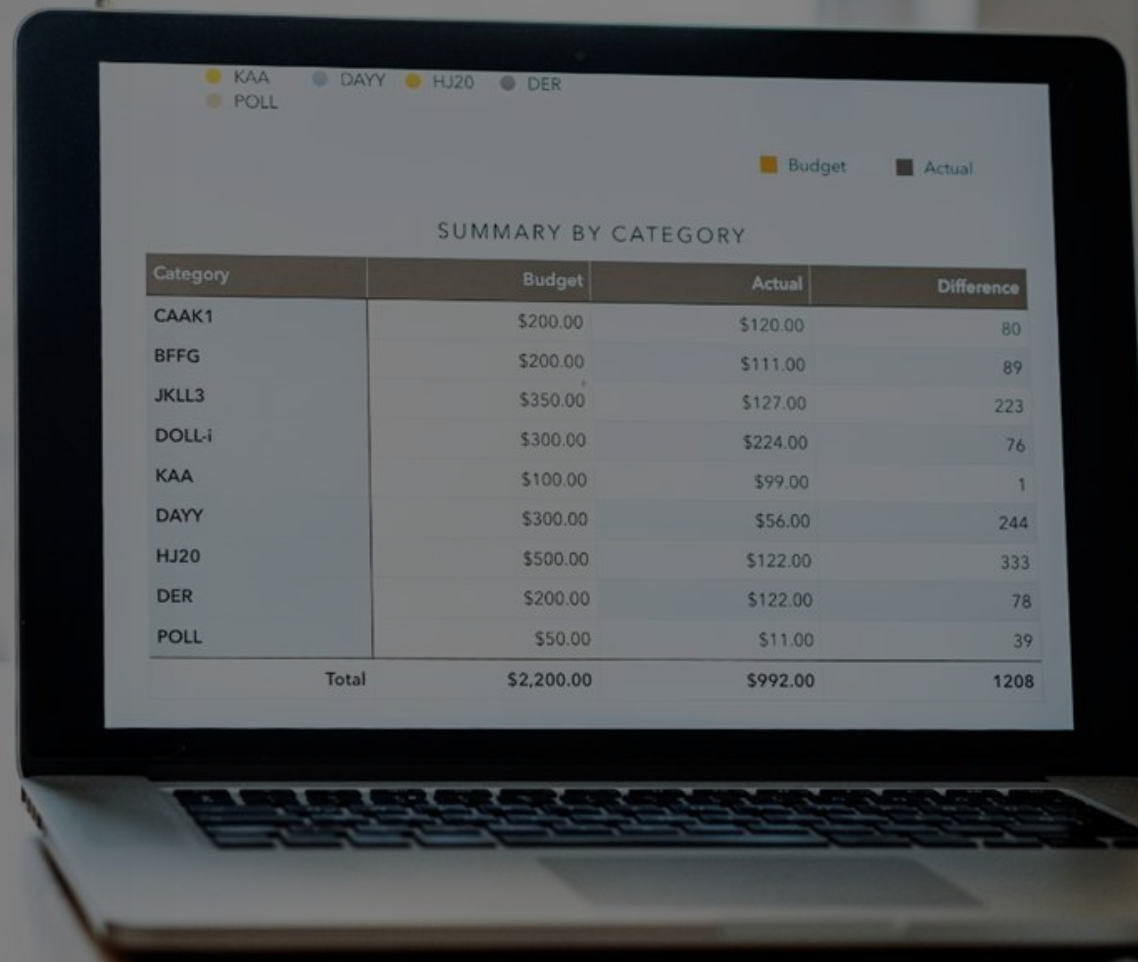


Automatização da Gestão de Notas Fiscais Eletrônicas em Empresas Brasileiras - AGENTE NOTTAS

*Otimização e redução de erros
nos processos fiscais*



O Projeto – Grupo 8

- Nosso projeto propõe o desenvolvimento de um agente de IA com o objetivo de revolucionar o gerenciamento de documentos fiscais recebidos por empresas. Reconhecemos que a consulta e a organização manual de um volume crescente de notas fiscais (como NF-e, CT-e, NFC-e) representam um desafio operacional significativo, consumindo tempo valioso e introduzindo potenciais falhas no processo.
- Com esta iniciativa, nosso objetivo é fornecer às empresas uma ferramenta robusta que automatiza as tarefas repetitivas e burocráticas da gestão fiscal, transformando o desafio em uma vantagem competitiva através de maior eficiência, precisão e conformidade.

