



## **Ferrugem asiática na soja: controle e prevenção.**

IZAEL REIS DE OLIVEIRA JUNIOR | (01242032)

RICARDO DE OLIVEIRA NICOLAU | (01242024)

GUSTAVO HENRIQUE | (01242119)

DIEGO LIMA | (01242042)

PEDRO HENRIQUE CRUZ | (01242069)

NATALIA ALMEIDA | (01241062)

CONTEXTO .....	3
OBJETIVO .....	4
JUSTIFICATIVA .....	4
ESCOPO .....	5
PRINCIPAIS REQUISITOS DA SOLUÇÃO .....	6
PREMISSAS.....	7
RESTRIÇÕES.....	8
BIBLIOGRAFIA.....	8

## CONTEXTO

O agronegócio é um dos setores que mais contribuem para o PIB brasileiro, tendo a soja como líder. O Brasil é o maior produtor de soja no mundo, com uma expansão territorial do grão de 171 milhões de toneladas em 47 milhões de hectares plantados. Por ser um setor de suma importância é ideal que a saúde das colheitas seja sempre garantida, entretanto há um problema que, desde 2001, assola este grande mercado, a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). Há anos que esta doença tem prejudicado as colheitas, fazendo com que as perdas fiquem entre 10% e 90% (dados do Ministério da Agricultura e Pesca). Ela é responsável por induzir desfolhamento precoce e, conseqüentemente, a redução do peso final do grão. Vale ressaltar que a proliferação deste fungo é propiciada quando há um clima favorável (entre 18°C e 28°C), **alta umidade** (a partir de 70%, responsável por favorecer a germinação dos esporos do fungo), entre outros fatores.

A soja, por ser a principal matéria prima (não industrializada) de exportação do agronegócio, mobiliza diversos agentes e organizações de setores socioeconômicos, como as empresas de pesquisa e desenvolvimento, fornecedores de insumos, produtores rurais, processadoras, entre outras, deste modo, quando a ferrugem asiática impacta surge produção desse produto, ela não atinge apenas o produtor, mas sim toda a sociedade, desde o consumidor final (população) até o dono da área. Uma rápida simulação utilizando dados retirados do blog Aegro, no qual a produção de soja por hectare está próxima de R\$6.000, o prejuízo para uma empresa como a SLC Agrícola, uma das maiores referências no segmento que possui 235.444 hectares de soja, fica em torno de R\$140.000, ao considerar um prejuízo de 10% da produção, vale ressaltar que este é o impacto direto para o dono, mas como já foi citado, este problema acarreta malefícios para a sociedade.

O IBGE apurou que a produção da soja pode alcançar, em 2024, o marco de 148,3 milhões de toneladas e, portanto, evidencia-se a necessidade de um cuidado maior e, assim, diminuir o prejuízo causado pela ferrugem asiática. Entretanto, as mudanças climáticas tendem a intensificar as condições ideais de proliferação do fungo, uma vez que há o aumento nas temperaturas e mudanças nos padrões de chuvas. Além disso, hoje em dia já há maneiras de lidar com essa doença, como a utilização da técnica de vazio sanitário (consiste na ausência da semeadura de soja e a eliminação de plantas voluntárias na entressafra) e a utilização de fungicidas, porém estes já não estão tão eficientes quanto no começo de sua utilização. É necessário destacar que o uso excessivo de fungicidas e agrotóxicos são responsáveis por contaminar o solo, rios e lençóis freáticos, sendo prejudiciais à saúde humana e para a biodiversidade.

Por tratar-se de uma questão prejudicial não só ao produtor, mas também a diversos setores da sociedade e que não possui soluções concretas eficientes para o

controle, evidencia-se a necessidade e a importância da existência de dados e informações que auxiliem na tomada de decisões do produtor de soja, de modo que contribua com eficácia para mitigar, antecipar e prevenir a possibilidade do surgimento desta peste.

