

Relatório: PI_VAREJO - Plataforma de Inteligência Competitiva para o Varejo Supermercadista

Grupo: AGROI2A2

Integrantes:

Cassio cmiyke@gmail.com

Leonardo leonardomiranda.tic@gmail.com

Marisa marisademoraes@gmail.com

Ricardo rmaeshiro@gmail.com

Thiago thiagomedcosta@gmail.com

Projeto da Ferramenta Gerencial: Plataforma de Inteligência Competitiva para o Varejo Supermercadista (PI-Varejo)

Projeto AGROI2A2_PI_VAREJO.ipynb com readme, relatório.pdf, apresentação I2A2_Agentes_Inteligentes_Projeto_Final_AGROI2A2.pptx e slides vídeo I2A2_Agentes_Inteligentes_Projeto_Final_AGROI2A2.mp4 em <https://youtu.be/kQVjUhlczW4> armazenados em https://github.com/MarisaDeM/AGROI2A2_PI_VAREJO

Introdução

O projeto PI_VAREJO é uma ferramenta gerencial que propõe uma plataforma de inteligência competitiva (SaaS) voltada ao varejo supermercadista, setor caracterizado por margens estreitas, alta rotatividade de produtos e forte sensibilidade a preço. Seu propósito é converter dados brutos (especialmente de NF-e) em insights acionáveis, apoiando decisões estratégicas e operacionais.

A plataforma faz uso de um sistema de agentes autônomos especializados que processam os dados, geram indicadores-chave KPIs, oferecem análises detalhadas e fornecem dashboards e respostas em linguagem natural ao usuário. A interface de comunicação principal é via Telegram, garantindo praticidade e acessibilidade na consulta e na tomada de decisões em campo.

Público Alvo

O público alvo da plataforma são gestores, analistas e diretores da área comercial e de operações do varejo supermercadista, que precisam de informações precisas e imediatas para melhorar a competitividade do negócio, ajustar preços, otimizar margens e definir mix ideal de produtos, utilizando dados objetivos provenientes das notas fiscais eletrônicas.

Justificativa e Proposta de Valor

Problema Atual (Público-Alvo)	Valor Agregado pela PI-Varejo (SaaS)
Decisões Lentas e Incompletas: Sistemas ERP/BI tradicionais fornecem dados descritivos (o que aconteceu internamente), mas não preditivos ou competitivos (o que a concorrência está fazendo e o que pode acontecer).	Inteligência Acionável e em Tempo Real: Transforma dados brutos de NF-e em insights comparativos de mercado. Reduz o tempo de resposta de dias para minutos.
Complexidade da Análise: A informação está presa em milhares de XMLs. É necessário um especialista para cruzar dados de entrada (custo, fornecedor) com dados de saída (preço de venda, volume).	Análise com Linguagem Natural (LLM): Democratiza o acesso à inteligência de mercado. Gestores de loja, de compras ou de marketing podem formular perguntas complexas em Português simples (ex: "Qual a margem média dos cafés de marca B na região X versus a marca A no último mês?").
Vantagem Competitiva Fragilizada: Dificuldade em determinar o preço ótimo. Varejistas perdem vendas por estarem caros demais ou margem por estarem baratos demais.	Otimização de Preço e Sortimento: Fornece recomendações de preço dinâmico e otimização do mix (ex: "Sugira quais produtos devo dar destaque na próxima promoção baseado na elasticidade-preço da concorrência local").
Gestão Passiva de Fornecedores: Dificuldade em negociar com base em benchmarking regional de custos de aquisição.	Insights de Negociação com Fornecedores: Permite ao agente de compras comparar o preço de custo de um produto X com o preço de custo que a concorrência regional provavelmente está pagando (inferido de dados de saída e dados públicos), fortalecendo o poder de barganha.

Em suma, o valor é a transição de um modelo de gestão reativo (baseado no histórico interno) para um modelo proativo (baseado em inteligência de mercado e previsão açãoável).

