

RELATÓRIO FINAL: AGENTE SYNERGIA

NOME DO GRUPO: SYNERGIA

COMPOSIÇÃO DA EQUIPE:

1. Felipe Antônio Cassini - cassini.felipe@gmail.com
2. Marcelo Coutinho - marcelovcoutinho@gmail.com
3. Igor Garcez dos Santos - Igor_santos@msn.com
4. Alexandre Goes - shidogoes@gmail.com
5. Carla Tayná - taynakihara1990@gmail.com
6. Thiago - thiagoji@hotmail.com
7. Luiz Eduardo - dgjheuh@gmail.com
8. Bruno Ribeiro - bruno.cribeiro@meta.com.br

DESCRIÇÃO DO TEMA

O projeto desenvolvido tem como foco a criação de uma solução tecnológica integrada para o processamento automatizado de Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e), utilizando inteligência artificial, automação de fluxo de trabalho e análise de dados estruturados. A proposta visa resolver um problema recorrente e altamente relevante no contexto contábil e fiscal: o processamento manual e repetitivo de arquivos XML de notas fiscais, que muitas vezes leva à duplicidade de registros, erros de classificação tributária e consumo elevado de tempo por parte de analistas fiscais. A ferramenta criada foi batizada de SynergIA – Processador NF-e, e trata-se de um sistema web interativo, com front-end responsivo, back-end em Google Apps Script e automações integradas via plataforma n8n.

O ponto de partida do desenvolvimento foi a constatação de que, embora os arquivos XML de NF-e estejam amplamente disponíveis para download pelas empresas, a estrutura desses documentos não é amigável para análise direta e exige conhecimento técnico para extração de informações como CFOP, NCM, valores e dados do emitente e destinatário. Além disso, muitos processos internos dependem da digitação manual ou do uso de planilhas intermediárias que são altamente suscetíveis a erros, comprometendo a rastreabilidade e a conformidade com obrigações fiscais. Essa lacuna entre a disponibilidade de dados estruturados e a capacidade prática de tratá-los motivou a concepção de uma solução que fosse acessível, automatizada e escalável, com especial atenção ao uso de tecnologias gratuitas e amplamente acessíveis.

O SynergIA foi concebido para atuar como uma espécie de “hub inteligente de ingestão fiscal”, centralizando a leitura e o armazenamento das notas fiscais recebidas. Ao permitir o envio simultâneo de múltiplos arquivos XML e ZIP contendo XMLs, o sistema realiza a leitura assíncrona dos arquivos, verifica sua integridade, extrai os dados mais relevantes e os transforma em registros estruturados e padronizados dentro de uma planilha do Google Sheets. Toda essa operação é feita com feedback visual ao usuário por meio de uma interface moderna e intuitiva, com cartões de pré-visualização, alertas de duplicidade e resumo do progresso — elementos essenciais para a experiência do usuário e para a adoção prática da ferramenta no cotidiano de empresas e escritórios.

Um dos grandes diferenciais do projeto é sua capacidade de detectar automaticamente notas fiscais já processadas anteriormente, utilizando como referência a chave de acesso única de 44 dígitos de cada NF-e. Essa funcionalidade elimina o risco de duplicidade de registros e evita retrabalho — problema recorrente quando se utilizam

planilhas manuais ou softwares que não possuem deduplicação nativa. Além disso, a solução não apenas registra os dados da nota, mas também prepara o terreno para automações posteriores, como enriquecimento com descrições oficiais de códigos fiscais e integração com ferramentas de BI e auditoria.

A automação do processamento não se limita à extração dos dados. O projeto inclui também um fluxo automatizado na plataforma n8n, que periodicamente consulta os dados inseridos na aba principal da planilha (“NFe Data”) e os distribui em outras abas específicas com enriquecimento automático de informações. Por meio de agentes de IA especializados, as colunas de CFOP e NCM são analisadas, e suas descrições oficiais são obtidas e associadas à nota fiscal correspondente. Esse enriquecimento torna o banco de dados muito mais útil para análises estratégicas, relatórios fiscais e validações por parte de auditores e contadores.

