇÃO



JUSTIFICATIVA

A ausência de um controle eficaz pode acarretar diversas consequências negativas, impactando diretamente a produção agrícola, e na economia dentro da empresa. Medir os níveis de água nos reservatórios permite a tomada de decisões assertivas e a implementação de medidas corretas, reduzindo então até 50% da perda anual com o uso do nosso projeto. Dessa forma, evitando o risco de perdas significativas de água, que podem causar prejuízos irreparáveis. A utilização desse projeto traria um excelente controle dos reservatórios, tendo uma economia significativa de verba, evitando prejuízos e tendo uma boa qualidade de produção.

A QUEM SE DESTINA

Empresas de pequeno a médio porte, que estão presentes no mercado das agrícolas. Que necessitam de um sistema que agregue ao seu negócio, na expectativa de elevar os rendimentos de acordo com o cenário atual de grandes perdas em relação ao armazenamento adequado de água.

Escopo do projeto

Descrição do projeto

Visão geral:

Nosso projeto tem como objetivo desenvolver um sistema de monitoramento contínuo para o nível de água em reservatórios agrícolas, utilizando o sensor ultrassônico HC-SR04. A proposta visa solucionar problemas como o desperdício de água, falta de controle preciso e altos custos operacionais na agricultura. Ao automatizar o monitoramento dos níveis de água, pretendemos melhorar a eficiência no uso dos recursos hídricos, reduzir custos e promover a sustentabilidade no agronegócio.

Motivação do projeto:

A motivação para este projeto vem da necessidade urgente de melhorar a gestão da água na agricultura, uma indústria que consome uma grande parcela dos recursos hídricos globais. A falta de monitoramento contínuo e preciso dos níveis de água em reservatórios agrícolas é um problema recorrente, que resulta em desperdícios e uso ineficiente da água. Além disso, a crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental impulsiona a busca por soluções que possam equilibrar a produtividade agrícola com a conservação dos recursos naturais. Com essa motivação, o projeto visa proporcionar uma ferramenta acessível e eficaz para agricultores, ajudando a reduzir desperdícios, custos e impactos ambientais negativos.

Importância do projeto:

O uso ineficiente da água em ambientes agrícolas pode levar a desperdícios significativos, impactos negativos no meio ambiente e altos custos para os agricultores. Este projeto propõe uma solução tecnológica para otimizar o uso da água, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes.

Objetivo

Propósito geral:

Desenvolver e implementar um sistema com armazenamento de dados do monitoramento de água em reservatórios agrícolas utilizando sensores ultrassônicos conectados a um Arduino, visando reduzir desperdícios, custos operacionais e melhorar a eficiência do uso da água.

Propósito final:

Sistema de monitoramento em tempo real dos níveis de água, software com amostragem e Arduino instalados.

Limites do projeto:

- **Tecnologia e Equipamentos:**
 - Sensores ultrassônicos específicos para medição de níveis de líquidos em ambientes agrícolas.
 - Placa Arduino para processamento dos dados dos sensores.
 - Componentes de conectividade, como cabos e módulos de comunicação.
- **Software e Funcionalidades:**
 - Desenvolvimento de código para leitura dos sensores e cálculo dos níveis de água.
 - Interface básica para monitoramento dos dados em tempo real via display LCD ou interface web local.
 - Implementação de alertas simples para níveis críticos de água.
- **Escopo Geográfico e Operacional:**
 - Implementação em um ambiente controlado, como um único reservatório ou tanque em uma cooperativa agrícola piloto.
 - Testes de funcionalidade e precisão em condições normais de operação.
- **Manutenção e Suporte:**
 - Manutenção básica durante o período de testes e implementação.
 - Documentação para operação e manutenção básica do sistema.
- **Excluído:**
 - Manutenção a longo prazo pós-implementação.
 - Suporte técnico contínuo após a conclusão do projeto.
 - A responsabilidade pela substituição de componentes danificados ou desgastados a longo prazo.
- **Considerações Econômicas:**
 - Estimativa dos custos de implementação e de componentes dentro do orçamento especificado.

- cálculo inicial de retorno sobre investimento (ROI).
- **Sustentabilidade e Impacto Ambiental:**
 - Avaliação inicial dos benefícios ambientais diretos, como a redução de desperdício de água.

