

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

DIEGO DOS SANTOS MATEUS

**TG-II – INSERÇÃO DO POWER BI NA OTIMIZAÇÃO DE
ESTOQUES**

CAMPINAS/SP
2026

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

DIEGO DOS SANTOS MATEUS

**TG-II – INSERÇÃO DO POWER BI NA OTIMIZAÇÃO DE
ESTOQUES**

Trabalho de Graduação apresentado por Diego dos Santos Mateus, como pré-requisito para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Logística, da Faculdade de Tecnologia de Campinas, elaborado sob a orientação do Prof. Dr. Jaime Cazuhira Ossada

CAMPINAS/SP
2026

DIEGO DOS SANTOS MATEUS

INSERÇÃO DO POWER BI NA OTIMIZAÇÃO DE ESTOQUES

Trabalho de Graduação apresentado como
pré-requisito para conclusão do Curso
Superior de Tecnologia em Logística, pela
Faculdade de Tecnologia de Campinas –
FATEC Campinas.

Campinas, 11 de junho de 2026.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jaime Cazuhiro Ossada – Orientador
FATEC Campinas



Prof. Mario Sergio Trainotti – Membro da Banca
FATEC Campinas



Prof. Moacir Pereira – Membro da Banca
FATEC Campinas

RESUMO

A gestão eficiente de inventário é um pilar estratégico para a saúde financeira de empresas industriais, onde o capital imobilizado em itens sem giro representa um custo de oportunidade crítico. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma solução de *Business Intelligence* (BI) aplicada ao almoxarifado da empresa Alfa, com o objetivo de otimizar a identificação e a gestão de estoques obsoletos. A metodologia consistiu na extração de dados do ERP e no tratamento por meio de linguagem DAX (Power BI), estabelecendo uma régua de obsolescência tripartida que segmenta o inventário em horizontes de Estoque Recente, Estoque em Risco (1 a 2 anos) e Estoque Obsoleto (superior a 2 anos). Os resultados demonstram um montante de R\$ 41.410,00 estagnado há mais de 730 dias, o que corresponde a 7,7% do valor patrimonial auditado. Além da quantificação financeira, o estudo identificou subgrupos críticos, como PPTR e CAPS, propondo estratégias diferenciadas de saneamento técnico e financeiro. Conclui-se que a transição de um modelo de gestão transacional para um modelo analítico permite ao PCP agir de forma preditiva, mitigando a formação de novos gargalos e garantindo a fluidez do capital de giro da organização.

Palavras-chave: Gestão de Estoques. Business Intelligence. PCP. Obsolescência. Power BI.

ABSTRACT

Efficient inventory management is a strategic pillar for the financial health of industrial companies, where capital tied up in non-moving items represents a critical opportunity cost. This study presents the development of a Business Intelligence (BI) solution applied to the warehouse of Alfa, aiming to optimize the identification and management of obsolete stock. The methodology consisted of data extraction from the ERP and processing via DAX language (Power BI), establishing a tripartite obsolescence scale that segments the inventory into Recent Stock, At-Risk Stock (1 to 2 years), and Obsolete Stock (over 2 years). The results demonstrate an amount of BRL 41,410.00 stagnant for more than 730 days, corresponding to 7.7% of the audited equity value. In addition to the financial quantification, the study identified critical subgroups, such as PPTR and CAPS, proposing distinct technical and financial sanitation strategies. It is concluded that the transition from a transactional management model to an analytical model allows the PCP to act predictively, mitigating the formation of new bottlenecks and ensuring the fluidity of the organization's working capital.

Keywords: Inventory Management. Business Intelligence. PCP. Obsolescence. Power BI.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do Ciclo ETL e Estrutura do Projeto	20
Figura 2 - Visão geral do Dashboard	21
Figura 3 - Gráfico de Pareto.....	22
Figura 4 - Idade de Estoque por Subgrupo de Materiais.....	23
Figura 5 - Análise de Obsolescência Financeira por Subgrupo de Materiais	24
Figura 6 - Dashboard para análise de Ticket Médio	25
Figura 7 - Valor Imobilizado Total acima de 2 anos.....	26
Figura 8 - Painel de Controle e Segmentadores Temporais	29
Figura 9 - Arquitetura de Interatividade e Filtros do Dashboard	30

LISTA DE ABREVIATÖES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BI – Business Intelligence (Inteligência de Negócios)

CSV – Comma Separated Values (Valores Separados por Vírgula)

DAX – Data Analysis Expressions (Expressões de Análise de Dados)

ERP – Enterprise Resource Planning (Planejamento de Recursos Empresariais)

ETL – Extract, Transform, and Load (Extração, Transformação e Carga)

KPI – Key Performance Indicator (Indicador-chave de Desempenho)

MIT – Massachusetts Institute of Technology

NME – Nomenclatura Métrica (Família de Materiais)

NPO – Nomenclatura Polegada (Família de Materiais)

NRE – Nomenclatura Retentores e Vedações (Família de Materiais)

PCP – Planejamento e Controle de Produção

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	PROBLEMATIZAÇÃO	12
1.2	HIPÓTESE	12
1.3	OBJETIVOS	13
1.4	JUSTIFICATIVA	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	BUSINESS INTELLIGENCE (BI) E SUPORTE À DECISÃO	14
2.1.1	A Lacuna entre o ERP Transacional e o BI Analítico	14
2.2	MICROSOFT POWER BI E LINGUAGEM DAX	15
2.2.1	Visualização de Dados como Estratégia Analítica	15
2.3	INDICADORES DE DESEMPENHO DE ESTOQUE	16
2.3.1	Teoria do Custo de Oportunidade e Obsolescência	16
3	METODOLOGIA	17
3.1	COLETAS E SELEÇÃO DE DADOS	17
3.2	DEFINIÇÃO E ESTRUTURA DE ANÁLISE	18
3.3	COLETA DE DADOS E INSTRUMENTAÇÃO	18
3.4	PROCEDIMENTOS DE TRATAMENTO (CICLO ETL)	18
3.5	PLANO DE ANÁLISE E MODELAGEM DE INDICADORES	19
4	DESENVOLVIMENTO	21
4.1	DEFINIÇÃO DAS REGRAS DE NEGÓCIO E MÉTRICAS DE ANÁLISE	21
4.2	ANÁLISE DO VALOR PATRIMONIAL POR GRUPO	22
4.3	ANÁLISE DA IDADE DE ESTOQUE E OBSOLESCÊNCIA	23
4.3.1	Impacto Financeiro da Inatividade Prolongada	24
4.3.2	Consolidação Financeira do Estoque Obsoleto	26
4.3.3	Análise do Custo de Oportunidade e Eficiência Financeira	27
4.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CENÁRIO DE OBSOLÊNCIA	27
4.5	ARQUITETURA DO DASHBOARD	28
4.5.1	Fluxo de Dados e Modelagem	28
4.5.2	Hierarquia Visual e Interatividade	28
4.6	ESTRATÉGIA DE REPOSIÇÃO DINÂMICA E PARÂMETROS DE GIRO	31
4.6.1	Mitigação de Rupturas e Ações Preventivas	31
4.7	COMPARAÇÃO: GESTÃO TRADICIONAL VS. BUSINESS INTELLIGENCE	32
5	CONCLUSÃO	33

5.1	VALIDAÇÃO DA HIPÓTESE	33
5.2	CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO	34
5.3	LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		35
APÊNDICE A - PAINEL DE CONTROLE OPERACIONAL DO DASHBOARD		36
APÊNDICE B - PAINEL DE CONTROLE OPERACIONAL DO DASHBOARD (ACIMA DE 1 ANO).....		37
APÊNDICE C - PAINEL DE CONTROLE OPERACIONAL DO DASHBOARD (ACIMA DE 2 ANOS)		38
APÊNDICE D - PAINEL DE CONTROLE OPERACIONAL DO DASHBOARD (MENOS DE 12 MESES).....		39

1 INTRODUÇÃO

A gestão de estoques em empresas do setor industrial, como a Alfa, exige um equilíbrio entre a prontidão operacional e a eficiência financeira. No estágio anterior deste estudo (TG-I), identificou-se que o uso isolado do ERP limita a capacidade analítica estratégica, mantendo a gestão de materiais em um patamar reativo e dependente de processamentos manuais. Esta segunda fase foca na aplicação prática de uma solução de *Business Intelligence* para otimizar o controle dos itens em estoque.