A escolha pela utilização de tecnologias como Google Apps Script, Google Sheets, HTML5/CSS e n8n foi estratégica: ao optar por ferramentas gratuitas, com grande comunidade e documentação acessível, o projeto se torna replicável por qualquer empresa ou profissional com conhecimentos básicos em desenvolvimento web. Isso reduz a barreira de entrada e garante uma alta aderência em ambientes corporativos que já utilizam a suíte Google Workspace. Além disso, o projeto abre caminho para evoluções futuras, como integração com ERPs, sistemas de compliance fiscal, ou APIs públicas da Receita Federal.

É importante destacar também o aspecto educacional da ferramenta. O SynergIA pode ser facilmente adotado como estudo de caso em disciplinas de sistemas de informação, contabilidade digital, automação de processos e inteligência artificial aplicada à área fiscal. Seu código é compreensível, modular e está bem documentado, permitindo que estudantes e profissionais em formação entendam não apenas o funcionamento técnico, mas também a lógica de negócios que sustenta sua utilidade prática.

Por fim, a solução responde a uma demanda cada vez mais urgente de transformação digital no setor contábil e fiscal. Em um cenário de aceleração tecnológica, onde a conformidade tributária é cada vez mais monitorada eletronicamente pelos órgãos reguladores, ferramentas como o SynergIA são fundamentais para garantir competitividade, segurança da informação e eficiência operacional. O projeto traduz de maneira concreta o uso da inteligência artificial e da automação para resolver um problema real do mercado, com benefícios tangíveis e de fácil mensuração.

A Figura 1 abaixo mostra a interface inicial onde o usuário inicia a interação com a possibilidade de realizar a inserção dos arquivos para processamento, tendo a possibilidade de tratar de NF XML direto e ZIP com múltiplos XML (limites de 2 MB e 10 MB, respectivamente). A Figura 2 mostra o pós processamento, onde após a inserção do arquivo, o usuário acompanha o progresso com *spinner* e recebe **cartões de pré-visualização** com os campos críticos (chave, CNPJ/UF emissor e destinatário, CFOP, NCM, valor total, datas, flags de entrada/saída etc.), incluindo avisos visuais quando a NF já existe na base. A Figura 3 mostra a base de dados do Google Sheets após a extração dos dados.

Este aplicativo foi criado por um usuário do Google Apps Script

Saiba mais

SYNERGIA

Agente inteligente para questões contábeis e fiscais

Conformidade fis

Precisão Fiscal na Veia

Automatiza leitura e classificação de NF-e de produtos, garantindo conformidade e agilidade.

Automação Total

Extração de dados-chave via arquivos XML, ZIP e utilizando APIs para conferências, sem retrabalhos manuais.

Inteligência Contábil

Pergunte naturalmente e receba dados estruturados para suporte decisório e estratégico.

Pensado para Você

Ideal para escritórios de contabilidade, departamentos fiscais e analistas tributários.

Processador NF-e XML - DANFE

Instruções: Selecione arquivos .xml ou .zip de notas fiscais eletrônicas. Caso já tenha sido processada uma NF o sistema detecta e evita duplicidades de registro automaticamente.

Escolher arquivos

Nenhum arquivo selecionado

Upload e Processar

Limpar Tela

E-mail para registrar no processamento

exemplo@empresa.com.br

© 2025 SynergIA – Todos os direitos reservados.
Desenvolvido com tecnologia de ponta para a sua contabilidade.
Conformidade fiscal descomplicada, impulsionada por IA.
synergia2a2@gmail.com

Figura 1 - Interface de interação do usuário para recebimento dos dados da NF

Processador NF-e XML - DANFE

Instruções: Selecione arquivos .xml ou .zip de notas fiscais eletrônicas. Caso já tenha sido processada uma NF o sistema detecta e evita duplicidades de registro automaticamente.

Escolher arquivos

53250708241158000165550010000356421000506460.xml

Upload e Processar

Limpar Tela

1 arquivos processados de 1 enviados.

Dados extraídos com sucesso!