Exclusões

- **Automação completa:** Não incluirá automação do sistema de irrigação ou controle remoto por smartphone.
- **Manutenção técnica avançada:** Não cobrirá manutenção técnica especializada além do período de testes iniciais.
- **Integração com outros sistemas:** Não haverá integração com sistemas externos de gestão agrícola ou climática.

Objetivos Específicos

- Reduzir as perdas de água em até 25% nos reservatórios.
- armazenar os níveis de água para otimizar o uso dos recursos.
- Minimizar os custos com manutenção e reparos dos sistemas de armazenamento.

Resultados Esperados

- **Sistema de Monitoramento:** Um software desenvolvido em Arduino que monitora e controla os níveis de água em tempo real.
- **Sensores Ultrassônicos Instalados:** Hardware devidamente instalado e configurado em reservatórios agrícolas selecionados.
- **Documentação Técnica:** Manual de operação, guias de uso e um relatório final com análise dos resultados obtidos durante o teste do sistema.

Macro Cronograma

- **Início do Projeto:** 29/07/2024
- **Conclusão da fase 1 do projeto:** 12/09/2024
- **Conclusão da fase 2 do projeto:** 28/10/2024
- **Conclusão da entrega do projeto:** 02/12/2024

Requisitos

Requisitos Funcionais:

- **Desenvolvimento do Software:** O software deve ser capaz de monitorar os níveis de água em tempo real e emitir alertas automáticos quando os níveis estiverem fora dos parâmetros definidos.
- **Instalação de Sensores:** Sensores devem ser capazes de medir com precisão os níveis de água e enviar os dados ao sistema de controle.
- **Interface de Usuário:** O sistema deve incluir uma interface gráfica simples e intuitiva para a visualização dos dados em tempo real.

Requisitos Não Funcionais:

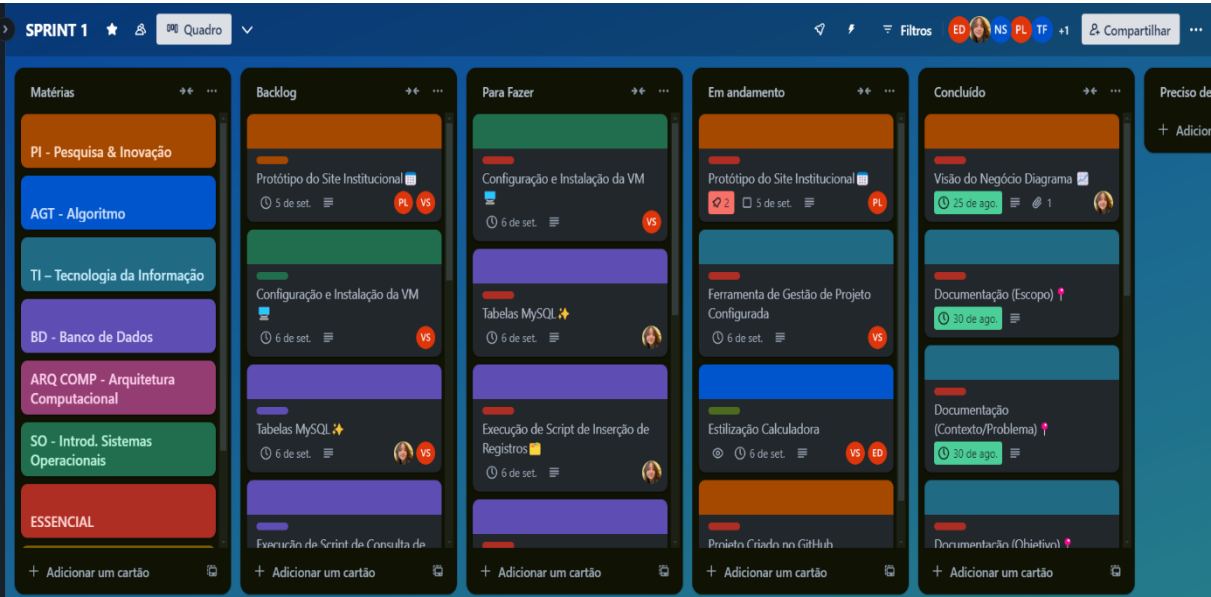
- **Segurança:** Garantir que os dados coletados sejam protegidos e acessíveis apenas para usuários autorizados.

