**Site de cultivo:**

**O app de cultivo serve para ajudar as pessoas plantar, cultivar e podar.**

**De maneira que possa ajudar a planta desenvolver para crescer ou produzir frutos.**

Escolher a Planta que vai cultiva e o dia que plantou, vai aparecer o calendário com todos os dias, com esses dias vai mostra o crescimento da planta que escolheu, e no calendário vai aparecer os dias que vai poder podar a planta conforme a fase da lua.

Usando a API OpenFarm:

• Foco: Agricultura, jardinagem e cultivo.

• Link da API: https://openfarm.cc

1. o site com a interface gráfica verde com branco

2.

**🌾 1****. OpenFarm**

* **Foco:** Agricultura, jardinagem e cultivo.
* **Link da API:** <https://openfarm.cc>
* **Chave de API:** ❌ Não precisa.
* **Uso:** Ideal para obter dados de cultivo como temperatura ideal, tipo de solo, espaçamento, etc.
* **Exemplo de uso:**

**PRD - Site de Cultivo**

**1. Visão Geral do Produto**

**1.1 Descrição do Produto**

**O Site de Cultivo é uma plataforma web dedicada a auxiliar os usuários no planejamento, cultivo e manutenção de plantas. O sistema fornece orientações personalizadas baseadas no tipo de planta escolhida e no calendário lunar, ajudando os usuários a maximizar o crescimento e a produção de suas plantas.**

**1.2 Propósito**

**Oferecer uma plataforma intuitiva que guie os usuários durante todo o ciclo de vida da planta, desde o plantio até a colheita, com recomendações específicas para podas baseadas nas fases lunares.**

**1.3 Público-alvo**

* **Jardineiros amadores**
* **Agricultores urbanos**
* **Entusiastas de jardinagem**
* **Pessoas iniciando no cultivo de plantas**
* **Produtores de pequena escala**

**1.4 Objetivos do Produto**

* **Facilitar o acompanhamento do crescimento de diferentes plantas**
* **Fornecer um calendário personalizado com datas ideais para poda baseadas nas fases da lua**
* **Educar os usuários sobre técnicas de cultivo adequadas para diferentes espécies**
* **Aumentar a taxa de sucesso no cultivo de plantas**
* **Criar uma comunidade de entusiastas de jardinagem**

**2. Requisitos do Produto**

**2.1 Requisitos Funcionais**

**2.1.1 Cadastro e Gerenciamento de Plantas**

* **O usuário deve poder criar uma conta pessoal**
* **O usuário deve poder adicionar plantas ao seu perfil**
* **Para cada planta adicionada, o usuário deve informar:** 
  + **Tipo/espécie da planta (selecionada da base de dados da OpenFarm)**
  + **Data de plantio**

**2.1.2 Calendário de Cultivo**

* **Para cada planta adicionada, o sistema deve gerar um calendário personalizado**
* **O calendário deve exibir:** 
  + **Marcos esperados de crescimento da planta**
  + **Datas recomendadas para poda baseadas nas fases da lua**
  + **Períodos ideais para fertilização**
  + **Estimativa de datas de floração e frutificação (quando aplicável)**
  + **Alertas para cuidados especiais (proteção contra geadas, aumento de rega em períodos secos, etc.)**

**2.1.3 Integração com Fases Lunares**

* **O sistema deve integrar um calendário lunar preciso**
* **As recomendações de poda devem ser baseadas nas fases lunares específicas para cada tipo de planta**
* **O usuário deve poder visualizar as fases da lua no calendário**

**2.1.4 Base de Conhecimento**

* **O sistema deve fornecer informações detalhadas sobre cada espécie de planta**
* **As informações devem incluir:** 
  + **Necessidades de luz solar**
  + **Frequência de rega**
  + **Tipo de solo recomendado**
  + **Clima ideal**
  + **Pragas e doenças comuns**
  + **Técnicas específicas de cultivo**
  + **Benefícios das podas em diferentes fases lunares**