Leandro Barbosa

pantalena.le@gmail.com

Pedro Maurício

Peu.hmj1984@gmail.com

Walter Dreyer

fredtorresdreyer@gmail.com

Link para o repositório do GitHub que contém o projeto

https://github.com/Leandpb/Grupo8_I2A2/tree/main/Projeto%20Final%20-%20Artefatos

Contexto de negócio

Cenário Atual (AS-IS)

Desafios na Gestão de Notas Fiscais

Empresas brasileiras enfrentam vários desafios na gestão de notas fiscais eletrônicas, principalmente devido a processos manuais ineficientes.

Processos Manuais Ineficientes

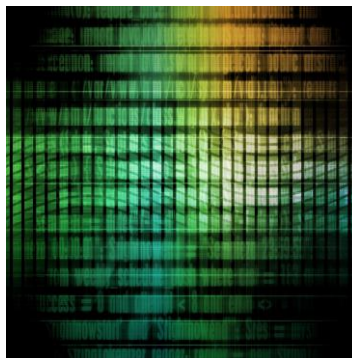
Os processos manuais são propensos a erros, aumentando a carga de trabalho e o retrabalho nas empresas.

Impacto na Eficiência Operacional

Os problemas de compliance e retrabalho resultam em impactos negativos na eficiência operacional das empresas.



Desafios



Falta de Integração de Sistemas

A ausência de integração entre diferentes sistemas dificulta a troca de informações e a eficiência operacional nas organizações.



Alto Volume de Notas Fiscais

O alto volume de notas fiscais a serem processadas sobrecarrega os departamentos financeiros, tornando a gestão mais complexa.



Conformidade com Legislação Tributária

A necessidade de conformidade com a legislação tributária exige recursos adicionais e atenção constante das equipes financeiras e contábeis.

