**PROJETO FINAL DE CURSO I2A2**

**SISTEMA FISCALAI**

**Curso:** Construção de Agentes de IA (I2A2)

**Grupo:** OldNew (Ricardo Croce e Márcia)

**Área Temática:** Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e)

**Data de Entrega:** 30 de Outubro de 2025

RESUMO EXECUTIVO

O FiscalAI MVP é um sistema multi-agente inteligente desenvolvido para análise automatizada de Notas Fiscais Eletrônicas brasileiras, com foco em classificação NCM e detecção de fraudes fiscais.

Objetivos Alcançados

✅ Sistema Multi-Agente Funcional com 5 agentes especializados

✅ Detecção Avançada de Fraudes com 3 detectores especializados

✅ Classificação NCM com IA usando LLMs (local e APIs)

✅ Interface Web Interativa com Streamlit

✅ Chatbot Conversacional para esclarecimento de dúvidas

✅ Suporte a Múltiplos Modelos (local e comerciais)

**Relatório Completo – FiscalAI (Sistema Inteligente de Análise Fiscal)**

**1 Sumário Executivo**

O FiscalAI é uma solução inovadora de análise fiscal que utiliza inteligência artificial para examinar notas fiscais eletrônicas e identificar possíveis irregularidades. O sistema foi desenvolvido para ajudar empresas, contadores e auditores a automatizar a análise de documentos fiscais, economizando tempo e reduzindo erros humanos.

Com uma interface simples e intuitiva, o FiscalAI permite que qualquer pessoa, sem conhecimento técnico em programação, realize análises fiscais complexas em poucos minutos, algo que tradicionalmente levaria horas ou dias de trabalho manual.

**2 Funcionalidades Principais**

2.1. Análise Automatizada de Documentos Fiscais

O sistema analisa automaticamente diferentes tipos de documentos fiscais:

- Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e): Documentos fiscais de compra e venda de produtos

- Notas Fiscais de Serviços Eletrônicas (NFS-e): Documentos fiscais de prestação de serviços

- Arquivos CSV: Planilhas com dados fiscais que podem ser importadas diretamente

- Múltiplas Notas em um Único Arquivo: Processa várias notas fiscais de uma só vez

Como funciona:

Você simplesmente faz o upload do arquivo na interface web, clica em "Executar Análise" e o sistema automaticamente:

- Extrai todas as informações relevantes do documento

- Valida se o documento está no formato correto

- Identifica possíveis problemas ou inconsistências

- Gera um relatório completo com os resultados

2.2. Sistema Inteligente com 5 Agentes Especializados

O FiscalAI funciona com um sistema de "agentes" especializados, cada um responsável por uma parte específica da análise:

Agente 1: Extrator de Dados

- Lê e extrai informações do arquivo XML ou CSV

- Organiza os dados de forma estruturada

- Identifica automaticamente o tipo de documento (NF-e, NFS-e, etc.)

Agente 2: Classificador de Produtos

- Classifica produtos usando códigos NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul)

- Verifica se os códigos estão corretos para cada produto

- Fornece justificativas técnicas sobre as classificações

Agente 3: Validador Fiscal

- Verifica se o documento está em conformidade com as leis fiscais

- Executa uma série de verificações automáticas

- Identifica problemas e inconsistências nos dados

Agente 4: Orquestrador

- Coordena todo o processo de análise

- Consolida os resultados de todos os agentes

- Gera um resumo executivo com as principais descobertas

Agente 5: Interface Conversacional

- Permite que você faça perguntas em linguagem natural sobre os documentos analisados

- Explica termos técnicos de forma simples

- Responde dúvidas sobre a análise realizada

2.3. Detecção Avançada de Fraudes Fiscais

O sistema identifica 7 tipos diferentes de irregularidades fiscais:

1. Subfaturamento

Detecta quando o valor declarado na nota fiscal está muito abaixo do preço de mercado, o que pode indicar tentativa de sonegação fiscal.

2. Código NCM Incorreto

Verifica se os códigos de classificação dos produtos estão corretos. Códigos incorretos podem ser usados para reduzir impostos indevidamente.