**2.2 Requisitos Não-Funcionais**

**2.2.1 Usabilidade**

* **A interface deve ser intuitiva e de fácil navegação**
* **O design deve ser responsivo, funcionando em dispositivos móveis e desktop**
* **A plataforma deve ser acessível para usuários com diferentes níveis de conhecimento em jardinagem**

**2.2.2 Desempenho**

* **O tempo de carregamento das páginas não deve exceder 3 segundos**
* **O sistema deve suportar pelo menos 10.000 usuários simultâneos**
* **As atualizações de calendário devem ser processadas em tempo real**

**2.2.3 Segurança**

* **Todos os dados dos usuários devem ser protegidos**
* **O sistema deve implementar autenticação segura**
* **Backups regulares devem ser realizados**

**2.2.4 Confiabilidade**

* **O sistema deve estar disponível 99.5% do tempo**
* **A precisão das informações sobre cultivo deve ser verificada por especialistas**

**3. Integração com APIs**

**3.1 OpenFarm API**

* **O sistema deve integrar-se com a API OpenFarm para obter informações detalhadas sobre plantas**
* **A integração deve incluir:** 
  + **Dados sobre espécies de plantas**
  + **Requisitos de cultivo**
  + **Ciclos de crescimento**
  + **Imagens de referência**

**3.2 API de Tradução**

* **O sistema deve integrar uma API de tradução para converter os dados da OpenFarm para o português**
* **A tradução deve manter a precisão técnica das informações**

**3.3 API de Calendário Lunar**

* **O sistema deve integrar uma API de fases lunares para obter dados precisos**
* **A integração deve permitir o cálculo de datas ideais para poda baseadas nas fases da lua**

**4. Interface do Usuário**

**4.1 Fluxo de Navegação**

1. **Página inicial com login/registro**
2. **Dashboard principal do usuário com resumo de plantas**
3. **Página de adição de nova planta**
4. **Página de detalhes da planta com calendário**
5. **Página de base de conhecimento**
6. **Página de perfil do usuário**

**4.2 Telas Principais**

**4.2.1 Dashboard Principal**

* **Visão geral das plantas do usuário**
* **Próximas ações recomendadas (podas, fertilização, etc.)**
* **Status atual das plantas**
* **Fase atual da lua**

**4.2.2 Página de Detalhes da Planta**

* **Informações específicas sobre a planta**
* **Calendário personalizado**
* **Histórico de crescimento**
* **Galeria de fotos**
* **Recomendações de cuidados**

**4.2.3 Calendário Interativo**

* **Visualização mensal do calendário**
* **Marcação de eventos importantes**
* **Filtros por tipo de atividade (poda, fertilização, etc.)**
* **Indicadores visuais das fases da lua**

**5. Arquitetura Técnica**

**5.1 Frontend**

* **Framework: React.js**
* **Biblioteca de componentes UI: Material-UI**
* **Gerenciamento de estado: Redux**
* **Biblioteca de calendário: FullCalendar**

**5.2 Backend**

* **Linguagem: Node.js**
* **Framework: Express.js**
* **Banco de dados: MongoDB**
* **Autenticação: JWT**

**5.3 Infraestrutura**

* **Hospedagem: AWS**
* **Armazenamento de imagens: Amazon S3**
* **CDN: Cloudflare**
* **CI/CD: GitHub Actions**

**6. Roadmap de Desenvolvimento**

**6.1 Fase 1 - MVP (3 meses)**

* **Desenvolvimento do sistema de cadastro e autenticação**
* **Integração básica com OpenFarm API**
* **Implementação do calendário básico**
* **Interface de usuário para gerenciamento de plantas**
* **Integração com API de fases lunares**

