**SÃO PAULO TECH SCHOOL**

**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**GRUPO 10**

RAFAEL NICOLAS - RA 01242131

GUSTAVO OLIVEIRA - RA 01242070

GUILHERME GOTARDO – RA 01242043

ARIEL CRISTINA - RA 01242100

VITOR SUAVE - RA 01242079



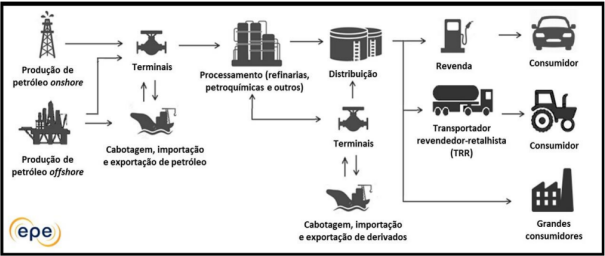
MONITORAMENTO DE NÍVEL EM TANQUES VERTICAIS ESTACIONÁRIOS NAS FAZENDAS

São Paulo, 2024

# Contexto

O óleo diesel é um combustível líquido derivado de petróleo, utilizado em motores ciclo Diesel (de combustão interna e ignição por compressão), composto majoritariamente por hidrocarbonetos com cadeias de 8 a 16 carbonos, podendo conter, em menor proporção, nitrogênio, enxofre e oxigênio. É formulado através da mistura de diversas correntes como gasóleos, nafta pesada, diesel leve e diesel pesado, provenientes das diversas etapas de processamento do petróleo bruto.

A figura abaixo demonstra o mapeamento dos fluxos logísticos de produção, transporte e armazenagem de óleo diesel A. O mapeamento foi da origem ao destino dos fluxos, conectado entre si pelos modos de transporte até chegar nas fazendas.



Fonte: Fonte: Extraído de Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2018, p. 18). Disponível em:

https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-

/topico-412/NT%20Refino%20e%20Petroqu%C3%ADmica\_2018.11.01.pdf.

A demanda por eficiência e controle de custos nas grandes propriedades agrícolas é fundamental para a operação diária. Muitas dessas fazendas mantêm postos de combustíveis internos para abastecimento de maquinários pesados, como tratores, colheitadeiras, caminhões, irrigadores e geradores de energia, necessários para o trabalho no campo. O combustível, principalmente o óleo diesel, é um dos principais insumos dessas operações, sendo essencial monitorar o estoque de maneira precisa para garantir a continuidade das atividades e otimizar os gastos. Atualmente, custo médio do óleo diesel no Brasil é de aproximadamente R$5,50 por litro e sobe mais a cada dia, tornando sua gestão ainda mais relevante para o orçamento das fazendas. Portanto, o mal gerenciamento do seu estoque de diesel resulta na compra mal planejada, causando maiores gastos com o diesel do que se esperava.

Em um segmento de muita concorrência como o agronegócio, é importante trabalhar com custos reduzidos por meio de uma boa gestão, evitando perdas com o lucro operacional, em regiões mais remotas o abastecimento do combustível pode ser limitado tornando assim um acesso mais demorado quando necessário fazer o abastecimento, a falta de monitoramento gera um aumento de custo operacional e desperdício de tempo, impactando assim a produtividade da fazenda.

A capacidade de armazenamento de diesel em empresas agrícolas pode variar consideravelmente conforme o porte e a operação. Fazendas de pequeno a grande porte, por exemplo, utilizam tanques com capacidade entre 5.000 e 30.000 litros para abastecimento de suas máquinas. Nessas situações, a perda de diesel gira em torno de 2% do total armazenado, devido a fatores como evaporação e vazamentos. De forma mais ampla, a indústria estima que as perdas médias durante o armazenamento e transporte de diesel variam entre 0,5% e 1,5%, causadas principalmente por evaporação, vazamentos ou manuseio inadequado do combustível.

Em casos extremos, a falta de diesel pode comprometer toda a operação logística, impedindo o transporte da safra para o mercado no tempo adequado, o que resulta em aumento de custos e redução da margem de lucro.

Diante desse cenário, a implementação de tecnologias de monitoramento pode mitigar muitos desses riscos e trazer benefícios substanciais para a operação agrícola. O projeto propõe o uso de sensores ultrassônicos para o monitoramento em tempo real dos níveis de diesel nos tanques, oferecendo aos produtores dados precisos para o controle de uso e o planejamento de compras. Essa abordagem visa aumentar a eficiência na utilização de combustível, reduzir desperdícios e permitir uma melhor gestão financeira das operações agrícolas.

* 1. **Multas Aplicáveis**

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) regula o armazenamento e uso de combustíveis, incluindo o diesel, em diversas atividades, como fazendas agrícolas. As multas aplicadas pela ANP podem variar conforme o tipo de infração. Em relação ao diesel em fazendas agrícolas, as multas são aplicadas por violações de regulamentos como:

* Armazenamento inadequado de diesel
* Falta de Licenciamento
* Falta de infraestrutura adequada
* Violação de normas ambientais
* Falta de controle de qualidade do diesel

O ano com o maior número de multas aplicadas pela ANP, relacionadas ao setor de combustíveis, incluindo diesel em fazendas agrícolas, foi 2021. Nesse ano, a ANP realizou 17,8 mil ações de fiscalização e emitiu cerca de 3,5 mil autos de infração, refletindo um grande esforço de monitoramento e controle do abastecimento de combustíveis no Brasil​. Esses números são elevados devido à intensificação da fiscalização da ANP em diversas atividades, incluindo irregularidades no armazenamento e comercialização de combustíveis em áreas agrícolas.

