



# PROJETO I2A2: AGENTES AUTONOMOS COM IA REGENERATIVA



GRUPO 01



## INTRODUÇÃO

<i>Descrição do Projeto</i>	1
<i>Público Alvo</i>	1
<i>Justificativa para escolha do tema</i>	1

## HISTÓRIA DO USUÁRIO 2

## DIAGRAMA 3

## ARQUITETURA DA SOLUÇÃO 3

## PROPOSTA PRELIMINAR DO 4

## DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

<i>Arquitetura do Sistema</i>	4
<i>Componentes de Suporte</i>	4
<i>Tecnologias Principais</i>	5
<i>Metodologia de Desenvolvimento</i>	5
<i>Métricas de Sucesso</i>	6
<i>Desafios Identificados e Soluções</i>	7

## CRONOGRAMA 7

## LINHA DO TEMPO 9

## INTEGRANTES DO GRUPO 9

## 1. Descrição do Projeto

---

O tema escolhido é a extração de dados de documentos fiscais, como notas fiscais eletrônicas, com o objetivo de tornar esse processo mais fácil, rápido e preciso. A ideia é criar uma solução que ajude profissionais e empresas de contabilidade, finanças e tecnologia a coletar, organizar e usar informações importantes de forma automática.

Com essa solução, queremos:

- Recuperar documentos fiscais em fontes conhecidas e confiáveis, tais como a Receita Federal ou prefeituras, seja por upload manual ou download.
- Por meio das tecnologias OCR (reconhecimento óptico de caracteres), inteligência artificial, incluindo modelos de linguagem (LLM), “ler” os documentos e extrair informações como valores, datas, nomes e códigos fiscais.
- Possibilitar que o sistema aprenda com o tempo, adaptando-se a diferentes layouts e formatos de notas fiscais, com o objetivo de impedir que alguma informação não seja coletada. Armazenar essas informações de forma estruturada para que possam ser consultadas ou analisadas a qualquer momento.
- Oferecer uma interface simples onde os usuários possam fazer perguntas e receber respostas claras sobre os dados fiscais.

O foco é economizar tempo, reduzir erros humanos e ajudar empresas, especialmente as que lidam com muitos documentos por dia, como no setor varejista, a cumprir suas obrigações fiscais e realizar auditorias com mais eficiência.

## 2. Público Alvo

---

Profissionais e empresas da área de contabilidade, finanças e tecnologia, especialmente aqueles envolvidos com automação de processos fiscais, compliance tributário e extração de dados de documentos fiscais (como notas fiscais eletrônicas).

## 3. Justificativa para escolha do tema

---

Empresas que lidam com grandes volumes de notas fiscais precisam extrair dados com rapidez e precisão para cumprir obrigações fiscais e realizar auditorias internas. A adoção de tecnologias como OCR e NLP permite automatizar essa extração, reduzindo erros humanos e custos operacionais. Por exemplo, uma empresa do setor varejista que processa milhares de notas por dia pode economizar centenas de horas de trabalho ao adotar essa solução.

## 4. História do Usuário

---

Como profissional da área de contabilidade, finanças ou tecnologia, eu quero uma solução capaz de capturar e extrair automaticamente os dados de documentos fiscais (NF-e), para que eu possa obter essas informações de forma rápida, precisa e organizada, reduzindo erros manuais e otimizando meus processos operacionais.