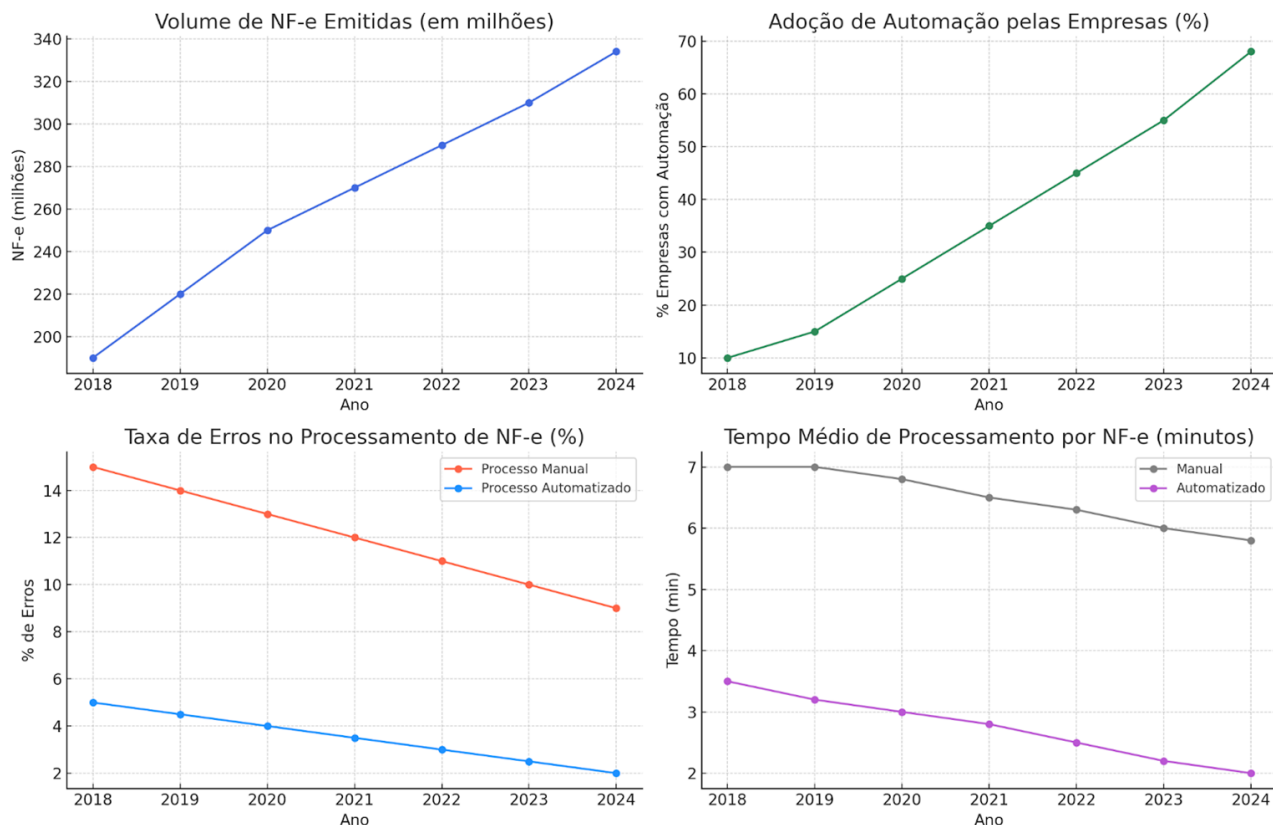
Benefícios

Tópico	Descrição	Impacto para Empresas Brasileiras
Redução de Erros	Eliminação de falhas manuais em processos fiscais complexos.	Diminuição de multas por incorreções (ex.: CFOP, ICMS).
Conformidade Automatizada	Atualização em tempo real das mudanças na legislação (ex.: tributos estaduais).	Evita penalidades da Receita Federal e SEFAZ.
Economia de Tempo	Processamento de documentos fiscais 80% mais rápido.	Equipes focadas em análise estratégica, não em digitação.
Integração de Sistemas	Conexão direta com SPED, SEFAZ e ERPs (ex.: SAP, Totvs).	Dados sincronizados sem retrabalho.
Custos Operacionais	Redução de até 40% com processos manuais.	ROI rápido (em média 18 meses para PMEs).
Segurança de Dados	Armazenamento em nuvem com criptografia e backup automático.	Proteção contra perdas e auditorias facilitadas.

Fonte: [Thomson Reuters \(2024\)](#).

Indicadores históricos

Indicadores Históricos: Necessidade de Automação na Classificação de NF-e



A análise mostra uma **correlação positiva entre o aumento da automação e a eficiência dos processos fiscais**:

- A automação é uma **resposta necessária ao aumento do volume de NF-e**, sendo crucial para manter a acuracidade e agilidade.
- A **redução drástica nos erros e ganhos de tempo** mostram ganhos operacionais concretos.
- A curva de adoção reflete não só uma tendência tecnológica, mas também uma **exigência sistêmica para a sustentabilidade fiscal** e a mitigação de riscos.

A automação fiscal não é mais opcional — ela responde a uma **pressão estrutural do sistema tributário brasileiro**: hipercomplexo, dinâmico e fiscalizador. O dado mais alarmante é que, mesmo em 2024, 32% das empresas ainda não automatizaram. Isso revela um campo fértil para políticas públicas, educação fiscal e soluções acessíveis a pequenas e médias empresas (PMEs), que provavelmente compõem a maior parte desse atraso.

