

SÃO PAULO TECH SCHOOL

**SENSORES DE TEMPERATURA**

**E UMIDADE PARA O ARMAZENAMENTO**

**DE GRÃOS DE SOJA**

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:**

**GRUPO 7**

Davi Dapare - 01241159

Denyel Henry - 01241148

Guilherme Borin - 01232168

Maykon Nogueira - 01241215

Richard Paganini - 01241137

Walleska Lima - 012411124

Yasmim Silva - 01241046

SÃO PAULO

Fevereiro, 2024

Sumário:

Contexto............................................................................................3

Objetivo.............................................................................................6

Justificativa........................................................................................7

Escopo..............................................................................................9

Fora do Escopo.................................................................................9

Premissas........................................................................................10

Restrições........................................................................................10

Backlog............................................................................................12

Bibliografia.......................................................................................13

Contexto

Originária da Ásia, a soja evoluiu primeiramente com o aparecimento de plantas oriundas, de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e aprimoradas por cientistas da antiga China. A soja foi adotada no Brasil através dos imigrantes japoneses por volta de 1908, mas seu desenvolvimento efetivo só ocorreu em entre 1960 e 1970. Alguns fatores fizeram com que o Brasil começasse a considerar a soja como um produto comercial, o que, posteriormente, influenciaram o cenário atual mundial do Brasil na produção do grão. Naquela época, o trigo era a principal cultura do Sul do Brasil e a soja surgiu como uma opção de verão, ao lado do trigo. O Brasil também começou a produzir suínos e aves, o que gerou uma demanda por farelo de soja. Em 1966, a produção comercial de soja já era uma necessidade estratégica, com cerca de 500 mil toneladas produzidas no Brasil. A alta do preço da soja no mercado mundial, nos anos 1970, despertou ainda mais a ira dos produtores rurais e do governo brasileiro. Desde então, o país começou a investir em tecnologia para adaptar a cultura às condições brasileiras, esse processo foi coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Outro fator que desenvolveu o interesse na produção de soja é que os investimentos em pesquisa levaram à "tropicalização" da soja, permitindo, pela primeira vez na história, que o grão fosse plantado com sucesso em áreas de baixa latitude, entre o trópico de capricórnio e a linha do equador. A conquista dos cientistas brasileiros revolucionou a história da soja global e o mercado começou a perceber seu impacto a partir do final dos anos 80 e, especialmente, nos anos 90, quando os preços dos grãos começaram a cair.

O Brasil hoje é o maior produtor e exportador de soja do mundo, com números acima dos 150 milhões de toneladas em 2023.  Atualmente, é produzido mais do que se pode armazenar, e isso por si só já é um grande problema que pode gerar o desperdício, que causa mais revolta ainda por ser um país onde 21,1 milhões de pessoas passaram por insegurança alimentar grave. Com a produção em massa, é visto um grande problema: o armazenamento e controle de pragas para esses grãos armazenados. É necessário um teor de 12% de umidade nos grãos para que fungos possam ser desenvolvidos em silos de armazenamento graneiro e cause um grande prejuízo para os produtores agrícolas, podendo gerar perda da qualidade da soja, valor nutricional e até mesmo podendo fazer mal à saúde humana se ingeridos.

Mesmo com o armazenamento em silos, locais apropriados para onde os grãos de soja vão após o processo de colheita, limpeza e secagem, ainda ocorre uma perda significativa na produção, ocorrendo principalmente durante o período de conservação da soja.

Apenas em 2023 foi calculado uma redução na produção de soja de 30% devido a fungos que apodrecem os grãos, gerando uma grande polêmica, acontecida em dezembro do ano passado, a respeito da redução do grau de umidade dos grãos de soja, sendo de 14% para 13%, padrões exigidos pela China, principal importadora da soja brasileira.