Diante de um mercado industrial cada vez mais competitivo, a imobilização desnecessária de capital em almoxarifados representa um custo de oportunidade crítico. Na Alfa, a dificuldade de extrair dados analíticos do sistema impedia uma distinção clara entre o estoque produtivo e o obsoleto. Este trabalho propõe o uso do Power BI para romper essa lacuna, transformando dados brutos em indicadores de idade de estoque e giro, fundamentais para a saúde financeira e fluidez da linha de produção.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

O excesso de dados brutos gerados pelo ERP não se traduz automaticamente em conhecimento estratégico. O problema central reside na dificuldade de identificar, de forma ágil e visual, quais itens comerciais (como anéis, parafusos e retentores) apresentam baixo giro, alto custo de manutenção ou risco iminente de ruptura. Atualmente, a análise depende de relatórios estáticos que dificultam a percepção de anomalias, resultando em capital imobilizado desnecessário e possíveis gargalos no fluxo produtivo do PCP.

1.2 HIPÓTESE

A implementação de uma camada de visualização de dados através do Microsoft Power BI, alimentada por bases de dados reais do ERP, permitirá a automação de indicadores críticos como a Curva ABC e o Giro de Estoque. Hipotetiza-se que a transição de relatórios tabulares para dashboards dinâmicos reduzirá o tempo de análise técnica e aumentará a precisão na tomada de decisão sobre o reposicionamento ou descarte de itens comerciais obsoletos.

1.3 OBJETIVOS

Demonstrar a aplicabilidade prática do Power BI na otimização da gestão de estoques da Alfa, transformando dados transacionais de itens comerciais em indicadores de desempenho estratégicos e visuais.

- Tratar e modelar uma base de dados reais de itens comerciais extraídos do ERP;
- Desenvolver um dashboard interativo que apresente visualmente a Curva ABC (impacto financeiro) e o Giro de Estoque (movimentação);
- Sinalizar itens com idade de estoque crítica (obsolescência) para proposição de ações de redução de estoque parado;
- Comparar a eficiência da análise de dados via BI em relação ao método tradicional de relatórios estáticos.

1.4 JUSTIFICATIVA

A escolha pelos itens comerciais justifica-se pelo seu elevado volume e rotatividade no almoxarifado, o que torna a gestão manual extremamente complexa e passível de erros. A aplicação deste projeto na Alfa justifica-se pela necessidade de modernização dos processos de PCP, buscando uma gestão *Data-Driven* que minimize desperdícios e garanta que o capital da empresa não fique retido em itens de baixo giro sem necessidade estratégica. Além disso, o projeto serve como prova de conceito para a expansão da cultura de BI em outras áreas da organização.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão de literatura ocupa uma posição central no desenvolvimento desta pesquisa, pois permite situar a gestão de estoques da Alfa dentro de um corpo teórico consolidado, revelando 'deficiências' ou lacunas nos métodos tradicionais de controle. Segundo Merriam (1998), esse processo é altamente interativo e exige a seleção de referências que possuam autoridade no tema e relevância direta para o problema investigado

O embasamento teórico deste trabalho analisa a convergência entre a gestão estratégica de materiais e as tecnologias de análise massiva de dados. A revisão de literatura ocupa uma posição central, pois permite situar a gestão da Alfa em um corpo de conhecimento consolidado, revelando lacunas nos métodos tradicionais de controle.

A fundamentação organiza-se em três pilares: o papel do Business Intelligence no suporte à decisão, o ecossistema Power BI e a aplicação de indicadores para a desmobilização de capital.

2.1 BUSINESS INTELLIGENCE (BI) E SUPORTE À DECISÃO

O termo *Business Intelligence* refere-se a um conjunto de estratégias e tecnologias utilizadas por empresas para a análise de dados de informações comerciais. Segundo Ferrari e Russo (2019), o BI permite a transformação de dados brutos — como os registros transacionais do ERP — em informações estruturadas que facilitam a identificação de padrões e anomalias. No contexto do almoxarifado da Alfa, o BI atua como uma camada de inteligência que organiza o volume massivo de itens comerciais, permitindo que o gestor foque em exceções e riscos.

2.1.1 A Lacuna entre o ERP Transacional e o BI Analítico

Sistemas ERP, são desenhados para o registro eficiente de transações (OLTP), mas sua arquitetura rígida frequentemente limita a visão holística necessária para o Planejamento e Controle de Produção (PCP). Conforme as diretrizes de Harvard, a dependência exclusiva de dados tabulares pode criar "pontos cegos" na gestão, onde o volume de informações soterra a capacidade analítica. O BI surge para transpor a barreira entre o dado bruto e a inteligência estratégica.

2.2 MICROSOFT POWER BI E LINGUAGEM DAX

O Power BI foi a ferramenta selecionada por sua capacidade de integração com diversas fontes de dados e pela robustez no processamento de grandes volumes de registros. A principal vantagem desta ferramenta reside na utilização de expressões DAX (*Data Analysis Expressions*), que permitem criar cálculos personalizados em tempo real. Diferente de uma planilha estática, o Power BI possibilita a interatividade (filtros por família de itens, grupos e subgrupos), garantindo que a análise de estoque seja dinâmica e atualizada conforme as movimentações do sistema.

2.2.1 Visualização de Dados como Estratégia Analítica

A exibição sistemática de dados em dashboards interativos é uma estratégia superior para identificar relações entre variáveis.

Miles e Huberman (1994) enfatizam que a visualização de dados permite ao pesquisador construir uma cadeia lógica de evidências, transformando números isolados em diagnósticos de saúde financeira.

Esse processo promove a transição para uma cultura Data-Driven, substituindo a intuição pela evidência estatística.

2.3 INDICADORES DE DESEMPENHO DE ESTOQUE

A otimização de estoques depende da aplicação de modelos logísticos clássicos integrados à tecnologia.

- **Curva ABC e o Princípio de Pareto:** Permite priorizar o controle sobre itens de maior impacto financeiro. Ballou (2006) argumenta que o foco nos itens da "Classe A" é a estratégia mais eficiente para gerir o capital imobilizado. Além disso, segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), a priorização de recursos em itens de maior impacto financeiro é fundamental para a eficiência operacional.
- **Giro e Idade de Estoque:** Atuam como sinalizadores de ineficiência. A manutenção de itens obsoletos por períodos superiores a dois anos — como identificado na amostra de R\$ 41.410,00 da Alfa — resulta em elevados Custos de Oportunidade.

A Lógica do Estudo de Caso: A aplicação desses indicadores na Alfa configura-se como um estudo de caso. Segundo Yin (2009), este método é o mais adequado para investigar fenômenos contemporâneos em seus contextos de vida real, permitindo uma análise holística da operação industrial.

De acordo com Chopra e Meindl (2016), a gestão eficiente da cadeia de suprimentos depende diretamente da sincronização entre demanda, estoque e reposição, sendo essencial o uso de ferramentas analíticas para suporte à decisão.

2.3.1 Teoria do Custo de Oportunidade e Obsolescência

Na gestão de ativos, o capital imobilizado em estoque parado representa um elevado Custo de Oportunidade. A identificação de R\$ 41.410,00 em itens obsoletos na Alfa não revela apenas uma falha logística, mas uma retenção de liquidez que poderia ser investida em áreas mais rentáveis da organização. Segundo Harvard (2026), o pesquisador deve demonstrar o que "está em jogo": ao manter materiais sem giro há mais de 730 dias, a empresa arca com custos invisíveis de manutenção, seguro e espaço, comprometendo a saúde financeira global do almoxarifado.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois visa a solução de um problema real no contexto empresarial da Alfa. Quanto à abordagem, classifica-se como quantitativa, uma vez que utiliza dados numéricos extraídos do sistema ERP para análise e geração de indicadores.

