



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE LEM
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

VINÍCIUS SILVA PEREIRA

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE *BUSINESS INTELLIGENCE*
PARA O GERENCIAMENTO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM
UMA EMPRESA VAREJISTA DO RAMO DE PNEUS**

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

2023

VINÍCIUS SILVA PEREIRA

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE *BUSINESS INTELLIGENCE*
PARA O GERENCIAMENTO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM
UMA EMPRESA VAREJISTA DO RAMO DE PNEUS**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, Campus CMLEM, como requisito para obtenção do título de Bacharelado em Engenharia de Produção.

Orientador(a): Prof. Me. Adriano David Monteiro de Barros

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

P436 Pereira, Vinícius Silva.

Implantação de um sistema de *business intelligence* para o gerenciamento de estoques: estudo de caso em uma empresa varejista do ramo de pneus. / Vinícius Silva Pereira. – 2023.

45 f.

Orientador: Profa. Me. Adriano David Monteiro de Barros.

Trabalho de Conclusão de Curso: (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro Multidisciplinar de Luís Eduardo Magalhães, Luís Eduardo Magalhães, BA, 2023.

1. Planejamento da produção. 2. Gestão de estoque – Indicadores. 3. Gestão estratégica.

I. Barros, Adriano David Monteiro de. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia – Centro Multidisciplinar de Luís Eduardo Magalhães. III. Título.

CDD: 658.5

BIBLIOTECAS UFOB - Biblioteca Universitária de Luís Eduardo Magalhães

VINÍCIUS SILVA PEREIRA

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE *BUSINESS INTELLIGENCE* PARA O
GERENCIAMENTO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA VAREJISTA DO RAMO DE PNEUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Multidisciplinar de Luís Eduardo Magalhães da Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Adriano David Monteiro de Barros

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Adriano David Monteiro de Barros
Universidade Federal do Oeste da Bahia

Prof. Dr. Pedro Dias Pinto
Universidade Federal do Oeste da Bahia

Prof. Me. Leonardo Rospi
Universidade Federal do Oeste da Bahia

(A versão assinada deste documento encontra-se com a coordenação de curso)

RESUMO

O presente trabalho visou implantar um sistema de *Business Intelligence* automatizado, utilizando a ferramenta *Power BI*, destinado ao setor de compras de uma empresa varejista do ramo de pneus, situada no oeste da Bahia. A implantação do sistema de *Business Intelligence* para o gerenciamento de estoque ocorreu em três etapas. Primeiramente, foi feita uma análise das necessidades e requisitos da área. Após, ocorreu a escolha do *Power BI* como ferramenta de visualização e análise de dados, então, foram realizadas configurações e integrações para coleta de dados. Finalmente, foi desenvolvido o *dashboard* no *Power BI*, oferecendo informações atualizadas e relevantes para o gerenciamento eficaz do estoque. Ao final do estudo, percebeu-se que a implantação do sistema de *Business Intelligence*, utilizando o *Power BI*, foi uma iniciativa bem-sucedida, trazendo benefícios tangíveis e posicionando a empresa em um patamar competitivo mais favorável.

Palavras-chave: Gerenciamento de estoque. Compras. *Business Intelligence*. *Dashboard*. *Power BI*.

ABSTRACT

The present work aimed to implement an automated Business Intelligence system, using the Power BI tool, for the purchasing sector of a tire retailer, located in the west of Bahia. The implementation of the Business Intelligence system for inventory management took place in three stages. First, an analysis of the needs and requirements of the area was carried out. Afterwards, Power BI was chosen as a data visualization and analysis tool, then configurations and integrations for data collection were performed. Finally, a Power BI dashboard was developed, offering up-to-date and relevant information for effective inventory management. At the end of the study, it was noticed that the implementation of the Business Intelligence system, using Power BI, was a successful initiative, bringing tangible benefits and positioning the company in a more favorable competitive level.

Keywords: Inventory management. Shopping. Business Intelligence. Dashboard. Power BI.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama Entidade-Relacionamento	17
Figura 2 – Plataforma de extração, transformação e carga (ETL)	18
Figura 3 – Fluxograma básico de um <i>dashboard</i>	19
Figura 4 – Arquitetura tradicional de BI	20
Figura 5 – Quadrante Mágico para Plataformas de <i>Analytics</i> e <i>Business Intelligence</i>	21
Figura 6 – Organograma do Setor de Compras da Empresa Alpha	24
Figura 7 – Processo de compra.....	25
Figura 8 – Passo a passo para elaboração de relatórios do setor de compras na Empresa Alpha	26
Figura 9 – Indicadores listados pelo departamento de compras.....	27
Figura 10 – Arquitetura Moderna de <i>Business Intelligence</i>	28
Figura 11 – Processo de ETL utilizado no desenvolvimento do sistema.....	29
Figura 12 – Ferramentas nativas de conexão para o <i>Power BI</i>	30
Figura 13 – <i>Power Query</i> : Ambiente de transformação de dados nativo do <i>Power BI</i>	30
Figura 14 – <i>Power Pivot</i> : Ambiente de modelagem de dados nativo do <i>Power BI</i>	31
Figura 15 – Ambiente de criação de <i>dashboards</i> do <i>Power BI</i>	32
Figura 16 – Exemplo de cálculo utilizando DAX	32
Figura 17 – Exemplo da lista de cálculos na ferramenta <i>Power BI</i>	33
Figura 18 – Exemplo da página referente às vendas e estoque na seção peças do <i>dashboard</i> criado no <i>Power BI</i>	35
Figura 19 – Exemplo da página referente aos pedidos na seção peças do <i>dashboard</i> criado no <i>Power BI</i>	36
Figura 20 – Exemplo da página referente aos pedidos e gráficos visuais na seção peças do <i>dashboard</i> criado no <i>Power BI</i>	37
Figura 21 – Local do <i>workspace</i> no <i>Power BI</i> Serviço	38

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos de <i>Business Intelligence</i>	16
Quadro 2 – Filiais da Empresa Alpha	23

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – *Application Programming Interface*

BI – *Business Intelligence*

DAX – *Data Analysis Expressions*

DSS – *Decision Support Systems*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ETL – *Extract, Transform and Load*

KPI – *Key Performance Indicator*

MER – *Modelo Entidade Relacionamento*

SAD – *Sistemas de Apoio à Decisão*

SGBD – *Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados*

TI – *Tecnologia da Informação*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivo geral	12
1.2 Objetivos específicos.....	12
1.3 Justificativa.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Gerenciamento de estoque.....	13
2.2 Sistemas de Apoio à Decisão.....	14
2.3 <i>Business Intelligence</i>	15
2.4 Componentes do <i>Business Intelligence</i>	17
2.5 Arquiteturas de <i>Business Intelligence</i>	20
2.6 Ferramentas e <i>softwares</i> de <i>Business Intelligence</i>	21
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 Tipo de pesquisa	22
3.2 Coleta e Análise de dados.....	22
3.3 Estudo de caso	23
3.3.1 A empresa e o setor de compras	23
3.3.2 Contextualização do problema	24
3.4 Etapas da implementação do sistema de <i>Business Intelligence</i>	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Necessidades do setor de compras.....	27
4.2 Estrutura e Implantação do BI.....	27
4.2.1 Fontes de dados	28
4.2.2 ETL.....	29
4.3 Construção do <i>dashboard</i>	31
4.4 Produto final: Painel de Compras.....	33

4.4.1 Vendas/Estoque	34
4.4.2 Pedidos	35
4.5 Validação do <i>dashboard</i>	37
5 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual de mercado, caracterizado pela alta competitividade, inovação tecnológica e clientes cada vez mais exigentes, as organizações de caráter varejista que conseguem manter o equilíbrio entre suprimento e demanda, além conservar sua saúde vital, oferecem melhores condições para abastecer e repor seus estoques em prol de melhor atender seus clientes (CORRÊA; CORRÊA, 2004).

Ademais, a eficácia na gestão de estoques é a chave para alcançar excelentes resultados, pois, proporciona um nível de segurança em ambientes incertos, tendo em vista que a companhia pode entregar prontamente os produtos conforme solicitados (SLACK et al., 2018). Além disso, uma boa gestão do estoque pode ajudar a empresa a se adaptar rapidamente às mudanças no mercado e as necessidades dos clientes, permitindo que ela reaja rapidamente às demandas do mercado e aproveite as oportunidades de crescimento (ANDERSON et al., 2010).

