

SÃO PAULO TECH SCHOOL

**Bill Hebert Pereira da Rocha Choi
César Augusto Araujo Miguel
Dereck Murillo Baksa
Erick Araujo Ferreira
Gustavo**

UMIDO – DASHBOARD PARA CONTROLE DE UMIDADE EM PLANTAÇÕES

São Paulo

2025

Sumário

1. Contexto	3
2. Objetivo	7
3. Justificativa.....	8
4. Escopo do Projeto	9
4.1 Resultados esperados.....	10
4.2 Requisitos.....	10
4.3 Limites e exclusões	10
4.4 Riscos e restrições.....	11
4.5 Fases do Projeto	12
4.6 Recursos Necessários.....	13
4.7 Partes interessadas (Stakeholders)	13
Premissas e Restrições	14
5. Referências:.....	15

São Paulo

2025

1. Contexto

A **baixa umidade do ar** é um dos principais fatores que contribuem para a propagação de queimadas em áreas agrícolas. No Brasil, onde incêndios florestais e rurais são recorrentes, a falta de umidade no solo e na vegetação cria condições altamente inflamáveis, aumentando o risco de incêndios descontrolados.

De acordo com a **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA)**, as queimadas representam um grave problema para o agronegócio, causando um prejuízo anual de aproximadamente **R\$ 14 bilhões**. Em 2023, o fogo devastou cerca de **2,8 milhões de hectares** de propriedades rurais, impactando diretamente **2% do PIB do setor**.

Além disso, dados do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)** mostram que, em 2023, foram registrados mais de **222 mil focos de queimadas** no Brasil, com as regiões da **Amazônia** e do **Pantanal** sendo as mais afetadas. Um estudo realizado no estado de São Paulo aponta que 2024 será o ano com o maior índice de incêndios em áreas rurais, com tendência de aumento nos anos seguintes.

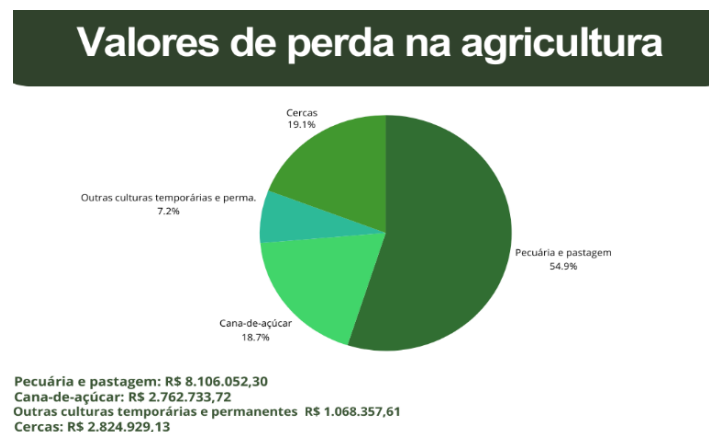
Impactos das Queimadas

As consequências dessas queimadas são graves e afetam diversos setores da sociedade, com impactos de grande magnitude nos âmbitos **econômico, ambiental e social**. Entre os principais impactos, destacam-se:

Econômicos:

- **Aumento dos custos de produção agrícola** e prejuízos financeiros para produtores e consumidores.
- **Restrição nas exportações** devido a sanções ambientais.
- **Aumento nos preços dos alimentos**, com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) de 2024 registrando um aumento de **7,69%** em alimentos e bebidas, em parte devido às queimadas.

A destruição da vegetação também reduz a capacidade do solo de reter umidade, criando um ciclo contínuo de degradação e incêndios, o que eleva ainda mais os custos de recuperação das áreas afetadas.