Do ponto de vista dos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, pois busca compreender o comportamento do estoque e descrever padrões de obsolescência e giro.

Em relação aos procedimentos técnicos, configura-se como um estudo de caso, conforme Yin (2009), permitindo uma análise aprofundada de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real.

A metodologia delinea o percurso investigativo utilizado para testar a hipótese de que a inserção do Power BI otimiza a gestão de ativos na Alfa. Seguindo as orientações do MIT, esta seção descreve os processos com detalhes suficientes para garantir a reprodutibilidade do estudo.

Para garantir a profundidade da análise, a ferramenta foi configurada com segmentadores temporais que categorizam o inventário em três estágios: Estoque Recente (operacional), Acima de 1 Ano (alerta de giro) e Acima de 2 Anos (obsolescência técnica). Essa arquitetura permite que o estudo não apenas identifique perdas, mas também valide a eficiência do fluxo de materiais atual.

3.1 COLETAS E SELEÇÃO DE DADOS

Os dados brutos foram extraídos do módulo de gestão de materiais do sistema ERP da empresa Alfa. A extração gerou um relatório de "Giro de Estoque" em formato tabular (CSV/Excel).

Para a aplicação prática, delimitou-se uma amostra representativa de itens comerciais. A escolha desses itens justifica-se pelo elevado volume de movimentação e pela complexidade de controle manual, uma vez que compõem o maior número de transações no almoxarifado.

3.2 DEFINIÇÃO E ESTRUTURA DE ANÁLISE

Os dados foram estruturados de forma a permitir o cruzamento de três dimensões críticas:

1. **Dimensão Financeira:** Através do cálculo do valor imobilizado (Total Contábil);
2. **Dimensão de Giro:** Através da frequência de saída dos itens comercializados.
3. **Dimensão de Risco de Ruptura:** Identificar itens de alto giro e alto valor que estão próximos do "Ponto de Pedido".
4. **Dimensão de Eficiência de Caixa:** Identificar itens que estão imobilizando capital sem necessidade.

Esta estrutura metodológica visa preparar o ambiente para a construção do dashboard, garantindo que as informações apresentadas reflitam fielmente a realidade operacional da empresa, mas de forma automatizada e visual.

3.3 COLETA DE DADOS E INSTRUMENTAÇÃO

A coleta de dados fundamentou-se em análise documental e extração de registros secundários do sistema ERP.

- Instrumento de Extração: Relatórios tabulares de "Giro de Estoque" exportados em formato .CSV.
- Variáveis Coletadas: Código do item, descrição, família, data do último movimento, saldo físico e custo unitário contábil.

Conforme as diretrizes de Harvard, os dados foram tratados com rigor para garantir a integridade da evidência e evitar o viés de seleção.

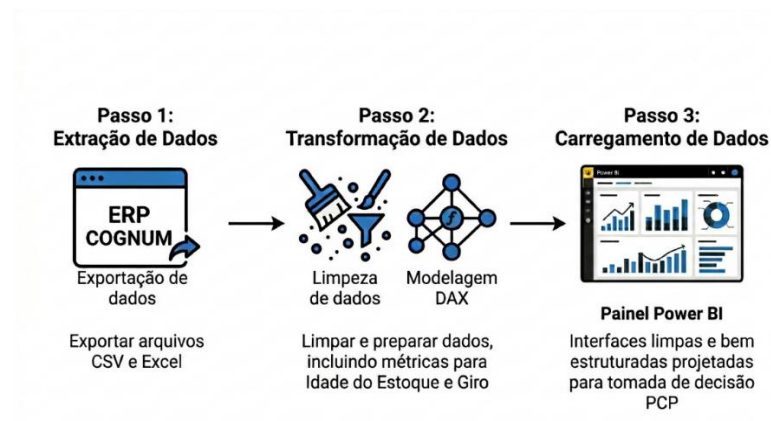
3.4 PROCEDIMENTOS DE TRATAMENTO (CICLO ETL)

O tratamento dos dados constitui a fase crítica para assegurar a integridade da Curva ABC e a precisão do Giro de Estoque.

A estrutura analítica desta pesquisa foi organizada seguindo o ciclo ETL (Extração, Transformação e Carga), um ecossistema que converte registros brutos e estáticos do ERP em conhecimento estratégico acionável.

A sistematização desse percurso metodológico, essencial para a reprodutibilidade do estudo, está detalhada na Figura 1

Figura 1 - Fluxograma do Ciclo ETL e Estrutura do Projeto



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando a ferramenta de IA generativa Gemini (Google, 2026).

- Extração (Extract): Conexão das bases brutas do ERP ao ambiente Microsoft Power BI.
- Transformação (Transform): Limpeza de dados nulos e normalização de datas. Nesta etapa, utilizou-se a Linguagem DAX para a criação de métricas calculadas, como a "Idade de Estoque" (data atual menos data do último movimento).
- Carga (Load): Estruturação dos dados no modelo relacional para alimentação dos dashboards interativos.

3.5 PLANO DE ANÁLISE E MODELAGEM DE INDICADORES

Para validar a hipótese, os dados transformados foram submetidos a quatro dimensões analíticas:

- Dimensão de Impacto (Curva ABC): Classificação dos itens com base no valor acumulado para priorização do controle de custos;
- Dimensão Cronológica (Obsolescência): Segmentação de itens com inatividade superior a 730 dias para identificar capital estagnado;

- Dimensão de Eficiência (Giro): Cálculo da fluidez dos materiais para suporte à reposição dinâmica do PCP;
- Triangulação de Dados: Confronto entre os resultados financeiros obtidos no BI e o modelo de relatórios estáticos anteriormente utilizado, visando mensurar o ganho de precisão decisória;

4 DESENVOLVIMENTO

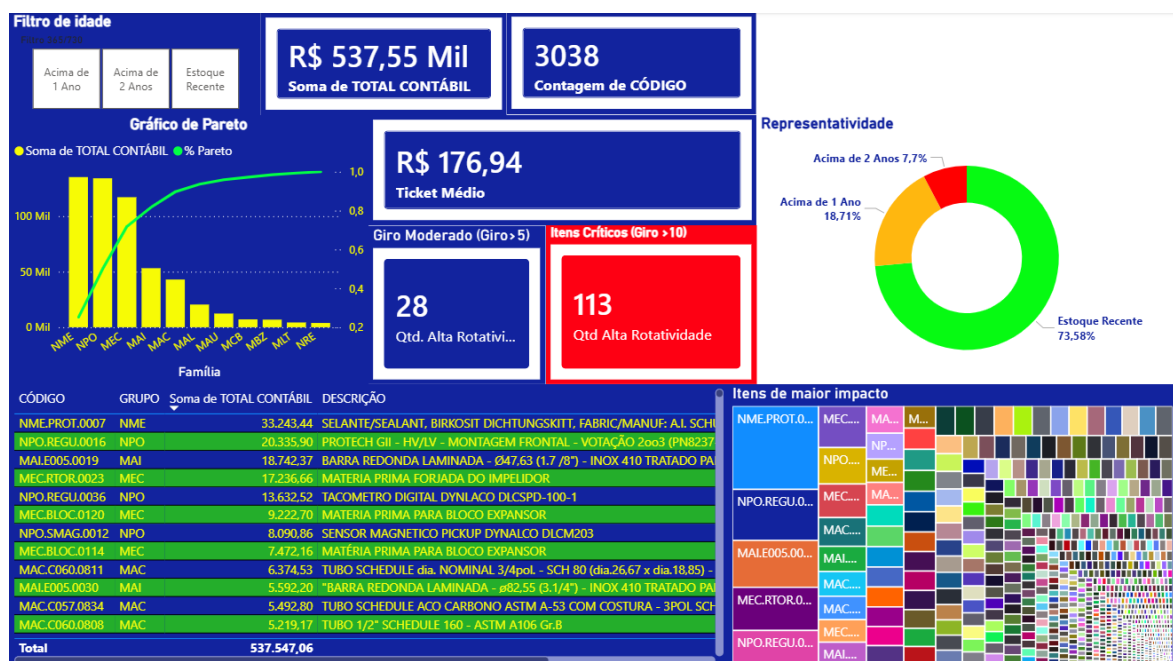
Neste capítulo, apresenta-se a construção da solução de *Business Intelligence* aplicada ao inventário da Alfa. A estrutura foi desenhada para converter o relatório estático do ERP num painel dinâmico, focado na tomada de decisão do PCP.