## **OBJETIVO**

Com o desenvolvimento de uma plataforma web apoiaremos nas tomadas de decisões do produtor e avisaremos antecipadamente os riscos de proliferação do fungo. Sabemos que a zona de conforto da ferrugem asiática é na umidade alta, portanto, colocaremos sensores programados e espalhados estrategicamente na área de produção, para alertar os responsáveis antecipando perdas de sojas. A partir da assinatura de contrato do nosso projeto com o cliente, nos comprometemos em entregar a estrutura necessária (sensores, plataforma web) em até 3 semanas, a quantidade de sensores fornecidos varia de acordo com o tamanho da área de cultivo da soja.

Nosso maior foco está diretamente conectado ao bom cultivo da soja, e não na detenção do fungo. Conforme o histórico de contaminação, percebemos que há uma perda de 10% da área total, com base nesses números, temos o objetivo de apoiar o nosso cliente informando-o em umidades do ar a partir de 50%, para que o agricultor já fique de prontidão, o tipo do alerta irá aumentando, a partir de 60% há uma nova mensagem de maior risco, e o terceiro aviso acima de 70% onde a probabilidade de contaminação é muito alta. Com esse sistema, o agricultor não precisará se preocupar quando será necessário tratar a sua soja, pois saberá o tempo certo de usar os fungicidas.

Na nossa plataforma web, o nosso cliente terá acesso ao histórico da umidade do ar na região dele, os registros dos avisos e alertas, previsões do tempo em que o produtor poderá se atentar e já se prevenir contra a ferrugem, também será fornecido um suporte técnico, para que o usuário aprenda a interagir e localizar no sistema, as informações personalizadas.

## **JUSTIFICATIVA**

Nós nos comprometemos integralmente, apoiando o nosso cliente em todo o suporte necessário. Com o uso da nossa plataforma, o produtor tende a aumentar a produtividade em 10% e diminuir a probabilidade de perda da soja pelo fungo ferrugem asiática, como o prejuízo de uma área é de 10% a 90%, as chances de proliferação diminuirão de 15 a 30%, e sem o uso dos sensores chegam até 95%. Com a precisão e assertividade do uso dos fungicidas, o produtor irá diminuir 20% dos

gastos. Com isso o nosso cliente terá um aumento do faturamento e consequentemente o lucro também aumentará.

## ESCOPO

- **Resultados esperados:** espera-se que os sensores sejam capazes de identificar o limiar de umidade capaz de propiciar a proliferação da ferrugem asiática e, deste modo, através de sinalizações na plataforma, comunicar ao CNPJ para que ele possa determinar uma solução.
- **Requisitos:**
  - banco de dados;
  - site institucional (visualização de gráfico, calculadora, tela de registro);
  - sensor;
  - inserção e monitoramento dos dados;
  - documentação estruturada;
  - máquina virtual LINUX configurada para armazenamento seguro do servidor/site;
- **Limites e exclusões:** Não detectamos o fungo ferrugem asiática, apenas monitoramos a alta probabilidade da contaminação dele; não fechamos contrato com CPF;
- **Macro Cronograma:** total de 21 dias.
  - Levantamento de requisitos: 3 dias.
  - Desenvolvimento (dos requisitos da sprint + apresentação): 13 dias.
  - Teste e aprovação: 4 dias.
  - Apresentação: 1 dia.
- **Recursos necessários:**
  - Sensor de umidade.
  - Arduino.
  - IDE Arduino.
  - Ferramenta Visual Studio Code.
  - Ferramenta MySQL.
  - Máquina virtual LINUX.
- **Riscos:**
  - Arduino ser danificado;
  - Sensor parar de funcionar;
  - Exclusão incorreta do banco de dados;
  - Desconfiguração da máquina virtual LINUX;
- **Partes interessadas (stakeholders):** As partes que mais serão beneficiadas, são as empresas de grande porte que tenham plantações de soja e uma outra

parte interessada seria os comerciantes de pequeno e médio porte, para que todos não tenham perda do produto.