Fontes dos indicadores

1. Portal Nacional da Nota Fiscal Eletrônica – SEFAZ Nacional

- Volume histórico de NF-e, número de emissores e dados agregados.

 <https://www.nfe.fazenda.gov.br/portal>

2. Bonetti & Associados – Especialistas em Legislação Tributária

- Indicadores sobre a adesão municipal ao padrão nacional da NFS-e, abrangência e cobertura populacional.

 <https://bonetti.com.br>

3. Portal Contábeis

- Dados sobre a obrigatoriedade da NFS-e nacional e sua adoção pelas capitais.

 <https://www.contabeis.com.br/noticias/61045/nfse-1000-municipios-aderem-ao-modelo-nacional/>

4. Jornal do Comércio RS

- Artigos sobre os impactos operacionais e legais da NFS-e e automação fiscal.

 <https://www.jornaldocomercio.com/>

1. arXiv.org – Repositório científico aberto

- Estudo técnico sobre uso de aprendizado de máquina (ML) e RPA/OCR para leitura e classificação de documentos fiscais.

 <https://arxiv.org/abs/2408.02656>

2. Estudos de mercado e benchmarkings privados:

- Thomson Reuters, Sovos, Synchro, Arquivei, NFe.io, EY (Ernst & Young), Deloitte.



- Desenvolvemos uma solução baseada em **agentes autônomos** para automatizar o ciclo de gestão de **NF-e**;
- **Captura e validação** de XMLs;
- **Análise fiscal** (ICMS e DIFAL) **item a item**;
- **Geração de relatórios e visualizações**;
- **Classificação e movimentação automática** dos arquivos conforme o resultado (consistentes/inconsistentes).
- Essa abordagem reduz erros, acelera a conferência tributária e cria uma **trilha de auditoria reprodutível**.

Justificativa do tema



- O sistema tributário brasileiro é **complexo, dinâmico e fiscalizado**.
- Processos manuais de conferência e organização de NF-e geram **erros e retrabalho**.
- A automação com agentes:
 - **Diminui risco** de não conformidade;
 - **Aumenta eficiência e acurácia**;
 - **Libera o time** para análises de maior valor agregado.

Público alvo

Público

Empresas com alto volume de NF-e (indústria, comércio, saúde, logística).

Times **Fiscal/Contábil**, **BPOs** e **Auditoria/Compliance**.

Escritórios contábeis que atendem várias empresas simultaneamente.

Estratégia de Solução

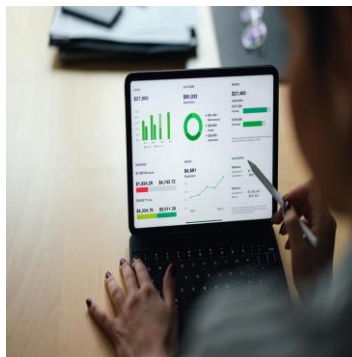
Detalhamento operação:



Agente	Função principal	Entradas	Saídas
Agente 1 — Upload & Validação	Valida estrutura dos XMLs e campos essenciais (CFOP, CST, vBC, vProd, indIEDest, etc.).	Arquivos XML de NF-e	Tabela de status (válido/inválido + motivo).
Agente 2 — Análise ICMS/DIFAL	Recalcula ICMS/DIFAL/FCP por item e verifica consistência (vBC vs vProd, CST/pRedBC).	XMLs válidos	Resumo por chave: classificação (compra/venda), série, nº, DIFAL (ok/não + motivo) e ICMS (ok/não + motivo).
Agente 3 — Relatórios & Visualizações	Gera gráficos e tabelas consolidadas para auditoria e tomada de decisão.	Resultados do Agente 2	Gráficos (consistências/inconsistências), dashboards e arquivos exportáveis.
Agente 4 — Classificação & Movimentação	Classifica e move arquivos para pastas conforme a análise.	Resultado das análises	Pastas: NFe Consistentes / NFe Inconsistentes.