**6.2 Fase 2 - Expansão (3 meses)**

* **Sistema de notificações para lembretes de ações**
* **Expansão da base de conhecimento**
* **Melhorias na tradução dos dados da OpenFarm**
* **Implementação de recursos de compartilhamento social**
* **Dashboard aprimorado com análises de crescimento**

**6.3 Fase 3 - Aprimoramento (6 meses)**

* **Aplicativo mobile (iOS e Android)**
* **Recursos de comunidade (fóruns, troca de dicas)**
* **Integração com sensores IoT para monitoramento de condições**
* **Sistema de reconhecimento de imagens para identificação de problemas**
* **Marketplace para produtos de jardinagem**

**7. Métricas de Sucesso**

**7.1 Métricas de Engajamento**

* **Número de usuários ativos mensais**
* **Tempo médio de uso da plataforma**
* **Taxa de retenção de usuários**
* **Número de plantas acompanhadas por usuário**

**7.2 Métricas de Produto**

* **Taxa de sucesso no cultivo reportada pelos usuários**
* **Precisão das previsões de crescimento**
* **Feedback sobre a utilidade das recomendações de poda**
* **Quantidade de interações com o calendário**

**8. Considerações de Marketing**

**8.1 Estratégia de Aquisição de Usuários**

* **Parcerias com lojas de jardinagem**
* **Conteúdo educativo em blogs e redes sociais**
* **SEO otimizado para termos de jardinagem**
* **Campanhas em plataformas relevantes**

**8.2 Modelo de Monetização**

* **Versão freemium com recursos básicos gratuitos**
* **Assinatura premium com recursos avançados**
* **Recomendações personalizadas de produtos (com modelo de afiliados)**
* **Conteúdo educativo premium**

**9. Riscos e Mitigações**

**9.1 Riscos Identificados**

* **Variações climáticas afetando as previsões de crescimento**
* **Imprecisões na tradução dos dados técnicos**
* **Dificuldade na obtenção de dados precisos para algumas espécies**
* **Resistência de usuários tradicionais à abordagem tecnológica**

**9.2 Estratégias de Mitigação**

* **Implementação de ajustes basead**

Claude:

# Requisitos Técnicos - Site de Cultivo

## 1. Arquitetura do Sistema

### 1.1 Visão Geral da Arquitetura

- \*\*Tipo:\*\* Aplicação web responsiva com arquitetura cliente-servidor

- \*\*Padrão de Arquitetura:\*\* MVC (Model-View-Controller)

- \*\*Abordagem:\*\* Single Page Application (SPA) com API RESTful

### 1.2 Componentes do Sistema

- \*\*Frontend (Cliente):\*\* React.js com Material-UI

- \*\*Backend (Servidor):\*\* Node.js com Express.js

- \*\*Banco de Dados:\*\* MongoDB (NoSQL)

- \*\*Serviços de Armazenamento:\*\* Amazon S3 para imagens

- \*\*CDN:\*\* Cloudflare para entrega otimizada de conteúdo estático

- \*\*Cache:\*\* Redis para caching de dados de APIs externas

## 2. Especificações Técnicas

### 2.1 Frontend

#### 2.1.1 Tecnologias Core

- \*\*Framework Principal:\*\* React.js 18+

- \*\*Biblioteca UI:\*\* Material-UI v5+

- \*\*Gerenciamento de Estado:\*\* Redux com Redux Toolkit

- \*\*Roteamento:\*\* React Router v6+

- \*\*Biblioteca de Calendário:\*\* FullCalendar v5+

- \*\*Formulários:\*\* Formik com Yup para validação

- \*\*Cliente HTTP:\*\* Axios

#### 2.1.2 Estrutura de Diretórios

```

frontend/

├── public/

├── src/

│ ├── assets/

│ ├── components/

│ │ ├── common/

│ │ ├── dashboard/

│ │ ├── plants/

│ │ ├── calendar/

│ │ ├── auth/

│ │ └── knowledge/

│ ├── contexts/

│ ├── hooks/

│ ├── pages/

│ ├── redux/

│ │ ├── slices/

│ │ └── store.js

│ ├── services/

│ │ ├── api.js

│ │ ├── authService.js

│ │ ├── plantService.js

│ │ ├── lunarService.js

│ │ └── translationService.js

│ ├── utils/

│ ├── App.js

│ └── index.js

└── package.json