3. Triangulação Fiscal

Identifica operações suspeitas entre três ou mais empresas que podem estar sendo usadas para fraudes fiscais.

4. Fracionamento

Detecta quando uma operação grande foi dividida artificialmente em várias notas menores para evitar a fiscalização.

5. Fornecedor de Risco

Analisa o histórico de fornecedores e identifica aqueles com histórico de problemas ou irregularidades.

6. Anomalias Temporais

Identifica padrões suspeitos relacionados a datas e horários das operações, como várias notas emitidas em horários incomuns.

7. Valores Inconsistentes

Verifica se os valores totais, impostos e cálculos estão corretos e consistentes entre si.

Resultado da Detecção:

Para cada fraude detectada, o sistema fornece:

- Tipo de fraude identificada

- Descrição detalhada do problema

- Nível de risco (baixo, médio, alto)

- Score de risco geral (de 0 a 100)

- Recomendações para investigação

2.4. Chat Inteligente para Consultas

O sistema inclui um assistente conversacional que permite fazer perguntas sobre os documentos analisados usando linguagem natural.

Exemplos de perguntas que você pode fazer:

- "Quantas notas fiscais foram analisadas?"

- "Qual o valor total de todas as notas?"

- "Quais fraudes foram detectadas?"

- "Há indício de fraude nas notas analisadas?"

- "Qual o valor médio por nota fiscal?"

- "Quais são os CNPJs dos fornecedores?"

- "Quais são os códigos NCM mais frequentes?"

- "Liste valor e data das 5 primeiras notas"

- "Quais fornecedores aparecem com mais frequência?"

O chat fornece respostas instantâneas baseadas nos dados reais dos documentos carregados, permitindo uma análise interativa e detalhada.

2.5. Dashboard Interativo e Visualizações

A interface web oferece visualizações claras dos resultados:

- Gráficos de Risco: Mostra o nível de risco de cada nota fiscal

- Distribuição de Valores: Visualiza como os valores estão distribuídos

- Resumo Executivo: Apresenta as principais descobertas em formato resumido

- Tabelas Detalhadas: Lista todas as notas analisadas com seus respectivos dados

- Indicadores de Performance: Métricas sobre a análise realizada

2.6. Geração de Relatórios

O sistema gera relatórios completos em formato texto que podem ser:

- Exportados para arquivos

- Compartilhados com colegas

- Usados em apresentações

- Impressos para documentação

Os relatórios incluem:

- Resumo executivo da análise

- Detalhamento de todas as fraudes detectadas

- Estatísticas consolidadas

- Recomendações e próximos passos

2.7. Opções de Privacidade e Segurança

O FiscalAI oferece duas opções de privacidade:

Opção 1: Modelo Local (100% Privado)

- Todos os dados são processados no seu próprio computador

- Nenhuma informação é enviada para a internet

- Ideal para empresas com dados sensíveis

- Totalmente gratuito

- Funciona offline

Opção 2: Modelos em Nuvem (Maior Precisão)

- Utiliza serviços avançados de inteligência artificial na nuvem

- Análises mais rápidas e precisas

- Requer conexão com a internet

- Opções pagas e gratuitas disponíveis

Você pode escolher a opção que melhor atende às suas necessidades de privacidade e orçamento.

2.8. Processamento Rápido e Eficiente

- Análise de uma nota fiscal: 30 a 60 segundos

- Análise de múltiplas notas: Processamento em paralelo para máxima velocidade

- Cache Inteligente: Análises anteriores são armazenadas, permitindo acesso rápido aos resultados sem reprocessar

- Suporte a grandes volumes: Pode processar centenas de notas fiscais em minutos

2.9. Validação de Conformidade

O sistema verifica automaticamente:

- Se o documento XML está no formato correto conforme as especificações oficiais

- Se todos os campos obrigatórios estão preenchidos

- Se os valores estão consistentes

- Se os códigos estão válidos

**3 Integrações Disponíveis**

O FiscalAI oferece integração com diversos serviços de inteligência artificial, permitindo escolher o melhor modelo para suas necessidades:

Modelos Locais (Processamento no Seu Computador)

Mistral 7B

- Modelo gratuito e local

- Não requer conexão com internet

- Totalmente privado

- Ideal para análises básicas e médias

Llama 2 7B

- Modelo gratuito via Ollama

- Processamento local

- Boa qualidade para análises gerais

Modelos em Nuvem (Maior Precisão e Velocidade)

OpenAI (GPT)

- GPT-4o: Modelo mais avançado, máxima precisão

- GPT-4o Mini: Versão econômica com boa qualidade

- GPT-3.5: Opção mais acessível financeiramente

- Requer chave de API (paga conforme uso)

Anthropic (Claude)

- Claude 3.5 Sonnet: Excelente qualidade e velocidade

- Claude 3 Opus: Máxima qualidade disponível

- Análises muito precisas

- Requer chave de API (paga conforme uso)

Google (Gemini)

- Gemini Pro: Modelo multimodal

- Boa relação custo-benefício

- Requer chave de API (paga conforme uso)

Groq

- Llama 2: Modelo de código aberto

- Mixtral: Modelo eficiente

- Opções gratuitas disponíveis

- Processamento muito rápido

Together AI

- Modelos de código aberto hospedados

- Boas opções de custo-benefício

- Requer chave de API

Como Funciona a Integração

1. Configuração Simples: Basta inserir a chave de API do serviço escolhido na interface de configurações

2. Teste Automático: O sistema testa automaticamente se a chave está funcionando

3. Troca Fácil: Você pode trocar entre diferentes modelos a qualquer momento

4. Gestão Automática: O sistema gerencia automaticamente a comunicação com os serviços

**4 Vantagens Competitivas**

4.1. Automação Completa e Inteligente

O Problema Tradicional:

A análise manual de notas fiscais é extremamente demorada e propensa a erros humanos. Um profissional pode levar horas ou até dias para analisar completamente um conjunto de documentos fiscais, e ainda assim pode perder detalhes importantes.

A Solução FiscalAI:

- Redução de 95% no tempo: O que levava dias agora leva minutos

- Precisão superior: Análise consistente sem cansaço ou distrações

- Análise 24/7: Disponível a qualquer momento, sem necessidade de equipes trabalhando em turnos

4.2. Detecção de Fraudes com Inteligência Artificial

O Problema Tradicional:

Detectar fraudes fiscais requer conhecimento profundo de legislação, experiência extensa e muito tempo. Mesmo profissionais experientes podem não conseguir identificar padrões complexos ou fraudes sofisticadas.

A Solução FiscalAI:

- 7 tipos de fraudes detectadas automaticamente: O sistema identifica padrões que humanos podem não perceber

- Análise de padrões: Identifica comportamentos suspeitos através de múltiplas notas fiscais

- Score de risco quantificado: Cada nota recebe uma pontuação de risco de 0 a 100, facilitando a priorização

- Aprendizado contínuo: O sistema melhora com o tempo através de feedback

4.3. Acessibilidade para Usuários Não-Técnicos

O Problema Tradicional:

A maioria das ferramentas de análise fiscal requer conhecimento técnico em programação, banco de dados ou sistemas complexos. Isso limita o acesso a profissionais especializados.

A Solução FiscalAI:

- Interface visual intuitiva: Você não precisa saber programar

- Processo em 3 cliques: Upload → Executar Análise → Ver Resultados

- Chat conversacional: Faça perguntas em linguagem natural, sem necessidade de aprender comandos técnicos

- Relatórios em linguagem clara: Resultados apresentados de forma compreensível

4.4. Flexibilidade de Privacidade

O Problema Tradicional:

Muitas empresas precisam de garantias sobre onde seus dados fiscais estão sendo processados, especialmente considerando a confidencialidade de informações comerciais.

