

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

---

02 de Novembro de 2025 / 23h59 / 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 NFe para lançamentos contábeis automáticos. Apoia a conciliação entre registros fiscais e contábeis.
  - c. **Financeiro e Contas a Pagar/Receber:** Usa as informações das NFe 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_KEY_API=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 of 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 is a list of recent uploads:

Arquivo	Há	Status
NFe_12345.xml	5 minutos	Sucesso
NFe_67890.xml	15 minutos	Sucesso
NFe_11111.xml	30 minutos	Erro

At the bottom, there's a 'Como funciona?' (How it works?) section with three steps: Upload (Drag and drop or URL), Processamento (Files sent for automatic processing), and Resultados (Access processed documents in the 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 documents, a forecast for the next month, and four main metrics:

Métrica	Valor	Descrição
Total de Documentos	132.661	↑ 1091.280516091954% vs. mês anterior
Valor Total	R\$ 6.758M	↑ 2175.6036141028817% vs. mês anterior
Taxa de Erro	0%	↓ 0% vs. mês anterior
Processamento	0%	1 0% vs. mês anterior

Below these are two charts: a bar chart for 'Documentos por Mês' (Documents by Month) and a pie chart for 'Distribuição por Fornecedor' (Distribution by Supplier). The pie chart shows the following distribution:

Fornecedor	Porcentagem
FARMANGUINHOS - FUNDAÇÃO OSWALDO	6.967009069440985%
ASIL LTDA: 5.14546514767101%	5.14546514767101%
BLUE LOGISTICA INTEGRADA S	5.14546514767101%
Outros:	59.73305124836797%

## 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: Início (with a red notification badge), Chat, Upload, Dashboard, and Documentos. Below the header is a teal bar titled 'Documentos Fiscais'. On the left of this bar are four summary cards: '20 Documentos' (with a document icon), 'R\$ 78.8k Valor Total' (with a dollar sign icon), 'R\$ 3.9k Valor Médio' (with a chart icon), and '0 Com Erros' (with a warning icon). Below these cards is a search and filter section with fields for 'Buscar por nome, empresa, CNPJ...', 'Periodo' (Todos), and date range 'Valor: Min até Máx'. The main area displays a grid of nine invoice cards, each representing a different XML file (NFe\_3402.xml, NFe\_3403.xml, NFe\_3404.xml, NFe\_3406.xml, NFe\_3405.xml, NFe\_11684.xml, NFe\_10077.xml, NFe\_10078.xml, NFe\_10079.xml) with their respective details like CNPJ, Date, Value, and Items. Each card includes a 'Ver' button and three more options (document icon, print icon, and three dots icon).

- **Elementos adicionais:**

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