Por outro lado, uma gestão ineficiente do estoque pode levar a excesso ou falta desse, perdas financeiras e baixa satisfação dos clientes (LIU et al., 2022). Assim, é fundamental que as empresas busquem maneiras de aumentar a eficiência na gestão do estoque para maximizar seu sucesso e competitividade no mercado (BALLOU, 2006).

Além disso, o BI é definido como uma ferramenta, produto e sistema para tomar decisões de negócios precisas e inteligentes no menor tempo possível, incluindo aplicativos e análises baseadas em bancos de dados operacionais e analíticos (WANG et al., 2022). Neste contexto, com o BI, é possível monitorar indicadores-chave de performance (KPIs), identificar tendências e padrões, antecipar problemas e oportunidades e implementar medidas para aumentar a eficiência e a rentabilidade da empresa (SHARDA et al., 2019).

Faz total sentido que as organizações busquem por soluções que agreguem valor às suas tomadas de decisões. Para isso, é necessário que haja informações relevantes na hora certa e no momento certo. Diante dessa perspectiva, a utilização de um sistema de *Business Intelligence* (BI) pode ser uma opção viável para a otimização do processo decisório, visto que as ferramentas relacionadas a esse sistema auxiliam as empresas a tomar decisões mais inteligentes baseadas em dados (ZHOU et al., 2017).

No contexto da gestão de estoque, o BI pode ajudar a identificar os produtos mais e menos demandados, os períodos de maior e menor movimentação, os fornecedores mais confiáveis e os pontos de gargalo na cadeia de suprimentos. Também pode auxiliar na previsão de demanda, no ajuste dos níveis de estoque, na redução de custos de armazenagem e transporte, e na melhoria da satisfação dos clientes (BANERJEE; MISHRA, 2017).

Levando-se em consideração que os dados são um dos ativos mais importantes no mundo corporativo: de que forma um sistema de *Business Intelligence* pode contribuir para a melhoria da tomada de decisão do setor de compras uma empresa através da utilização dos dados?

1.1 Objetivo geral

Implantar um sistema automatizado, por intermédio das ferramentas de *Business Intelligence*, destinado ao setor de compras de uma empresa varejista do ramo de pneus, situada no oeste da Bahia.

1.2 Objetivos específicos

- Discutir os conceitos de *Business Intelligence* a partir de estudos organizacionais;
- Identificar as barreiras organizacionais relacionadas ao monitoramento de resultados;
- Capturar dados de forma automatizada;
- Otimizar a tomada de decisão no gerenciamento de estoque;
- Implantar e agrupar métricas de desempenho em um *dashboard* para facilitar a tomada de decisões.

1.3 Justificativa

Nos últimos anos, houve um aumento significativo no âmbito da infraestrutura empresarial, resultando em melhorias na capacidade de coleta de dados em todas as áreas da empresa. Dessa forma, muitos aspectos dos negócios estão disponíveis para realizar essa coleta, promovendo o interesse em métodos para extrair informações úteis e conhecimento a partir de dados (PROVOST; FAWCETT, 2016). As organizações precisam atuar com inteligência, uma vez que os ciclos empresariais estão se tornando mais curtos a cada dia, o que torna essencial tomar decisões rápidas, bem fundamentadas e de alta qualidade para que possam se manter competitivas. Os líderes precisam ter acesso às informações corretas, no momento adequado e no local apropriado, esse é o princípio fundamental das abordagens contemporâneas do *Business Intelligence* (SHARDA et al., 2019).

Além do contexto empresarial, ferramentas de BI tem sido aplicadas em outras áreas como o esporte. A seleção alemã de 2014 foi um *case* de sucesso e isso se dá pela utilização de *Business Intelligence*, sendo um dos fatores responsáveis pelo seu título de campeã da Copa do Mundo daquele mesmo ano. Através de uma nova linha de negócios esportivos, a SAP, uma empresa de origem alemã, conseguiu implantar sensores nos jogadores que coletavam dados em tempo real como número de passes, velocidade em campo, finalizações, defesas e penalidades, gerando relatórios com informações que auxiliavam na identificação dos melhores jogadores para serem escalados para disputar determinadas partidas (CAVANILLAS et al., 2016).

No que diz respeito à proposta apresentada neste trabalho, a empresa em estudo procurou um modelo que pudesse facilitar essa obtenção. Logo, considerou-se que a implantação de um sistema de *Business Intelligence* fosse uma excelente estratégia. Isso porque o BI permite a coleta, análise e disseminação de informações relevantes para a tomada de decisão, possibilitando uma visão mais ampla e detalhada da situação atual da empresa e do mercado em que atua (REZENDE, 2015).

O estudo de caso sobre a implantação de um sistema de BI para o gerenciamento de estoques em uma empresa varejista do ramo de pneus pode contribuir para a compreensão dos benefícios e desafios envolvidos nesta iniciativa, bem como para a identificação das melhores práticas de implantação. Além disso, esse estudo pode servir como exemplo para outras empresas do mesmo setor ou de setores similares que estejam interessadas em melhorar seu gerenciamento de estoques, por meio de ferramentas de *Business Intelligence*. Por outro lado, embora seja um assunto estudado com frequência na atualidade, ainda há muitas lacunas de BI na literatura para serem preenchidas com a exploração de novos conceitos, técnicas e abordagens. Nesse sentido, as observações realizadas neste trabalho podem motivar pesquisas que busquem quantificar e mensurar os impactos dessa tecnologia no desempenho das organizações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gerenciamento de estoque

O estoque é um dos ativos mais importantes para as empresas, pois representa a capacidade de gerar benefícios futuros. Eles são representados basicamente por: mercadorias para revenda, produtos acabados, produtos em elaboração, matérias-primas, almoxarifado, importações em andamento e adiantamento a fornecedores de estoque (MARION; SILVA, 2013). Para as empresas, o controle e gerenciamento do estoque é uma forma de assegurar a disponibilidade

e evitar a compra desnecessária e indevida, uma vez que o controle permite identificar os itens obsoletos, danificados e os de giro mais lentos.

O gerenciamento de estoque é parte fundamental da gestão de uma empresa, pois envolve a administração de materiais, produtos acabados e seus componentes. O objetivo é assegurar que a empresa tenha os itens certos, na quantidade certa, no lugar certo e no momento certo, a um custo adequado (KRAJEWSKI et al., 2014). No mesmo sentido, o gerenciamento de estoque envolve a determinação de quais itens devem ser mantidos em estoque, em quais quantidades e onde devem ser armazenados. Isso exige um sistema de controle eficiente, capaz de monitorar o nível de estoque e tomar decisões sobre quando e quanto reabastecer (GRANT, 2013).

Uma das principais atividades do gerenciamento de estoque é a gestão de compras e suprimentos, que consiste em planejar, selecionar, negociar e gerenciar os fornecedores de uma empresa (CHOPRA; MEINDL, 2016). O setor de compras é responsável por garantir que a empresa tenha acesso aos materiais, componentes e produtos acabados necessários para atender às demandas dos clientes, a um custo adequado (CHING, 2010).

2.2 Sistemas de Apoio à Decisão

Os Sistemas de Apoio à Decisão, também conhecidos como *Decision Support Systems* ou SAD/DSS, são sistemas utilizados para auxiliar seus usuários na tomada de decisão, nos diversos tipos de problemas decisórios, quer sejam de natureza econômica, industrial, política e, até mesmo, social (CLERICUZI et al., 2006). No geral, esses sistemas podem contribuir de maneira significativa nas organizações, aumentando a qualidade das informações, reduzindo o tempo de resposta e melhorando a confiabilidade dos dados. Além disso, os SAD podem ser usados em diversos setores, como finanças, marketing, operações, recursos humanos, entre outros.

Esses sistemas surgiram por volta das décadas de 1960 e 1970, quando os primeiros sistemas computacionais interativos começaram a ser desenvolvidos com o objetivo de auxiliar os administradores a tomarem melhores decisões. Nessa época, tais sistemas possuíam foco para a área de finanças. Porém, com o avanço da tecnologia da informação e o poder computacional, a partir da década de 1980, os SAD foram se modernizando, possuindo interfaces gráficas, utilizando bancos de dados e demais ferramentas de análise de dados, o que fez com que seu uso se popularizasse. Desde então, estes sistemas têm se mostrado úteis nas organizações,

cada vez mais sofisticados, incorporando técnicas de inteligência artificial, *big data*, análise preditiva, entre outras (LIU et al., 2010).