○ INCLUIR BACKLOG

PROJETO: Gestão do Armazenamento da Água em Reservatórios Agrícolas - BACKLOG			
Requisito	Descrição	Classificação	Responsável
Projeto criado e configurado no GitHub	Acompanhamento das atualizações no projeto	Importante	Eduarda
Documento de Contexto de Negócio e Justificativa do Projeto	Especificar propósito do projeto e justificativas	Essencial	Thais
Visão de Negócio (Diagrama)	Resumir e ilustrar o projeto ao todo	Importante	Luana
Protótipo do Site Institucional	Rascunho e visão ampla do site final	Importante	Pedro
Tela de simulador financeiro	Programa para o cliente simular um orçamento	Essencial	Eduarda
Ferramenta de Gestão de Projeto configurada	Organizar requisitos do projeto	Importante	Victor
Requisitos populados na ferramenta	Alinhar requisitos com especificações	Importante	Thais
Documentação do Projeto	Documentar e arquivar o contexto, requisitos e combinados com o cliente	Essencial	Nicolly
Tabelas criadas no MySQL	Armazenamento dos dados e registros dos clientes	Essencial	Luana
Execução de Script de Inserção de Registros	Inserir os registros na tabela	Importante	Luana
Execução de Script de Consulta de Dados	Exibir a tabela com os dados inseridos	Importante	Luana
Instalação e Configuração IDE Arduino	Desenvolvimento do produto fornecido ao cliente	Essencial	Pedro
Ligar Arduino e executar Código com 1 sensor	Testar e comprovar funcionamento do produto	Essencial	Nicolly
Setup de Client de Virtualização	Integrar a utilização de outro sistema operacional para o projeto	Importante	Victor
Linux instalado na VM local	Demonstrar a utilização do site em outro sistema operacional	Importante	Victor

Referências

Usamos também as ferramentas Trello e 5W2H, ambas de gestão administrativa para ajudar a clarificar objetivos e planejar os próximos passos:



O QUÊ?	POR QUÊ?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?
Projeto criado e configurado no GitHub	Para armazenar o código com segurança e manter as versões e histórico salvo	Github	26/08/2024 a 06/09/2024	Eduarda	Criando um projeto na plataforma para armazenamento
Documento de Contexto de Negócio e Justificativa do Projeto	Para alinhar expectativas e especificar o projeto	Documento Word	26/08/2024 a 06/09/2024	Thais	Organizando o contexto geral e alinhamento da justificativa
Visão de Negócio Diagrama	Para apresentar o ciclo dentro da empresa com o uso do produto	Freepik	26/08/2024 a 06/09/2024	Luana	Criando um projeto na plataforma de acordo com o seguimento
Protótipo do Site Institucional	Para apresentar detalhadamente e organizar modelo do Site	Framer	26/08/2024 a 06/09/2024	Pedro	Criando designer e inserindo elementos desejados
Tela de simulador financeiro	Para o cliente simular seu lucro ou sua economia com gastos	Vscode	26/08/2024 a 06/09/2024	Eduarda	Gerando códigos com a lógica de cálculos necessários
Ferramenta de Gestão de Projeto configurada	Organização das tarefas alinhadas com o grupo e cumprimento dessas tarefas dentro do prazo estipulado.	Trello	26/08/2024 a 06/09/2024	Victor	Configurando as duas plataformas de maneiras simples e objetivas para que não ocorra atrasos
Requisitos populados na ferramenta	Organização e alinhamento de cada etapa do projeto	Planilha Excel	26/08/2024 a 06/09/2024	Thais	Inserindo e organizando a tabela com dados das atividades