```

#### 2.1.3 Componentes Principais

- \*\*Autenticação:\*\* Sistema de login/registro com validação

- \*\*Dashboard:\*\* Visão geral de plantas com cards interativos

- \*\*Calendário Interativo:\*\* Visualização de eventos por planta

- \*\*Gerenciador de Plantas:\*\* Interface para adicionar e editar plantas

- \*\*Visualizador de Fases Lunares:\*\* Componente para exibir fases da lua

- \*\*Base de Conhecimento:\*\* Componentes para exibir informações detalhadas

### 2.2 Backend

#### 2.2.1 Tecnologias Core

- \*\*Runtime:\*\* Node.js 18+

- \*\*Framework:\*\* Express.js 4.x

- \*\*Banco de Dados:\*\* MongoDB 5+

- \*\*ODM:\*\* Mongoose 7+

- \*\*Autenticação:\*\* JWT (jsonwebtoken)

- \*\*Validação:\*\* Express-validator

- \*\*Logging:\*\* Winston

- \*\*Segurança:\*\* Helmet, CORS, Rate limiting

#### 2.2.2 Estrutura de Diretórios

```

backend/

├── config/

├── controllers/

├── middleware/

├── models/

├── routes/

├── services/

│ ├── openFarmService.js

│ ├── lunarCalendarService.js

│ ├── translationService.js

│ ├── notificationService.js

│ └── storageService.js

├── utils/

├── app.js

└── server.js

```

#### 2.2.3 Principais APIs

\*\*API de Usuários:\*\*

- POST /api/users/register

- POST /api/users/login

- GET /api/users/profile

- PUT /api/users/profile

\*\*API de Plantas:\*\*

- GET /api/plants

- POST /api/plants

- GET /api/plants/:id

- PUT /api/plants/:id

- DELETE /api/plants/:id

\*\*API de Calendário:\*\*

- GET /api/calendar

- GET /api/calendar/events

- POST /api/calendar/events

- PUT /api/calendar/events/:id

\*\*API de Conhecimento:\*\*

- GET /api/knowledge/plants

- GET /api/knowledge/plants/:id

- GET /api/knowledge/lunar-phases

### 2.3 Banco de Dados

#### 2.3.1 Esquema do MongoDB

\*\*Coleção de Usuários:\*\*

```javascript

{

\_id: ObjectId,

name: String,

email: String,

password: String (hashed),

location: {

city: String,

state: String,

country: String

},

createdAt: Date,

updatedAt: Date,

isActive: Boolean,

subscription: {

type: String (enum: ["free", "premium"]),

expiresAt: Date

}

}

```

\*\*Coleção de Plantas:\*\*

```javascript

{

\_id: ObjectId,

user: { type: ObjectId, ref: 'User' },

openFarmId: String,

name: String,

species: String,

plantDate: Date,

stage: String (enum: ["seedling", "growing", "mature", "flowering", "fruiting"]),

images: [String] (URLs),

notes: String,

location: String,

growthEvents: [

{

type: String,

date: Date,

completed: Boolean,

notes: String

}

],

createdAt: Date,

updatedAt: Date

}

```

\*\*Coleção de Eventos de Calendário:\*\*

```javascript

{

\_id: ObjectId,

plant: { type: ObjectId, ref: 'Plant' },

user: { type: ObjectId, ref: 'User' },

title: String,

type: String (enum: ["pruning", "watering", "fertilizing", "harvesting", "other"]),

startDate: Date,

endDate: Date,

allDay: Boolean,

lunarPhase: String,

completed: Boolean,

notification: Boolean,

createdAt: Date,

updatedAt: Date

}