Pré-visualização: 53250708241158000165550010000356421000506460.xml

Chave de Acesso: 53250708241158000165550010000356421000506460

CNPJ Emissor: 08241158000165

Nome Emissor: CAL COMERCIO DE ALIM LTDA

UF Emissor: DF

Endereço Emissor: SMSE, CONJUNTO 7, 1 E 2, SAMAMBAIA SUL, BRASILIA/DF

CNPJ Destinatário: 05756246000454

Nome Destinatário: SUBSECRETARIA DE ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS DO MINISTERIO DO D

UF Destinatário: DF

Endereço Destinatário: ST SAUN QUADRA 3 BLOCO A S/N EDIF: DNIT; SALA: 22.92;; ASA NORTE, BRASILIA/DF

CFOP: 5102; 5102; 5102; 5102; 5102; 5102; 5405; 5405; 5405; 5102

NCM: 17011400; 10063021; 11062000; 07133399; 11022000; 19021900; 04022110; 15079011; 16041310; 25010020

Valor Total: 0.00

Data Emissão: 2025-07-04T12:31-03:00

Número NF: 35642

Entrada:

Saida: 1

IE: 0747860100147

IM:

IEST:

CEP Emissor: 72310207

CEP Destinatário: 70040902

Origem/CSST: 0/20; 0/20; 0/20; 0/00; 0/00; 0/20; 0/60; 0/60; 0/60; 0/20

CSOSN:

Descrição Produto: ACUCAR CRISTAL 1KG; ARROZ LONGO FINO - 1KG; FARINHA MANDIOCA 1KG; FEIJAO CARIOCA 1KG; FLOCOS MILHO 500G; MACARRAO ESP 500G; LEITE PO INTEGRAL INSTANTANEO LEEVINHO 1KG; OLEO SOJA 900ML; SARDINHA CONSERVA OLEO 125G; SAL REFINADO 1KG

Figura 2 - Imagem após o processamento da NF mostrando os dados que foram efetuados a extração.

docs.google.com/spreadsheets/d/1Sw7uJchwTTnmas_n6N6qQ0T-Z0h6naSs/NUWD8TTug/edit?gid=727848287#gid=727848287

SynergIA

Arquivo Editar Ver Inserir Formatar Dados Ferramentas Extensões Ajuda Pedir ao Gemini

100% R\$ % .00 123 Padrã... 10 B I A

	A	B	C	D	E	F
1	File Name	Chave de Acesso	CNPJ Emissor	Nome Emissor	UF Emissor	Endereço Emissor
2	53250708241158000165550010000356421000506460.xml	53250708241158000165550010000356421000506460	8241158000165	CAL COMERCIO DE ALIM LTDA	DF	SMSE, CONJUNTO 7, 1 E 2, SAMAMBAIA SUL, BRASILIA/DF
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						

NFe Data NotasRecebidas NotasComCFOPs NotasComNCMs CFOPs NCMdatabase

Figura 3 - Base de dados Google Sheets após o processamento e recebimento dos dados da NF inserida na interface.

Público-Alvo

A solução desenvolvida possui ampla aplicabilidade para diferentes segmentos profissionais e empresariais que lidam com documentos fiscais eletrônicos, especialmente a Nota Fiscal Eletrônica (NF-e), no contexto brasileiro. O público-alvo foi definido com base nas rotinas fiscais mais suscetíveis à automação e à extração de valor a partir da estruturação dos dados em escala. Trata-se de um grupo formado por profissionais e organizações que já sofrem, em sua rotina, com gargalos oriundos do volume crescente de XMLs, da baixa padronização interna e da necessidade de manter-se em conformidade com exigências legais que se tornam cada vez mais digitalizadas.

O primeiro grupo claramente beneficiado são os escritórios de contabilidade e empresas de BPO fiscal, que acumulam milhares de documentos mensais oriundos de múltiplos clientes, cada qual com fornecedores diversos, códigos fiscais distintos e estruturas de produto complexas. Para essas organizações, o tempo consumido na triagem, leitura e digitação de XMLs representa não apenas um custo operacional direto, mas também uma fonte constante de retrabalho e risco. O SynergIA contribui diretamente para a padronização e a confiabilidade do processo, eliminando a necessidade de ações manuais e oferecendo uma estrutura de dados pronta para ser integrada a sistemas maiores ou utilizada em relatórios internos.