### **Critérios de Aceitação:**

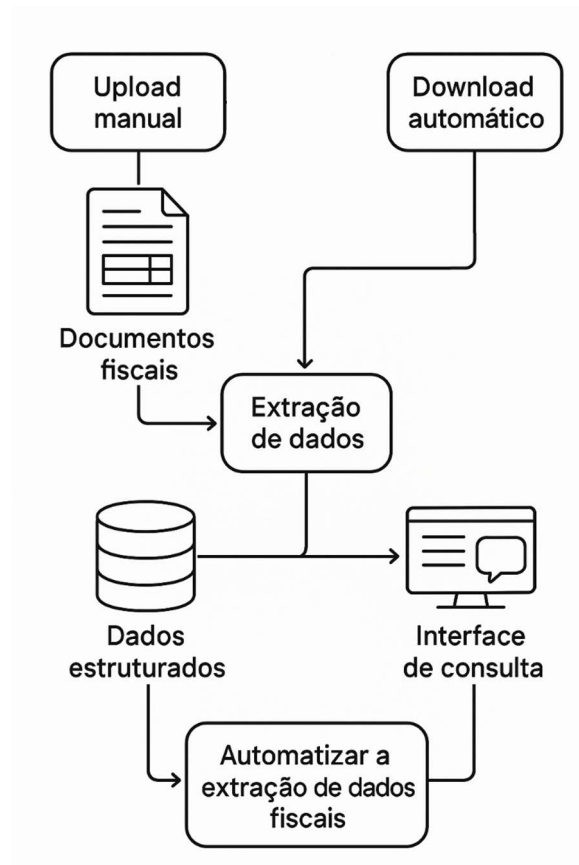
1. O sistema deve permitir o upload manual de documentos fiscais em formato PDF ou imagem.
2. O sistema deve ser capaz de receber uploads ou realizar o download automático de documentos fiscais a partir de fontes oficiais (SEFAZ).
3. A solução deve aplicar tecnologias de OCR e inteligência artificial para extrair dados dos documentos, independentemente de variações no layout.
4. As informações extraídas devem ser armazenadas de forma estruturada e acessível.
5. Deve existir uma interface de interação onde o usuário possa realizar consultas e obter respostas sobre os dados fiscais, como valores, impostos, datas e outros campos relevantes.
6. O sistema deve garantir precisão na extração dos dados, minimizando falhas de reconhecimento ou perdas de informação.

### **Objetivo do Negócio:**

Automatizar o processo de extração de dados fiscais, visando:

- Otimização de tempo operacional;
- Redução de erros manuais;
- Maior controle e segurança das informações fiscais;
- Suporte eficiente à tomada de decisão e auditorias.

## 5. Diagrama



## 6. Arquitetura da solução



A solução implementa um pipeline automatizado para processamento de documentos fiscais.

1. **Agente 1 (Aquisição de Documentos):** Responsável por obter documentos fiscais (NF-e) em formatos de imagem e PDF, provenientes de upload manual ou download de órgãos governamentais.

2. **Agente 2 (Extração e Aprendizado):** Processa os documentos adquiridos, utilizando OCR para extrair dados e aprender novos layouts com apoio de LLM e dos arquivos armazenados obtidos pelo agente 1, garantindo a extração precisa de informações fiscais relevantes.
3. **Base de Conhecimento:** Utiliza os dados estruturados extraídos pelo Agente 2.
4. **Agente 3 (Resposta e Interação):** Acessa um Large Language Model (LLM) e, utilizando os dados da Base de Conhecimento, responde às perguntas dos usuários sobre as informações fiscais.
5. **Usuário:** Interage com o sistema através de uma interface, recebendo as respostas do Agente 3.

Essa arquitetura permite a automação completa do ciclo de vida dos documentos fiscais, desde a coleta até a disponibilização inteligente das informações.

## 7. Proposta preliminar do desenvolvimento do projeto

### 7.1 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

### 7.2 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

## 7.3 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

GeminiAI para 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

## 7.4 Metodologia de Desenvolvimento

#### **Fase 1: Levantamento de Requisitos – Primeira Apresentação**

- 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 (Agente 2)

#### **Fase 2: Desenvolvimento OCR + NLP – Agente 2 – Primeira Apresentação**

- Implementação do motor de OCR otimizado
- Desenvolvimento de algoritmos de NLP para extração de campos
- Criação de templates para diferentes tipos de documentos e aprendizado

**Fase 3: Testes Iniciais – Primeira Apresentação**

- Validação com conjunto de documentos de teste
- Ajustes de precisão e correção de bugs
- Documentação técnica inicial

**Fase 4: Atividades Finais – Primeira Apresentação**

- Demonstração do MVP funcional
- Apresentação de métricas de precisão alcançadas
- Planejamento de melhorias

**Fase 5: Interface – Agente 1 + Frontend – Segunda Apresentação**

- Desenvolvimento de APIs para download de arquivos
- Criação da interface web de usuário
- Implementação de funcionalidades avançadas
- Testes de download de dados com sites reais

**Fase 6: Atividades Finais – Segunda Apresentação**

- 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 – Terceira Apresentação**

- Testes com usuários finais
- Correções e otimizações finais
- Preparação da documentação completa
- Validação de compliance

**Fase 8: Apresentação final Intermediária - Terceira Apresentação**

- Apresentação final do projeto
- Entrega de código-fonte e documentação
- Demonstração de impacto e resultados
- Plano de continuidade e manutenção

