

Nome do Grupo: **PME - I2A2**

## **Integrantes**

- Vanice Gomes

## **Relatório Técnico e Executivo — Agente Inteligente de Fornecedores**

*Sistema de Simulação e Comparação Inteligente de Fornecedores com Projeção de Custos Automatizados*

### **1. Descrição do tema Escolhido**

O projeto **Agente Inteligente de Fornecedores** é uma aplicação desenvolvida em **Python com Streamlit**, projetada para otimizar a **tomada de decisão na escolha de fornecedores** a partir de dados públicos, análises de reputação e simulações fiscais e logísticas.

A solução combina **busca automatizada de fornecedores, validação de CNPJ via Receita Federal, simulação de notas fiscais e cálculo do custo real de aquisição**, considerando:

- Valor do produto,
- Tributos estimados (ICMS, PIS, COFINS),
- Custos logísticos (distância entre origem e destino).

Originalmente projetado para integração com a API da **NFe.io**, o sistema evoluiu para um modelo **autossuficiente e gratuito**, integrando-se a **fontes públicas** como a **Receita Federal** e a API **OpenRouteService** (substituta gratuita do Google Maps).

### **2. Público-alvo**

O sistema destina-se a:

- **Gestores de compras e suprimentos**, que precisam comparar custos reais de aquisição.
- **Pequenas e médias empresas (PMEs)** que desejam otimizar suas aquisições.
- **Consultores e analistas financeiros** interessados em decisões baseadas em dados.
- **Empresas do setor industrial, comercial e de serviços**, que lidam com múltiplos fornecedores e precisam reduzir custos logísticos e fiscais.

### 3. Justificativa do Tema

No cenário atual, empresas frequentemente enfrentam:

- **difículdade em comparar fornecedores** com base em custos reais (tributos + frete);
- **baixa visibilidade de reputação e conformidade fiscal**;
- **tomadas de decisão baseadas apenas no preço nominal**, sem considerar o custo total da operação.

O **Agente Inteligente de Fornecedores** agrega valor ao permitir:

- **Simulação precisa** de custos antes da compra;
- **Consulta fiscal automatizada e gratuita** via CNPJ;
- **Comparação técnica e financeira** entre fornecedores em diferentes regiões;
- **Automação e escalabilidade**, utilizando APIs abertas e algoritmos leves.

### 4. Detalhamento do Desenvolvimento

#### - Arquitetura Técnica

O projeto é estruturado em módulos independentes:

1. **app.py** — Interface principal Streamlit (interação do usuário).
2. **consulta\_publica\_cnpj.py** — Consulta pública gratuita à Receita Federal.
3. **nfe\_io\_api.py** — (Substituído) — Modelo inicial de integração fiscal.
4. **Funções auxiliares** — Cálculos, reputação, relatórios e distância.

#### - Fluxo do Sistema

1. O usuário informa o **produto** e o sistema realiza a **busca inteligente de fornecedores**.
2. Cada fornecedor é validado pelo **CNPJ**, consultando dados oficiais da Receita.
3. O usuário escolhe o **modo de operação**:
  - **Simulado**: gera nota fiscal fictícia local com valores de teste.
  - **Real**: utiliza dados públicos e cálculo logístico diferenciado.
4. O sistema estima **ICMS, PIS e COFINS** com base nas UFs de origem/destino.
5. O **custo logístico** é calculado automaticamente via:
  - **OpenRouteService API**, se houver chave configurada, ou
  - **Fallback automático**, via cálculo Haversine (distância terrestre aproximada).

### 5. Cálculo de Frete por Região

Para tornar o modelo mais realista e funcional sem dependência de APIs pagas, foi implementada uma **lógica de custo regional dinâmico**, com base na origem e destino da operação.