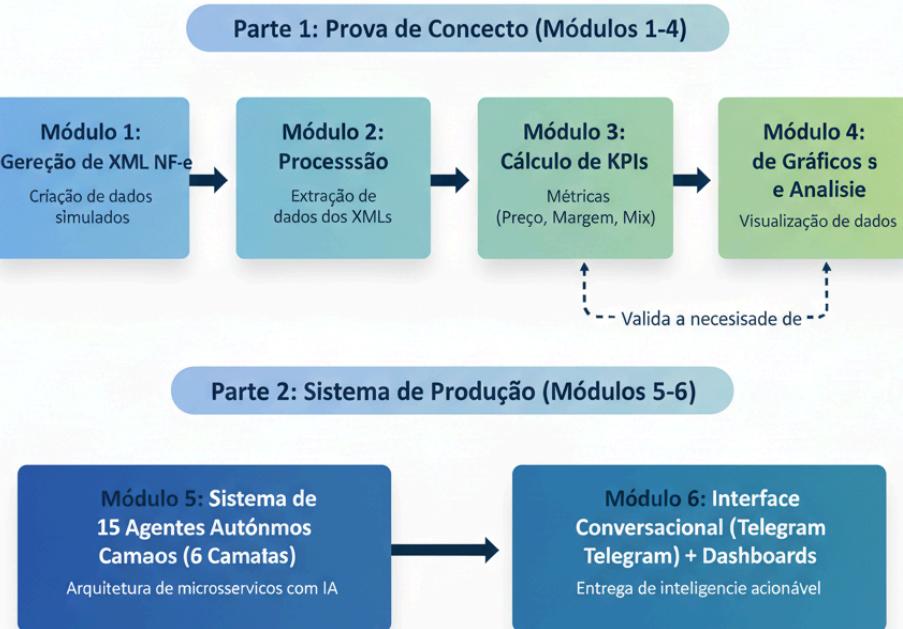
Visão Geral do Projeto

Desenvolvido no Google Colab, o notebook `AGROI2A2_PI_VAREJO.ipynb` apresenta o protótipo funcional e a arquitetura de software da "Plataforma de Inteligência Competitiva para o Varejo Supermercadista em Tempo Real". O projeto é dividido em duas partes principais:

1. **Parte 1: Prova de Conceito (Módulos 1-4):** Uma simulação de ponta a ponta que (a) gera dados de NF-e (XMLs) realistas, (b) processa esses arquivos e (c) realiza uma análise de dados básica com visualização de KPIs (Preço, Margem, Mix) usando pandas e matplotlib.
2. **Parte 2: Sistema de Agentes Autônomos (Módulos 5-6):** O design da arquitetura de produção do sistema. Esta seção detalha um sistema sofisticado de 15 agentes autônomos, organizados em 6 camadas, projetado para ingerir, processar, analisar e entregar inteligência acionável em tempo real, inclusive por meio de uma interface conversacional (Telegram).



Diagrama da Estrutura Modular do Projeto



Estrutura do Projeto (Módulos)

A estrutura do projeto, conforme definida no notebook, segue uma progressão lógica de 6 módulos que constroem a plataforma completa.