4.1 DEFINIÇÃO DAS REGRAS DE NEGÓCIO E MÉTRICAS DE ANÁLISE

A inteligência do dashboard baseia-se na criação de medidas calculadas utilizando a linguagem DAX. Para a amostra dos itens comerciais, foram estabelecidas as seguintes métricas fundamentais:

- **Total Contábil (Valor Imobilizado):** Soma total do valor em estoque para identificar o montante financeiro parado no almoxarifado.
- **Idade Média do Estoque:** Cálculo do tempo decorrido desde o último movimento, utilizado para identificar obsolescência.
- **Giro de Estoque (Veze/Dias):** Métrica que indica a fluidez dos itens comerciais.

Figura 2 – Visão geral do Dashboard



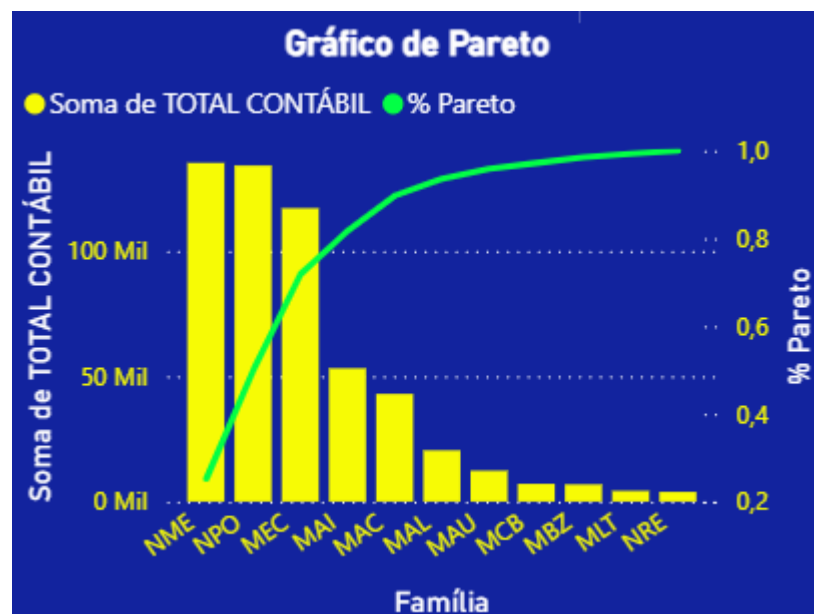
Fonte: Elaborado pelo autor

Para a estruturação das métricas de controle, definiu-se uma Régua de Obsolescência tripartida, permitindo uma visão mais granular do inventário. Os itens foram segmentados em: Recente (movimentação nos últimos 12 meses), Em Risco (inatividade entre 1 e 2 anos) e Obsoleto (inatividade superior a 2 anos). Essa regra de negócio foi traduzida para o ambiente de BI através da linguagem DAX, utilizando a função DATEDIFF para calcular a idade do estoque em dias, comparando a data da última movimentação no ERP com a data atual.

4.2 ANÁLISE DO VALOR PATRIMONIAL POR GRUPO

Após a aplicação das métricas no Power BI, foi possível visualizar a distribuição financeira do estoque. A Figura 3 apresenta o Gráfico de Pareto, segregado pelos grupos principais.

Figura 3 – Gráfico de Pareto



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

A Figura 3 apresenta o Gráfico de Pareto aplicado às famílias de itens da Alfa. Através da curva de percentual acumulado (linha verde), identifica-se visualmente a regra dos 80/20: observa-se que apenas as três primeiras famílias (NME, NPO e MEC) são responsáveis por aproximadamente 80% do valor total imobilizado no estoque. Esta análise é fundamental para o direcionamento estratégico do PCP, pois demonstra que esforços de gestão focados nestes três subgrupos trarão o maior retorno financeiro e de liberação de capital de giro para a organização.

4.3 ANÁLISE DA IDADE DE ESTOQUE E OBSOLESCÊNCIA

A idade de estoque é um indicador que mensura o tempo de permanência de cada item no almoxarifado sem sofrer saídas para a produção ou vendas. Para os itens comerciais analisados, este cálculo foi realizado no Power BI subtraindo a data do "Último Movimento" da data atual da extração.

Conforme as diretrizes de resultados e discussão do curso de logística, deve-se apresentar os dados de modo resumido para facilitar a compreensão. A Figura 4 ilustra o panorama de envelhecimento dos materiais na Alfa.

Figura 4 – Idade de Estoque por Subgrupo de Materiais



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

Embora o diagnóstico cronológico aponte para subgrupos com mais de 2.300 dias de inatividade, a análise de representatividade realizada no Power BI revela que o estoque crítico (itens sem giro há mais de 2 anos) compreende 1.208 SKUs. Apesar do elevado volume físico, este montante representa financeiramente apenas 7,7% do valor total contábil do almoxarifado. Este dado é estratégico para o PCP, pois indica que o problema de obsolescência na Alfa é

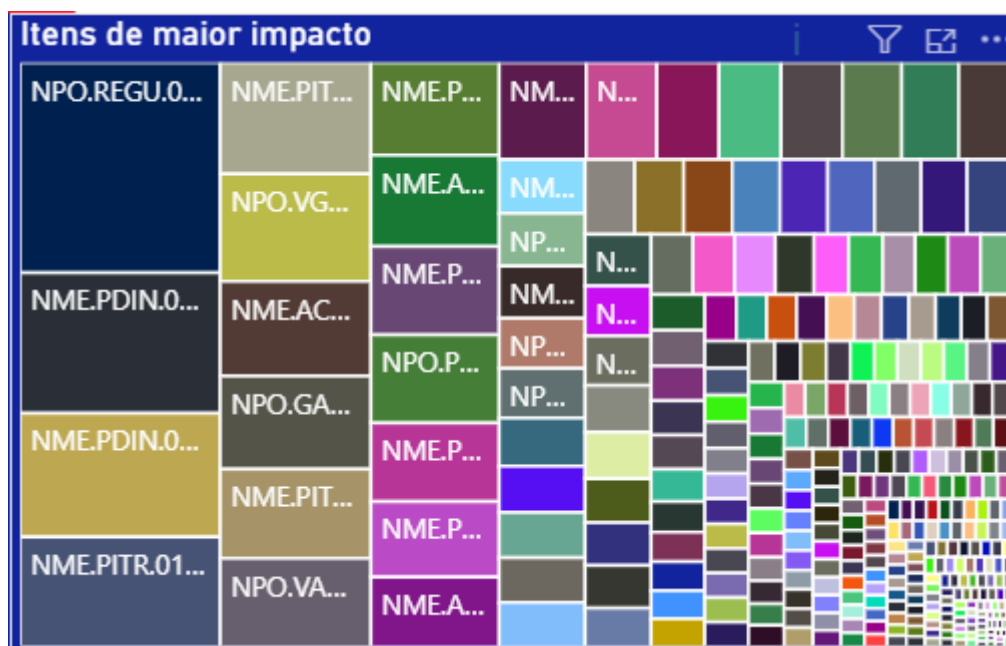
predominantemente operacional e de ocupação de espaço, e não necessariamente um risco de insolvência financeira imediata, visto que a maior parcela do capital (73,58%) está alocada em itens considerados saudáveis, com giro inferior a um ano.