Alguns dos principais benefícios da redução de umidade vem da redução de respiração dos grãos (também conhecida como atividade metabólica), quanto maior a atividade metabólica, maior o calor gerado e produção de CO2, ou seja, mais rápido ocorre a deterioração. Diminuindo a atividade metabólica desses grãos, os índices de liberação de CO2 diminuem significativamente, contribuindo para melhor conservação da soja. Além disso, é preciso levar em consideração o aumento de temperatura (motivado pela ebulição global) e grandes períodos de chuva, aumentando o nível do lençol freático e a umidade local.

É preciso muito investimento e uma tecnologia de ponta para que esses índices de desperdício diminuam, fazendo assim que a colheita seja mais produtiva e os grãos continuem com sua qualidade inabalada, buscando novos meios para armazenamento em silos e conservação desses grãos sem que haja desenvolvimento de fungos ou perdas por apodrecimento. O projeto a seguir busca uma solução para a conservação no armazenamento desses grãos nos silos de uma forma eficiente, evitando ao máximo desperdícios e déficits com valores altos nas colheitas.

Mulher sentada em um jardim

Descrição gerada automaticamente

Fonte Imagem: [https://brasilescola.uol.com.br/brasil/a-expansao-soja-no-brasil.htm](https://brasilescola.uol.com.br/brasil/a-expansao-soja-no-brasil.html)l

Objetivo

Devido à grande expansão da produção agrícola brasileira sem o acompanhamento necessário para a construção de silos, o Brasil entrou em um grande problema devido a essa falta de local para armazenar, isso provocou a atual situação do país, onde apenas 67% do que os produtores brasileiros colhem podem ser armazenados.

Além dessa perda quantitativa, outro fator que também é muito grave é que, dentro dos 67% armazenados, também existe outra perda da soja devido às más condições de armazenamento dos grãos, então além da  perda quantitativa da soja, também existe a perda qualitativa desses grãos que é promovida pelos processos metabólicos que constituem o “ciclo vicioso” (respiração dos grãos, proliferação de insetos, pragas e fungos), e que surgem devido à alta temperatura e umidade dos grãos ou/e do local de armazenamento, que influenciam qualitativamente a soja, pois quanto maior a temperatura da massa de grãos, mais rápido ocorre alterações físicas e químicas, que podem levar o surgimento e proliferação de insetos e pragas, afetando a qualidade do produto final, podendo prejudicar a segurança alimentar.

Com o uso de sensores de temperatura e umidade, o projeto visa em buscar uma solução prática e eficiente para monitorar a umidade e a temperatura para longevidade de conservação dos grãos de soja após a colheita. Com isso alguns objetivos que dentro do projeto é:

* Monitorar a temperatura e umidade dentro dos silos;
* Evitar proliferação de pragas e insetos dentro dos silos;
* Evitar explosões de grãos de soja;
* Redução da perda qualitativa dos grãos;
* Redução do desperdício de grãos de soja;
* Armazenar os grãos de soja de forma segura dentro dos silos;
* Armazenar com qualidade os grãos de soja.

Justificativa

A implementação de sensores de temperatura e umidade no armazenamento de grãos de soja é uma estratégia essencial, uma vez que oferece uma série de benefícios que contribuem para a eficiência, qualidade e sustentabilidade do processo.

**Prevenção do desenvolvimento de fungos nos grãos de soja**: Para a prevenção de perdas por fungos e deterioração, os sensores de temperatura e umidade desempenham um papel crucial na prevenção dos grãos de soja. Manter condições controladas com base em dados precisos desses sensores reduz significativamente o risco de deterioração dos grãos, minimizando perdas durante o armazenamento.

**Condições ideais:** A temperatura e a umidade adequadas são fundamentais para preservar a qualidade e o valor nutricional dos grãos de soja. Sensores precisos garantem que as condições ideais sejam mantidas, evitando degradação da qualidade do produto e assegurando que os grãos mantenham seu valor nutricional ao longo do tempo.