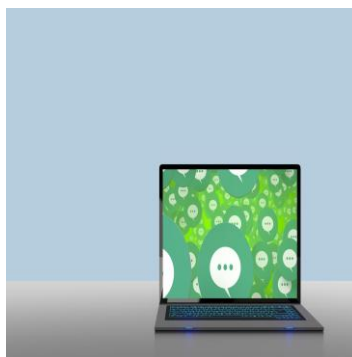
**Escopo
Funcional
Adicional**

Monitoramento



Visibilidade em Tempo Real

Um sistema de monitoramento oferece visibilidade em tempo real do status das notas fiscais eletrônicas, facilitando a gestão de processos.



Identificação de Problemas

Com o monitoramento em tempo real, as empresas podem identificar rapidamente problemas e tomar ações corretivas imediatas.



Conformidade de Processos

Garantir a conformidade dos processos é essencial, e um sistema de monitoramento ajuda a manter todos os registros em ordem.

Validação e Alertas

Importância da Validação de Dados

A validação de dados é crucial para minimizar erros e garantir a precisão das informações recebidas.

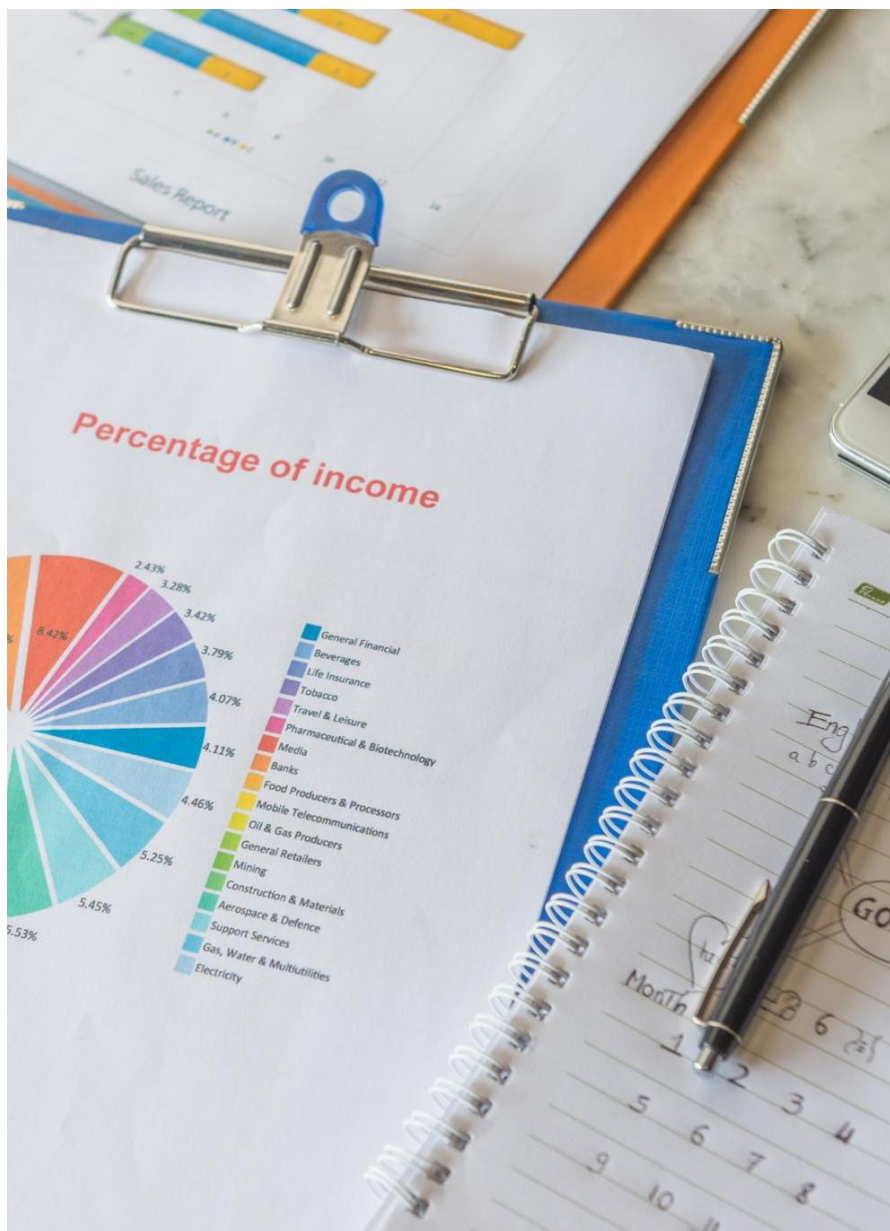
Envio de Alertas

O envio de alertas em caso de discrepâncias permite que as empresas respondam rapidamente a problemas potenciais.

Reação Rápida a Problemas

Responder rapidamente a erros deve ser uma prioridade para evitar que pequenos problemas se tornem crises.





Relatórios e Intervenção

Importância dos Relatórios

Relatórios detalhados sobre notas fiscais eletrônicas são essenciais para a tomada de decisões eficazes e informadas, garantindo melhor gestão.

Insights Valiosos

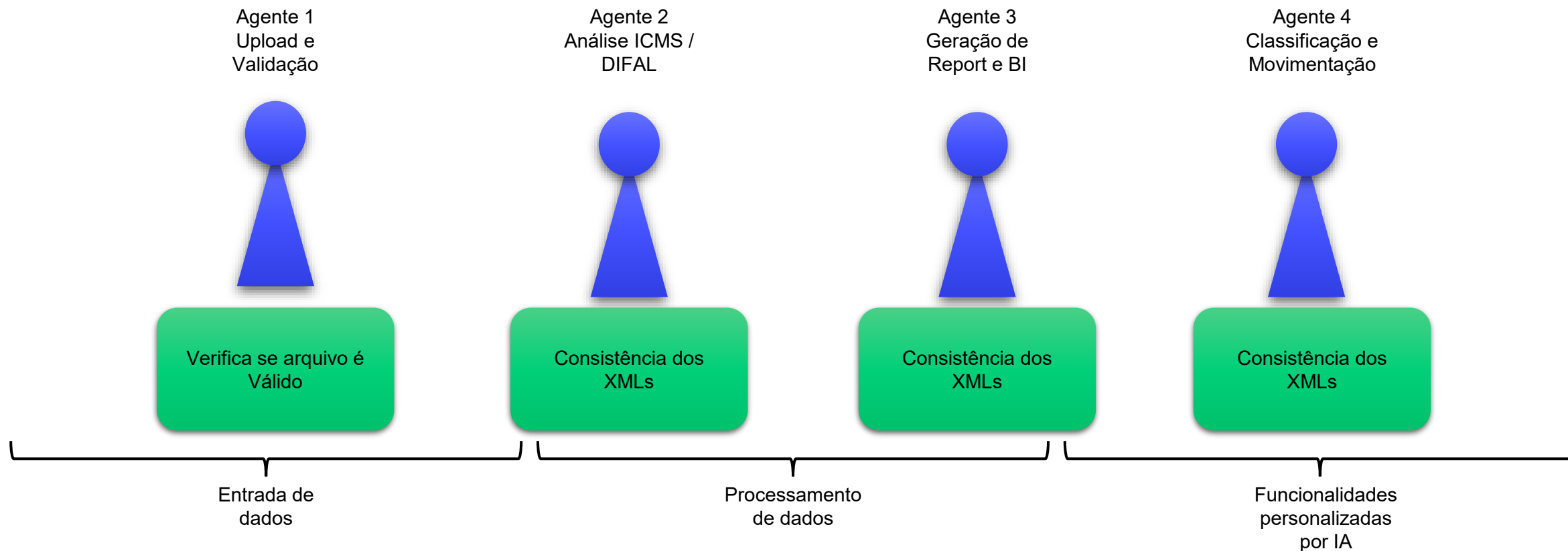
Relatórios periódicos oferecem insights valiosos que podem influenciar as estratégias de gestão e otimização de processos.

