1. **Proposta Preliminar do Desenvolvimento do Projeto**
   1. **Arquitetura do Sistema**

O sistema será desenvolvido seguindo uma **arquitetura multi-agente** composta por três agentes especializados:

**Agente 1: Aquisição de Documentos**

**Responsabilidade**: Obter e pré-processar documentos fiscais

**Funcionalidades**:

* Interface para upload manual de arquivos (PDF, imagens)
* Integração com APIs de órgãos governamentais (SEFAZ)
* Validação inicial de formato e integridade dos documentos
* Organização e catalogação dos arquivos recebidos

**Agente 2: Extração e Aprendizado**

**Responsabilidade**: Processar documentos e extrair dados relevantes

**Funcionalidades**:

* OCR avançado para digitalização de documentos
* NLP para identificação e extração de campos específicos
* IA para adaptação a novos layouts
* Validação cruzada de dados extraídos

**Agente 3: Resposta e Interação**

**Responsabilidade**: Interface inteligente com usuários

**Funcionalidades**:

* Integração com LLMs para consultas em linguagem natural
* Geração de relatórios customizados
  1. **Componentes de Suporte**

**Fontes de Documentos**

Upload manual via interface web

Integração com sistemas governamentais

**Armazenamento e Acesso a LLMs**

Banco de dados SQLite para documentos processados

Cache inteligente para otimização de performance

Integração com APIs de LLMs (Gemini)

**Base de Conhecimento**

Metadados extraídos organizados por categorias

Logs de processamento para auditoria

Histórico de aprendizado dos algoritmos

Templates de documentos fiscais brasileiros

* 1. **Tecnologias Principais**

**Backend e Processamento**

**Python** como linguagem principal

Urllib3 para consumir APIs

Langchain como biblioteca de interação com as LLMs

**SQLite** para documentos e metadados

**Inteligência Artificial**

**Tesseract OCR** + OpenCV para reconhecimento de texto

GeminiAIpara capacidades avançadas de LLM

**Frontend e Interface**

**React.js**

**Tailwind CSS** para estilização responsiva

**Lucide React** para ícones (Send, Bot, User, Loader2, etc.)

**Fetch API** para chamadas HTTP ao LangChain

**Infraestrutura**

**GitHub** para versionamento e divulgação do código

* 1. **Metodologia de Desenvolvimento**

**Fase 1: Levantamento de Requisitos (Semanas 1-2)**

Análise detalhada de tipos de documentos fiscais brasileiros

Definição de campos obrigatórios para extração

Estudo de regulamentações fiscais aplicáveis

Coleta de amostras de documentos para treinamento

**Fase 2: Desenvolvimento OCR + NLP (Semanas 3-6)**

Implementação do motor de OCR otimizado

Desenvolvimento de algoritmos de NLP para extração de campos

Criação de templates para diferentes tipos de documentos

Testes iniciais de precisão e performance

**Fase 3: Testes Iniciais (Semana 7)**

Validação com conjunto de documentos de teste

Ajustes de precisão e correção de bugs

Otimização de performance do sistema

Documentação técnica inicial

**Fase 4: Primeira Apresentação (Semana 8)**

Demonstração do MVP funcional

Apresentação de métricas de precisão alcançadas

Feedback da banca examinadora

Planejamento de melhorias

**Fase 5: Interface (Semanas 9-10)**

Criação da interface web de usuário

Implementação de funcionalidades avançadas

Testes de integração, para coleta dos dados, com sites reais

**Fase 6: Segunda Apresentação (Semana 11)**

Demonstração do sistema completo

Apresentação de casos de uso reais

Análise de ROI e benefícios mensuráveis

Roadmap para desenvolvimento futuro

**Fase 7: Validação e Ajustes (Semanas 12-13)**

Testes com usuários finais

Correções e otimizações finais

Preparação da documentação completa

Validação de segurança e compliance

**Fase 8: Entrega Final (Semana 14)**

Apresentação final do projeto

Entrega de código-fonte e documentação

Demonstração de impacto e resultados

Plano de continuidade e manutenção

* 1. **Métricas de Sucesso**

**Técnicas**

**Precisão de extração**: > 95% para campos obrigatórios

**Tempo de processamento**: < 30 segundos por documento

**Taxa de falsos positivos**: < 3%

**Disponibilidade do sistema**: > 99.5%

**Negócio**

**Redução de tempo de processamento**: > 80%

**Economia de custos operacionais**: > R$ 50.000/ano

**Satisfação do usuário**: > 4.5/5.0

**ROI do projeto**: > 300% no primeiro ano

* 1. **Desafios Identificados e Soluções**

**Desafio 1: Variedade de Layouts**

**Problema**: Documentos fiscais possuem layouts diversos

**Solução**: Machine Learning adaptativo e templates dinâmicos

**Desafio 2: Qualidade de Imagens**

**Problema**: Documentos escaneados com baixa qualidade

**Solução**: Pré-processamento avançado de imagens e OCR robusto

**Desafio 3: Compliance Legal**

**Problema**: Adequação às normas fiscais brasileiras

**Solução**: Consultoria especializada e validação jurídica contínua