2.3 Business Intelligence

O termo “*Business Intelligence*” existe há muito mais tempo do que se possa imaginar, sendo empregado pela primeira vez por Richard Millar Devens em seu livro “*Cyclopædia of Commercial and Business Anecdotes*”, com publicação em 1865. Esse termo foi utilizado para descrever como um banqueiro chamado Sir Henry Furnese soube utilizar as informações privilegiadas para tomar as principais decisões estratégicas (KARTHIKEYAN; KARTHIKEYAN; BENJAMIN, 2019). Mais tarde, Hans Peter Luhn, um pesquisador da IBM, em 1958, no artigo denominado “*A Business Intelligence System*” definiu BI como a capacidade de compreender as interrelações dos fatos em um universo específico, a fim de orientar ações a um rumo desejado (LUHN, 1958).

Por volta dos anos de 1960, os computadores se desenvolviam de forma lenta, em contrapartida, a quantidade de dados gerados pelas empresas aumentava cada vez mais, tornando o recurso de armazenar e gerenciar os dados algo muito caro, uma vez que para operar os computadores nessa época exigia usuários muito habilidosos (HEDGEBETH, 2007). Somente ao longo dos anos 1970 e 1980 que os primeiros passos para o BI moderno começam a surgir, com a origem dos microcomputadores, Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) e sendo o SAD considerado uma das áreas mais populares em sistemas de informação durante o período (LIU et al., 2010).

Desde então, entre das décadas de 1990 e 2000, o mercado de BI se mostra superaquecido, sendo fornecido por diversas empresas, se tornando algo muito lucrativo. Porém, grande parte dos processos relacionados ao BI estavam presos às equipes de TI, o que exigia muito desses profissionais, visto que além de executar suas funções específicas, havia a necessidade de alguém com capacidade analítica para extrair os melhores *insights*, através dos relatórios, mas essa tarefa era complicada e demandava várias horas até o projeto ser finalizado (FRATES; SHARP, 2005).

A partir dos anos 2000, com a ascensão das tecnologias em nuvem, o BI teve sua abordagem considerada *self-service*, já que os *softwares* poderiam ser executados via Internet, permitindo que os profissionais de TI se concentrassem em seus trabalhos reais, permitindo que os usuários finais ficassem à vontade para extrair as informações pertinentes, sem que houvesse

nenhuma dependência (LENNERHOLT et al., 2018). Desde então, o desenvolvimento da Internet reforçou a velocidade com que as ferramentas de BI cresceram, dando liberdade para inserir *feeds* de dados em tempo real, aprimorando sua personalização e visualização, além da eficiência em termos de autoatendimento (ALPAR; SCHULZ, 2016).

Portanto, conforme o conceito de *Business Intelligence* vêm se modernizando, é considerado como um termo que abrange as combinações de arquiteturas, ferramentas, bases de dados, ferramentas analíticas, aplicativos e metodologias (SHARDA et al., 2019). Diante dessa evolução, as ferramentas de BI se tornaram poderosas ferramentas para qualquer empresa, não se limitando apenas a grandes companhias, sendo acessível para negócios do dia a dia, sendo utilizada pelos diversos departamentos. Entendendo-se que o conceito é amplamente estudado por diferentes autores e pontos de vista, embora suas definições sejam semelhantes, não se pode ter certeza se há consenso entre elas. De forma resumida, o Quadro 1 apresenta a abordagem de diversos autores sobre o conceito de *Business Intelligence*.

Quadro 1 – Conceitos de *Business Intelligence*

Autor	Conceito
LUHN (1958)	A capacidade de aprender as interrelações dos fatos presentes como meio de orientar as ações para um objetivo desejado.
CHOU <i>et al.</i> (2005)	Converter os dados em informação, em seguida converter a informação em conhecimento e, conseqüentemente, melhorar a tomada de decisão organizacional.
HEDGEBETH (2007)	Aplicativos de TI que ajudam as organizações a tomar decisões, usando tecnologia para geração de relatórios e acesso a dados, bem como aplicativos analíticos.
CHAUDHURI et al. (2011)	É uma coleção de tecnologias de suporte à decisão para a empresa, destinado a capacitar os trabalhadores do conhecimento, como executivos, gerentes e analistas para fazer melhor e decisões mais rápidas.
SHARDA et al. (2019)	Um termo guarda-chuva que combina arquiteturas, ferramentas, bases de dados, ferramentas analíticas, aplicativos e metodologias.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

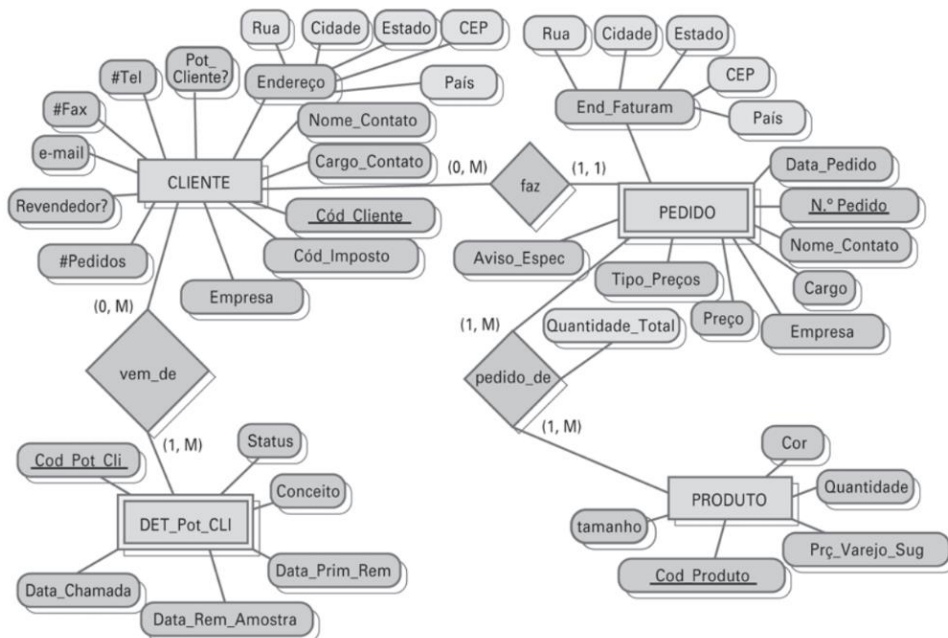
Observa-se que cada autor apresenta uma perspectiva única sobre o conceito de BI. Essas diferentes abordagens refletem a evolução e a complexidade da área ao longo do tempo. O surgimento de novas tecnologias, a disponibilidade de grandes volumes de dados e a demanda

crecente por tomada de decisão informada têm contribuído para as diversas interpretações adotadas pelos autores.

2.4 Componentes do *Business Intelligence*

O processo de modelagem de dados é de suma importância para o gerenciamento de banco de dados. Tal processo envolve o desenvolvimento de representações abstratas e estruturadas de dados que permitem construir o sistema de forma funcional e segura, garantindo as funcionalidades de um determinado projeto. A modelagem é realizada no início dos projetos por meio de diagramas, caracterizados por MER (Modelo Entidade Relacionamento), com o intuito de facilitar o entendimento dos *stakeholders* e profissionais de TI, demonstrando como os dados estão organizados, as suas relações e estruturas, e como eles estão armazenados e sendo utilizados em sistemas de *software* (BARBOZA; FREITAS, 2018). A Figura 1 ilustra como as entidades relacionam-se e descreve os atributos de todas as entidades e relacionamentos.

Figura 1 – Diagrama Entidade-Relacionamento



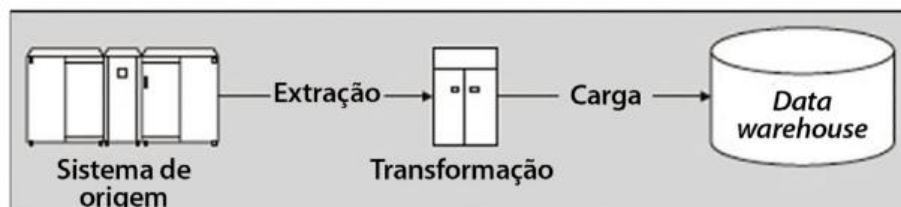
Fonte: Gordon e Gordon (2006, p. 119).