Intervenções Proativas

Com a análise de relatórios, é possível realizar intervenções proativas, melhorando a eficiência e a conformidade fiscal.

Arquitetura da Solução

Diagrama da Solução



Fluxo: Baixar XMLs distintos → Validar → Analisar ICMS/DIFAL → Classificar → Gerar Relatórios

DIFAL (Diferencial de Alíquota do ICMS) equilibra a arrecadação entre estados de origem e destino

Elementos adicionais

- **Tabelas (saída do agente):**

quadro consolidado por chave com classificação da operação, série, explicação da série, número da nota, status do DIFAL (com motivo) e status do ICMS (com motivo).

>>> AGENTE 1 - Validação de XMLs

	arquivo	valido_xml	motivo_invalidez
0	13250505914165000192550030000116841779221343.xml	True	OK
1	23250507954597000152558900015303561240908918.xml	True	OK
2	35250503370573000103550010000100791202505011.xml	True	OK
3	43250540687125000156550010000034021862349846.xml	True	OK

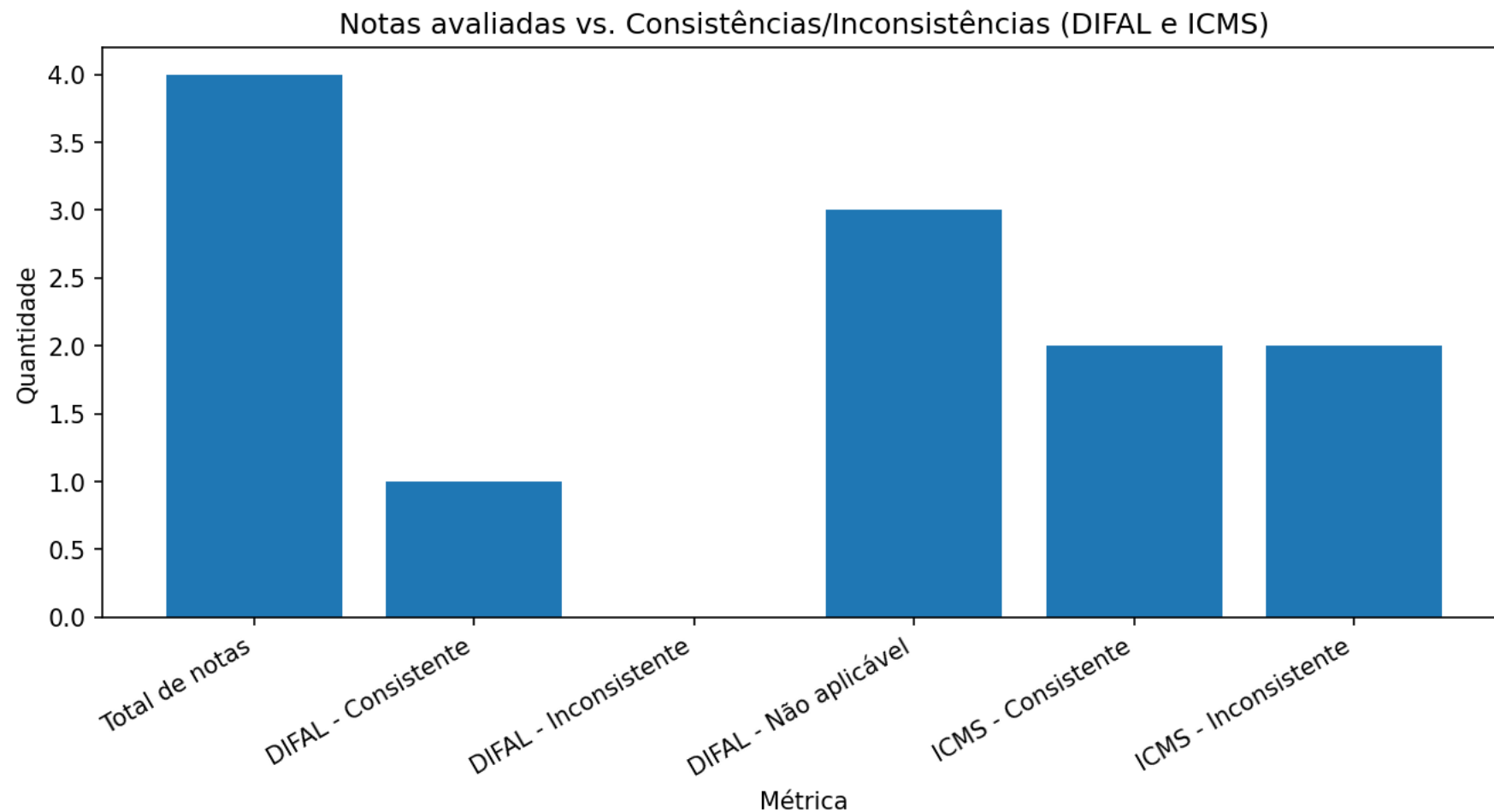
>>> AGENTE 2 - Avaliação ICMS/DIFAL via GPT-4.1-mini

