

# I2A2-AIOP's-Agentes-de-TI Projeto Final

---

02 de Novembro de 2025 / Desafio Final

## PARTICIPANTES

André Amorim, André Nickel, André Pinto, Murilo Ferrari

## TEMA

### Validação e Auditoria

- **Objetivo:** Desenvolver agentes inteligentes capazes de validar a consistência e integridade dos dados fiscais e cadastrais, assegurando conformidade com as regras tributárias vigentes e com as informações de clientes e fornecedores. Esses agentes atuarão na identificação automática de inconsistências – tais como divergências em códigos fiscais, erros de cálculo de tributos e discrepâncias entre pedidos de compra e notas fiscais – além de sugerir correções para os casos mais recorrentes. Como resultado, serão gerados relatórios de auditoria, evidenciando anormalidades e áreas de risco e direcionando os apontamentos aos responsáveis (incluindo, quando aplicável, outros agentes automatizados).
- **Desafios:** Identificar os principais fatores que impactam negativamente a conformidade propondo melhorias legais e regulatórias.

- **Solução (O que foi feito):** Foi desenvolvida uma solução baseada em Inteligência Artificial voltada à validação da integridade das informações fiscais e cadastrais, garantindo aderência às regras tributárias vigentes. A aplicação realiza a carga e o processamento automatizado de arquivos de Nota Fiscal Eletrônica (NFe) e seus itens, utilizando agentes inteligentes capazes de analisar os dados e identificar eventuais inconsistências nos códigos de tributos ou erros nos cálculos fiscais. O diferencial relevante da solução é a geração automática de relatórios de auditoria, que apresentam as inconformidades detectadas e apontamentos para correção.
- **Público alvo (Quem irá utilizar a solução):**  
Seguem alguns setores de uma Corporação que poderão usufruir de um solução como esta:
  - a. **Fiscal e Tributária:** a principal área usuária, verifica correção de cálculos de impostos (ICMS, IPI, PIS, COFINS, ISS). Garante conformidade com a legislação vigente e evita penalidades fiscais. Utiliza os relatórios para cruzar informações com SPED, EFD-Contribuições e ECD.
  - b. **Contabilidade:** Utiliza os dados das NFes para lançamentos contábeis automáticos. Apoia a conciliação entre registros fiscais e contábeis.
  - c. **Financeiro e Contas a Pagar/Receber:** Usa as informações das NFes para validação de pagamentos e recebimentos. Controla faturamentos e cobranças com base em documentos fiscais corretos. Evita pagamentos duplicados ou indevidos.

- d. **Compliance e Auditoria Interna:** Monitora riscos fiscais e operacionais. Analisa a conformidade das operações com normas internas e regulatórias. Usa os relatórios para auditorias preventivas e investigações de anomalias.
- **Justificativa da escolha do Tema (A importância e o valor agregado):**  
A importância e valor agregado de relatórios fiscais de NFe apurados e precisos asseguram: Conformidade Legal e Redução de Riscos, Eficiência Operacional e Automação de Processos, Transparéncia e Governança Corporativa.
  - **Detalhamento do que foi desenvolvido (funções e como é operada):**  
O sistema foi criado em duas partes: um frontend desenvolvido em React, utilizando a plataforma Lovable.dev, e um backend implementado em Python e N8N, estruturado sobre uma arquitetura de agentes de Inteligência Artificial integrados a APIs e banco de dados relacional.  
  
No backend, o sistema é composto por dois agentes principais:  
  
Agente de Extração de Dados – responsável por receber e processar arquivos de documentos fiscais (como XML ou CSV compactados em ZIP), realizando a leitura e extração automática dos dados por meio de técnicas de OCR, NLP (Processamento de Linguagem Natural) e validações determinísticas. Os dados extraídos são normalizados e armazenados em um banco PostgreSQL, em tabelas específicas para notas fiscais, itens e auditorias.  
  