# Objetivo

O objetivo do projeto é desenvolver um sistema de monitoramento de nível em tanques de armazenamento estacionários verticais no setor agrícola, utilizando sensores ultrassônicos para medir as variações de nível de combustível. O sistema irá informar o cliente em tempo real sobre a quantidade de combustível disponível no tanque, auxiliando-o a decidir o momento ideal para o reabastecimento do diesel.

Por meio das dashboards também iremos informar o cliente caso o nível de combustível no tanque chegue abaixo de um limite estipulado por ele, assim enviando um alerta para que seja feita uma tomada de decisão na hora. Essas informações serão apresentadas de forma intuitiva na dashboard, garantindo que o cliente possa otimizar o uso dos recursos armazenados, evitando um desperdício de combustível e paralisações inesperadas. Tendo como base alguns valores de operações de colheita uma parada nas operações em um dia pode variar entre R$7.500 a R$25.000 reais de prejuízo dependendo da escala de produção, com nosso monitoramento será possível prevenir essas perdas e ter uma gestão mais sustentável e eficiente.

1. **Justificativa**

A implementação de sensores ultrassônicos para monitorar o nível de diesel em tanques estacionários é crucial para otimizar o planejamento de estoque e reduzir custos nas fazendas agrícolas. Como o diesel é um insumo vital, um controle preciso pode prevenir desperdícios e a necessidade de compras desnecessárias. O sistema proporciona monitoramento em tempo real, eliminando erros manuais e permitindo decisões estratégicas que fortalecem a gestão financeira e logística na hora de fazer um abastecimento no estoque do diesel. Para entender o impacto financeiro de uma gestão adequada, é fundamental considerar os prejuízos decorrentes de uma má eficiência operacional. O diesel é um dos principais insumos utilizados na produção agrícola, e seu custo representa cerca de 10% a 15% do custo operacional nas fazendas de médio e grande porte, segundo a CNA e a Embrapa. Uma gestão inadequada do combustível pode resultar em perdas de até 5% na lucratividade total de uma safra. Isso se traduz em prejuízos que podem variar de R$ 1,7 milhões a R$ 2 milhões de reais, dependendo do tipo de plantio e da área cultivada.

1. **Escopo**

## Descrição resumida do projeto:

## O projeto abrange o desenvolvimento e implementação de um sistema de monitoramento de nível de diesel em tanques verticais, utilizando sensores ultrassônicos instalados dentro do tanque, que irá gerar dados informando o nivelamento em litros do tanque, nosso sistema irá usar uma API que será integrada ao nosso banco de dados, onde dados serão plotados a uma dashboard, que irá ser visualizada pelo nosso cliente a qualquer momento por um aparelho eletrônico como celular, notebook e desktops. O cliente poderá usar nosso sistema em máquinas virtuais caso seja necessário. Nosso site institucional contará com uma tela para cadastro e login de nosso cliente para que tenha acesso as informações do monitoramento dele.

## Resultados esperados:

## Com a implementação correta do nosso projeto, é esperado que nosso cliente se conecte à nossa plataforma por meio do seu acesso de login, onde terá visualização ilimitada a dados e gráficos que influenciarão suas decisões e resultará em um maior controle do seu negócio, iremos mostrar alertas para caso o nível de combustível diesel dos tanques fiquem abaixo do estipulado pelo nosso cliente.

**4.6 Premissas**

* O Arduino deverá constantemente estar conectado à um dispositivo para receber energia e passar dados ao sistema;
* O cliente deverá ter acesso à Internet com no mínimo 25Mbps de download e 5Mbps de upload para poder usar o website;
* O tanque de armazenagem do diesel deve passar por uma inspeção para conferência de possíveis irregularidades que pode afetar as medições de nível;
* O cliente deverá possuir tanques estacionários verticais de até 4m para a implementação do nosso sistema;
* O cliente deverá ter hardwares (computadores ou notebooks) para a visualização dos dados via dashboard.

## 4.7. Requisitos

**Documentação do projeto**

* O projeto será documentado ao longo do desenvolvimento e contará com todas as informações necessárias para a criação do nosso sistema.

**Arduino**

* **Sistema de coleta de dados:** Deverá haver um código para que o sensor do Arduino gere dados.

**Banco de Dados**

* **Gravar dados no Banco de Dados:** Haverá tabelas para armazenagem dos dados gerados pelo nosso Arduino.