**Padrões de umidade e temperatura**: Diversos países importadores, como a China, estabelecem padrões rigorosos para a umidade e temperatura dos grãos de soja. A utilização de sensores permite que os produtores brasileiros atendam com precisão a esses requisitos, evitando disputas comerciais e assegurando uma posição competitiva no mercado internacional.

**Monitorização contínua e resposta imediata**: A monitorização contínua proporcionada pelos sensores permite uma resposta imediata a variações nas condições de armazenamento. Isso possibilita a intervenção rápida em situações de risco, reduzindo o desperdício de grãos e garantindo uma colheita mais produtiva e eficiente.

Manter condições ideais nos silos de armazenamento não apenas preserva a qualidade da soja, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental. Ao evitar condições inadequadas que levam a uma maior atividade metabólica e liberação de CO2, os sensores de temperatura e umidade ajudam a reduzir a pegada de carbono associada ao processo de armazenamento.

A integração de sensores permite o monitoramento em tempo real das condições de armazenamento, proporcionando eficiência operacional. Além disso, a capacidade de controle remoto desses sensores oferece aos produtores a capacidade de realizar ajustes e tomar decisões críticas à distância, otimizando a gestão dos silos.

Considerando o contexto nacional de insegurança alimentar, a implementação de sensores de temperatura e umidade se torna uma medida vital para garantir a segurança alimentar, evitando perdas desnecessárias e assegurando a disponibilidade de grãos de alta qualidade para a população.

Escopo

O projeto consiste na instalação de sensores de temperatura e umidade em silos de armazenamento de grãos de soja. Os sensores serão conectados a um sistema central de monitoramento que permitirá o acompanhamento em tempo real das condições ambientais dos silos.

**Entregas do Projeto:**

* Instalação de sensores de temperatura e umidade em cada silo de armazenamento de grãos de soja.
* Configuração e integração dos sensores ao sistema central de monitoramento.
* Desenvolvimento de uma interface de usuário intuitiva para visualização dos dados de temperatura e umidade em tempo real.
* Testes de funcionamento e calibração dos sensores.
* Treinamento dos operadores responsáveis pelo monitoramento do sistema.

Fora do Escopo

* Manutenção dos sensores
* Substituição dos sensores por danos físicos
* Instalar servidores wi-fi e geradores de energia
* Adição de sensores em caso de medidas erradas dos silos
* Recuperação de cadastro sem autenticação de informações
* Construção dos silos

Premissas

1. **Acesso à internet**: É necessário acesso à internet para que remotamente os sensores possam ser monitorados e acompanhados, conforme a necessidade.
2. **Fonte de energia:** É primordial que o cliente tenha acesso à energia, sem ela, a instalação e o funcionamento do nosso sistema serão comprometidos.
3. **Dispositivos eletrônicos para monitoramento do dashboard**: Para acessar as informações disponíveis no dashboard, é preciso que o usuário tenha um dispositivo eletrônico para visualização dos gráficos.
4. **Silos de grãos de soja**: O cliente deve ter silos de armazenamento de grãos de soja para que os sensores sejam aplicados.
5. **Silos em perfeitas condições**: Se os silos apresentarem goteiras ou defeitos em sua estrutura, o funcionamento dos sensores poderá ser comprometido.