## **PRINCIPAIS REQUISITOS DA SOLUÇÃO**

### **CALCULADORA**

- Cálculo da probabilidade de ter ferrugem asiática.
  - Solicitar região (estado).
  - Solicitar temperatura.
  - Solicitar volume de chuva.
  - Solicitar histórico, se já houve contaminação (sim/não).
  - Solicitar custo com a produção.
  - Solicitar o tamanho da produção.
  - Solicitar gastos com fungicida.
  - Solicitar faturamento mensal.
  - Solicitar custos com fungicidas por mês.
  - Solicitar quantidade de sacas em média por ha.
- Cálculo de custos com tratamento (fungicida).
- Calcular risco de contaminação.
- Calcular probabilidade de contaminação.
- Cálculo de prejuízo e possíveis ganhos futuros.
- Calcular ganhos de produtividade em sacas e R\$.
- Calcular ganhos no novo faturamento.
- Calcular novo lucro.

### **BANCO DADOS**

- Tabela cadastro de usuário.
- Tabela fazenda.
- Tabela sensor.
- Tabela responsável da fazenda.
- Tabela endereço da fazenda.
- Inserção dos dados recebidos.
- Pesquisa e consulta dos dados inseridos.

### **SENSOR**

- Sensor DHT11.
- Captar a porcentagem de umidade do ar.
- Configuração da IDE Arduino.

## **MÁQUINA VIRTUAL**

- Instalação e configuração da VM local.
- Distribuição Ubuntu atribuído a VM.

## **SITE INSTITUCIONAL**

- Logo, nome.
- Botões de Login e Cadastro.
- Tela de login (usuário, e-mail, senha).
- Tela de cadastro (Nome, e-mail, senha, CPF, celular).
- Contato.
- Quem somos?
- Missão, visão e valores.
- Equipe fundadora.
- Soluções e Serviços.
- Objetivo
- O que é ferrugem asiática

## **PREMISSAS**

- Estar conectado à internet em todo o território.
- Ter um plano de contingência externo.
- Atuaremos em áreas produtoras de soja com a área mínima de 1 hectare.
- Nosso trabalho é voltado ao monitoramento e alerta da possibilidade de contaminação do fungo ferrugem asiática.
- Ter sinalização da localidade dos sensores.
- Sensores móveis.
- Manter o local inicial de instalação do sensor.
- Instalar o sensor 20cm acima da plantação da soja.
- Instalar 5 sensores por hectare (4 em cada ponta e 1 no centro).
- Fornecer o treinamento para a equipe que utilizará a plataforma.

## RESTRIÇÕES

- Não reverteremos situações de produções já contaminadas.
- Não concretizamos a presença do fungo.
- O projeto vai ser exclusivo ao plantio de soja.

## BIBLIOGRAFIA

[https://terramagna.com.br/blog/maior-produtor-de-soja-do-brasil/#:~:text=Sua%20matriz%20%C3%A9%20localizada%20na,\(fonte%3A%20Canal%20Rural\)](https://terramagna.com.br/blog/maior-produtor-de-soja-do-brasil/#:~:text=Sua%20matriz%20%C3%A9%20localizada%20na,(fonte%3A%20Canal%20Rural))

<https://www.embrapa.br/soja/ferrugem>

<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/tamanho-medio-das-fazendas-no-sul-do-pais-aumentou-21-em-11-anos-209427/#:~:text=O%20tamanho%20m%C3%A9dio%20das%20fazendas,fazendas%20locais%20foi%20de%2021%25>

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38750/1/CT200311.pdf>

<https://revistacultivar.com.br/noticias/ferrugem-asiatica-pode-causar-perda-de-ate-120-milhoes-de-toneladas-de-soja-no-brasil>

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40080-noticia-lspa-abril#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20soja%2C%20principal,148%2C%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas>

[https://cowmed.com.br/pt\\_BR](https://cowmed.com.br/pt_BR)



<https://exame.com/agro/safra-2024-25-producao-de-soja-brasileira-deve-atingir-169-milhoes-de-toneladas-estima-usda/>

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104753/1/O-agronegocio-da-soja-nos-contextos-mundial-e-brasileiro.pdf>

<https://blog.aegro.com.br/lucro-por-hectare-de-soja/>

[País encerra 2023 com aumento de 491% de casos de ferrugem-asiática \(canalrural.com.br\)](#)

<https://universo.agrogalaxy.com.br/2021/11/03/ferrugem-na-soja/#:~:text=Temperatura%20e%20Umidade,%2C%20geralmente%20acima%20de%2080%25.>

<https://www.melhorcambio.com/soja-hoje>