**1. Levantamento de Tecnologias**

**Sensores e Atuação IoT adequados ao projeto:**

Para o seu projeto, o levantamento de tecnologias IoT é fundamental para garantir que você possa coletar dados precisos e confiáveis sobre o ambiente agrícola. Alguns sensores e atuadores que podem ser utilizados incluem:

* **Sensores de temperatura e umidade**: Para monitorar as condições climáticas, que influenciam a proliferação de pragas e doenças. Sensores como o DHT11 ou DHT22 são bastante comuns e de fácil implementação.
* **Sensores de solo**: Sensores como o **capacitivo de umidade do solo** podem ajudar a medir a umidade e a temperatura do solo, fatores que afetam diretamente o desenvolvimento de pragas.
* **Sensores de CO2**: Detectam o aumento da concentração de dióxido de carbono no ar, o que pode ser um indicativo de processos biológicos em plantações que estão sendo afetadas por pragas.
* **Sensores de luminosidade**: Permitem medir a intensidade da luz, o que pode ser relevante para detectar condições favoráveis ao crescimento de algumas doenças fúngicas.
* **Câmeras ou sensores de imagem**: Para capturar imagens das plantas e permitir a detecção visual de pragas ou doenças.

**Atuadores** podem ser usados para, por exemplo, ativar sistemas de irrigação em áreas secas ou abrir armadilhas de insetos.

**2. Especificação de Hardware e Software**

**Infraestrutura necessária para implementação:**

Para o projeto de previsão de pragas e doenças agrícolas, é necessário planejar tanto o hardware quanto o software envolvidos. Aqui está uma sugestão para a especificação de infraestrutura:

**Hardware:**

* **Sensores**: Como os mencionados acima (temperatura, umidade, CO2, umidade do solo, câmeras).
* **Microcontroladores**: O **Arduino** ou o **ESP32** são ótimas opções devido à sua conectividade com Wi-Fi/Bluetooth, sendo adequados para enviar dados para a nuvem ou sistemas locais.
* **Plataforma de armazenamento de dados**: Servidores de dados para armazenar informações em tempo real. Pode-se usar **cloud computing** (por exemplo, AWS, Google Cloud ou Microsoft Azure) para o armazenamento e processamento.
* **Dispositivos móveis**: Para os agricultores visualizarem as informações, um aplicativo pode ser desenvolvido utilizando plataformas como **Blynk** ou **Flutter**.

**Software:**

* **Plataformas de IoT**: **Blynk** ou **ThingSpeak** podem ser utilizadas para gerenciar a coleta e visualização de dados.
* **Plataformas de Big Data**: **Apache Hadoop**, **Spark** ou **Google BigQuery** podem ser usados para processar grandes volumes de dados.
* **Modelos de Machine Learning**: Algoritmos como **Redes Neurais** (por exemplo, usando **TensorFlow** ou **Scikit-learn**) para prever surtos de pragas e doenças com base nos dados históricos e atuais.

**3. Simulação de Comunicação IoT**

**Utilização de simuladores para testar a comunicação entre dispositivos:**

Simular a comunicação entre dispositivos IoT pode ser uma excelente maneira de validar a viabilidade do sistema antes de implementá-lo fisicamente. Você pode usar os seguintes simuladores:

* **Tinkercad**: Permite criar e testar circuitos IoT e visualizar a comunicação entre sensores e atuadores.
* **Blynk**: Ideal para criar interfaces de controle e monitoramento via celular, além de fornecer integração com sensores e dispositivos.
* **MQTT Explorer**: Utilizado para monitorar e testar a comunicação MQTT, que é um protocolo amplamente usado em IoT para comunicação de dispositivos.

Esses simuladores permitem configurar sensores e visualizar dados em tempo real, além de permitir a integração com outras plataformas, como **ThingSpeak** ou **AWS IoT**, para gerenciar os dados.

**4. Definição de Dados e Coleta**

**Plano de coleta de dados e definição de armazenamento e processamento:**

* **Coleta de dados**:
  + Os dados dos sensores (temperatura, umidade, CO2, etc.) serão coletados em tempo real.
  + Os sensores podem ser configurados para coletar dados a cada 15 minutos ou uma frequência que faça sentido com o ciclo de vida da praga ou doença que está sendo monitorada.
  + Além disso, você deve coletar dados históricos sobre pragas e doenças para que o modelo de machine learning possa aprender com os dados passados e fazer previsões.
* **Armazenamento de dados**:
  + Os dados podem ser armazenados na **nuvem** (AWS, Google Cloud) para garantir escalabilidade e disponibilidade. O **Amazon S3** ou **Google Cloud Storage** são boas opções.
  + Utilize **bancos de dados relacionais** como **MySQL** ou **PostgreSQL**, ou até **bancos de dados NoSQL** como **MongoDB**, dependendo da quantidade e complexidade dos dados.
* **Processamento de dados**:
  + Para o processamento dos dados, utilize frameworks de **Big Data** como **Apache Hadoop** ou **Apache Spark** para analisar grandes volumes de dados em tempo real.
  + **Machine learning** pode ser aplicado para prever surtos de pragas e sugerir ações preventivas com base nos dados coletados.

**Avaliação**

1. **Relatório técnico sobre os requisitos levantados**:
   * O relatório pode incluir detalhes sobre os sensores, microcontroladores e plataformas de software e hardware utilizados. Descreva também como os dados serão coletados e analisados.
2. **Apresentação do planejamento de infraestrutura e coleta de dados**:
   * Apresente um diagrama ou fluxograma que explique a estrutura do sistema IoT, desde a coleta dos dados até o processamento e a apresentação das previsões para o agricultor.
3. **Implementação de uma simulação funcional utilizando prototipagem virtual**:
   * Utilize plataformas como **Tinkercad** para simular a interação entre os sensores e atuadores, mostrando como os dados serão coletados e enviados para a plataforma de visualização.
   * Além disso, desenvolva uma **interface de visualização** simples usando o **Blynk** ou outro software para mostrar como o agricultor pode interagir com os dados e tomar decisões com base nas previsões.