Outro público-alvo importante são os departamentos fiscais e contábeis internos de empresas de médio e grande porte, particularmente aquelas com filiais distribuídas e alto volume de emissão e recebimento de notas. Nestes contextos, as operações de entrada e saída envolvem múltiplos estados, diferentes CFOPs e NCMs, e uma necessidade crítica de manter a rastreabilidade dos dados. A ferramenta permite que essas empresas montem uma base histórica de notas fiscais bem organizada, pronta para auditorias e cruzamentos contábeis, além de permitir visualizações operacionais e estratégicas com base em dados reais extraídos dos documentos XML.

Além das corporações, o projeto também se volta para os analistas tributários, auditores e consultores especializados em conformidade fiscal, que dependem de dados extraídos corretamente para identificar inconformidades, simular cenários tributários ou validar o correto enquadramento de códigos fiscais em processos complexos. Com o SynergIA, esses profissionais ganham uma camada adicional de controle e evidência: a ferramenta oferece um histórico consolidado por chave de acesso, enriquecido por agentes de IA que contextualizam CFOPs e NCMs com suas descrições oficiais, tornando mais fácil localizar e justificar classificações adotadas em cada nota.

Cabe destacar que, embora tenha sido pensado para uso profissional, o sistema também pode beneficiar ambientes educacionais. Estudantes e docentes das áreas de ciências contábeis, administração, TI aplicada à contabilidade e auditoria digital encontrarão no SynergIA uma ferramenta didática para compreender a estrutura de documentos fiscais, a lógica tributária brasileira e os fundamentos da automação de processos. Como o código é aberto e estruturado em tecnologias acessíveis, o sistema pode ser usado como ponto de partida para estudos de caso, oficinas práticas ou projetos de extensão acadêmica.

Por fim, é importante reconhecer que o SynergIA pode ser facilmente adaptado a outros cenários, como o de pequenos empresários e microempreendedores, que muitas vezes acumulam XMLs de forma desorganizada e não possuem estrutura técnica para interpretar os dados. Com uma interface amigável e a possibilidade de rodar em qualquer navegador, a solução pode ser utilizada por empreendedores individuais que desejam

compreender melhor suas obrigações fiscais, identificar padrões de compra e venda, ou simplesmente manter sua documentação acessível e auditável.

Assim, o público-alvo do SynergIA é abrangente, transitando entre usuários técnicos e não técnicos, grandes empresas e pequenos empreendedores, profissionais experientes e estudantes em formação. Essa versatilidade reforça o potencial de impacto do projeto, mostrando que a automação inteligente de processos fiscais é não apenas necessária, mas viável — desde que construída com foco na acessibilidade, na integração de tecnologias gratuitas e no uso estratégico da inteligência artificial.

Justificativa do Tema Escolhido

A escolha do tema — automatização do processamento de Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) com enriquecimento de dados por inteligência artificial — se fundamenta em uma necessidade crescente do setor contábil, fiscal e administrativo: transformar dados brutos em informação estruturada com valor operacional imediato. Em um cenário no qual empresas estão sendo pressionadas por legislações cada vez mais detalhadas, digitalizadas e com exigências em tempo real (como o SPED, DCTFWeb, eSocial, Reinf), o controle, rastreabilidade e consistência de documentos fiscais se tornaram não apenas uma demanda técnica, mas um diferencial competitivo.

Além do aspecto normativo, há uma motivação evidente de eficiência operacional. A manipulação manual de arquivos XML, prática comum em empresas que ainda não automatizaram seus processos fiscais, gera riscos elevados de duplicidade, omissão de documentos, falhas na leitura de campos críticos e retrabalho nas conferências mensais. Em escritórios de contabilidade e departamentos fiscais com centenas ou milhares de clientes, a carga de trabalho torna-se insustentável sem alguma forma de automação. Nesse sentido, o SynergIA atende a uma dor concreta e urgente, substituindo atividades repetitivas por um fluxo automatizado, auditável e expansível.