Após definida a modelagem, um componente crítico em sistemas de BI é o armazenamento de dados, pois é comum haver necessidade de armazenar grandes volumes de informa-

ções de diversas fontes para serem analisadas posteriormente. Para isso, são várias as abordagens de armazenamento de dados aplicáveis em um projeto, podendo ser bancos de dados relacionais, banco de dados multidimensionais, *data warehouses*, *data lakes* entre outras tecnologias (JARKE et al., 2002). Assim sendo, cada projeto possui sua particularidade quanto ao tipo de armazenamento escolhido, variando de acordo com o tipo, volume, tempo de resposta de ingestão e consulta, escalabilidade, segurança ou disponibilidade dos dados.

A extração, transformação e carga dos dados, também conhecida como ETL, são processos de extrema importância na área de BI. Essas tarefas auxiliam nas capacidades de atualização, automatização das informações, escalabilidade e processamento de eventos complexos, pois a extração está atrelada ao processo de coletar dados de diversas fontes, como planilhas, bancos de dados, arquivos, APIs entre outros. Por outro lado, a transformação fica responsável por limpar, filtrar, agrupar e transformar os dados, visto que podem vir da fonte de maneira desestruturada e desorganizada. Por fim, a carga está atrelada à inserção dos dados já processados em um destino final (CHAUDHURI; DAYAL; NARASAYYA, 2011). Para exemplificar a compreensão, de forma visual, a Figura 2 demonstra como esse fluxo é realizado.

Figura 2 – Plataforma de extração, transformação e carga (ETL)



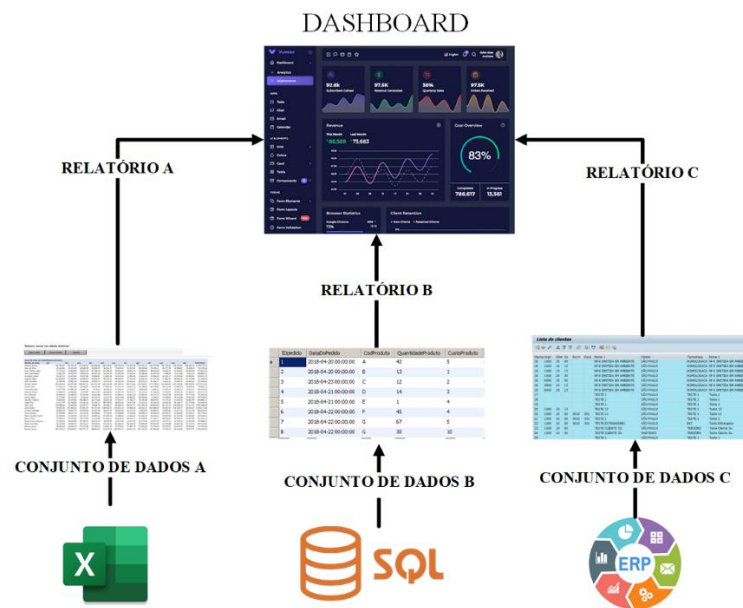
Fonte: Vida, Alves e Ferreira, (2021, p. 160).

Após definida a estrutura de BI, um processo fundamental é a análise de dados. Esse processo permite a identificação de padrões, tendências e *insights* a partir das informações coletadas, tratadas e organizadas em um determinado sistema (HEDGEBETH, 2007). Tais análises podem ser realizadas por diferentes técnicas, como mineração de dados, inteligência artificial, ferramentas específicas para visualização de dados, entre outras (CEBOTAREAN, 2011). Seu principal objetivo é transformar dados brutos em informações relevantes para o negócio.

As principais ferramentas para interpretação e compreensão das informações são os *dashboards* e relatórios personalizados. O *dashboard* é uma ferramenta que fornece uma visão geral das informações em um único local, podendo ser personalizado para atender às demandas de diferentes usuários e departamentos, quando bem projetado é fácil de usar e permite que os usuários entendam rapidamente grandes quantidades de dados complexos (HANSOTI, 2010).

Os *dashboards* são uma das soluções mais utilizadas em várias áreas para resumir métricas, facilitando o gerenciamento de processos complexos, pois sua interface gráfica permite organizar as informações em um formato fácil de ser lido e compreendido (JINPON et al., 2011). A Figura 3 ilustra de maneira resumida como os dados de diferentes fontes podem gerar relatórios que consolidam a criação de um *dashboard*.

Figura 3 – Fluxograma básico de um *dashboard*



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De, para auxiliar o usuário final que utiliza as ferramentas de BI, *Data Mining*, ou Mineração de Dados, é uma técnica utilizada para explorar e analisar grandes conjuntos de dados a fim de descobrir padrões, tendências e relações que são difíceis de se perceber (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005). De forma prática, através de algoritmos de aprendizado de máquina e inteligência artificial por meio de mecanismos estatísticos, o conhecimento em mineração de dados é consolidado através de agrupamentos, hipóteses, regras, árvores de decisão, grafos ou dendrogramas.

Em suma, é essencial reconhecer que uma implantação bem-sucedida de BI requer uma abordagem integrada, contínua e que considere a evolução tecnológica junto às necessidades do negócio. Compreender a importância dos componentes de BI e suas interações possibilita que as organizações alcancem um patamar de excelência na gestão e tomada de decisão.

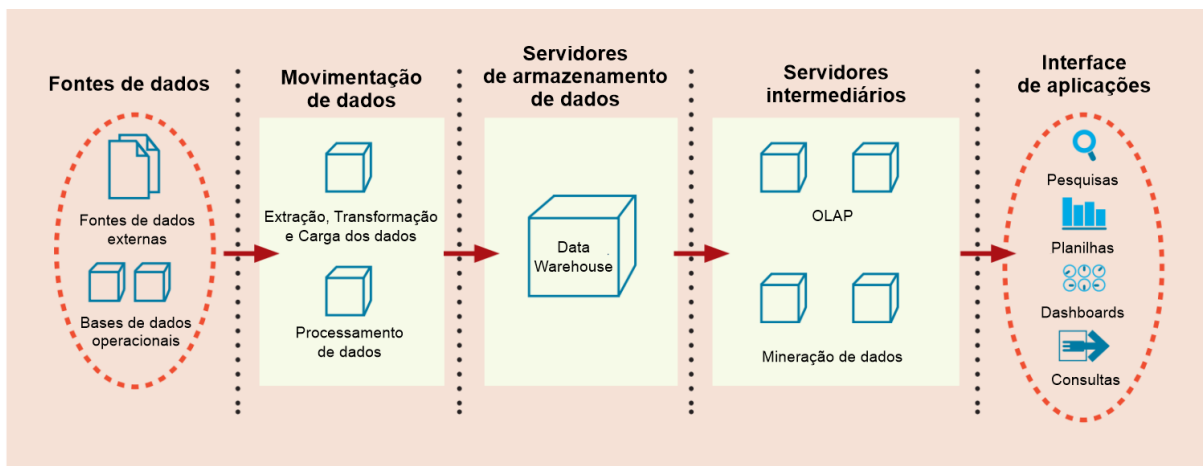
2.5 Arquiteturas de *Business Intelligence*

As arquiteturas de BI possuem um papel fundamental no momento da estruturação e organização dos dados. Tais arquiteturas envolvem a integração de diferentes componentes para o funcionamento do sistema, integrando sistemas de ETL, *data warehouses*, ferramentas de visualização e *dashboards* (CEBOTAREAN, 2011).

A arquitetura tradicional de BI é baseada em um modelo centralizado, caracterizado pela extração de dados, através de diversas fontes, transformados e carregados para um mesmo *data warehouse* (ONG et al., 2011). Esse formato apresenta alguns desafios, pois apesar de ser uma arquitetura bastante utilizada, os processos de flexibilidade, escalabilidade e velocidade na entrega de *insights* ficam comprometidos. Já a arquitetura moderna, busca superar as limitações da abordagem tradicional, visto que nesse modelo, os dados são processados em tempo real ou próximo disso, permitindo uma maior velocidade na análise e, conseqüentemente, na tomada de decisão (CHAUDHURI; DAYAL; NARASAYYA, 2011).