Documentação do Projeto	Documentar e Arquivar o projeto do início ao fim	Documento Word	26/08/2024 a 06/09/2024	Nicolly	Organizando e implementando os itens necessários e formatando o texto atualizado
Tabelas criadas no MySQL	Para armazenar dados recebidos e gerenciamento de informações	MySQL Workbench	26/08/2024 a 06/09/2024	Luana	Criando as tabelas e atualizando dados necessários
Execução de Script de Inserção de Registros	Para inserir os registros obtidos	MySQL Workbench/VSCode	26/08/2024 a 06/09/2024	Luana	Utilizando Java Script para inserir os registros
Execução de Script de Consulta de Dados	Para exibir os registros obtidos	MySQL Workbench/VSCode	26/08/2024 a 06/09/2024	Luana	Utilizando Java Script para consultar dados dentro do banco
Instalação e Configuração IDE Arduino	Para codificar e interligar com o dispositivo usado	Arduino Ide	26/08/2024 a 06/09/2024	Pedro	Instalação da plataforma e configuração do software
Ligar Arduino e executar Código com 1 sensor	Para testar, comprovar funcionamento do produto e trazer informações	Arduino Ide / Hardware	26/08/2024 a 06/09/2024	Nicolly	Ligando Conectores e inserindo ao pc para execução do código
Setup de Client de Virtualização	Para integração de outro SO durante o projeto de Pesquisa e Inovação	VM box	26/08/2024 a 06/09/2024	Victor	Instalação de VM box para realização do projeto
Linux instalado na VM Local	Demonstração do site em outro SO instalado virtualmente	VM box	26/08/2024 a 06/09/2024	Victor	Configurando uma imagem ISO e utilizando virtualmente com a VM box

SPRINT BACKLOG

Sprint 1

- **Essencial**
 - Simulador de Investimentos
 - Website institucional
 - Criar repositório
 - Esquema Inicial do Banco de Dados
- **Importante**
 - Contextualização da ideia
 - Organizar o Repositório
- **Desejável**
 - Organização Trello
 - Criar e Organizar Repositório
 - Protótipo Site

Premissas

1. **Energia:** Necessitasse de uma energia elétrica no local para que o sensor possa atuar com efetividade e constantemente.
2. **Manutenção Regular de 15 em 15 dias:** É necessário que seja feito um pacote de manutenção para que os sensores continuem funcionando adequadamente.
3. **Conexão de até 3G:** Para que o sensor HC-SR04 funcione via rede de internet, é necessário que exista uma conexão de até 3G de internet.
4. **Adesão dos Usuários:** Considera-se que os operadores agrícolas estarão aptos e dispostos a utilizar e interpretar os dados fornecidos pelos sensores.

Restrições

1. **Capacidade e Tipo do Reservatório:** O sensor pode não se adequar aos tipos de reservatório quadrada, cilindro, taça e retangular. E capacidade de reservatório até 3.000 metros cúbicos.
2. **Alcance e Limitações do Sensor:** O sensor ultrassônico tem um limite de alcance, podendo não reconhecer o reservatório por completo.
3. **Condições Ambientais:** Poeira e temperaturas extremas, podem afetar o desempenho do sensor, exigindo proteções adicionais.
4. **Só monitoraremos água:**
5. **Comunicação e Dados:** Restrições na infraestrutura de comunicação podem limitar a transmissão de dados em tempo real.

Referências

<https://hidrometric.com.br/2023/08/24/qual-e-a-importancia-de-medir-os-niveis-dos-reservatorios/>

<https://www.poder360.com.br/poder-energia/energia/niveis-das-hidreletricas-podem-chegar-a-36-ate-julho-alerta-ons/#:~:text=O%20volume%20m%C3%A9dio%20atual%20dos,registrado%20em%20fevereiro%20de%202023.>

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/06/02/nivel-dos-reservatorios-de-sudeste-e-centro-oeste-em-maio-e-o-mais-baixo-para-o-mes-desde-2001.ghtml>

<https://planetacampo.canalrural.com.br/noticias/fazendas-constroem-reservatorios-que-armazenam-agua-para-irrigacao/>

<https://agenciainfra.com/blog/projecao-de-armazenamento-de-agua-em-reservatorios-para-2024-despenca-e-acende-sinal-amarelo-no-setor/>

<https://agenciainfra.com/blog/projecao-de-armazenamento-de-agua-em-reservatorios-para-2024-despenca-e-acende-sinal-amarelo-no-setor/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20boletim,previs%C3%A3o%20de%2087%25%20feita%20anteriormente.>

<https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/reservatorio-lonado.pdf>

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-024-34003-4#citeas>