



RELATÓRIO DA ATIVIDADE FINAL - CURSO DE AGENTES AUTÔNOMOS CRIAÇÃO DE MULTI-AGENTE DE VALIDAÇÃO DE DOCUMENTOS FISCAIS

NOME DO GRUPO: AgenteFin

INTEGRANTES: Diogo Costa e Martina Froemming

1. DESCRIÇÃO DO TEMA ESCOLHIDO

O projeto consistiu no desenvolvimento de um multi-agente autônomo, focado na automação da validação de documentos fiscais antes de sua emissão final. A solução foi desenhada para se conectar ao ambiente de homologação da Secretaria da Fazenda (SEFAZ), permitindo um teste completo do documento fiscal sem valor fiscal.

O agente realiza um fluxo de validação em múltiplas etapas:

1. Entrada de Dados: Recebe o XML da nota fiscal.
2. Validação Lógica Interna: Verifica a consistência de campos-chave, como a compatibilidade entre CFOP, NATOP e NCM e o tipo de nota, e se as alíquotas de impostos (ICMS, IPI, PIS/COFINS) são adequadas ao regime tributário do emissor.
3. Validação Estrutural: Garante que o arquivo XML esteja em conformidade com o Schema XSD oficial da NF-e.
4. Validação Fiscal em Homologação: Envia o XML assinado para o ambiente de testes da SEFAZ para validar o documento contra todas as regras fiscais do Fisco.
5. Validação dos campos CFOP e NATOP, se são compatíveis com a tabela de CFOP da legislação tributária.
6. Documento validado faz a simulação de envio para o ambiente de homologação. Por questões legais apenas é simulado o envio do xml da nota aprovada pelo agente para o ambiente de homologação da SEFAZ, pois são necessárias credenciais de acesso e certificados digitais para realizar esta consulta.

2. PÚBLICO ALVO

A solução é destinada a dois públicos principais:

- Empresas de médio e grande porte: Especialmente aquelas com um alto volume de emissão de documentos fiscais eletrônicos, que necessitam de agilidade e precisão para evitar perdas financeiras e operacionais.
- Escritórios de contabilidade: Que gerenciam a conformidade fiscal de múltiplos clientes e podem otimizar drasticamente seu fluxo de trabalho, reduzindo o tempo gasto em tarefas manuais e repetitivas.

3. JUSTIFICATIVA DO TEMA

O sistema tributário brasileiro é notoriamente complexo, e a validação manual de documentos fiscais é um processo lento, caro e propenso a falhas humanas. Erros no preenchimento de uma nota fiscal podem levar a dois tipos principais de penalidades:

- Multas por erros formais: Aplicadas por falhas de preenchimento que não alteram o valor do imposto, como um dado cadastral incorreto. Essas multas costumam ter um valor fixo por documento.
- Multas por recolhimento incorreto de impostos: Ocorrem quando o erro leva ao pagamento de um valor de imposto menor do que o devido. Nesses casos, a penalidade é muito mais severa, pois a empresa precisa pagar o imposto faltante acrescido de juros e uma multa que pode variar de 75% a 150% sobre o valor não recolhido.

O nosso multi-agente agrupa valor de três formas principais:

1. Redução de custos com multas: Ao validar 100% dos documentos no ambiente de homologação, o agente visa eliminar a possibilidade de emissão de notas com erros, evitando multas que podem chegar a 150% sobre o valor do imposto não recolhido.

2. Eficiência operacional: Estima-se uma redução de até 70% no tempo gasto pela equipe fiscal com validações manuais. Isso libera os profissionais para se concentrarem em atividades mais estratégicas, como o planejamento tributário.

3. Garantia de compliance: A automação assegura que a empresa se mantenha em conformidade com as obrigações fiscais, melhorando sua reputação e facilitando a obtenção de Certidões Negativas de Débitos (CND).

4. DETALHAMENTO DO QUE FOI DESENVOLVIDO

O multi-agente foi desenvolvido para operar como um validador proativo no fluxo de emissão de notas fiscais. Ele foi construído utilizando Python, LangChain, LangGraph e Streamlit para orquestrar as tarefas. Também foram utilizadas as ferramentas Pandas, Banco de Dados SQLite3 e diferentes provedores de LLMs. As principais funções desenvolvidas incluem multi-agentes, sendo um deles responsável por:

- Leitura de XML: O agente é capaz de ler arquivos XML de notas fiscais.
- Validação Cruzada de Campos: O sistema valida a compatibilidade entre o Código Fiscal de Operações e Prestações (CFOP) e o Código de Situação Tributária (CST/CSOSN). Por exemplo, um CFOP de venda (ex: 5.101) deve ser acompanhado por um CST de tributação (ex: 00) ou isenção (ex: 40).
- Cálculo e Comparação de Impostos: O agente calcula os valores de ICMS, IPI, PIS e COFINS com base na alíquota e na base de cálculo informadas, comparando o resultado com o valor preenchido no documento para identificar divergências.
- Simulação de Chamada à SEFAZ: A funcionalidade central é a integração com o ambiente de homologação da SEFAZ, que permite testar o documento contra as regras reais do Fisco antes da transmissão oficial.