Agente de Validação e Auditoria Fiscal – utiliza modelos de linguagem (LLM) para analisar os dados importados, verificando consistência fiscal e tributária, CFOPs, CSTs, NCMs, cálculos de

impostos e divergências entre pedido e nota fiscal. Ele gera relatórios de auditoria automáticos em formato JSON e PDF, apontando erros, riscos e oportunidades de correção, com base nas regras fiscais vigentes e dados históricos.

Esses agentes são orquestrados através de um pipeline de processamento inteligente, com as seguintes etapas principais:

**Ingestão:** upload de arquivos via API /ingest com suporte a ZIPs;  
**Extração e Limpeza:** leitura, validação e transformação dos dados;  
**Armazenamento:** inserção em lote com controle de duplicidade e logs de auditoria;  
**Análise e Auditoria:** geração de insights e relatórios com apoio de IA generativa.

O frontend oferece um painel de controle interativo (dashboard) com indicadores em tempo real sobre documentos processados, valores totais, variações percentuais, taxas de erro e gráficos evolutivos por dia ou mês. A interface permite ao usuário navegar pelos dados, consultar relatórios e acompanhar a performance do sistema de forma visual e intuitiva.

Além disso, o sistema foi projetado com modularidade e escalabilidade, permitindo a inclusão futura de novos agentes especializados (ex: predição de riscos fiscais, reconciliação contábil automática, ou integração com ERPs corporativos).

- **Instalação:**

### Documentação de Instalação e Execução do Projeto

---

1. Clonar o Repositório

```
git clone https://github.com/andrenickel/I2A2-AIOPs-Agentes-de-TI.git
```

```
cd I2A2-AIOPs-Agentes-de-TI
```

---

2. Banco de Dados

- a. Crie um banco de dados PostgreSQL.

- b. Execute os scripts SQL localizados na pasta `sql` para criar as tabelas e estruturas necessárias.

---

3. Backend

- 3.1. Acessar o diretório

```
cd backend
```

- 3.2. Configuração de Ambiente

Crie um arquivo `.env` (ou defina variáveis de ambiente) com o seguinte conteúdo:

```
DATABASE_URL=postgresql+psycopg2://user:pass@host:5432/db
```

```
OPENAI_API_KEY=sjkaj-123124123123
```

- 3.3. VENV Python

```
python -m venv .venv
```

```
source .venv/bin/activate
```

### **3.3. Instalar Dependências**

```
pip install -r requirements.txt
```

### **3.4. Executar o Servidor**

```
uvicorn main:api --host 0.0.0.0 --port 8000
```

O backend ficará disponível em:

👉 <http://localhost:8000>

---

## **4. N8N (Automação)**

- 1. Importe os workflows da pasta `n8n_workflows` para o N8N.**
  - 2. Configure as variáveis Secrets para o banco de dados e para a API da OpenAI.**
  - 3. Atribua essas variáveis aos nós correspondentes dentro dos workflows.**
  - 4. Publique e salve os endpoints gerados.**
- 

## **5. Frontend**

### **5.1. Acessar o diretório**

```
cd frontend
```

### **5.2. Instalar Dependências**

```
npm install
```

### **5.3. Configurar Endpoints**

Atualize os endpoints nos arquivos:

`/components`

- [Chat.ts](#) linha 37 -> [API Chat N8N](#)
- [FileUpload.ts](#) linha 121 -> [API /Ingest Python](#)

**/hook**

- [useAIAnalysis.ts](#) linha 60 -> [API /Analise Python](#)
- [useDashboardData.ts](#) linha 98 -> [API /Dashboard Python](#)
- [useDocuments.ts](#) linha 72 -> [API Docs N8N](#)
- [useHomeStats.ts](#) linha 14 -> [API /Home Python](#)

#### **5.4. Executar o Projeto**

**npm run dev**

O frontend ficará disponível em:

👉 <https://localhost:8080>

## Navegação:

**Home:** Contém informações sobre o projeto e alguns indicadores e tour de navegação.

The screenshot shows the homepage of the AIOPs Fiscal Agent platform. At the top, there's a navigation bar with icons for 'Inicio' (Home), 'Chat', 'Upload', 'Dashboard', and 'Documentos'. A banner at the top says 'Líder em Automação Fiscal com IA' and features a call-to-action button 'Começar Agora'. Below the banner, there are four cards: 'Upload Simples' (with an icon of an upward arrow), 'Validação Inteligente' (with an icon of a document), and 'Relatórios Automáticos' (with an icon of a bar chart). Each card has a brief description and a small note at the bottom. At the bottom of the page, there are three summary boxes: 'Valor Total' (R\$ 7.058.786.076), 'Total de Documentos' (143.897), and 'Documentos Analisados' (10).