	arquivo	chave	classificacao_operacao	serie	explicacao_serie	numero_nota	difal_status	difal_motivo	icms_status	icms_motivo
0	13250505914165000192550030000116841779221343.xml	13250505914165000192550030000116841779221343	Venda	3	série padrão do emissor	11684	Consistente	idDest=2 e indIEDest=9, ICMSUFDes presente e ...	Consistente	CST=20 com vICMS coerente com vBC e plCMS, sem...
1	23250507954597000152558900015303561240908918.xml	23250507954597000152558900015303561240908918	None	890	Falha ao parsear JSON do modelo	1530356	Não aplicável	Erro LLM: Expecting value: line 1 column 1 (ch...	Inconsistente	Erro LLM ao gerar saída estruturada
2	35250503370573000103550010000100791202505011.xml	35250503370573000103550010000100791202505011	None	1	Falha ao parsear JSON do modelo	10079	Não aplicável	Erro LLM: Expecting value: line 1 column 1 (ch...	Inconsistente	Erro LLM ao gerar saída estruturada
3	43250540687125000156550010000034021862349846.xml	43250540687125000156550010000034021862349846	Venda	1	série padrão do emissor	3402	Não aplicável	idDest=1 (interna) torna DIFAL não aplicável	Consistente	CST=40 indica isenta/não tributada, vICMS deve...

>>> AGENTE 3 - Gráfico Resumo

	Métrica	Quantidade
0	Total de notas	4
1	DIFAL - Consistente	1
2	DIFAL - Inconsistente	0
3	DIFAL - Não aplicável	3
4	ICMS - Consistente	2
5	ICMS - Inconsistente	2

- **Gráfico (resumo):**
 Conteúdo: barras com **Total de notas**, **DIFAL** (consistente/inconsistente/não aplicável) e **ICMS** (consistente/inconsistente).



Conclusão

Necessidade de Automação

A automação da gestão de notas fiscais eletrônicas é fundamental para empresas que buscam eficiência e conformidade fiscal no Brasil.

Superando Desafios

Superar os desafios atuais é crucial para a implementação de uma estratégia eficaz que melhore a gestão financeira das empresas.

Economia de Tempo

A implementação de soluções automatizadas permite que as empresas economizem tempo precioso em suas operações financeiras.

Melhoria da Operação Financeira

Com a automação, as empresas não apenas economizam tempo, mas também melhoram sua eficiência na gestão financeira.