**Fase 9: Apresentação Final (Parte 1)**

- Entrega de código-fonte e documentação

**Fase 10: Apresentação Final (Parte 2)**

- Entrega de código-fonte e documentação

## 7.5 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

## 7.6 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

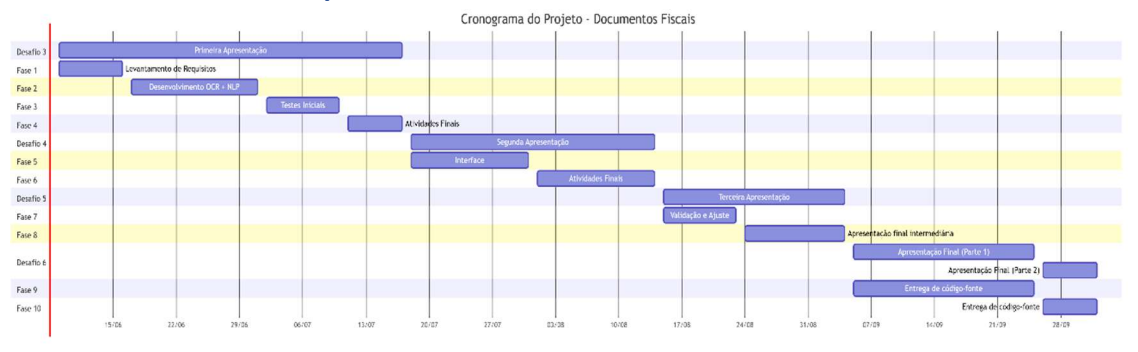
Solução: Consultoria especializada e validação jurídica contínua

## 8. Cronograma

Fase	Atividades Principais	Período Estimado	Duração
	<b>Desafio 3 – Primeira Apresentação</b>	<b>09/06 à 17/07</b>	
Fase 1	<b>Levantamento de Requisitos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise detalhada de tipos de documentos fiscais brasileiros</li> <li>- Definição de campos obrigatórios para extração</li> <li>- Estudo de regulamentações fiscais aplicáveis</li> <li>- Coleta de amostras de documentos para treinamento</li> </ul>	09/06 à 16/06	8 dias
Fase 2	<b>Desenvolvimento OCR + NLP - Agente 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do motor de OCR otimizado</li> <li>- Desenvolvimento de algoritmos de NLP para extração de campos</li> <li>- Criação de templates para diferentes tipos de documentos e aprendizado.</li> </ul>	17/06 à 01/07	15 dias
Fase 3	<b>Testes Iniciais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de plano de testes</li> <li>- Validação com conjunto de documentos de teste</li> <li>- Ajustes de precisão e correção de bugs</li> <li>- Documentação técnica inicial</li> </ul>	02/07 à 10/07	9 dias
Fase 4	<b>Atividades Finais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento de melhorias</li> <li>- Apresentação de métricas de precisão alcançadas</li> <li>- Demonstração do MVP funcional</li> </ul>	11/07 à 17/07	7 dias

Desafio 4 – Segunda Apresentação		18/07 à 14/08	
Fase 5	<b>Interface - Agente 1 + Frontend</b> - Desenvolvimento de APIs para download de arquivos - Criação de interface web - Implementação de funcionalidades avançadas - Testes de download de dados com sites reais	18/07 à 31/07	14 dias
Fase 6	<b>Atividades Finais</b> - Demonstração do sistema completo - Casos reais e ROI - Roadmap futuro	01/08 à 14/08	14 dias
Desafio 5 – Terceira Apresentação		15/08 à 04/09	
Fase 7	<b>Validação e Ajuste</b> - Testes com usuários finais - Correções e otimizações finais - Preparação da documentação completa - Validação de compliance	15/08 à 23/08	9 dias
Fase 8	<b>Apresentação final intermediária</b> - Entrega de código-fonte e documentação - Demonstração de impacto e resultados - Plano de continuidade e manutenção	24/08 à 04/09	12 dias
Desafio 6 – Apresentação Final (Parte 1)		05/09 à 25/09	
Fase 9	- Entrega de código-fonte e documentação	05/09 à 25/09	21 dias
Desafio 6 – Apresentação Final (Parte 2)		26/09 à 02/10	
Fase 10	- Entrega de código-fonte e documentação	26/09 à 02/10	7 dias

## 9. Linha do Tempo



## 10. Integrantes do Grupo

- Ana Paola Zarate Zequita
- Antonio João Nascimento Dantas
- Aurélio Marques Morbeck
- Daniel Correa Rodrigues
- Eduarda Silveira Cardoso
- Lorrane da F C Santos Santana
- Luciane Schumacher
- Matheus de Oliveira Vieira
- Valdinei de Souza Camargo
- Walison Carlos da Silva