```

\*\*Coleção de Cache de Dados de Plantas:\*\*

```javascript

{

\_id: ObjectId,

openFarmId: String,

data: Object,

translatedData: Object,

lastUpdated: Date,

expiresAt: Date

}

```

## 3. Integrações Externas

### 3.1 OpenFarm API

- \*\*URL Base:\*\* https://openfarm.cc/api/v1/

- \*\*Endpoints Principais:\*\*

- `GET /crops`: Obter lista de plantas

- `GET /crops/:id`: Obter detalhes de planta específica

- \*\*Frequência de Atualização:\*\* Dados cacheados por 7 dias

- \*\*Tratamento de Erros:\*\* Sistema de fallback para dados locais

### 3.2 API de Calendário Lunar

- \*\*Opções de API:\*\*

- Opção 1: [Aeris Weather API](https://www.aerisweather.com/)

- Opção 2: [Farmsense API](https://www.farmsense.net/)

- \*\*Dados Necessários:\*\*

- Fases da lua (Nova, Crescente, Cheia, Minguante)

- Datas precisas de transição entre fases

- Porcentagem de iluminação

- \*\*Frequência de Atualização:\*\* Dados obtidos mensalmente e cacheados

### 3.3 API de Tradução

- \*\*Opções de API:\*\*

- Opção 1: [Google Cloud Translation API](https://cloud.google.com/translate)

- Opção 2: [DeepL API](https://www.deepl.com/pro-api)

- \*\*Línguas:\*\* Inglês (origem) → Português (destino)

- \*\*Volume Estimado:\*\* ~5000 termos de plantas e dados técnicos

- \*\*Mecanismo de Cache:\*\* Traduções armazenadas em banco para reutilização

## 4. Requisitos de Segurança

### 4.1 Autenticação e Autorização

- \*\*Método de Autenticação:\*\* JWT (JSON Web Tokens)

- \*\*Duração do Token:\*\* Access token (2h) + Refresh token (7 dias)

- \*\*Armazenamento:\*\* Tokens armazenados em HttpOnly cookies

- \*\*Proteção de Rotas:\*\* Middleware de autenticação

### 4.2 Proteção de Dados

- \*\*Senhas:\*\* Hashing com bcrypt (fator 12+)

- \*\*Dados Sensíveis:\*\* Criptografia em trânsito (HTTPS)

- \*\*Headers de Segurança:\*\* Implementação via Helmet

- \*\*CORS:\*\* Configuração rigorosa de origens permitidas

- \*\*Proteção contra Ataques:\*\*

- Rate limiting para APIs

- Proteção contra CSRF

- Validação de entrada de dados

- Sanitização de saídas

### 4.3 Backup e Recuperação

- \*\*Frequência de Backup:\*\* Diário (completo) e a cada 6h (incremental)

- \*\*Retenção:\*\* 30 dias de histórico

- \*\*Armazenamento:\*\* Amazon S3 com criptografia

- \*\*Testes de Recuperação:\*\* Simulações mensais

## 5. Requisitos de Infraestrutura

### 5.1 Ambiente de Produção

- \*\*Servidor de Aplicação:\*\* AWS EC2 (t3.medium)

- \*\*Banco de Dados:\*\* MongoDB Atlas (cluster dedicado)

- \*\*Balanceador de Carga:\*\* AWS ELB

- \*\*Cache:\*\* Amazon ElastiCache (Redis)