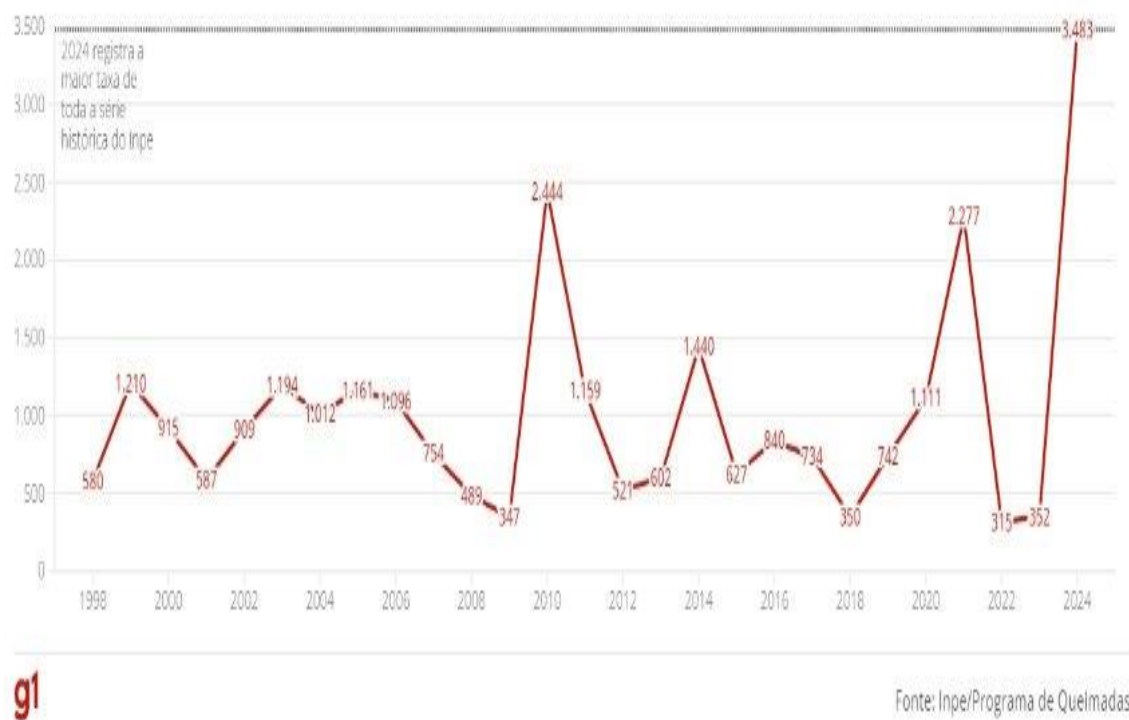


Fonte: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2024/09/26/incendios-causam-prejuizos-de-mais-de-r-14-bilhoes-no-campo.ghtml>

Ambientais:

- **Degradação do solo**, reduzindo sua fertilidade e acelerando a erosão.
- **Poluição de rios e nascentes**, afetando o abastecimento de água.
- **Agravamento do efeito estufa**, com o aumento da liberação de gases poluentes.
- **Redução da biodiversidade**, com a perda de habitats naturais.

Estudos realizados em São Paulo indicam que o ano de 2024 terá o maior índice de focos de incêndios nas áreas rurais, com tendência de aumento nos anos seguintes:



Sociais:

- **Comprometimento da segurança alimentar**, com a perda de colheitas essenciais para o abastecimento interno.
- **Piora da qualidade do ar**, afetando diretamente a saúde da população, especialmente grupos vulneráveis, como crianças e idosos.

Além dos impactos imediatos, as queimadas afetam a estrutura do solo, tornando a recuperação das áreas atingidas mais cara e demorada. O impacto econômico é tão significativo que, em 2024, o **PIB do agronegócio** foi reduzido, e as projeções indicam que o setor continuará enfrentando dificuldades caso não sejam adotadas medidas preventivas eficazes.

Diante dessa realidade, **soluções tecnológicas** que permitam **monitorar e controlar os níveis de umidade** nas áreas agrícolas são essenciais para **prevenir queimadas** e proteger a produção agrícola.

2. Objetivo

O projeto UMIDO tem como objetivo implementar uma solução tecnológica avançada para monitoramento e controle da umidade em plantações agrícolas, utilizando sensores IoT conectados a um sistema baseado em Arduino. A meta principal é reduzir em até **30%** a incidência de queimadas nas áreas monitoradas no primeiro ano de operação. Inicialmente, o sistema será implementado em regiões agrícolas propensas a queimadas, como os estados de São Paulo e Mato Grosso, com monitoramento em tempo real da umidade do solo. O impacto esperado inclui uma redução significativa nos custos com incêndios, além de um aumento na produtividade das plantações, trazendo benefícios econômicos, ambientais e sociais para as áreas afetadas.

Além de reduzir as perdas econômicas, a tecnologia visa aumentar a segurança e a autonomia dos agricultores, permitindo ajustes rápidos em condições climáticas adversas. A implementação do sistema será concluída em 12 meses, com monitoramento contínuo para avaliar sua eficiência e realizar ajustes necessários.

Além disso, o projeto tem potencial para expansão para outras regiões agrícolas no Brasil, aumentando sua abrangência e impacto ao longo do tempo. À medida que a tecnologia se estabiliza, novas funcionalidades podem ser incorporadas, como integração com outras soluções de monitoramento climático e plataformas de dados, ampliando ainda mais os benefícios para os agricultores e o meio ambiente.