Em seguida, os subgrupos CAPS e JOIG registram, respectivamente, 2,0 mil e 1,8 mil dias de imobilização. Estes dados comprovam que o almoxarifado possui itens que atravessaram múltiplos ciclos anuais de inventário sem consumo. Para a banca examinadora e para o PCP da empresa, este diagnóstico evidencia a necessidade urgente de uma política de *write-off* (baixa contábil) ou de um plano de contingência para evitar que itens com mais de seis anos de estocagem sejam utilizados em equipamentos críticos sem uma revalidação técnica rigorosa.

4.3.1 Impacto Financeiro da Inatividade Prolongada

A fim de quantificar o prejuízo operacional, o Dashboard de Business Intelligence isolou apenas o capital imobilizado em itens com inatividade superior a 730 dias (dois anos). A Figura 5 apresenta o ranqueamento dos subgrupos por Valor Imobilizado (Acima 2 Anos).

Figura 5 – Análise de Obsolescência Financeira por Subgrupo de Materiais.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

4.3.2 Consolidação Financeira do Estoque Obsoleto

A análise final dos dados extraídos pelo Dashboard de Business Intelligence revela o montante total de capital estagnado na Alfa. Conforme apresentado na Figura 7, o capital imobilizado em itens com inatividade superior a 730 dias (dois anos) totaliza R\$ 41.410,00.

Figura 7 – Valor Imobilizado Total acima de 2 anos.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

A consolidação financeira revela que o montante de R\$ 41.410,00 está estritamente concentrado na faixa de obsolescência superior a 24 meses. Contudo, a análise estratificada permitiu identificar que uma parcela significativa do estoque já transita pela faixa 'Em Risco' (12 a 24 meses). Monitorar esse capital de transição é fundamental para que o PCP possa agir preventivamente, evitando que esses valores se somem ao prejuízo já consolidado do estoque obsoleto.

Para contextualizar a gravidade deste valor, é preciso considerar que o Valor Total Contábil do almoxarifado inventariado soma R\$ 537.547,06. Embora os R\$ 41,41 mil representem uma parcela retida em materiais de baixa liquidez, o diagnóstico via Dashboard permite concluir que este impacto financeiro está limitado a 7,7% do patrimônio total em estoque. Do ponto de vista da gestão de suprimentos e PCP, a identificação desse percentual fundamenta a necessidade de uma revisão imediata dos processos de compra, mas também tranquiliza a organização ao demonstrar que a grande maioria do capital (73,58%) permanece em estoque recente e produtivo.

4.3.3 Análise do Custo de Oportunidade e Eficiência Financeira

A identificação de R\$ 41.410,00 imobilizados em itens com inatividade superior a 730 dias transcende a análise física de armazém; ela revela um custo de oportunidade crítico para a Alfa. Sob a ótica da gestão de ativos, esse montante representa um capital "dormente" que, uma vez liberado através de estratégias de desmobilização (venda ou descarte), poderia ser reinvestido na aquisição de componentes de alta criticidade e giro rápido. Essa transição de um modelo de estoque acumulativo para um modelo de fluxo dinâmico é o que assegura a continuidade operacional da linha de produção sem sobrecarregar o fluxo de caixa da organização.

4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CENÁRIO DE OBSOLÊNCIA

O cenário de obsolescência identificado, especialmente nos subgrupos como PPTR e CAPS, exige um olhar atento à integridade física dos materiais. Itens que permanecem em prateleira por períodos superiores a 6 anos estão sujeitos à degradação natural de componentes elastômeros e oxidação superficial. Portanto, as considerações para este cenário não envolvem apenas o impacto financeiro, mas o risco técnico de utilizar componentes com propriedades mecânicas possivelmente comprometidas em novos projetos da fábrica. Enquanto o impacto cronológico é severo em subgrupos como CAPS e JOIG, o risco financeiro imediato está concentrado no subgrupo PDIN.

Portanto, recomenda-se que o PCP (Planejamento e Controle de Produção) adote uma estratégia de desmobilização em duas frentes:

- **Saneamento Financeiro:** Priorizar a venda, devolução ou uso imediato dos itens do subgrupo PDIN e PITR para recuperação de caixa.
- **Saneamento Técnico:** Avaliar a integridade física dos itens dos subgrupos PPTR e CAPS, considerando o descarte ou a baixa contábil imediata, visto o elevado tempo de prateleira que compromete a confiabilidade técnica dos componentes.

O saneamento técnico proposto para os itens identificados com mais de 720 dias sem movimentação, como os subgrupos PPTR e CAPS, não visa apenas a liberação de espaço, mas a mitigação de riscos de falha operacional. Itens que permanecem estáticos por mais de 6 anos estão sujeitos a processos de degradação natural, como o ressecamento de polímeros em retentores e anéis de vedação, além da oxidação superficial em componentes metálicos. Tais

condições comprometem a integridade física do material, tornando-o potencialmente inutilizável em uma linha de montagem, o que justifica a urgência na segregação e descarte ou recuperação desses ativos.

4.5 ARQUITETURA DO DASHBOARD

A arquitetura da solução foi estruturada para garantir a integridade dos dados e a agilidade na resposta visual, seguindo o ciclo de Business Intelligence: Extração, Transformação e Carga (ETL). O fluxo de informações parte do ERP, passa pelo motor de cálculo do Power BI e culmina na interface de decisão apresentada ao PCP.

4.5.1 Fluxo de Dados e Modelagem

Diferente de relatórios tabulares, a arquitetura deste projeto utiliza um modelo de dados otimizado, onde as métricas financeiras (como o capital imobilizado) e cronológicas (idade de estoque) são calculadas em tempo real. A segurança da informação é garantida por filtros estruturais aplicados no nível do relatório, especificamente a regra de Saldo Físico > 0 , que assegura que a ferramenta foque estritamente nos ativos presentes no almoxarifado no momento da análise.

4.5.2 Hierarquia Visual e Interatividade

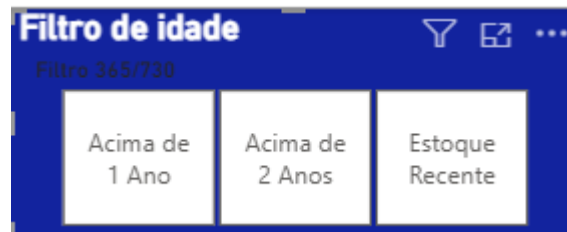
O layout foi desenhado seguindo uma hierarquia de informação de cima para baixo (do macro para o micro), composta por três níveis de análise:

1. **Nível Estratégico (Indicadores de Topo):** Utiliza cartões de alto impacto para apresentar o valor total do capital imobilizado (**R\$ 41,41 Mil**). Este nível serve para o monitoramento imediato do "tamanho do problema" pela diretoria financeira.
2. **Nível Tático (Análise por Categorias):** Utiliza o gráfico de barras para monitoramento cronológico (Idade de Estoque) e o *Treemap* para monitoramento financeiro por subgrupo. Este nível permite ao gestor de logística identificar, por exemplo, que o

subgrupo PDIN exige atenção prioritária em termos de valor, enquanto o PPTR exige atenção técnica por tempo de prateleira.

3. **Nível Operacional (Filtros e Detalhamento):** Localizado na parte superior e lateral, este nível permite a segmentação dinâmica por tempo de inatividade (**Estoque Recente, Acima de 1 Ano e Acima de 2 Anos**) ou por subgrupos específicos. A arquitetura de interatividade permite que, ao selecionar o filtro de 'Acima de 2 Anos', o valor de **R\$ 41,41 Mil** seja isolado nos cartões, enquanto o gráfico de *Donut* ajusta a **Representatividade** para mostrar que esse valor equivale a apenas 7,7% do capital total, direcionando o foco do usuário para o que realmente impacta o resultado financeiro.