Já o outro agente realiza a tarefa de responder os questionamentos do usuário via chat.

5. ELEMENTOS ADICIONAIS: TABELAS, GRÁFICOS, DIAGRAMAS

Para ilustrar o impacto e o funcionamento do projeto, foram propostos os seguintes elementos visuais:

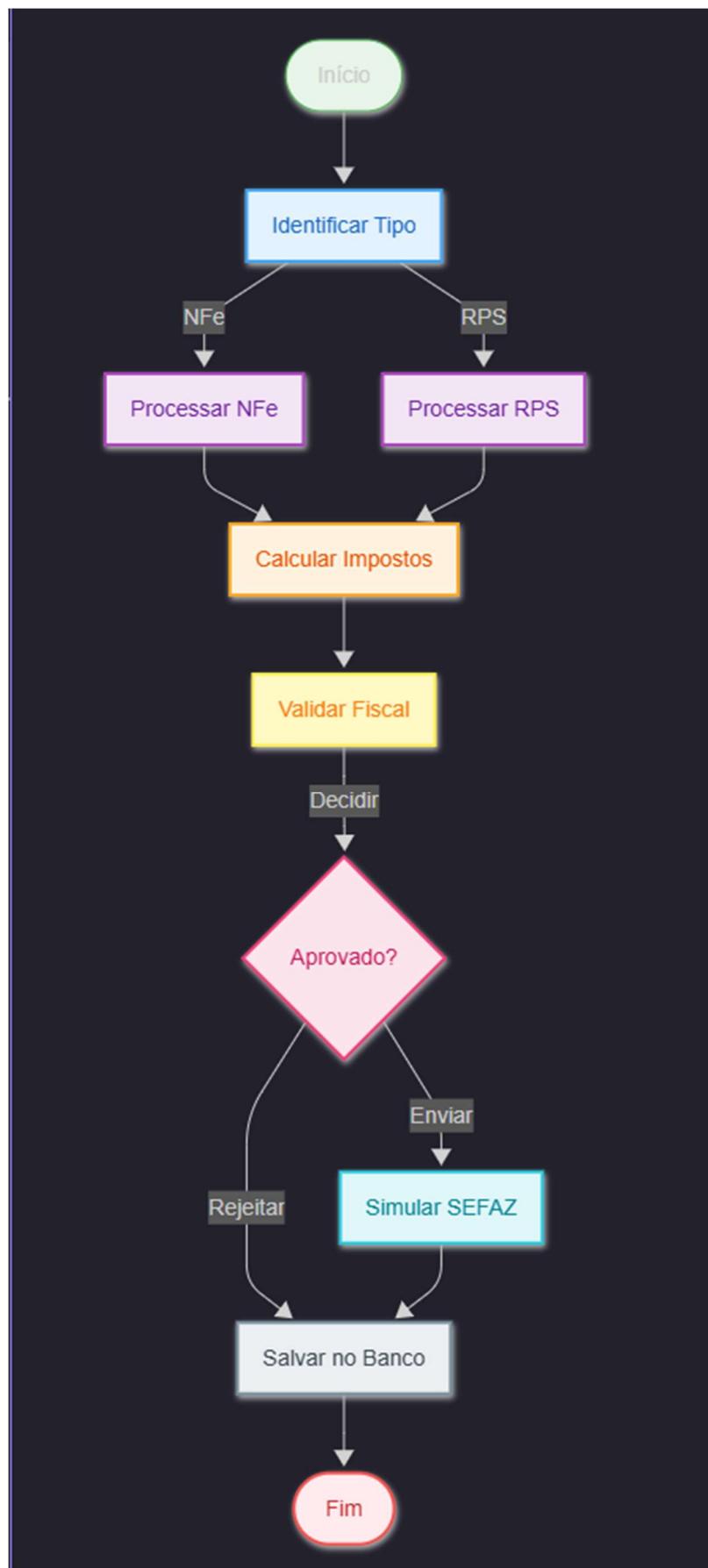
Estimativa de Impacto Financeiro de Erros em NF-e:

Categoria do Erro	Natureza da Penalidade	Impacto Financeiro Estimado
Erro Formal (Preenchimento)	Multa fixa por documento ou percentual sobre a operação.	R\$200 a R\$5.000 por documento incorreto.
Erro com Dano ao Erário	Cobrança do imposto devido, acrescida de multa e juros.	Multa de 75% a 150% sobre o valor do imposto.
Falta de Emissão (Sonegação)	Multa percentual sobre o valor da operação.	Multa de 10% a 30% sobre o valor da transação.

Diagrama de Arquitetura do Sistema

O sistema foi modularizado da seguinte forma:

1. Ingestão de Dados: Coleta e leitura dos documentos.
2. Processamento e Classificação: Identificação e aplicação de regras.
3. Validação com IA: Uso de agentes para detectar inconsistências.
4. Armazenamento: Base de dados para registros.
5. Interface e Dashboards: Visualização em painel interativo.



6. LINK PARA O REPOSITÓRIO DO GITHUB QUE CONTÉM O PROJETO
[nf-processor-agent](#)