Através da computação em nuvem, novas arquiteturas vem ganhando notoriedade no mercado, posto que seu formato é caracterizado pela alta capacidade de armazenamento e processamento através de serviços em *cloud*, eliminando a necessidade de uma infraestrutura física. Essa arquitetura permite que a escalabilidade, flexibilidade e acessibilidade sejam dinâmicas, ou seja, as organizações podem alocar seus recursos de BI, conforme suas necessidades. Em contrapartida, a arquitetura tradicional de BI é a que possui maior participação nas empresas de modo geral, a Figura 4 exemplifica como funciona o fluxo desde as fontes de dados à interface de aplicações.

Figura 4 – Arquitetura tradicional de BI



Fonte: Adaptado de Chaudhuri et al. (2011).

Sobretudo, a escolha da arquitetura está totalmente ligada à maturidade para lidar com dados, disposição para investir em soluções mais sofisticadas e a infraestrutura suportada. Normalmente empresas que estão prestes a implantar sistemas de BI utilizam a arquitetura tradicional de BI por ser uma opção financeiramente viável e de baixa complexidade.

2.6 Ferramentas e softwares de *Business Intelligence*

Com o aumento cada vez maior da demanda por informações extraídas de enormes conjuntos de dados, várias soluções e aplicativos de *Business Intelligence* foram desenvolvidos ao longo dos anos afim atender às necessidades das empresas. Diversas plataformas estão incorporando funcionalidades que permitem aos usuários criar de maneira simples fluxos de trabalho e aplicativos de automação sem a necessidade de conhecimento avançado em programação. Essa combinação de recursos está ampliando o escopo da análise, indo além de simplesmente oferecer conjuntos de dados e painéis de apresentação (GARTNER, 2023). A Figura 5 mostra um quadrante das ferramentas líderes de mercado.

Figura 5 – Quadrante Mágico para Plataformas de *Analytics e Business Intelligence*



Fonte: Gartner (2023).

O Quadrante Mágico da Gartner é uma matriz gráfica amplamente reconhecida e utilizada pela Gartner, uma empresa de consultoria e pesquisa em tecnologia, para avaliar e posicionar diferentes fornecedores de soluções em um mercado específico. Quando se trata do Quadrante Mágico para Plataformas de *Analytics* e *Business Intelligence*, o *Power BI*, da *Microsoft*, tem se destacado. Existem diversas ferramentas disponíveis, como *Tableau*, *QlikView*, *QlikSense*, *SAP BusinessObjects*, *IBM Cognos Analytics*, *Google Data Studio*, *MicroStrategy*, porém, o *Power BI* segue como líder de mercado por conta de diversos fatores, incluindo facilidade de uso, integração com o ecossistema da *Microsoft*, escalabilidade, recursos avançados de análise/visualização de dados, comunidade e suporte.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

Em relação à natureza da pesquisa, é descrita como aplicada, uma vez que se concentra na resolução de um problema específico em um contexto real. Este estudo adotou uma abordagem qualitativa, focada na compreensão da necessidade da área de compras, em relação ao gerenciamento de estoque e na avaliação da implantação de um sistema de *Business Intelligence*. O objetivo do trabalho é considerado exploratório, pois através de observações, buscou-se entender as necessidades da área para explorar a viabilidade da implantação do sistema e de que forma isso traria benefícios para a empresa. Assim, a pesquisa exploratória visa investigar um fenômeno pouco conhecido ou com poucas informações disponíveis, buscando gerar *insights* e hipóteses iniciais para estudos mais aprofundados (SILVA; MENEZES, 2005).

O procedimento técnico utilizado para alcançar os objetivos da pesquisa foi o estudo de caso. Sendo essa uma estratégia de pesquisa que busca investigar um fenômeno dentro de um contexto específico, permitindo uma análise detalhada e aprofundada (VENANZI; SILVA, 2016).

3.2 Coleta e Análise de dados

A coleta de dados foi realizada por intermédio de observações dentro da própria companhia. Foram conduzidas observações para compreender as necessidades da área de compras e as limitações do método anterior, que consistia no uso de planilhas através do *Microsoft Excel*. A fim de identificar os desafios enfrentados, os dados coletados foram analisados através de

relatórios criados por meio de apontamentos realizados no acompanhamento no dia a dia da operação de gerenciamento de estoque. As observações serviram de base para comparar o método anterior utilizando planilhas, com a implantação do *Power BI*. Foram utilizadas técnicas de visualização de dados para criar um produto final, através de um *dashboard*, que facilitou a compreensão dos dados e a tomada de decisões para o setor de compras da organização.

3.3 Estudo de caso

3.3.1 A empresa e o setor de compras

A Alpha é uma empresa varejista de médio porte e revendedora autorizada de uma das maiores fabricantes de pneus do mundo. Iniciou sua operação em 2003, com recapagem de pneus, na cidade de Luís Eduardo Magalhães, sendo hoje representante oficial de uma marca líder mundial em recapagem, operando não somente na comercialização e recapagem de pneus, a empresa conta, ainda, com os recursos completos para manutenção de automóveis, oferecendo acessórios, freio/motor, suspensão, lubrificação, elétrica e complemento de pneus.

Atualmente, a companhia atende toda a região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), com 4 lojas físicas e cerca de 130 colaboradores que entregam soluções para quem produz e transporta, pois através do seu modelo de operação de recapagem, reduz o impacto ambiental evitando o descarte de pneus, promovendo maior vida útil e economia para o caminhoneiro. Além disso, a Alpha busca proporcionar todo o suporte necessário para o seu desenvolvimento como empresa. Para tal, faz uso contínuo da Tecnologia e Inovação, promovendo uma gestão mais assertiva e com soluções cada vez mais inteligentes para melhor atender a seus clientes. O Quadro 2 retrata as operações de cada uma das filiais.

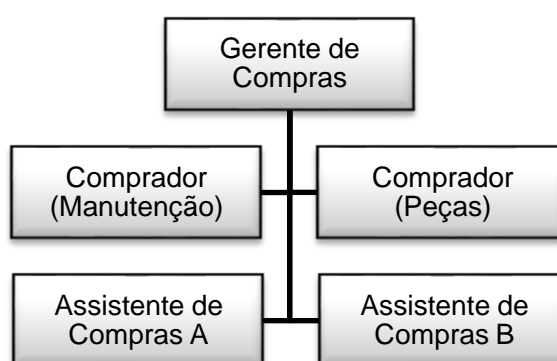
Quadro 2 – Filiais da Empresa Alpha

Cidade	Loja	Recapagem	Venda de pneus	Serviços
Luís Eduardo Magalhães	A	X	X	X
	B		X	X
	C		X	X
Barreiras	D		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O setor de compras tem como responsabilidade a aquisição de peças e pneus para atendimento das filiais e a garantia do bom funcionamento da empresa, sendo segmentado em manutenção e materiais, composto por 5 colaboradores, sendo 1 gerente, 2 compradores e 2 assistentes. Quanto à variedade, trata-se de um universo com cerca de 10 mil itens diferentes, que precisam ser gerenciados pela equipe. De maneira geral, o presente trabalho foi elaborado em conjunto com todo o time do departamento, tornando possível a realização das observações. A Figura 6 demonstra como toda a equipe era dividida.

Figura 6 – Organograma do Setor de Compras da Empresa Alpha



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

3.3.2 Contextualização do problema

A Empresa Alpha iniciou suas atividades com foco apenas na reforma de pneus de caminhões, porém, através de incentivos e a forte demanda da região, decidiu-se que deveria ampliar seu ramo de negócios, seguindo para os segmentos de *car center*, *truck center* e *agro center*, abrangendo veículos desde carros de passeio a grandes máquinas agrícolas, oferecendo peças e serviços para uma solução completa.