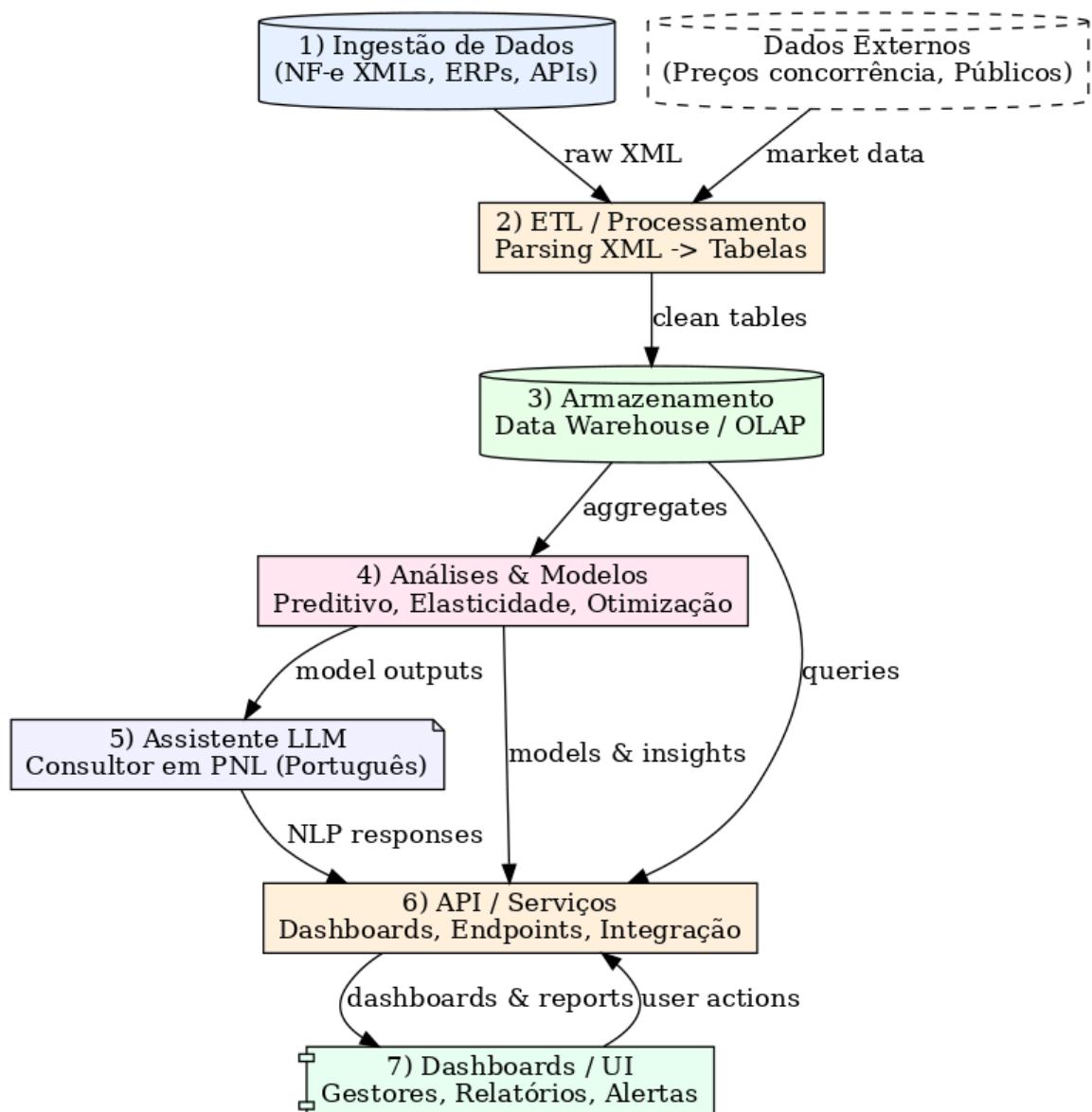
- **Módulo 1: Geração de XMLs NF-e Simulados:** Criação de um conjunto de dados (mock data) de clientes, produtos e um emissor de supermercado para gerar arquivos XML de NF-e válidos e realistas.
- **Módulo 2: Leitura e Processamento de NF-e:** Rotinas para ler os arquivos XML gerados (usando `xmldict`) e extrair dados de notas e itens para análise.
- **Módulo 3: Cálculo de KPIs (Preço, Margem, Mix):** Análise dos dados processados (via `pandas`) para extrair métricas de faturamento, ticket médio e produtos mais vendidos.
- **Módulo 4: Geração de Gráficos e Análise de Dados:** Criação de visualizações (distribuição de valores, top produtos, série temporal) usando `matplotlib` e `seaborn`.
- **Módulo 5: Sistema de 15 Agentes Autônomos (6 Camadas):** A arquitetura central do sistema de produção, detalhada na próxima seção.
- **Módulo 6: Interface Conversacional (Telegram) + Dashboards:** Os pontos de entrega finais da inteligência gerada pelos agentes.