**Site institucional**

* **Página inicial:** Deve conter uma breve apresentação do projeto e uma conexão com a aquisição do nosso serviço
* **Sobre nós:** É onde será apresentado a missão, visão e valores do nosso negócio. Será acessado pela barra superior do site.
* **Calculadora financeira:** Mostraremos ao nosso cliente o porquê ele deve investir em nosso sistema de monitoramento.
* **Tela de Login:** Para acessar nosso sistema e a página do cliente, será preciso identificar usuário e senha. Haverá um ícone que quando interagido abrirá uma caixa para a inserção desses valores, possibilitando uma ação mais rápida, intuitiva e sem distrair o usuário do conteúdo principal.
* **Cadastro:** Uma página para que o cliente possa criar um usuário e senha para acessar o painel central
* **Recuperação de senha:** Sistema necessário para caso o cliente esqueça seu acesso e deseje recuperá-lo. Ele será atendido por e-mail onde serão solicitados alguns procedimentos para que possa trocar a senha.
* **Painel central:** A página principal do nosso site. É onde estarão os gráficos e dashboard com dados baseados nas captações do sensor.

4.8 Restrições

* O sistema de medição atenderá a todas as normas e regulamentações pertinentes relacionadas;
* Caso o Arduino não seja instalado da forma correta, poderão ocorrer falhas na coleta dos dados.
* O sistema serve apenas para tanques estacionários verticais.
* O projeto deverá ser entregue até o dia 28/09/2024

5.1 Limites e exclusões

* Nosso serviço não poderá ser implementado em tanques estacionários horizontais, ou seja, a aplicação é restrita para tanques verticais de 4 metros onde os sensores ultrassónicos possam mensurar a diferença de espaço entre o teto e a superfície do líquido.
* O sensor deverá ter acesso contínuo à energia para o envio dos dados coletados para os servidores que farão a contabilização e abstração das informações.
* O projeto foi feito para o monitoramento exclusivo de diesel, não nos responsabilizamos pelo uso em qualquer outro tipo de substância.
* Nosso sistema não deverá ser usado no transporte do Diesel;
* Não oferecemos a manutenção dos sensores e dispositivos, apenas do sistema de monitoramento;
* A equipe não fará o monitoramento do ambiente, apenas fornecemos os materiais descritos neste documento e as informações. O monitoramento dos dados fornecidos ficará sob responsabilidade do cliente.

5.2 Macro Cronograma

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etapa | Descrição | Duração |
| 1. Planejamento | Definição de requisitos e escopo | 15 dias |
| 2. Análise | Análise de viabilidade e risco | 10 dias |
| 3. Design | Site Institucional | 15 dias |
| 4. Desenvolvimento | Calculadora Financeira | 10 dias |
| 5. Instalação e Configuração | Instalação e configuração IDE Arduíno | 7 dias |
| 6. Inserção de Registros | Execução do script e inserção dos registros | 10 dias |

5.3 Recursos necessários

* **Equipe:** Um Web Designer, um analista e desenvolvedor de sistemas, um profissional em Arduino e um engenheiro de dados.
* **Equipamentos:** Mini Protoboard, Jumpers, Placa Arduino Uno R3, Sensores ultrassônicos HC-SR04, Computadores para visualização do sistema.

5.4 Riscos

Sem uma internet com boa velocidade de navegação podem ocorrer problemas no sistema de monitoramento.

1. **Partes interessadas (stakeholders):**

* A equipe de desenvolvedores do sistema;
* Grandes produtores rurais que possuem postos de combustíveis para armazenagem do óleo diesel (cliente final): Ele que irá aprovar e usufruir do sistema, utilizando dos dados coletados para melhorar a eficiência e gestão.

1. **Referências Bibliográficas:**

<https://blog.combudata.com/blog/reserva-de-diesel-como-fazer-a-gestao-de-compra-e>

<https://blog.lubmix.com.br/2022/02/09/a-importancia-do-monitoramento-dos-tanques/>

https://agfeed.com.br/campo-das-ideias/a-agricultura-brasileira-em-2024-2025-o-novo-normal-e-o-velho-normal/

https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros

https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2021/08/09/a-saga-do-pequeno-produtor-rural/

https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria.html

https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/estatisticas-e-dados-basicos-de-economia-agrícola

https://www.oxfam.org.br/publicacao/menos-de-1-das-propriedades-agricolas-e-dona-de-quase-metade-da-area-rural-brasileira/

<https://precos.petrobras.com.br/sele%C3%A7%C3%A3o-de-estados-diesel>

<https://www.brasilpostos.com.br/noticias/equipamentos/medidor-volumetrico-de-combustiveis/o-que-voce-deve-saber-sobre-a-medicao-do-tanque-descubra-agora-e-pare-de-perder-dinheiro/>

<https://blog.gilbarco.com/o-controle-sobre-combustiveis-e-o-fertilizante-do-lucro-da-sua-safra>

<https://blog.aegro.com.br/armazenamento-de-combustivel/>

<https://www.educapoint.com.br/v2/blog/gerenciais/alta-preco-diesel-custo-producao-agricola/#:~:text=O%20agronegócio%20também%20precisa%20do,colheitadeiras%20e%20geradores%20de%20eletricidade>.

https://blog.combudata.com/blog/diesel-no-agronegocio-7-dicas-para-fazer-o-controle