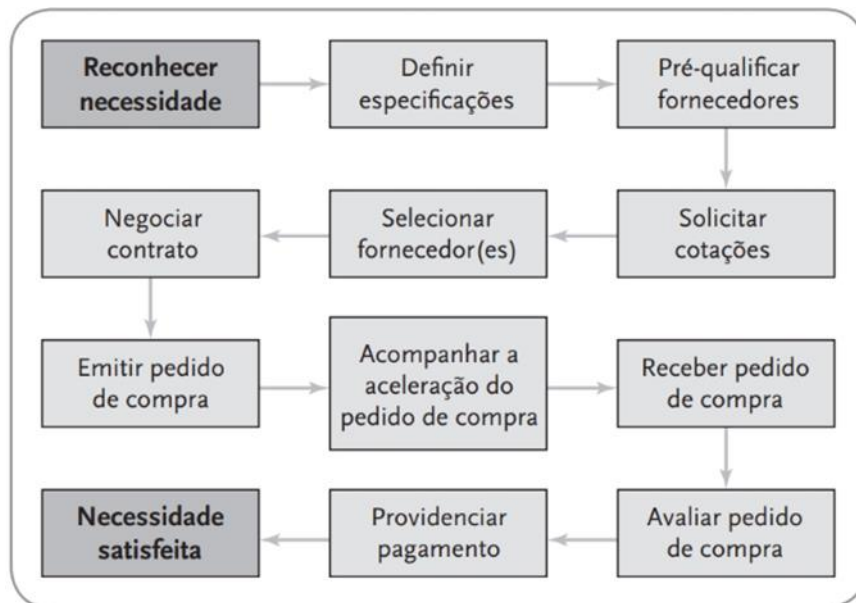
Logo, diante do aumento de operações comerciais, a companhia identificou a necessidade de utilizar novos recursos tecnológicos e conceitos para agregar um maior valor em sua tomada de decisões. Para tornar isso possível, por responsabilidade da equipe de TI, o primeiro passo foi a implantação de um sistema de gestão empresarial, o *Enterprise Resource Planning* (ERP), o qual tem a pretensão de suportar todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento como um todo (CORRÊA et al., 2018).

Porém, foi percebido que com a expansão da empresa, cada vez mais informações eram geradas simultaneamente, tornando o monitoramento das atividades da companhia uma tarefa

complicada e lenta, pois, embora a implantação do ERP tenha trazido inúmeros benefícios como melhor gerenciamento de recursos, simplificação e organização dos processos, esse sistema não pode atuar como um sistema de análise de dados e de apoio à tomada de decisão, posto que este sistema é apropriado para coletar e armazenar dados (CHOU et al., 2005).

Assim sendo, como o modelo de negócios da Alpha é baseado na venda de bens e serviços, é de suma importância um gerenciamento eficaz do seu estoque, pois absorve grande parte do capital investido, visto que suas operações exercem grande influência na rentabilidade da empresa (CHING, 2010). Ademais, o volume de recursos gastos nas aquisições dos produtos fica sob responsabilidade do setor de compras (PAOLESCHI, 2019), esse que necessita de um sistema que possa mapear, melhorar e padronizar seus processos. Mediante as observações efetuadas na empresa em estudo, constatou-se que existe na literatura um procedimento semelhante ao empregado pela organização em questão. A Figura 7 exemplifica como se dá o processo de compra.

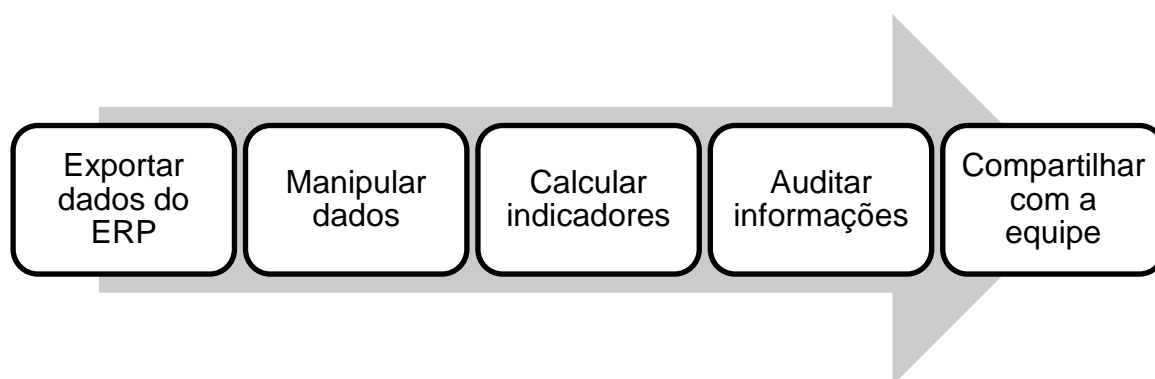
Figura 7 – Processo de compra



Fonte: Grant (2013, p. 53).

Conforme a Figura 8, o reconhecimento da necessidade é o princípio para se realizar uma compra. Na empresa em estudo, essa necessidade pode originar-se da fabricação, descontinuação ou reposição de um determinado produto, bem como para atender a um pedido de cliente. Nesse sentido, de acordo com a Figura 8, a estratégia utilizada para entender a necessidade de compra estava atrelada à elaboração e compartilhamento de relatórios em *Excel*, com indicadores de estoque e comercialização de produtos.

Figura 8 – Passo a passo para elaboração de relatórios do setor de compras na Empresa Alpha



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Todo o processo de baixar as informações do sistema, configurar fórmulas, gerar os relatórios e compartilhar com a equipe, demandava uma carga de tempo considerável de quem a executava, além disso, a elaboração desses relatórios exigiam esforço humano direto, de maneira que o resultado final poderia estar à margem a erros. A dependência desse método muitas vezes resultava em limitações de eficiência, produtividade e qualidade, além de demandar uma quantidade significativa de tempo. De toda forma, o modelo de compartilhamento do relatório em *Excel* não é o ideal, visto que suas atualizações eram lentas, o que podia levar a decisões tomadas com base em informações desatualizadas.

Portanto, é importante que as organizações que enfrentam essas dificuldades, procurem por soluções tecnológicas, capazes de integrar e consolidar dados de diversas fontes, automatizando processos para que possam gerar relatórios de forma ágil e confiável. Nesse sentido, a implementação de um *software* de *Business Intelligence*, pode proporcionar um ambiente seguro para compartilhamento de informações e indicadores em tempo real, permitindo a tomada de decisões mais assertivas e baseadas em dados atualizados e confiáveis.

3.4 Etapas da implementação do sistema de *Business Intelligence*

A implementação do sistema de *Business Intelligence* para o gerenciamento de estoque ocorreu em três etapas. Primeiro, foi feita uma análise das necessidades e requisitos da área de compras. Em seguida, ocorreu a escolha do *Power BI* como ferramenta de visualização e análise de dados, então, foram realizadas configurações e integrações para coleta de dados. Por fim, foi desenvolvido o *dashboard* no *Power BI*, oferecendo informações atualizadas e relevantes para o gerenciamento eficaz do estoque.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Necessidades do setor de compras

Para compreender quais indicadores eram necessários para a construção da solução, foi realizado um acompanhamento diário das atividades dos colaboradores do departamento de compras. Logo, conforme o *modus operandi* da empresa, para que um pedido seja lançado no sistema, primeiro deve ser analisada a necessidade daquela compra. Porém, notou-se cada grupo de materiais possuíam análises distintas, devido às suas características únicas, assim, a utilização de indicadores múltiplos foi a estratégia utilizada para lidar com a variabilidade desses materiais. A Figura 9 compreende quais foram os indicadores listados para abordar a necessidade de compra e a realização de pedidos.

Figura 9 – Indicadores listados pelo departamento de compras.

Compras	Pedidos
<ul style="list-style-type: none"> • Ranking de material a partir do total comercializado; • Curva ABC; • Quantidade de produtos em estoque por filial; • Ruptura de estoque; • Média de vendas; • Preço da última compra; • Custo total da compra; • Data da última compra; • Data da última venda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Data de criação dos pedidos; • Data da entrada do material no estoque; • Total fornecido de material; • Valor do pedido; • Quantidade de itens em trânsito; • Sugestão de pedido (demanda versus itens em estoque); • Evolução de preço de cada compra; • Lead-time de fornecedores.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

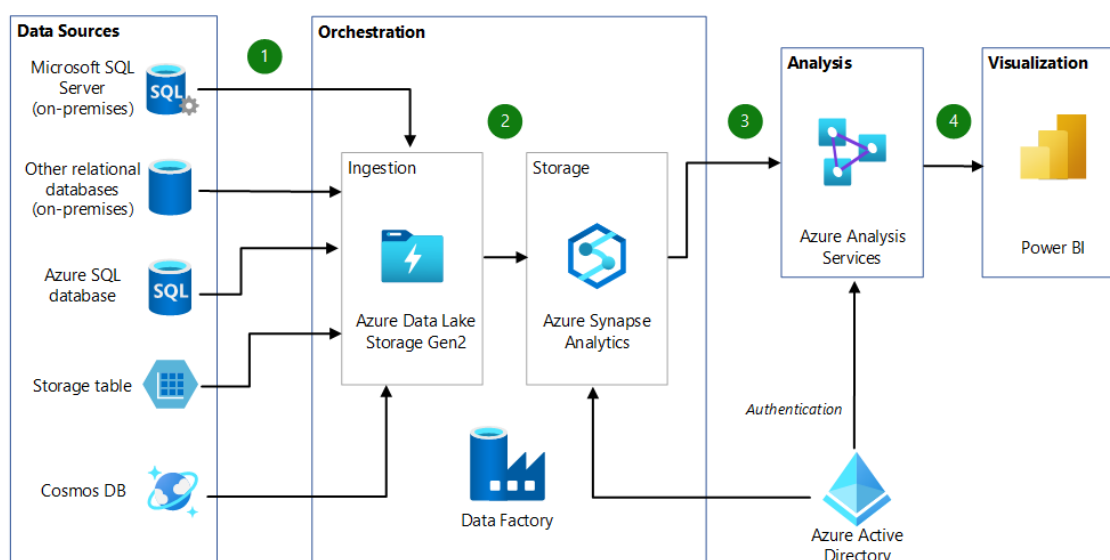
Portanto, uma vez conhecidos os indicadores e toda a operação, a próxima etapa é responsável pela forma de como essas informações podem ser entregues aos usuários, contemplando todas as fontes de dados disponíveis da empresa.