Arquitetura do Sistema (Sistema de Agentes)

A Parte 2 do notebook define uma arquitetura robusta de 15 agentes autônomos, organizados em 6 camadas lógicas para garantir a separação de responsabilidades e a escalabilidade.

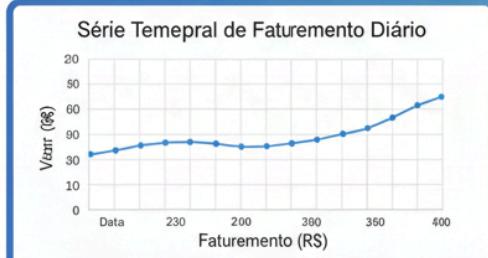
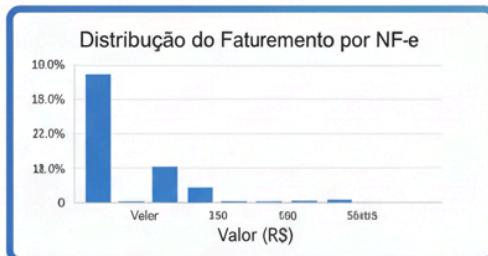
- **Camada 1: Ingestão**
 - `XMLParserAgent`: Responsável por ingerir e parsear os arquivos XML NF-e.
 - `DataValidatorAgent`: Garante a integridade e qualidade dos dados extraídos.
- **Camada 2: Processamento**
 - `AggregatorAgent`: Agrega dados por produto, categoria e período.
 - `CalculatorAgent`: Calcula os KPIs centrais (Ticket, Preço, Volume, Margem, Análise ABC).
 - `EnricherAgent`: Enriquece os dados com contexto de mercado e identifica gaps de oportunidade.
- **Camada 3: Análise (Execução Paralela)**
 - `PriceAnalystAgent`: Analisa elasticidade, posicionamento e oportunidades de *repricing*.
 - `MarginAnalystAgent`: Analisa a margem por categoria e identifica produtos com baixo desempenho.
 - `MixAnalystAgent`: Analisa o mix de produtos, identifica produtos "estrela" e oportunidades de *cross-sell*.
 - `CompetitiveAnalystAgent`: Realiza o *benchmarking* de margem e competitividade contra o mercado.
- **Camada 4: Recomendações**
 - `RecommenderAgent`: Sintetiza as análises da Camada 3 e gera um plano de ação priorizado, estimando o impacto financeiro de cada recomendação.
- **Camada 5: Interface**

- DashboardBuilderAgent: Constrói os dashboards executivos (KPIs principais) e os dashboards analíticos (Preço, Margem, etc.).
- ReportBuilderAgent: Gera relatórios executivos e guias de ação.
- TelegramInterfaceAgent: Fornece a interface conversacional (NLU) para consultas em linguagem natural.
- **Camada 6: Orquestração**
 - OrchestratorAgent: O agente "Master" que coordena o fluxo de execução de todos os outros agentes, seja na análise completa ou em consultas de Telegram.
 - MemoryAgent: Gerencia o histórico de conversas e o cache de análises para manter o contexto.



PI-VAREJO: Panorama de Produtos Gerados

Gráficos & Visualizações



Análises & Insights (Output LLM)

Consulta: "Qual a margem média dos cafés?"

A margem média dos cafés nos últimos 30 dias vai de 18.5%. Os cafés especiais espetaram margens de 25%, enquanto os tradicionais tradicionais ficaram em 16%.

Consulta: "Sugira quais produtos devo dar destaque..."

Recomendação: Destaque Arro 1 (margem 12%, alto giro) e Azeite Virgem (margem 30%, margem 30%, crescente). Impacto: R\$ 5.000/mes. Implementação: 2 dias.

Consulta: "Comparativo de preços a concorrência para ovos?"