Outro fator determinante na escolha do tema é o fato de que a estrutura XML das notas fiscais eletrônicas é padronizada, o que permite a criação de rotinas genéricas de leitura e extração de dados, com altíssimo potencial de reaproveitamento e escalabilidade. Este padrão foi explorado ao máximo no projeto, tanto na leitura direta de XMLs como no processamento em lote de arquivos ZIP contendo múltiplas notas. A padronização também permite a futura integração com bases de dados tributárias oficiais, sistemas de BI e ERPs, tornando o projeto não apenas um fim em si, mas uma ferramenta de base para iniciativas maiores de transformação digital.

Há também uma justificativa estratégica do ponto de vista da adoção tecnológica inteligente. Ao optar por ferramentas gratuitas e de código aberto, como Google Apps Script, Google Sheets e n8n, o projeto minimiza barreiras de entrada, não exigindo servidores dedicados nem licenças caras. Essa escolha torna o SynergIA acessível a profissionais autônomos, micro e pequenas empresas, instituições de ensino e laboratórios de inovação contábil. Além disso, permite que organizações maiores usem o projeto como protótipo funcional ou como base para arquiteturas mais robustas, integrando APIs e bancos de dados relacionais.

Um ponto de inovação da solução está na camada de enriquecimento semântico e contextual com IA, algo raramente explorado em sistemas similares. A utilização de agentes de linguagem (LLMs) para mapear e descrever CFOPs e NCMs a partir dos dados extraídos transforma o projeto de um simples parser XML em uma ferramenta cognitiva, que “compreende” e contextualiza o conteúdo fiscal, dando suporte decisório real aos usuários. A

IA atua aqui não apenas como tecnologia auxiliar, mas como protagonista de uma nova forma de lidar com a semântica tributária.

Por fim, a relevância do tema se confirma pela sua aderência a tendências de mercado, como a digitalização completa das obrigações acessórias, a consolidação de documentos eletrônicos, e o avanço da inteligência artificial como ferramenta de apoio à decisão nas áreas fiscal e contábil. A proposta vai além da simples automatização: ela estrutura, organiza e agrega inteligência a dados fiscais, viabilizando análises mais profundas, previsões mais precisas e auditorias mais eficientes.

Detalhamento do que foi desenvolvido

O desenvolvimento do projeto SynergIA partiu da construção de uma interface web intuitiva e responsiva para o envio e processamento de arquivos `.xml` e `.zip` contendo Notas Fiscais Eletrônicas. Esta interface foi escrita em HTML5 e CSS3 com elementos modernos de design, incluindo animações, ícones vetoriais e *feedback visual imediato*, como cartões de pré-visualização e *spinners* de carregamento. Ela permite que o usuário selecione múltiplos arquivos, visualize nomes, acompanhe o progresso e receba alertas em tempo real sobre duplicidade de registros ou falhas no processamento. Isso torna a interação amigável mesmo para usuários sem conhecimento técnico.

LINK DE ACESSO:

https://script.google.com/macros/s/AKfycbx0y7Aa1CH1b_DrtE42ObGGHwDebhulfxn_c2czaLDm80o3lpK9GNDb4FOonmS_lir414Q/exec

No back-end, o coração da aplicação reside em um script desenvolvido com Google Apps Script, que serve tanto como servidor da interface quanto como processador dos arquivos. O método `doGet()` é responsável por servir a interface HTML armazenada em um arquivo chamado `Index.html`, enquanto a função `processXmlFile(files)` trata cada arquivo recebido, interpretando seus dados e transformando-os em registros estruturados. O script possui controles defensivos para tamanho máximo de arquivo (10 MB para ZIPs e 2 MB para XMLs), assegurando robustez contra sobrecargas ou erros inesperados.

O processamento dos arquivos inclui uma série de etapas encadeadas: detecção do tipo (XML ou ZIP), decodificação base64 (no caso de ZIPs), extração dos arquivos XML contidos, análise com `XmlService` respeitando o namespace da NF-e e mapeamento detalhado dos elementos fiscais. A extração contempla informações como CNPJ e nome do emitente e destinatário, endereço completo, CFOP, NCM, descrição do produto, valor total da nota, número da nota, data de emissão, natureza da operação (entrada ou saída), e códigos fiscais como CSOSN e CST. O script também implementa um mecanismo de deduplicação baseado na chave de acesso da NF-e, evitando registros repetidos e retornando os dados já existentes ao usuário em casos de duplicidade.