Restrições

1. **Limitação financeira:** Por ser o principal produto de exportação do Brasil, pode se concluir que existe uma grande quantidade de empresas que fazem isso, com áreas quilométricas, então uma restrição pode se dar por conta do orçamento financeiro, dependendo da quantidade de equipamentos que forem necessários para cobrir toda a área da suposta empresa que utilizaria dessa tecnologia.
2. **Controle dos grãos de soja fora dos silos:** Os nossos sensores são exclusivos e feitos para monitorar a umidade e temperatura apenas dentro de silos. Não será possível monitorar a umidade e temperatura dos grãos de soja no transporte e/ou colheita ou qualquer lugar que não seja dentro dos silos.
3. **Tipo de grão:** Por mais necessário que seja monitorar outros tipos de grãos, o nosso projeto de sensores de umidade e temperatura tem o objetivo de monitorar apenas um tipo de grão, com especificações que servem apenas para o grão de soja em si. Os demais tipos de grãos existem critérios diferentes de temperatura e umidade.
4. **Problemas que ocorrem no armazenamento**: Por mais que o problema de umidade e temperatura seja um dos que mais afeta o armazenamento de grãos de soja, ele não é o único, existem outros como por exemplo a própria falta de espaço suficiente para fazer o armazenamento correto, a secagem, que se não for feita de forma correta, pode atrair insetos e microrganismos, resumidamente, qualquer descuido pode trazer danos prejudiciais para o armazenamento de grãos de soja. Então o projeto busca diminuir bruscamente esse tipo de perda, porém, eliminá-la, por nossa conta, seria inviável.
5. **Controle da temperatura:** Não é possível manter a temperatura adequada, se os grãos não passarem pelo processo de secagem da forma correta.

Backlog

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **PROJETO 7SOJAS - BACKLOG** |  |
| **Requisito** | **Descrição** | **Classificação** |
| Tela inicial | Tela inicial com as informações da empresa | Essencial |
| Tela de login | Tela com e-mail e senha | Essencial |
| Cadastro de usuário | Cadastro do usuário com nome, e-mail, senha e quantidade de silos. | Essencial |
| Recuperação de conta | Opção abaixo do login para recuperação de senha caso o usuário esqueça. | Desejável |
| Dashboard | Gráfico com a umidade e temperatura. | Essencial |
| Relatório estatístico | Relatório dos silos com maior variação de temperatura e umidade. | Importante |
| Sobre nós | Informações básicas sobre a equipe e o projeto. | Desejável |
| Calculadora Financeira | Tela onde o usuário poderá realizar uma simulação do prejuízo informando a quantidade de silos, capacidade de armazenamento e custo das sacas exibindo o resultado previsto. | Essencial |
| Calculadora de Orçamento | Tela onde o usuário poderá fazer o orçamento para adquirir o projeto. (tamanho do silo e quantidade de silos) | Importante |
| Fale conosco | Tela de contato com nossa equipe, para que o cliente consiga contatar nossa equipe por meio de algum meio de comunicação (WhatsApp, e-mail, telefone). | Importante |
| Integração de sistemas de aeração | Automatizar o sistema de aeração conforme as necessidades. | Desejável |

Bibliografia

**História da Soja**

Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia#:~:text=Sua%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20come%C3%A7ou%20com%20o,por%20cientistas%20da%20antiga%20China>.

**O Brasil tornou-se o maior exportador de soja, graças ao empreendedorismo dos produtores e à pesquisa agropecuária.**

Disponível em: <https://www.sna.agr.br/o-brasil-tornou-se-o-maior-exportador-de-soja-gracas-ao-empreendedorismo-dos-produtores-e-a-pesquisa-agropecuaria/>

**Doenças como a podridão na soja reduzem produção em 30%, segundo a Embrapa e devem se intensificar nesta safra.**

Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/doen%C3%A7as-como-podrid%C3%A3o-na-soja-reduzem-produ%C3%A7%C3%A3o-em-30-segundo-embrapa-hq24f/?trk=public_post&originalSubdomain=pt>

**Grau de umidade soja: adequação e suas implicações na conservação, logística e competitividade**

Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/366286-grau-de-umidade-soja-adequacao-e-suas-implicacoes-na-conservacao-logistica-e-competitividade.html>

**O dilema do teor de Umidade da Soja**

Disponível em:<https://www.siacon.com.br/BlogSIA/o-dilema-do-teor-de-umidade-da-soja/>

**Armazenamento de grãos no Brasil: entenda o problema**

Disponível em:<https://revistacultivar.com.br/artigos/armazenamento-de-graos-no-brasil-entenda-o-problema>