**Chat:** Possibilidade de realizar perguntas sobre as notas armazenadas

The screenshot shows the 'Chat com IA Fiscal' (Chat with AI Fiscal) interface. At the top, it says 'Perguntas sugeridas:' (Suggested questions) with options like 'Qual o valor total das notas fiscais', 'Qual nota com o maior valor', 'Qual fornecedor com maior número de notas', and 'Quantas notas emitidas no trimestre'. Below this, a message from the AI says 'Olá! Como posso te ajudar hoje, com suas notas fiscais?'. At the bottom, there's a text input field 'Digite sua mensagem... (Shift+Enter para quebrar linha)' with a character counter '0/2000', an 'Enviar' (Send) button, and an 'Exportar' (Export) button.

**Upload:** Enviar lotes de NFe para o sistema

The screenshot shows the 'Upload de Documentos' (Upload Documents) section of the AIOPS Fiscal Agent interface. It features a large central area for dragging ZIP files or selecting them via URL. Below this are sections for 'Uploads Recentes' (Recent Uploads) and 'Como funciona?' (How it works). The 'Recente' section lists three XML files: 'NFe\_12345.xml' (Success), 'NFe\_67890.xml' (Success), and 'NFe\_11111.xml' (Error). The 'Como funciona?' section provides a 3-step overview: 1. Upload (Drag and drop or URL), 2. Processamento (Files sent for automatic processing), 3. Resultados (Processed documents in Dashboard and Library).

**Dashboard:** Indicadores das notas fiscais armazenadas

The screenshot shows the 'Dashboard Fiscal' (Fiscal Dashboard) section of the AIOPS Fiscal Agent interface. It includes a summary of pending validation (12 documents, 2 days), a forecast for the next month (115 documents, 87% confidence), and four key metrics: Total Documents (132,661), Value Total (R\$ 6.758M), Error Rate (0%), and Processing (0%). Below these are two charts: a bar chart for 'Documentos por Mês' (Documents by Month) showing a significant peak in April, and a pie chart for 'Distribuição por Fornecedor' (Distribution by Supplier) showing the largest share for 'FARMANGUINHOS - FUNDAÇÃO OSWALDO'.

## Documentos: Lista e Pesquisa de Documentos fiscais

The screenshot shows the AIOPs Fiscal Agent interface. At the top, there's a header with the logo 'AIOPs Fiscal Agent' and subtext 'Automatização de Documentos Fiscais'. The top right features navigation links for 'Inicio', 'Chat', 'Upload', 'Dashboard', and 'Documentos'. A notification bell icon with a red '2' is also present. Below the header is a teal bar titled 'Documentos Fiscais' with four summary cards: '20 Documentos', 'R\$ 78.8k Valor Total', 'R\$ 3.9k Valor Médio', and '0 Com Erros'. A search bar and filter options ('Todos', 'Periodo', 'Limpar') are located below the bar. The main area displays a grid of nine invoice entries, each with a file icon, the invoice number (e.g., NFe\_3402.xml), the status 'Processado', the company name (e.g., VR COMERCIO DE MERCADORIAS L...), the CNPJ (e.g., 40.687.125/0001-56), the date (e.g., 30/04/2025), the total value (e.g., R\$ 357,65), the average value (e.g., R\$ 3.717,65), the number of items (e.g., 56), and the transaction type 'SAIDA - VENDA DE MERCADORIAS'. Each entry has three buttons at the bottom: 'Ver', 'Print', and 'More'.

- **Elementos adicionais:**

**GIT:** <https://github.com/andrenickel/I2A2-AIOPs-Agentes-de-TI.git>