Ovos Brancos Dúzia: Noso Precio: R\$ 8.49, Concorrente A: Concorrente B: N\$ 8.79, Ovos R\$ 5.50. Ovos Codorna Bandeja: R\$ 5.35

Avaliação da PI-Varejo como Ferramenta Gerencial

Critério	Atende?	Justificativa
Geração de relatórios personalizados	Sim	<p>A plataforma oferece diversas modalidades de relatórios personalizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo 4 : Geração de gráficos e análise de dados com 5 tipos de visualizações suportadas • Módulo 6 : Interface conversacional integrada com dashboards executivos • Agente 11 (Dashboard Builder) : Constrói dashboards personalizados por setor • Agente 12 (Report Builder) : Gera relatórios executivos, relatórios completos e fichas de produtos • Capacidade : 5 tipos de dashboards executivos diferentes
Utilizar informações internas	Sim	<p>Dados Processados : Evidência de processamento de 60 NF-es com 91 itens extraídos</p> <p>Este é o núcleo da plataforma. Ela é projetada para transformar "dados brutos de NF-e em Insights comparativos". O objetivo é migrar de um modelo reativo, baseado apenas no "histórico interno", para um proativo.</p> <p>O sistema processa eficientemente dados internos da empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo 2 : Leitura e processamento completo de NF-e (XMLs) • Processamento : Extração automática de dados de faturamento, produtos e transações • KPIs Calculados : Preço, Margem, Mix, Ticket Médio, Volume • Análises : ABC de produtos, tendências temporais, desempenho por categoria
Agregar informações externas relevantes	Sim	<p>A proposta de valor central é fornecer "inteligência de mercado". Isso inclui dados sobre "o que a concorrência está fazendo", "benchmarking regional de custos" e análise da "elasticidade-preço da concorrência local".</p> <p>A plataforma integra dados externos relevantes para análise competitiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agente 9 (Analista Competitivo) : Análise competitiva especializada • Benchmarking : Comparação com dados de mercado (ex: margem sua 28,5% vs mercado 30,2%) • Índice de Competitividade : Métrica proprietária (72,5% identificado) • Insights de Fornecedores : Comparação de preços de custos regionais • Posicionamento : Análise de posição no mercado por categoria

Análises preditivas e simulações de cenários	Sim	<p>O sistema visa fornecer "previsão acionável" e insights "preditivos". Os arquivos do projeto descrevem consultas de simulação (ex: "Sugira quais produtos devo dar destaque...") e uma interface de linguagem natural capaz de processar cenários.</p> <p>Sistema robusto de análise preditiva implementado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agente 6 (Analista de Preços) : Cálculo de preços de preços (-1.2) e oportunidades de reprecificação • Agente 10 (Recomendador) : Recomendações com impacto estimado (ex: R\$ 2.000/mês) • Simulações : Cenários como "aumento de 10% nos preços premium" com previsão de impactos • Previsões : Volume (-5%), Receita (+4%), Margem (+1,5pp) • Otimização : Preço dinâmico e otimização de sortimento
Assistente Consultor Especializado	Sim	<p>A plataforma age como um consultor ao fornecer "Recomendações de preço dinâmico e otimização do mix" e "Insights de Negociação com Fornecedores". A arquitetura do sistema é composta por 15 agentes autônomos, incluindo analistas especializados (Preço, Margem, Mix, Competição).</p> <p>Assistente conversacional avançado com especialização setorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 Agentes Autônomos : Especializados em diferentes áreas de análise • Interface Conversacional : Telegram com processamento de linguagem natural (LLM) • 4 Analistas Paralelos : Preço, Margem, Mix e Competitivo trabalhando simultaneamente • Linguagem Natural : Responder perguntas complexas em português simples • Exemplo : "Qual a margem média dos cafés da marca B na região X versus marca A?"
Suporte para dúvidas e decisões estratégicas	Sim	<p>A ferramenta "Democratiza o acesso à inteligência" através da "Análise com Linguagem Natural (LLM)". Gestores podem fazer perguntas estratégicas complexas em "Português simples" (ex: "Qual a margem média dos cafés de marca B...")</p> <p>Suporte estruturado para tomada de decisões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recomendações Priorizadas : Classificadas por urgência (URGENTE, ALTA) e impacto financeiro • Cronograma : Tempo de melhoria estimado (1-3 dias, 1 semana, 2-3 dias) • Plano de Ação : Estruturado com responsáveis definidos (Gerente Preço, Gerente Marketing) • Guia de Ação : 15 passos estruturados para facilitar • Impacto Total : Quantificado (ex: R\$ 4.500/mês em melhorias detalhadas)