Para persistência dos dados, a aplicação utiliza o Google Sheets como base estruturada. O script garante que a aba “NFe Data” possua um cabeçalho canônico com 25 colunas, e sempre que necessário, cria ou limpa a aba para manter a integridade do layout. Os dados extraídos de cada nota são organizados em arrays e inseridos em lote ao final do processamento, evitando operações linha a linha que degradariam a performance. Cada linha representa uma nota fiscal processada, com os campos formatados de forma limpa e padronizada, prontos para consulta ou exportação.

Complementando o fluxo de ingestão, o projeto conta com uma automação robusta construída na plataforma n8n, que atua como orquestrador da camada de enriquecimento semântico. Um *gatilho agendado* inicia periodicamente o fluxo de leitura da aba “NFe Data” e envia os dados das colunas CFOP e NCM para agentes especializados de IA (LLMs). Esses agentes, treinados com prompts específicos, retornam a descrição oficial de cada código, que são gravadas em duas novas abas: NotasComCFOPs e NotasComNCMs. Cada linha dessas abas contém a chave de acesso, o código original e sua descrição correspondente, além dos nomes do emitente e destinatário para fins de rastreabilidade e conferência cruzada.

Essa abordagem modular permite que a solução seja expansível no tempo. Novas funcionalidades podem ser adicionadas ao fluxo n8n, como validação de CNPJs na base da Receita Federal, checagem de códigos fiscais desatualizados, integração com sistemas ERP, ou mesmo alertas automatizados por e-mail em caso de anomalias. A arquitetura do sistema foi pensada para que cada componente possa ser substituído ou aprimorado sem comprometer o funcionamento geral, respeitando o princípio da separação de responsabilidades: UI para interação, Apps Script para extração, Google Sheets para persistência e n8n para automação e enriquecimento.

Do ponto de vista do usuário final, o sistema é operado de forma extremamente simples. Basta acessar a interface, selecionar os arquivos desejados e clicar em “Upload e Processar”. O sistema realiza todo o trabalho pesado de forma assíncrona e retorna feedbacks detalhados em tempo real. O resultado fica disponível tanto visualmente, por meio dos cartões com pré-visualização das NF-e, quanto na planilha, permitindo consultas, filtros, gráficos e exportações conforme a necessidade. A presença de alertas de duplicidade e visualização de dados históricos confere ao usuário confiança de que o sistema está realizando um controle eficaz dos registros.

Por fim, o projeto SynergIA demonstra que é possível, com ferramentas acessíveis e inteligência aplicada, construir uma solução de alto impacto para um problema complexo e recorrente. Ao unir automação, inteligência artificial e boas práticas de desenvolvimento, o sistema entrega valor imediato ao usuário final, reduz custos operacionais e melhora significativamente a governança dos dados fiscais. Essa abordagem não apenas resolve o problema do presente, como também prepara o caminho para futuras integrações e expansões mais sofisticadas.

Detalhamento em tópicos

1) Front-end (UI Web) – upload, feedback e pré-visualização

- **Upload múltiplo** de `.xml` e `.zip`, verificação de tamanho, *spinner* e resumo de progresso. Solicitação da inserção de um e-mail para resposta.
- **Cartões de pré-visualização** exibindo campos críticos e **alerta de duplicidade** com dados retornados da base, evitando reprocessamento.
- Integração com `google.script.run` para execução assíncrona da função de processamento.