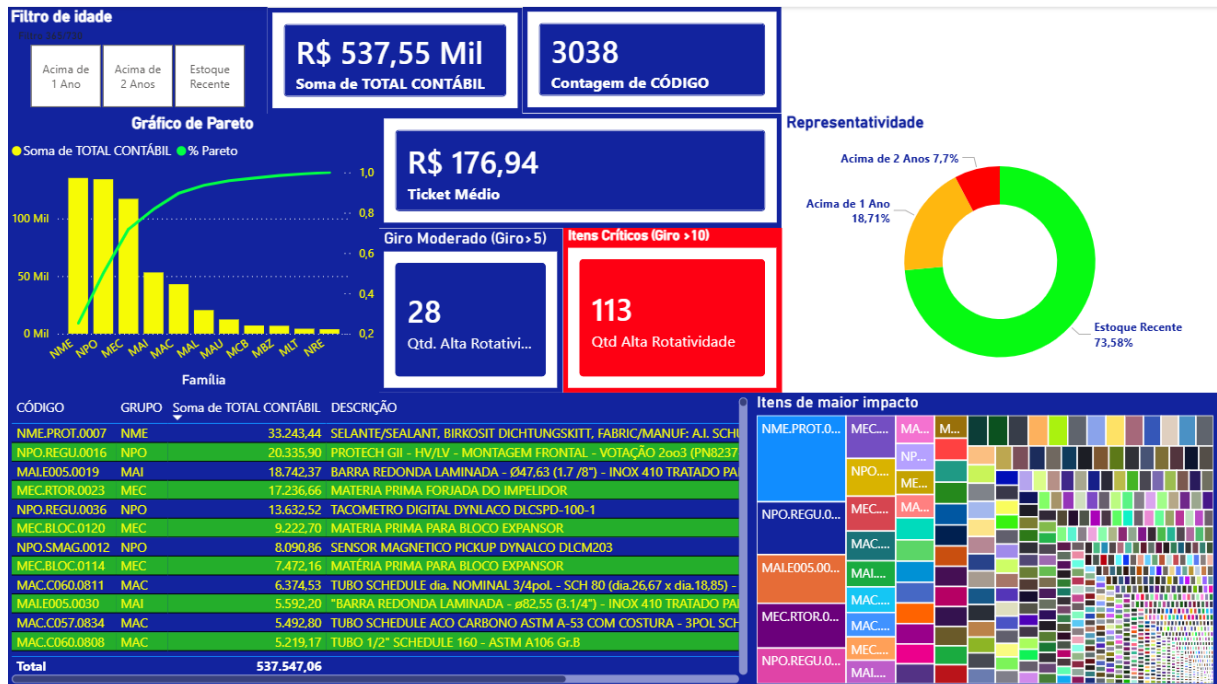
Figura 8 - Painel de Controle e Segmentadores Temporais (Recente, 1 ano e 2 anos)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

A implementação destes Segmentadores Temporais (Figura 8) permite que o dashboard atue como uma ferramenta de gestão preventiva, isolando o Estoque Recente (73,58% do valor total) para monitoramento de giro, enquanto foca nos níveis de 1 e 2 anos para estratégias de saneamento de estoque obsoleto.

Figura 9 – Arquitetura de Interatividade e Filtros do Dashboard.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

A utilização do gráfico de hierarquia do tipo *Treemap* (Figura 5) cumpre uma função vital na arquitetura do dashboard. Diferente de tabelas convencionais, o Treemap utiliza o tamanho das áreas para representar o impacto financeiro de cada subgrupo. Isso permite que o gestor de logística ignore visualmente o 'ruído' de centenas de itens de baixo valor e foque imediatamente nos quadrados maiores, como o do subgrupo PDIN, que sozinho representa a maior oportunidade de recuperação de caixa. A interatividade de 'Cross-highlighting' permite que, ao selecionar uma área do Treemap, o PCP visualize instantaneamente em quais prateleiras esses itens estão localizados e qual o impacto técnico de sua remoção.

4.6 ESTRATÉGIA DE REPOSIÇÃO DINÂMICA E PARÂMETROS DE GIRO

Diante da ausência de parâmetros de estoque mínimo configurados no ERP, a arquitetura do dashboard foi projetada para utilizar o Giro de Estoque (Vezes/Dias) como o norteador principal para a reposição. Esta abordagem substitui percepções empíricas por uma gestão baseada em dados reais, garantindo a continuidade produtiva da Alfa.

Para a operacionalização desta estratégia, o inventário foi segmentado em dois níveis de monitoramento crítico, baseados na frequência de saída dos itens:

- **Foco em Alta Rotatividade (Giro 10 > 40):** Compreende uma amostra estratégica de **64 itens** que possuem a maior velocidade de saída do almoxarifado. Estes itens recebem prioridade total no fluxo de compras, pois qualquer atraso na reposição resulta em risco imediato de parada da linha de produção.
- **Foco em Rotatividade Operacional (Giro 5 > 40):** Identificou-se **142 itens** que compõem a base de sustentação das ordens de serviço regulares. O monitoramento dinâmico via Power BI permite ao PCP visualizar o saldo físico em tempo real frente a este giro, antecipando ordens de compra antes que o item atinja o nível crítico.

A transição para uma gestão dinâmica permite que a reposição seja baseada no giro real extraído pelo Power BI, e não apenas em percepções empíricas. Com a nova classificação de idades (1 e 2 anos), o plano de ação torna-se preventivo: para itens com 1 ano de inatividade, propõe-se a aplicação imediata em ordens de serviço de manutenção ou prototipagem; para itens acima de 2 anos, o foco volta-se ao saneamento técnico e liberação de espaço físico.

4.6.1 Mitigação de Rupturas e Ações Preventivas

A integração entre o Saldo Físico e o Giro real permite que o PCP identifique itens das famílias NME e MEC que, embora apresentem saldo positivo no momento, possuem uma velocidade de consumo que exige reposição imediata.

Diferente dos itens estagnados há mais de 730 dias (estoque obsoleto), que demandam saneamento e liberação de espaço, estes 206 itens identificados nos parâmetros de giro representam o fluxo vital do capital de giro da organização. A transição para este modelo dinâmico torna o planejamento preventivo: para itens com aproximação de 1 ano de inatividade,

propõe-se a aplicação em ordens de manutenção ou prototipagem; para itens com giro ativo, assegura-se o abastecimento contínuo.

4.7 COMPARAÇÃO: GESTÃO TRADICIONAL VS. BUSINESS INTELLIGENCE

Antes da implementação do dashboard, a análise de estoques na Alfa dependia de relatórios tabulares extraídos do ERP, que exigiam tratamento manual em planilhas eletrônicas. Esse processo era:

- Reativo: A identificação de itens parados só ocorria após o acúmulo financeiro ser crítico.
- Lento: O cálculo do giro de estoque dos itens levava horas de manipulação de dados.

Com a inserção do Power BI, a gestão tornou-se preditiva. A clareza visual permitiu que, em poucos segundos, o PCP identificasse o capital imobilizado de R\$ 41,41 mil. O ganho em agilidade e a precisão na tomada de decisão provam que o BI não é apenas um diferencial tecnológico, mas um pilar essencial para a saúde financeira e operacional da logística moderna.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do dashboard de Business Intelligence permitiu a transição de uma gestão de estoque estática para um modelo de monitoramento dinâmico e preditivo na Alfa. A aplicação prática das teorias de logística, aliada à tecnologia de análise de dados, trouxe os seguintes resultados principais:

- **Visibilidade Financeira:** O Gráfico de Pareto identificou que a concentração de aproximadamente 80% do valor imobilizado reside em apenas três famílias de itens (NME, NPO e MEC), permitindo que o PCP foque seus esforços onde o impacto financeiro é maior.
- **Gestão de Riscos e Ruptura:** A criação de indicadores de rotatividade permitiu isolar **113 itens críticos** (giro > 10) que necessitam de reposição prioritária para garantir a continuidade da linha de produção.
- **Otimização de Espaço e Capital:** O estudo revelou que cerca de 26,41% do estoque possui mais de um ano de inatividade, gerando uma oportunidade imediata de saneamento para liberação de capital de giro e espaço físico no almoxarifado.