3. Justificativa

A implementação de uma solução para monitoramento e controle de umidade nas plantações agrícolas não é apenas uma oportunidade de inovação, mas uma necessidade urgente para diminuir os danos crescentes causados pelas queimadas. Em um cenário onde as queimadas representam perdas financeiras gigantescas – R\$ 14 bilhões anualmente para o agronegócio – a falta de ações preventivas eficazes pode resultar em uma crise ainda mais profunda para a produção agrícola brasileira.

Com o projeto UMIDO, a proposta é agir de forma estratégica e proativa, implementando uma tecnologia que pode reduzir em até 30% a incidência de queimadas no primeiro ano, além de melhorar a resiliência das plantações em relação aos efeitos da seca. Não adotar essa solução significa perder a chance de enfrentar uma das crises mais devastadoras do setor agrícola, comprometendo não apenas a produtividade, mas também a competitividade do Brasil no mercado global.

Portanto, a não implementação de soluções tecnológicas como a UMIDO é um risco para a sustentabilidade do agronegócio, o que torna o investimento não apenas viável, mas essencial para garantir a saúde das plantações, a proteção dos recursos naturais e a estabilidade financeira das empresas e do setor.

4. Escopo do Projeto

Arquitetura do Sistema:

Sensores → Arduino (Serial) → API REST (Node.js) → MYSQL → Dashboard (html e css)

Especificações Técnicas:

COMPONENTE	DETALHES
SENSORES	DHT11 (0–50°C, ±1°C)
HARDWARE	Arduino Uno
SOFTWARE	Pentest anual (ISO 27001) (Desejavel)

CrITÉrios de Aceitação:

- Suporte a 5 **dispositivos IoT simultâneos**.
- Uptime de **99%** em ambiente produtivo.

Descrição

Dado o aumento constante das queimadas nas plantações agrícolas, o projeto UMIDO será implementado para monitorar a umidade do ar em áreas agrícolas. A solução será baseada em sensores fixos de umidade, conectados a um sistema Arduino para coleta de dados, que serão armazenados em um banco de dados e exibidos em um dashboard web acessível aos agricultores. Ao adotar sensores fixos, o projeto garantirá uma cobertura contínua e eficiente do ambiente de cultivo, permitindo uma visão constante das condições de umidade.

4.1 Resultados esperados

- Aumento da autonomia dos agricultores no monitoramento de possíveis focos de queimadas.
- Maior segurança nas plantações, com base em dados em tempo real sobre umidade e condições climáticas.
- Melhoria na gestão das plantações, com dados para decisões mais informadas sobre irrigação e prevenção de incêndios.

4.2 Requisitos

- A leitura dos dados será feita constantemente enquanto o sistema estiver operacional.
- Os dados serão armazenados em um banco de dados na nuvem.
- O usuário deverá ter acesso à internet para visualizar os dados em tempo real através do dashboard no site UMIDO.

4.3 Limites e exclusões

- O sensor DHT11 tem um alcance limitado a 20 metros, sendo adequado para cobrir áreas específicas de cultivo.
- A precisão de medição de umidade relativa do DHT11 é de 5% RH e de temperatura de $\pm 1^{\circ}\text{C}$.
- O projeto não incluirá a distribuição de sensores fixos adicionais além dos especificados.

4.4 Riscos e restrições

Matriz de Riscos:

RISCO	PROBABILIDADE	IMPACTO	MITIGAÇÃO
FALHA DO DHT11	Alta	Alto	Redundância com dados em memória offline.
PLATAFORMA OFFLINE	Baixa	Médio	Página de aviso manutenção.
Problemas com a integração dos sensores.	Baixa	Baixo	Realizar testes preliminares para garantir a compatibilidade dos sensores com o sistema.
Atrasos no desenvolvimento da aplicação web.	Baixa	Baixo	Ajustar o cronograma de forma flexível para garantir entregas parciais.
Falhas na conectividade com o banco de dados.	Baixa	Baixo	Garantir redundância e backup dos dados armazenados.
PROBLEMAS COM A CONECTIVIDADE DE REDE NOS LOCAIS RURAIS.	Alta	Alto	Considerar o uso de redes móveis ou redes privadas para garantir a conectividade dos sensores.
PROBLEMAS COM O FORNECIMENTO DE ENERGIA PARA OS SENSORES FIXOS.	Média	Alto	Garantir que os sensores sejam alimentados por fontes de energia resilientes.