2) Back-end (Apps Script) – extração, normalização e persistência

- `doGet()` entrega a UI.
- `processXmlFile(files)`

- **ZIP**: decodifica Base64, descompacta e filtra apenas **.xml**; **XML**: lê direto (UTF-8).
- **Limites**: ZIP ≤ 10 MB; XML ≤ 2 MB (defensivo contra abusos).
- **Parsing**: usa **XmlService**, respeita *namespace* NF-e, lê **infNFe**, **emit**, **dest**, **det**, **ICMSTot**, **ide**.
- **Chave de acesso**: tenta **protNFe/infProt/chNFe** e tem *fallback* a partir de **infNFe@Id**.
- **Deduplicação**: carrega chaves já persistidas; **se duplicado**, retorna *preview* com os dados existentes (sem gravar de novo).
- **Normalização**: compacta **múltiplos det** (CFOP, NCM, descrição) em *strings* separadas por **;** ; sinaliza **Entrada/Saída** (tpNF).
- **Persistência**: cria/garante cabeçalho canônico e **grava linhas únicas** na aba “**NFe Data**”.

3) Camada de automação e enriquecimento (n8n)

- **Schedule Trigger** (intervalo curto) + **Google Sheets Get/Append**: lê “NFe Data” e grava resultados enriquecidos nas abas:
 - **NotasComCFOPs**: **Chave de Acesso**, **CFOP**, **Descrição**, **Nome Emissor**, **Nome Destinatário**.
 - **NotasComNCMs**: **Chave de Acesso**, **NCM**, **Descrição**, **Nome Emissor**, **Nome Destinatário**.
- **Agentes de IA (LangChain)** com *prompts* especializados:
 - **CFOP Agent**: valida natureza da operação (entrada/saída), UF origem/destino, CST/CSOSN, e **puxa a descrição oficial** para preencher a aba de CFOPs.
 - **NCM Agent**: faz *lookup* da **descrição oficial do NCM** (base “NCMdatabase”) e preenche a aba de NCMs.
- **Operação segura**: o fluxo evita sobrescritas, e possui *node* de **Clear sheet** apenas para faixas controladas (A2:Y), preservando cabeçalhos.

4) Como o usuário opera a solução (passo a passo)

1. Acessa a UI **SynergIA – Processador NF-e** e seleciona arquivos **.xml/.zip**.
2. Insere um e-mail para receber a resposta. Clica **Upload e Processar** e acompanha o **progresso** e os **cards de pré-visualização** (com aviso de duplicidade quando aplicável).
3. Os dados normalizados vão para “**NFe Data**”.
4. O **n8n** coleta “NFe Data” e preenche as abas **NotasComCFOPs** e **NotasComNCMs** com as **descrições oficiais** via agentes.
5. A base fica pronta para **filtros, gráficos e BI** (ou exportação CSV) — caminho previsto e amparado no relatório inicial.

A figura 4 abaixo mostra o fluxograma de uso do programa.

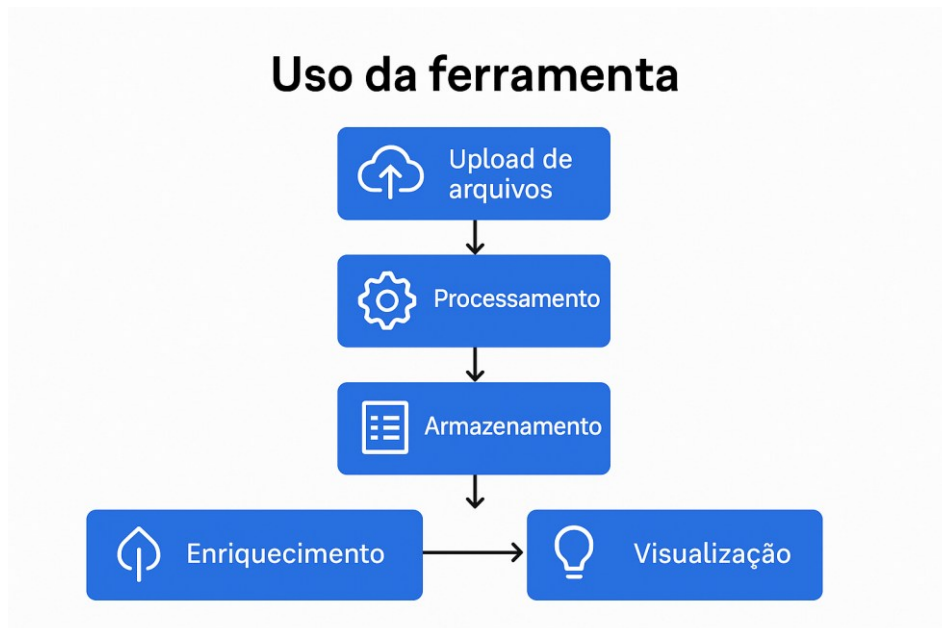


Figura 4 - Fluxograma de uso da solução apresentada.