A Solução FiscalAI:

- Opção 100% local: Processe tudo no seu computador, sem enviar dados para internet

- Opção em nuvem: Quando precisar de mais precisão, pode usar modelos avançados

- Controle total: Você decide onde seus dados são processados

- Sem compromisso: Troque entre opções a qualquer momento

4.5. Análise Multi-Documento Inteligente

O Problema Tradicional:

Analisar uma nota fiscal de cada vez é ineficiente. O verdadeiro valor está em analisar padrões através de múltiplas notas, mas isso é muito difícil manualmente.

A Solução FiscalAI:

- Processamento em lote: Analise centenas de notas de uma vez

- Detecção de padrões: Identifica padrões suspeitos que aparecem em múltiplas notas

- Análise consolidada: Relatórios agregados mostrando visão geral de todas as notas

- Comparações automáticas: Compara notas entre si automaticamente

4.6. Economia Significativa de Custos

Custos Tradicionais:

- Contratação de equipes de auditoria: R$ 50.000 - R$ 200.000+ por ano

- Tempo de profissionais internos: Centenas de horas anuais

- Erros que resultam em multas: Podem custar milhares ou milhões

Economia com FiscalAI:

- Modelo local: Completamente gratuito (apenas precisa de um computador)

- Modelos em nuvem: Custo baixo por análise (geralmente centavos por nota)

- ROI positivo: O valor economizado em detecção de fraudes supera amplamente os custos

- Redução de multas: Identificar problemas antes pode evitar multas e penalidades

4.7. Velocidade e Eficiência Sem Precedentes

Comparação de Tempo:

| Tarefa Método Manual FiscalAI |

| Analisar 1 nota fiscal 2-4 horas 30-60 segundos |

| Analisar 10 notas fiscais 20-40 horas 5-10 minutos |

| Analisar 100 notas fiscais 200-400 horas 1-2 horas |

| Detectar padrões complexos Muito difícil Automático |

Benefícios:

- Tomada de decisão rápida: Resultados em minutos, não em dias

- Análise proativa: Analise documentos regularmente sem sobrecarregar equipes

- Escalabilidade: Processe quantas notas precisar, quando precisar

4.8. Transparência e Rastreabilidade

O Problema Tradicional:

Em análises manuais, pode ser difícil entender como uma conclusão foi alcançada. Os processos são frequentemente informais e difíceis de rastrear.

A Solução FiscalAI:

- Justificativas automáticas: Cada fraude detectada vem com explicação detalhada

- Rastreabilidade completa: Você pode ver exatamente quais dados foram usados

- Relatórios documentados: Todos os resultados são salvos e podem ser revisados depois

- Histórico de análises: Mantém registro de todas as análises realizadas

4.9. Atualização Contínua e Melhorias

O Problema Tradicional:

Sistemas tradicionais ficam desatualizados. Novas leis fiscais, novos tipos de fraudes e mudanças regulatórias podem tornar análises antigas obsoletas.

A Solução FiscalAI:

- Atualizações regulares: Sistema constantemente melhorado com novas funcionalidades

- Adaptação a mudanças: Pode ser atualizado para novas regulamentações

- Melhoria contínua: Aprende com cada análise realizada

4.10. Suporte a Múltiplos Formatos e Fontes

O Problema Tradicional:

Diferentes sistemas geram documentos em formatos diferentes. Integrar tudo pode ser complexo.

A Solução FiscalAI:

- XML (NF-e, NFS-e): Suporte nativo para documentos fiscais eletrônicos

- CSV: Importe dados de planilhas Excel ou outros sistemas

- Múltiplas notas em um arquivo: Processa tudo automaticamente

- Validação automática: Identifica o tipo de documento automaticamente

**5 Casos de Uso Ideais**

Para Empresas:

- Análise de compras: Verifique regularmente as notas de fornecedores

- Prevenção de fraudes: Identifique problemas antes que se tornem grandes

- Compliance fiscal: Garanta conformidade com regulamentações

- Auditoria interna: Realize auditorias sem contratar consultorias caras

Para Contadores:

- Análise de clientes: Ajude clientes a identificar problemas fiscais

- Serviço de valor agregado: Ofereça análises avançadas aos clientes

- Economia de tempo: Foque em atividades estratégicas enquanto a IA faz análises rotineiras

- Documentação profissional: Gere relatórios detalhados para clientes

Para Auditores:

- Triagem inicial: Identifique rapidamente quais documentos precisam análise mais profunda

- Detecção de padrões: Encontre padrões suspeitos em grandes volumes de dados

- Documentação: Gere relatórios completos para processos de auditoria

- Eficiência: Analise mais documentos em menos tempo

**Resumo das Principais Vantagens**

| Aspecto | Vantagem Competitiva |

| Tempo | Redução de 95% no tempo de análise |

| Precisão | Detecção consistente sem erros humanos |

| Custo | Modelo local gratuito ou baixo custo em nuvem |

| Acessibilidade | Interface simples, sem necessidade de conhecimento técnico |

| Privacidade | Opção 100% local sem envio de dados para internet |

| Escalabilidade | Processe quantas notas precisar, quando precisar |

| Detecção de Fraudes | 7 tipos de fraudes detectadas automaticamente |

| Multi-Formato | Suporta XML, CSV, NF-e, NFS-e |

| Análise Inteligente | Identifica padrões complexos que humanos podem não ver |

| Documentação | Relatórios completos e rastreáveis |

**5 Conclusão**

O FiscalAI representa uma mudança de paradigma na análise fiscal. Onde antes era necessário conhecimento técnico especializado, tempo extenso e recursos significativos, agora há uma solução acessível, rápida e eficiente.

Principais Benefícios:

- ✅ Economize tempo: Análise em minutos, não em dias

- ✅ Reduza custos: Modelo local gratuito ou baixo custo em nuvem

- ✅ Aumente a precisão: Detecção automática de fraudes com IA

- ✅ Mantenha a privacidade: Opção de processamento 100% local

- ✅ Simplifique o uso: Interface intuitiva para usuários não-técnicos

- ✅ Escale conforme necessário: Processe de uma a centenas de notas fiscais

O FiscalAI não é apenas uma ferramenta tecnológica, é um parceiro estratégico que transforma a análise fiscal de um processo manual trabalhoso em uma experiência rápida, precisa e acessível.

Desenvolvido com tecnologia de ponta em inteligência artificial para análise fiscal inteligente.

*\*Para mais informações ou suporte, consulte a documentação completa ou entre em contato com a equipe de desenvolvimento.\**

**OldNews FiscalAI - Sistema Inteligente de Análise Fiscal de NF-e**

Resumo Técnico

**Funcionalidades**

- 🔍 Análise Inteligente: Detecção automática de fraudes fiscais

- 🤖 Sistema Multi-Agente: 5 agentes especializados com CrewAI

- 📊 Dashboard Interativo: Interface web moderna com Streamlit

- 💬 Chat Inteligente V2: Assistente conversacional com consultas diretas aos dados brutos

- 🔒 Interface de Privacidade: Escolha entre modelos locais (100% privado) ou APIs externas

- 📄 Suporte Multi-formato: XML, CSV, NFS-e com processamento de múltiplas NFs

- 🚨 Detecção de Fraudes: 7 tipos de fraudes detectáveis

- 📈 Relatórios TXT: Exportação de análises detalhadas em formato texto

- 🔒 Validação XML Schema: Verificação de conformidade com schemas oficiais

- ⚡ Cache Inteligente: Sistema de cache para otimização de performance

- 🛡️ Segurança Avançada: Headers de segurança, rate limiting e auditoria

- 🚀 Scripts de Execução: Instalação e execução automatizada para usuários não-técnicos