4.2 Estrutura e Implantação do BI

Dentre as mais diversas tecnologias disponíveis no mercado, a escolha ideal para a implantação de um sistema que pudesse traduzir os dados em informações seria o *Power BI*, uma

ferramenta poderosa, de fácil implantação, gerenciamento e que entrega análises e visualização de dados com excelência. Considerando que a empresa já possuía um ERP sólido, foi percebido que a integração do *Power BI* com o ERP proporcionaria uma solução eficiente e completa, entregando como produto final um *dashboard*. Essa escolha se alinhava com a arquitetura moderna de BI, abrangendo tecnologias avançadas, como a análise em tempo real, o que atenderia a demanda por tomada de decisões ágeis e com maior riqueza de informações (CHAUDHURI; DAYAL; NARASAYYA, 2011). A Figura 10 dá um exemplo de uma arquitetura moderna de BI.

Figura 10 – Arquitetura Moderna de *Business Intelligence*



Fonte: Microsoft (2021).

4.2.1 Fontes de dados

Os dados necessários para gerar os relatórios e obter os indicadores são disponibilizados via ERP. Esses dados são atualizados em tempo real, tendo em vista que a empresa possui um ERP com uma estrutura robusta para armazenar dados *in memory*, o que permite um acesso mais rápido e eficiente às informações. Ele possui as tabelas que consolidam as informações necessárias para o departamento de compras. Tais tabelas podem incluir dados relacionados a fornecedores, histórico de compras, preços, estoques, prazos de entrega, contratos, entre outros.

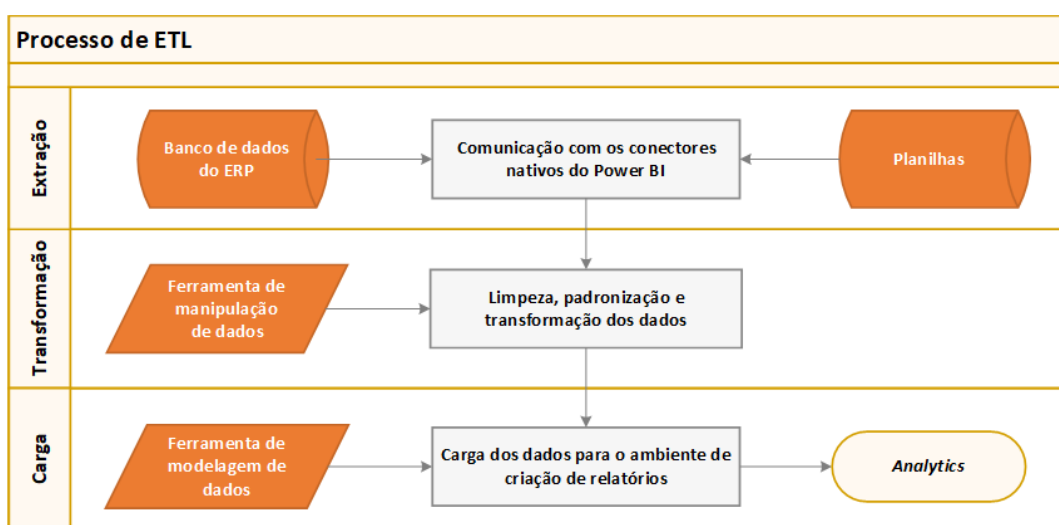
A integração do ERP com um sistema de BI, ocorre por meio da configuração de consultas ao banco de dados, permitindo extrair informações relevantes de forma rápida e sob demanda. Tal integração possibilita o acesso aos dados armazenados nas tabelas do ERP. Essas

consultas podem ser customizadas de acordo com as necessidades do setor via *script* feitos em linguagem SQL, permitindo a análise e visualização dos dados de maneira estruturada.

4.2.2 ETL

O processo de Extração, Transformação e Carga (ETL), possui um papel importante no sucesso da implantação de um sistema de BI. Sua importância se dá por diversos fatores, por exemplo, os dados brutos geralmente estão dispersos, inconsistentes e em diferentes formatos, dificultando sua interpretação (CHAUDHURI; DAYAL; NARASAYYA, 2011). Logo, com essa etapa do projeto bem-sucedida, é possível garantir a integridade e a qualidade dos dados, eliminando duplicidades e erros. O processo de ETL realizado na empresa em estudo, pode ser exemplificado pela Figura 11.

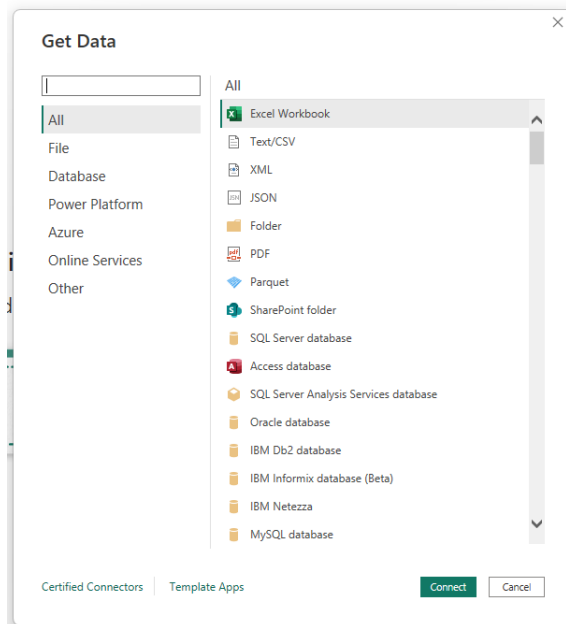
Figura 11 – Processo de ETL utilizado no desenvolvimento do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A partir do conhecimento da fonte de dados, foi possível realizar sua extração e importá-lo para o *Power BI*. De forma nativa, através das ferramentas de obtenção de dados do próprio *software* conforme a Figura 12, conseguiu-se realizar as consultas de acordo com a demanda solicitada, assim como também, foram utilizadas planilhas com informações que poderiam ser manipuladas manualmente, conforme a necessidade do setor. Dessa forma, com o auxílio da equipe de TI da própria empresa, as credenciais para conexão com as fontes de dados do banco de dados do ERP foram realizadas com sucesso.