- \*\*CDN:\*\* Cloudflare

### 5.2 CI/CD

- \*\*Sistema:\*\* GitHub Actions

- \*\*Workflow:\*\*

1. Testes automatizados em cada pull request

2. Build e análise de código

3. Deploy para ambiente de staging

4. Testes de integração

5. Deploy para produção (após aprovação)

- \*\*Ambientes:\*\* Desenvolvimento, Staging, Produção

### 5.3 Monitoramento

- \*\*Logs:\*\* AWS CloudWatch

- \*\*APM:\*\* New Relic ou Datadog

- \*\*Uptime:\*\* Uptime Robot

- \*\*Alertas:\*\* Configurados para disponibilidade e performance

## 6. Performance

### 6.1 Métricas de Performance

- \*\*Tempo de Carregamento:\*\* Máximo de 3 segundos para carregamento inicial

- \*\*API Response Time:\*\* < 300ms para 95% das requisições

- \*\*Time to Interactive:\*\* < 5 segundos em conexões 3G

- \*\*Tamanho do Bundle:\*\* < 500KB (principal.js compactado)

### 6.2 Estratégias de Otimização

- \*\*Frontend:\*\*

- Code splitting

- Lazy loading de componentes

- Tree shaking

- Pré-renderização de conteúdo estático

- Service Workers para cache de assets

- \*\*Backend:\*\*

- Paginação de resultados

- Filtros eficientes

- Índices otimizados no MongoDB

- Caching de APIs externas

## 7. Requisitos de Acessibilidade

### 7.1 Padrões de Conformidade

- \*\*Conformidade:\*\* WCAG 2.1 nível AA

- \*\*Semântica:\*\* Uso apropriado de tags HTML5

- \*\*Navegação por Teclado:\*\* Interface totalmente navegável

- \*\*Screen Readers:\*\* Compatibilidade com NVDA e VoiceOver

- \*\*Contraste:\*\* Mínimo de 4.5:1 para texto normal

## 8. Testes

### 8.1 Estratégia de Testes

- \*\*Testes Unitários:\*\* Jest + React Testing Library (Frontend), Jest (Backend)

- \*\*Testes de Integração:\*\* Supertest (Backend), Cypress (Frontend)

- \*\*Testes E2E:\*\* Cypress

- \*\*Cobertura Mínima:\*\* 80% para código crítico

### 8.2 Ambiente de Testes

- \*\*Frontend:\*\* Jest, ESLint, Prettier

- \*\*Backend:\*\* Jest, ESLint

- \*\*E2E:\*\* Cypress

- \*\*Performance:\*\* Lighthouse, WebPageTest

## 9. Documentação

### 9.1 Documentação Técnica

- \*\*API:\*\* Swagger/OpenAPI 3.0

- \*\*Componentes Frontend:\*\* Storybook

- \*\*Código:\*\* JSDoc para funções principais

- \*\*Wiki:\*\* Confluence ou GitHub Wiki

### 9.2 Documentação de Usuário

- \*\*Help Center:\*\* Guias interativos

- \*\*Tooltips:\*\* Contextuais na interface

- \*\*Onboarding:\*\* Fluxo guiado para novos usuários

## 10. Requisitos de Desenvolvimento (DevOps)

### 10.1 Controle de Versão

- \*\*Sistema:\*\* Git (GitHub)

- \*\*Estratégia de Branches:\*\*

- `main`: Produção

- `staging`: Ambiente de homologação

- `develop`: Desenvolvimento

- `feature/\*`: Features em desenvolvimento

- `hotfix/\*`: Correções urgentes

### 10.2 Ambientes

- \*\*Desenvolvimento:\*\* Local + ambiente de desenvolvimento compartilhado

- \*\*Staging:\*\* Réplica de produção para testes

- \*\*Produção:\*\* Ambiente final

### 10.3 Deployment

- \*\*Estratégia:\*\* Blue-Green deployment

- \*\*Frequência:\*\* CI/CD automatizado

- \*\*Rollback:\*\* Automático em caso de falha em health checks

Chatgpt

Requisitos Funcionais

Cadastro e Gerenciamento de Plantas

Conta de usuário

Adição de plantas (tipo, data de plantio via OpenFarm)

