

SÃO PAULO TECH SCHOOL

**SENSORES DE TEMPERATURA**

**E UMIDADE PARA O ARMAZENAMENTO**

**DE GRÃOS DE SOJA**

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:**

**GRUPO 7**

Davi Daparé - 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..........................................................................................5

Justificativa....................................................................................6

Escopo............................................................................................7

Premissas........................................................................................8

Restrições.......................................................................................8

Contexto

A soja é originária da Ásia, a evolução da soja se deu 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.  O Brasil atualmente produz mais do que armazena 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 no país 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 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 dos grãos, 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.

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. O projeto a seguir busca uma solução para a conservação no armazenamento desses grãos de uma forma eficiente, evitando ao máximo desperdícios e déficits com valores altos nas colheitas

Apenas em 2023 foi calculado uma redução na produção de soja de 30% devido a fungos que apodrecem os grãos. Uma grande polêmica acontecida em dezembro do ano passado foi a respeito da redução do grau de umidade dos grãos de soja, sendo de 14% para 13%, padrões exigidos pela China, principal exportadora 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. Com essa discussão, é necessário buscar novos meios para armazenamento e conservação desses grãos, sem que haja desenvolvimento de fungos ou déficit por apodrecimento deles, pensando na melhor maneira para controlar o desperdício antes da exportação da soja para os portos de distribuição.

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

Com o uso de sensores de temperatura e umidade, o projeto visa em buscar uma solução prática e eficiente para reduzir a umidade e balancear a temperatura para longevidade de conservação dos grãos de soja após a colheita.

Devido a 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. Já existe uma perda significativa e excessiva devido a falta de armazenamento. 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 a 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 isso alguns objetivos que dentro do projeto é:

* Controlar e gerenciar a temperatura e umidade dentro dos armazéns;
* Evitar proliferação de pragas e insetos dentro dos armazéns;
* 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 do desenvolvimento de fungos nos 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

**Objetivo do Projeto:** Criar e executar um sistema de monitoramento de temperatura e umidade para grãos de soja guardados, com o objetivo de assegurar a qualidade e a segurança dos grãos ao longo do período de armazenamento.

**Descrição do Projeto:** 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.

Premissas

1. **Necessidade de precisão dos sensores.** É necessário certificar-se de que os sensores possuam a maior precisão possível, para que o trabalho e dinheiro gasto não sejam em vão.
2. **Acesso a internet**: para que remotamente os sensores possam ser monitorados e geridos, conforme a necessidade.

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. **Problemas que ocorrem em 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.