Em suma, o projeto atingiu o objetivo de suprir a carência de parâmetros do ERP, entregando uma ferramenta de suporte à decisão que reduz a subjetividade e aumenta a eficiência operacional da organização. Como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se a integração de modelos de *Machine Learning* para previsão de demanda sazonal, elevando ainda mais o nível de acuracidade do estoque.

5.1 VALIDAÇÃO DA HIPÓTESE

A pesquisa validou que a visualização dinâmica é superior aos relatórios estáticos ao comprovar que a Alfa possui uma operação de giro saudável para a maioria de seus ativos, com mais de R\$ 395 mil em estoque dentro dos parâmetros de movimentação anual. A precisão do Power BI em isolar os 7,7% de capital obsoleto permite que a empresa saia de uma gestão generalista para uma intervenção cirúrgica nos subgrupos PDIN e PPTR. Assim, a hipótese de que o BI aumenta a acuracidade na tomada de decisão é confirmada, transformando o inventário de um centro de custo passivo em um ativo gerencial estratégico.

A análise evidenciou que:

- **Automação e Tempo:** O ciclo ETL e as métricas em DAX substituíram o processamento manual de planilhas, reduzindo drasticamente o tempo de resposta do PCP.
- **Precisão na Obsolescência:** O dashboard não apenas localizou itens estagnados, mas quantificou um montante de R\$ 41.410,00 em capital imobilizado há mais de dois anos, algo que os relatórios tabulares do ERP não permitiam visualizar de forma consolidada.
- **Suporte à Decisão:** A estratificação por grupos (NME, NPO e NRE) validou a eficácia da Curva ABC dinâmica, permitindo que a diretoria priorize a desmobilização de ativos nos subgrupos PPTR e PDIN, que concentram os maiores riscos financeiros.

5.2 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

Do ponto de vista prático, este projeto entrega à Alfa uma ferramenta de auditoria contínua que mitiga o custo de oportunidade e o risco de deterioração física do estoque.

Sob a perspectiva acadêmica, o trabalho reforça a viabilidade do uso de ferramentas de BI em pequenas e médias empresas para superar as limitações transacionais de sistemas ERP tradicionais, servindo como prova de conceito para a modernização industrial.

5.3 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Apesar dos resultados positivos obtidos com a implementação do Power BI, o estudo apresenta algumas limitações. A análise depende diretamente da qualidade e integridade dos dados extraídos do ERP, o que pode impactar a precisão dos indicadores gerados. Além disso, a ausência de integração automatizada em tempo real pode gerar defasagens informacionais.

Outro ponto relevante é que o modelo desenvolvido não contempla variáveis externas, como sazonalidade de demanda ou variações de mercado, o que pode influenciar o comportamento do estoque.

Dessa forma, o estudo demonstra que a aplicação de Business Intelligence na gestão de estoques não se configura apenas como uma inovação tecnológica, mas como um diferencial competitivo essencial para a sustentabilidade financeira e operacional das organizações industriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6022: Artigo em publicação periódica técnica e/ou científica. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Gestão da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Pearson, 2016.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria da Administração. São Paulo: Makron Books, 1997.

FERRARI, Alberto; RUSSO, Marco. Introducing Microsoft Power BI. Microsoft Press, 2019.

HARVARD UNIVERSITY. Harvard Writing Center. **Harvard thesis: the central claim**. Cambridge, MA: Harvard College, 2026. Disponível em: <https://writingcenter.fas.harvard.edu/thesis>. Acesso em: 28 mar. 2026

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT). **Academic integrity at the Massachusetts Institute of Technology: a handbook for students**. Cambridge, MA: MIT, 2012. Disponível em: <https://web.mit.edu/academicintegrity/handbook/handbook.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2026.

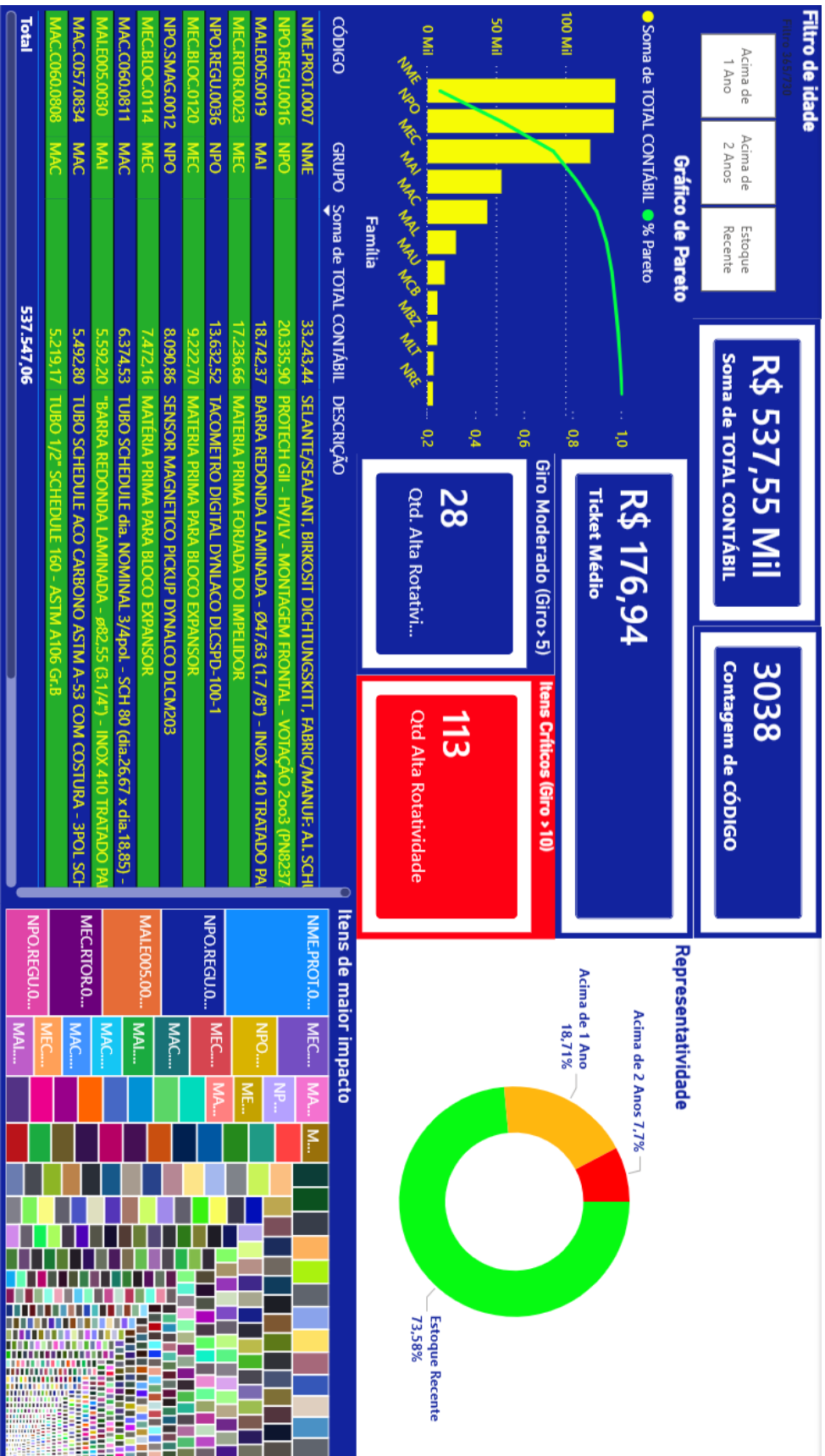
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT). **Scientific paper structure: the IMRAD structure**. Cambridge, MA: MIT, [s.d.]. Disponível em: <http://web.mit.edu/21w732/www/Handouts/scientific-paper.htm>. Acesso em: 28 mar. 2026.