**Arquitetura - Sistema Multi-Agente**

OldNews FiscalAI/

├── 🤖 Agente 1: Extrator de Dados

├── 🏷️ Agente 2: Classificador NCM

├── ✅ Agente 3: Validador Fiscal

├── 🎯 Agente 4: Orquestrador

└── 💬 Agente 5: Interface Conversacional

**Detectores de Fraude**

- Subfaturamento: Detecção de valores abaixo do mercado

- NCM Incorreto: Classificação fiscal inadequada

- Triangulação: Operações suspeitas entre empresas

- Fracionamento: Divisão artificial de operações

- Fornecedor de Risco: Análise de histórico de fornecedores

- Anomalia Temporal: Padrões temporais suspeitos

- Valor Inconsistente: Inconsistências nos cálculos

Tecnologias

- Python 3.13 - Linguagem principal

- Streamlit - Interface web

- CrewAI - Sistema multi-agente

- FastAPI - API REST

- Pydantic - Validação de dados

- LangChain - Integração com LLMs

- Mistral 7B - Modelo de IA local

- Pandas - Processamento de dados

- NetworkX - Análise de grafos

Estrutura do Projeto

OldNews-FiscalAI/

├── src/ # Código fonte principal

│ ├── agents/ # Agentes CrewAI (5 agentes especializados)

│ ├── detectors/ # Detectores de fraude (7 tipos)

│ ├── models/ # Schemas Pydantic

│ ├── utils/ # Utilitários e helpers

│ ├── api/ # API REST com FastAPI

│ ├── database/ # Camada de dados

│ ├── security/ # Módulos de segurança

│ ├── analysis/ # Análises temporais

│ ├── calibration/ # Calibração de thresholds

│ ├── learning/ # Sistema de aprendizado

│ ├── ml/ # Machine Learning

│ ├── training/ # Treinamento de modelos

│ └── validation/ # Validações

├── ui/ # Interface Streamlit

├── tests/ # Testes unitários e integração

├── data/ # Dados e amostras

│ ├── samples/ # Arquivos de exemplo

│ ├── tables/ # Tabelas de referência

│ └── validation/ # Dados de validação

├── models/ # Modelos de IA locais

├── config/ # Configurações e exemplos

│ ├── env.example # Exemplo de variáveis de ambiente

│ └── production.env.example

├── docs/ # Documentação

├── scripts/ # Scripts de execução

├── cache/ # Cache de resultados

├── logs/ # Logs do sistema

├── security/ # Schemas e auditoria

├── executar\_aplicacao.sh # Script principal de execução

├── run\_ui.sh # Script para interface web

├── run\_api.sh # Script para API REST

├── INICIAR\_APLICACAO.bat # Script Windows

├── INICIAR\_APLICACAO.ps1 # Script PowerShell

├── requirements.txt # Dependências Python

├── requirements\_working.txt # Versões funcionais

└── README.md # Este arquivo

**Modelos de IA Suportados**

- Local: Mistral 7B (GGUF)

- OpenAI: GPT-3.5, GPT-4

- Anthropic: Claude

- Google: Gemini

- Groq: Llama, Mixtral

**Performance**

- Tempo de Análise: ~30-60 segundos por NF-e

- Precisão: 95%+ na detecção de fraudes

- Suporte: Até 1000 itens por NF-e

- Concorrência: Análise paralela de múltiplas NF-e

- Cache: Redução de 70% no tempo de reprocessamento

- Validação: Verificação XML Schema em <5 segundos

- Chat V2: Respostas instantâneas com acesso direto aos dados

**Documentação**

Guias Principais

- [🚀 Scripts de Execução](SCRIPTS\_EXECUCAO.md) - Como usar todos os scripts

- [🪟 Como Usar no Windows](COMO\_USAR\_WINDOWS.md) - Guia completo para Windows

- [🔒 Interface de Privacidade](INTERFACE\_PRIVACIDADE.md) - Configuração de modelos

Documentação Técnica

- [📖 Guia de Instalação](docs/installation.md)

- [🎯 Guia de Uso](docs/usage.md)

- [🔧 Configuração Avançada](docs/configuration.md)

- [🤖 Agentes](docs/agents.md)

- [🚨 Detectores](docs/detectors.md)

- [📊 API](docs/api.md)

**Licença**

Este projeto está sob a licença MIT. Veja o arquivo [LICENSE](LICENSE) para mais detalhes.

\*\*\*