Conclusão e Considerações Finais

O desenvolvimento do projeto SynergIA – Processador NF-e representa a convergência de tecnologias acessíveis, inteligência artificial aplicada e automação de processos fiscais em uma única solução funcional, auditável e replicável. Ao longo do trabalho, foi possível demonstrar que problemas recorrentes e massivos do cotidiano contábil e tributário — como a extração de dados de XMLs, o risco de duplicidade e o mapeamento correto de CFOPs e NCMs — podem ser resolvidos com abordagens criativas, estruturadas e tecnicamente bem fundamentadas.

O sistema não apenas processa e organiza dados com agilidade, mas também permite a criação de um ecossistema de informação tributária confiável e expansível. Isso ocorre porque os dados tratados não ficam estagnados em planilhas, mas são enriquecidos com descrições oficiais obtidas por agentes de IA, preparados para interpretar e contextualizar códigos fiscais. A solução, portanto, não se limita à automação operacional, mas entra no território da inteligência fiscal assistida, onde a informação se torna interpretável e útil para tomada de decisão estratégica.

Outro mérito do projeto está na escolha consciente por uma arquitetura de software leve e inclusiva. Ao utilizar ferramentas como Google Sheets, Google Apps Script e n8n, o projeto demonstra que a sofisticação tecnológica não depende, necessariamente, de grandes investimentos em infraestrutura. Qualquer empresa, mesmo de pequeno porte, pode adotar ou adaptar a ferramenta ao seu contexto, desde que tenha clareza de suas necessidades e objetivos. Essa acessibilidade reforça o caráter social e educacional da solução, aproximando inovação de quem mais precisa dela.

Do ponto de vista acadêmico, o SynergIA se destaca por sua interdisciplinaridade: combina conhecimentos de desenvolvimento web, linguagens de marcação e programação, lógica fiscal e tributária, automação de fluxo de trabalho, e uso estratégico de IA generativa. O projeto pode ser incorporado a currículos de graduação e pós-graduação em Contabilidade,

Sistemas de Informação, Administração e Ciência de Dados, servindo como caso prático, plataforma de experimentação ou base para pesquisas futuras.

Em relação ao impacto prático, o sistema está pronto para ser utilizado em ambientes reais. A interface é estável, os dados são armazenados com rastreabilidade e o fluxo de enriquecimento semântico já está em produção com base em um agente de IA funcional, operando via plataforma n8n. O sistema também contempla critérios de governança mínima, como logs de duplicidade e estruturação dos dados em colunas claramente identificadas. Com isso, a empresa ou profissional que adotar o SynergIA ganha em produtividade, segurança da informação e confiabilidade fiscal.

Projetando os próximos passos, é possível imaginar uma série de evoluções para o SynergIA: integração direta com APIs da Receita Federal para validação de notas; incorporação de dashboards de BI em tempo real; construção de mecanismos de alerta e notificação baseados em anomalias ou códigos fiscais incoerentes; ou ainda a criação de uma API pública para recebimento de XMLs via POST, expandindo o sistema para um modelo SaaS (Software como Serviço). Todas essas perspectivas estão alinhadas à transformação digital do setor contábil.

Em resumo, o SynergIA não é apenas um projeto de automação, mas uma ferramenta de aprendizado, modernização e apoio à decisão fiscal. Ele sintetiza a essência da computação aplicada: resolver problemas reais com tecnologia viável, inteligência distribuída e interfaces humanizadas. Trata-se de um passo concreto rumo a um futuro onde o trabalho repetitivo dá lugar ao pensamento estratégico, e onde a IA age como parceira — não substituta — do conhecimento humano.