4.5 Fases do Projeto

O projeto será dividido em sprints de desenvolvimento, conforme as orientações da faculdade. As fases podem ser definidas da seguinte forma, de acordo com o fluxo típico de desenvolvimento ágil:

Cronograma Detalhado:

SPRINT	DURAÇÃO	ENTREGÁVEIS
1	4 semanas	Projeto criado e configurado no GitHub Documento de Contexto de Negócio e Justificativa do Projeto Visão de Negócio (Diagrama) Protótipo do Site Institucional Tela de simulador financeiro Ferramenta de Gestão de Projeto configurada Requisitos populados na ferramenta Tabelas criadas no MySQL Instalação e Configuração IDE Arduino
2	4 semanas	<ul style="list-style-type: none">• Projetos atualizado no GitHub / Documentação do Projeto Atualizada• Planilha de Riscos do Projeto• Especificação da Dashboard Algoritmos <ul style="list-style-type: none">• Site Estático Institucional – Local em HTML/CSS/JavaScript• Site Estático Dashboard (Gráfico com ChartJS) - Local• Site Estático Cadastro e Login – Local (conceito de repetições) Tecnologia da Informação <ul style="list-style-type: none">• Diagrama de Solução• Atividades organizadas na ferramenta de Gestão• BackLog da Sprint (Demanda, Pontuação, Prioridade) Banco de Dados <ul style="list-style-type: none">• Modelagem Lógica do Projeto v1• Tabelas criadas em BD local Arquitetura Computacional <ul style="list-style-type: none">• Simular a integração do Sistema (utilização do Sensor + Gráfico)• Usar API Local / Sensor Introdução aos Sistemas Operacionais <ul style="list-style-type: none">• Instalar MYSQL na VMLinux e inserção de dados do Arduino no MySQL na mesma máquina• Validar a solução técnica
3	5 semanas	

4.6 Recursos Necessários

- Conexão com internet estável (mínimo de 5 Mbps).
- Sensores fixos DHT11.
- Arduino Uno e Arduino IDE.
- Acesso ao site UMIDO via celular ou computador.
- Equipe de desenvolvimento: 1 analista de sistemas, 1 analista de negócios, 1 gestor de projetos, 1 desenvolvedor web, 1 gestor de banco de dados.

4.7 Partes interessadas (Stakeholders)

- **Agricultores** (usuários finais).
- **Instituições Ambientais e Governamentais.**
- **Sociedade em Geral** (impactada indiretamente).
- **Equipe de TI** (responsável pela escalabilidade e manutenção do sistema).

Premissas e Restrições

Premissas:

- **Disponibilidade de Equipamentos:** A solução será baseada no uso do sensor DHT11 para medir a temperatura e a umidade. Também será considerado o uso de um sensor adicional para medir temperaturas negativas, se necessário.
- **Conectividade do Sistema:** O sistema de IoT será capaz de se conectar à rede local ou à nuvem para garantir que os dados sejam transferidos em tempo real para a plataforma de monitoramento.
- **Infraestrutura de Notificação:** Será possível configurar e enviar alertas por e-mail ou push notifications de forma eficaz quando a temperatura ou umidade ultrapassarem os limites definidos.
- **Sensores:** Sensores calibrados conforme **ISO/IEC 17025** (termômetros NIST-traceable).
- **Dados:** Dados anonimizados seguindo **LGPD Art. 5º**.
- **Local:** A equipamento deve ser colocado no suporte adequado para o micro. Onde irá necessitar de internet e o suporte para os sensores.
- **Estabilidade da Rede:** A estabilidade da rede de comunicação entre os dispositivos IoT e o banco de dados é uma restrição, pois problemas de conectividade podem afetar a coleta e armazenamento de dados em tempo real.

Restrições:

- **Prazo: 6 meses** (alinhado ao calendário acadêmico).
- **Limitação do Sensor DHT11:** O sensor DHT11 tem um limite de medição de temperatura entre 0 e 50°C, o que pode ser insuficiente para algumas situações que exigem temperaturas negativas. Um sensor adicional será necessário para esses casos.

5. Referências:

<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2024/09/26/incendios-causam-prejuizos-de-mais-de-r-14-bilhoes-no-campo.ghtml>

<https://veja.abril.com.br/brasil/queimadas-causaram-prejuizo-de-r-1-bilhao-ao-agronegocio-estima-governo-de-sp>

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm

<https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2024/08/27/fumaca-e-fogo-em-numeros-graficos-e-mapas-mostram-tamanho-da-crise-ambiental-no-pais.ghtml>

<https://sna.agr.br/queimadas-causam-prejuizos-ao-agro-que-ultrapassam-r-2-bilhoes/>

<https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>

<https://blog.eletrogate.com/sensores-dht11-dht22/>

<https://aerojr.com/blog/principais-componentes-de-um-drone/>