Calendário de Cultivo

Geração automática por planta

Exibição de marcos de crescimento, podas, fertilização, floração, alertas

Integração com Fases Lunares

Calendário lunar integrado

Poda recomendada por fase da lua

Base de Conhecimento

Detalhes técnicos sobre cada espécie: luz, rega, solo, clima, pragas, técnicas, podas lunares

⚙️ Requisitos Não-Funcionais

Usabilidade

Interface intuitiva, responsiva e acessível

Desempenho

Carregamento < 3s

Suporte a 10.000 usuários simultâneos

Atualizações de calendário em tempo real

Segurança

Proteção de dados

Autenticação segura

Backups regulares

Confiabilidade

Uptime ≥ 99,5%

Informações validadas por especialistas

🔌 Integração com APIs

OpenFarm API

Espécies, requisitos, ciclos, imagens

API de Tradução

Tradução técnica dos dados para português

API de Calendário Lunar

Cálculo de podas com base na lua

🧱 Arquitetura Técnica

Frontend

React.js, Material-UI, Redux, FullCalendar

Backend

Node.js, Express.js

MongoDB

JWT para autenticação

Infraestrutura

AWS (hospedagem)

Amazon S3 (imagens)

Cloudflare (CDN)

GitHub Actions (CI/CD)

Deepseek

### ****Requisitos Técnicos para o Site de Cultivo****

#### **1. Frontend**

* **Framework**: React.js
* **Biblioteca de UI**: Material-UI (para componentes estilizados e responsivos)
* **Gerenciamento de Estado**: Redux (para controle centralizado de dados)
* **Biblioteca de Calendário**: FullCalendar (para exibição interativa do calendário lunar e de cultivo)
* **Responsividade**: Design adaptável para mobile e desktop.

#### **2. Backend**

* **Linguagem**: Node.js
* **Framework**: Express.js (para construção de APIs RESTful)
* **Banco de Dados**: MongoDB (para armazenamento de dados de usuários, plantas e calendários)
* **Autenticação**: JWT (JSON Web Tokens) para segurança no login.

#### **3. APIs Externas**

* **OpenFarm API**:
  + Obter dados de espécies de plantas, ciclos de crescimento e requisitos de cultivo.
* **API de Tradução**:
  + Traduzir conteúdo da OpenFarm para português com precisão técnica.
* **API de Calendário Lunar**:
  + Fornecer datas e fases lunares para recomendações de poda.

#### **4. Infraestrutura**

* **Hospedagem**: AWS (EC2 para servidores, RDS opcional se migrar para SQL)
* **Armazenamento**: Amazon S3 (para imagens de plantas e usuários)
* **CDN**: Cloudflare (para otimização de desempenho global)
* **CI/CD**: GitHub Actions (para automação de deploys e testes)

#### **5. Requisitos Não-Funcionais**

* **Desempenho**:
  + Tempo de carregamento < 3 segundos.
  + Suporte a 10.000 usuários simultâneos.
* **Segurança**:
  + Autenticação JWT com HTTPS.
  + Backups diários dos dados.
* **Disponibilidade**: 99.5% uptime (monitoramento via AWS CloudWatch).

#### **6. Roadmap Técnico**

* **Fase 1 (MVP - 3 meses)**:
  + Cadastro de usuários + integração com OpenFarm e calendário lunar.
  + UI básica com React e Material-UI.
* **Fase 2 (3 meses)**:
  + Notificações (usando WebSockets ou serviços como Firebase).
  + Aprimorar traduções e adicionar compartilhamento social.
* **Fase 3 (6 meses)**:
  + Aplicativo mobile (React Native).
  + IoT (integração com sensores via MQTT).

#### **7. Observações Críticas**

* **Desafios**:
  + Precisão das APIs externas (ex.: tradução de termos técnicos).
  + Sincronização em tempo real do calendário lunar.
* **Sugestões**:
  + Testar APIs alternativas (ex.: Weather API para alertas climáticos).
  + Considerar PostgreSQL se relações complexas entre dados surgirem.