Região	Estados	Custo Médio por km (R\$)
Norte (N)	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO	1.20
Nordeste (NE)	AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE	1.00
Centro-Oeste (CO)	DF, GO, MT, MS	0.90
Sudeste (SE)	ES, MG, RJ, SP	0.75
Sul (S)	PR, RS, SC	0.70

Assim, uma operação entre **São Paulo (SE)** e **Rio Grande do Sul (S)** tem custo médio calculado automaticamente:

$$(0.75 + 0.70) / 2 = \text{R\$ } 0.725/\text{km}$$

Essa diferenciação garante realismo na comparação de fornecedores e permite identificar:

- Fornecedores mais vantajosos fiscal e logisticamente.
- Pontos de equilíbrio e variação de margens.

## 6. Consulta Fiscal (Substituição da NFe.io)

A integração original com a **NFe.io** exigia credenciais pagas e uso empresarial. Para garantir **acessibilidade e continuidade**, foi criado o módulo:

**consulta\_publica\_cnpj.py**

Ele realiza:

- Consulta gratuita de CNPJs à Receita Federal (via API pública).
- Verificação de status, razão social, atividade e localidade.
- Fallback automático para dados simulados se o serviço estiver fora do ar.

Esse modelo mantém a funcionalidade fiscal sem custo para o usuário e permite expansão futura para APIs oficiais, caso desejado.

## 7. Elementos Visuais e Gráficos

O sistema gera:

- **Gráficos de comparação de custo total por fornecedor,**
- **Relatórios em PDF** com ranking de competitividade,
- **Simulação de notas fiscais formatadas,**
- **Análise consolidada de tributos e logística.**

Exemplo de cálculo resultante:

**Valor do Produto: R\$ 50.000,00**

**Tributos (ICMS + PIS + COFINS): R\$ 10.625,00**

**Custo Logístico (800 km): R\$ 640,00**

**→ Custo Total da Aquisição: R\$ 61.265,00**

## 8. Potencial de Expansão e Escalabilidade

O **Agente Inteligente de Fornecedores** foi projetado para evoluir de forma modular e escalável.

Possibilidades futuras incluem:

### - Previsão de custos com Inteligência Artificial

Usar aprendizado de máquina (regressão ou séries temporais) para prever variações de frete, tributos e custo médio por setor.

### - Integração logística via APIs de transporte

Integração com APIs como **Frete Rápido**, **Correios**, **Loggi** ou **TOTVS Logística**, para cálculo real de rotas e prazos.

### - Análise de reputação em tempo real

Captura automatizada de avaliações via **Google Reviews**, **Reclame Aqui** e marketplaces B2B.

### - Dashboard Executivo

Versão web com autenticação, ranking dinâmico e relatórios corporativos em tempo real.

### - Integração Contábil

Geração de dados exportáveis para **ERP**, **contabilidade fiscal** e **planejamento tributário**.

## 9. Tecnologias Utilizadas

Categoria	Ferramenta / Tecnologia
Linguagem principal	Python
Framework web	Streamlit
APIs externas	ReceitaWS, OpenRouteService

Categoria	Ferramenta / Tecnologia
Gráficos e relatórios	Matplotlib, ReportLab
Dados e automação	Pandas, JSON
Integração e segurança	.env + chaves privadas
Controle de versão	GitHub (público, licença MIT)

## 10. Repositório do Projeto

### Repositório GitHub:

<https://github.com/VaniceGomes/agente-inteligente-fornecedores>

### Pasta de artefatos:

Projeto Final - Artefatos/

Contém:

- Relatorio\_Final.pdf
- Apresentacao\_AgenteInteligente.pptx
- Video\_Apresentacao.mp4

### Licença:

Este projeto é distribuído sob a **Licença MIT**, permitindo livre uso, modificação e distribuição com atribuição de autoria.

## 11. Conclusão

O **Agente Inteligente de Fornecedores** demonstra a aplicação prática de tecnologias abertas para resolver um problema real de gestão de suprimentos. Mesmo sem APIs pagas, a solução oferece:

- **Análise precisa e visual** dos custos totais,
- **Integração fiscal e logística automatizada**,
- **Capacidade de expansão** com IA e APIs corporativas.

Este projeto consolida o potencial de **dados públicos e inteligência computacional** para promover **eficiência, transparência e competitividade** em operações empresariais.