Informações sobre contabilidade e tributação	Não	<p>Embora a plataforma processe arquivos NF-e, que contêm dados fiscais, a proposta de valor e os agentes descritos nos arquivos do projeto focam exclusivamente em inteligência competitiva (preço, margem, mix, sortimento e negociação). Não há menção à geração de relatórios contábeis ou análises tributárias como funcionalidade principal.</p> <p>O sistema processa dados tributários mas não oferece consultoria fiscal especializada:</p> <p>Existem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extração de informações fiscais de NF-e (ICMS, IPI, PIS, COFINS) • Cálculo de valores totais e impostos • Validação de integridade dos dados fiscais • Processamento de informações tributárias estruturadas <p>Limitações Identificadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de módulo específico para planejamento tributário • Falta de assistente especializado em questões contábeis/fiscais • Foco principal em análise comercial/competitiva, não fiscal • Não há evidência de funcionalidades para otimização tributária
--	-----	--

Como Superar os Desafios

A. Como garantir a qualidade das informações apresentadas?

A arquitetura do PI-Varejo garante a qualidade por meio de uma abordagem em camadas:

1. **Validação na Ingestão:** A Camada 1 do sistema de agentes inclui um `DataValidatorAgent`, cuja responsabilidade é verificar a integridade e a qualidade dos dados XML de NF-e antes do processamento.
2. **Análise Especializada:** Em vez de um modelo único, o sistema utiliza agentes analistas paralelos (Camada 3) especializados em Preço, Margem, Mix e Competição. Isso garante profundidade e precisão em cada vertical de análise.
3. **Benchmarking Externo:** A qualidade da informação é validada pelo cruzamento de dados internos (NF-e) com inteligência de mercado externa (dados da concorrência).

B. Como maximizar a experiência do usuário?

A plataforma é fundamentalmente desenhada para maximizar a UX, focando em acessibilidade e velocidade:

1. **Acessibilidade (Linguagem Natural):** O principal diferencial é a "Análise com Linguagem Natural (LLM)". Ela "democratiza o acesso" ao permitir que gestores, sem conhecimento técnico, façam perguntas estratégicas complexas em "Português simples" através de uma interface conversacional (Telegram).
2. **Velocidade (Tempo Real):** A plataforma oferece "Inteligência Acionável e em Tempo Real", com o objetivo de reduzir o tempo de resposta para decisões "de dias para minutos".
3. **Informação Acionável:** A UX é maximizada ao entregar "recomendações" e "insights" priorizados, em vez de dados brutos. O sistema de agentes (Camada 4) é projetado para estimar o impacto financeiro (ex: "Impacto: R\$ 2.000/mês") e o tempo de implementação de cada ação sugerida.

Conclusão

A plataforma PI-Varejo atende à maioria dos requisitos de uma ferramenta gerencial avançada. Sua força reside na fusão de dados internos (NF-e) com inteligência de mercado externa, e na sua interface de linguagem natural (LLM) que torna a análise de dados acessível.

O projeto está claramente focado em **Inteligência Competitiva** para apoiar decisões de preço, sortimento e negociação.

GITHUB

Link para o repositório do github que contém o projeto AGROI2A2_PI_VAREJO.ipynb com readme, relatório.pdf, apresentação I2A2_Agentes_Inteligentes_Projeto_Final_AGROI2A2.pptx e slides vídeo I2A2_Agentes_Inteligentes_Projeto_Final_AGROI2A2.mp4 em <https://youtu.be/kQVjUhlczW4> armazenados em https://github.com/MarisaDeM/AGROI2A2_PI_VAREJO