MICROSOFT. **Power BI: documentação do Power BI**. Redmon, WA: Microsoft, 2026. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/>. Acesso em: 28 mar. 2026.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

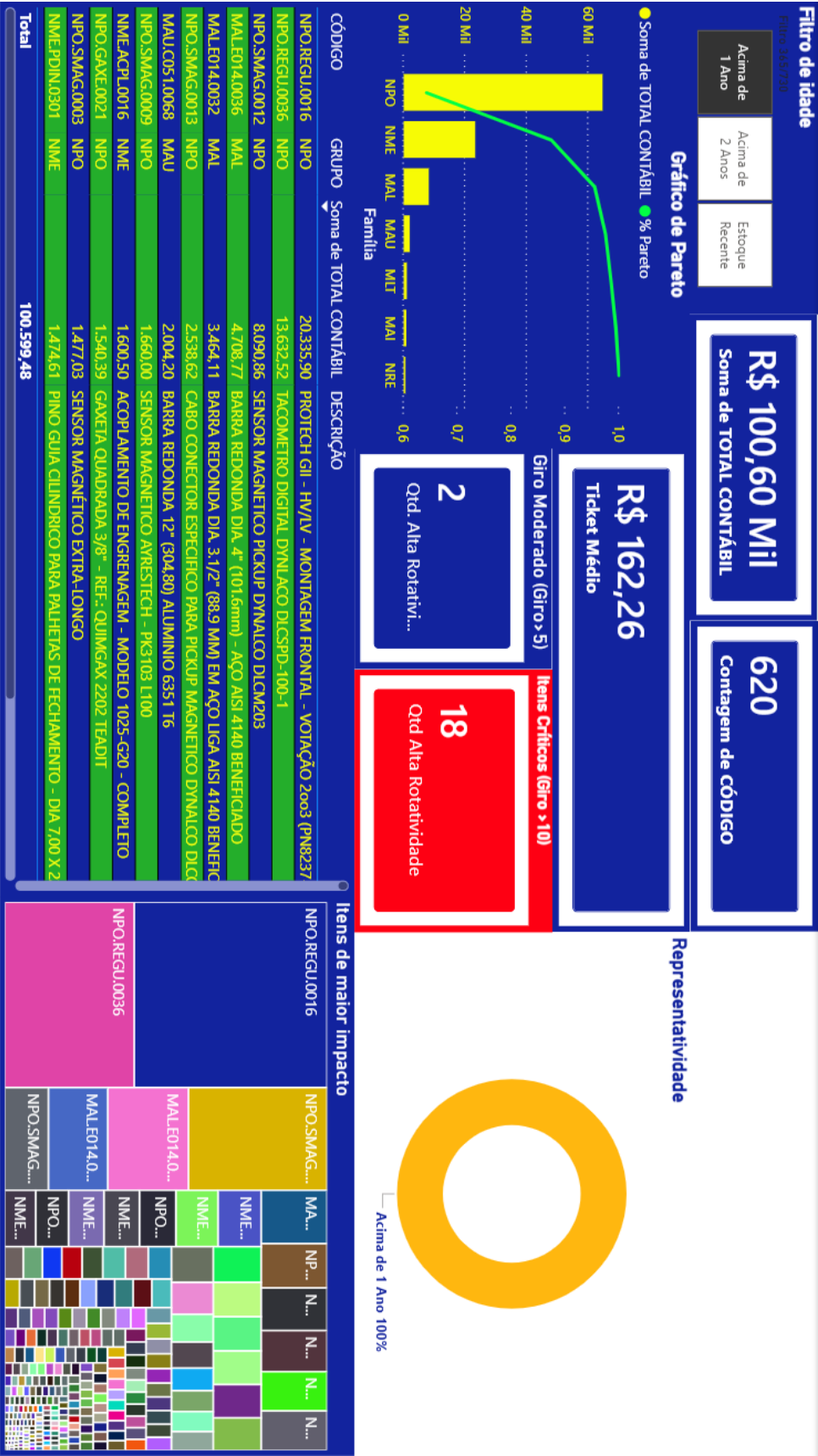
YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2009.

APÊNDICE A - PAINEL DE CONTROLE OPERACIONAL DO DASHBOARD

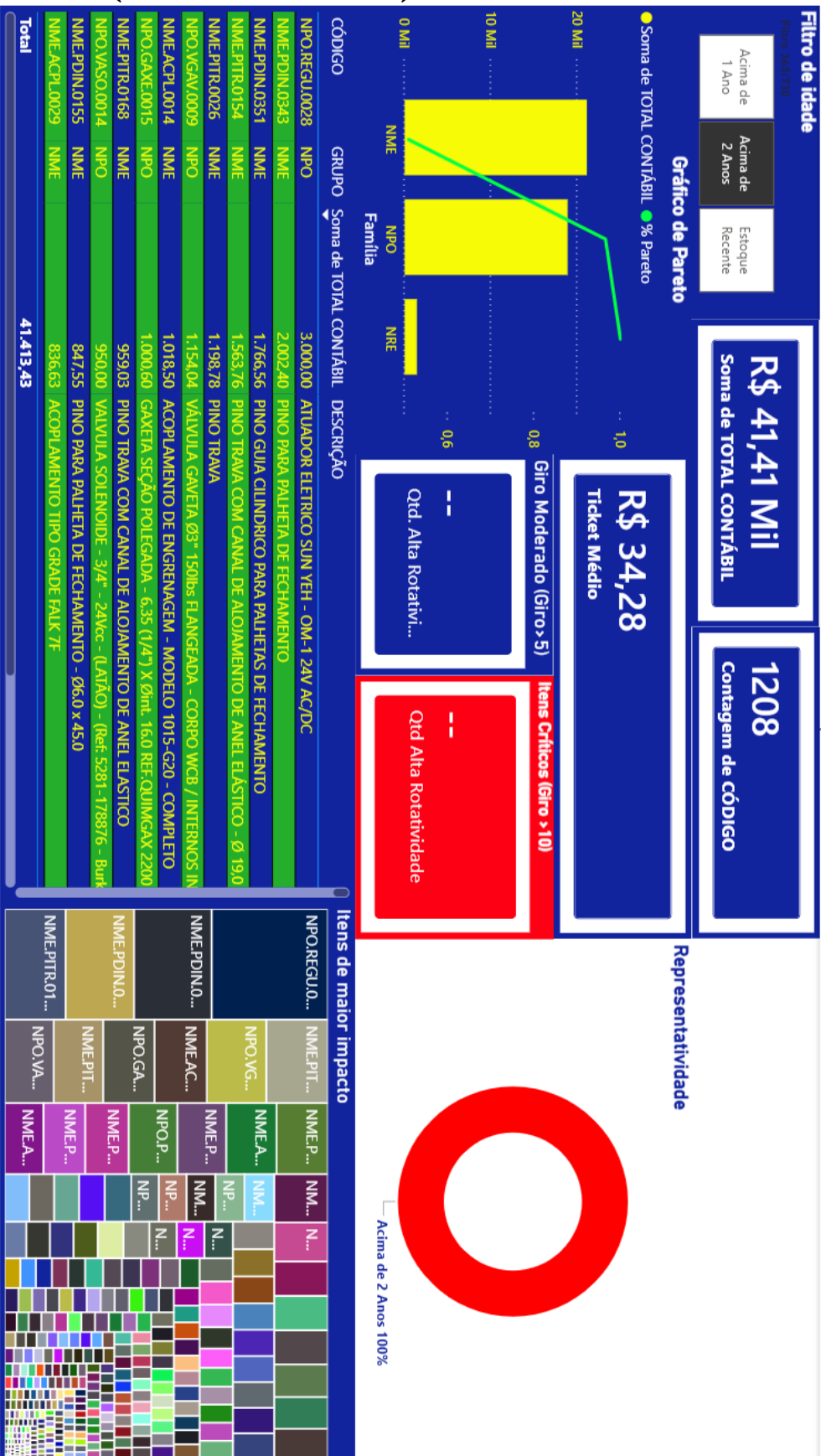


Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

APÊNDICE B - PAINEL DE CONTROLE OPERACIONAL DO DASHBOARD (ACIMA DE 1 ANO)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)



APÊNDICE D - PAINEL DE CONTROLE OPERACIONAL DO DASHBOARD (MENOS DE 12 MESES)