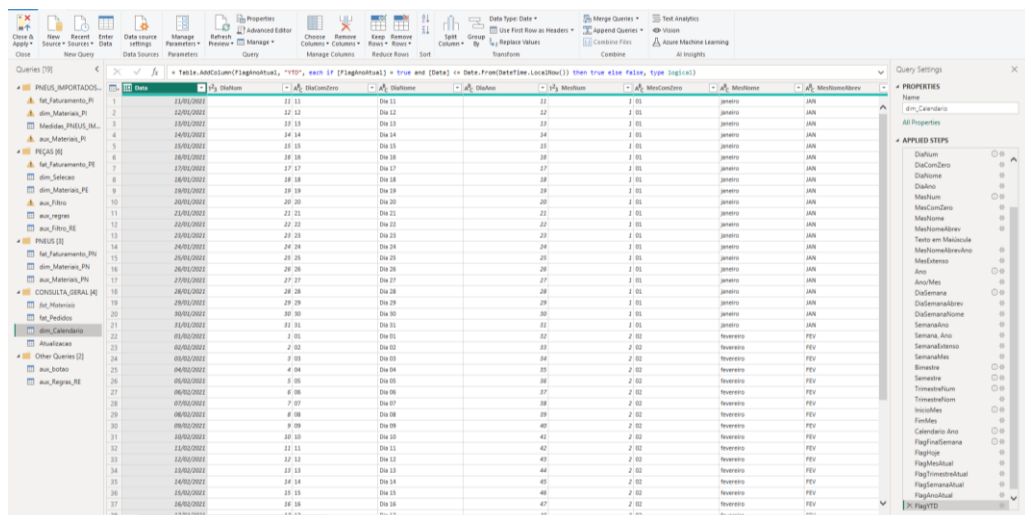
Figura 12 – Ferramentas nativas de conexão para o Power BI



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Assim que os dados são importados para o ambiente de manipulação dos dados do *Power BI* denominado *Power Query*, conforme Figura 13, nesse ambiente todas as etapas de limpeza e transformação dos dados foram realizadas. Isso envolveu a padronização dos formatos dos dados, a eliminação de valores ausentes ou inconsistentes, a normalização de atributos, agregação de informação e a criação de métricas relevantes para a análise. Diante disso, os dados foram preparados para estabelecer a modelagem ideal para que a performance da visualização fosse otimizada.

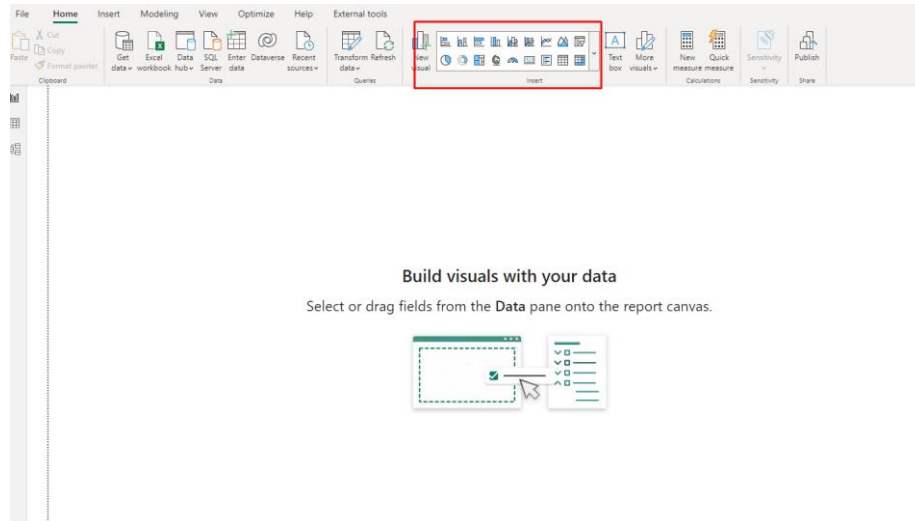
Figura 13 – *Power Query*: Ambiente de transformação de dados nativo do *Power BI*



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Inicialmente, o ambiente de criação do *Power BI* vem vazio, possibilitando que o desenvolvimento seja realizado conforme os elementos desejados. A Figura 15 ilustra como o ambiente vem por definição, mesmo com os dados carregados.

Figura 15 – Ambiente de criação de *dashboards* do Power BI



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Através das tabelas e colunas relacionadas, é possível criar os indicadores utilizando a linguagem DAX (*Data Analysis Expressions*). As fórmulas DAX incluem funções, operadores e valores para realizar cálculos avançados e consultas em dados nas tabelas e colunas relacionadas nos modelos de dados tabulares (MICROSOFT, 2023). Para exemplificar em um cálculo utilizado no desenvolvimento, a Figura 16 ilustra como um cálculo é realizado utilizando a linguagem DAX.

Figura 16 – Exemplo de cálculo utilizando DAX

```

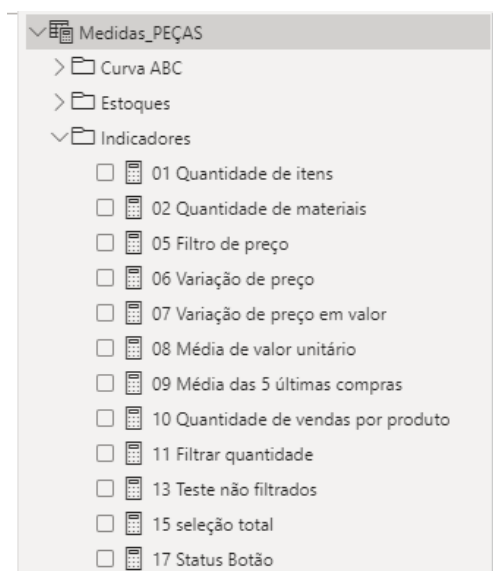
1 p33 Variação de preço = VAR data =
2   SELECTEDVALUE ( fat_Pedidos[DATA_CRIADO] )
3 VAR pedido =
4   CALCULATE (
5     MAX ( fat_Pedidos[PEDIDO] ),
6     FILTER ( ALL ( fat_Pedidos[DATA_CRIADO] ), fat_Pedidos[DATA_CRIADO] < data ),
7     fat_Pedidos[VALOR_UNIT] <> 0
8   )
9 VAR penultimovalor =
10  CALCULATE (
11    MAX ( fat_Pedidos[VALOR_UNIT] ),
12    REMOVEFILTERS ( fat_Pedidos[DATA_CRIADO] ),
13    fat_Pedidos[PEDIDO] = pedido,
14    fat_Pedidos[VALOR_UNIT] <> 0
15  )
16 VAR ultimovalor =
17  SELECTEDVALUE ( fat_Pedidos[VALOR_UNIT] )
18 VAR difpercentual =
19  IF ( penultimovalor = BLANK (), 0, DIVIDE ( ultimovalor, penultimovalor ) )
20 RETURN
21  IF (
22    HASONEFILTER ( dim_Materiais_PI[CODIGO_SAP] ) = TRUE () || ISFILTERED(dim_Materiais_PI[BUSCAR]),
23    ( difpercentual - 1 ),
24    BLANK ()
25  )

```

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além de criar os cálculos, é de extrema importância que eles estejam organizados. Como boa prática, projetos complexos que envolvem diversos indicadores interligados devem possuir descrições detalhadas, isso facilita tanto em manutenções posteriores quanto no próprio desenvolvimento. Na empresa em estudo, esses cálculos foram listados conforme a Figura 17.

Figura 17 – Exemplo da lista de cálculos na ferramenta Power BI



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Posto isso, foi possível criar um *dashboard* robusto, consolidando todas as informações em um só lugar, permitindo uma análise com riqueza de detalhes e em apenas uma só ferramenta. Ao todo foram 16 páginas criadas, entre páginas de filtros, gráficos e tabelas. Os principais elementos para realizar filtros foram divididos em segmentos, grupo e família por produto, filiais, materiais e análise temporal (datas). A fim de preservar os dados reais da companhia, dados fictícios foram gerados para ilustrar a página principal do *dashboard*.

4.4 Produto final: Painel de Compras

Para que o *dashboard* trouxesse confiabilidade e se tornasse a principal ferramenta de apoio ao setor, foram realizados testes em ambiente de desenvolvimento por um período de tempo. Diante disso, os usuários foram se familiarizando e realizando análises em *Power BI*, apelidando o *dashboard* de “Painel de Compras”. Antes de tomar qualquer decisão baseada no painel em *Power BI*, a equipe utilizava o método das planilhas de *Excel* como uma forma de segurança para auditar as informações. Embora esse método fosse trabalhoso e lento, era o mais

habitual na equipe para garantir a precisão dos dados antes de tomar qualquer decisão apontada pela nova solução. Assim, ao decorrer de 2 meses de testes e desenvolvimento, foi possível modelar todos os cálculos e regras conforme as alterações solicitadas, até que o sistema pudesse entregar seus resultados com exatidão.

Por outro lado, apesar de visualmente atraentes, muitos *dashboards* carecem da capacidade de fornecer informações realmente úteis, portanto, é necessário que as informações sejam realocadas de maneira oportuna e precisa (SCHWENDIMANN et al., 2016). Após todo o trabalho de entender e calcular os indicadores desejados, alocar na tela cada informação em seu devido lugar e representar os elementos visuais respeitando a paleta de cores da empresa, o *layout* do painel foi projetado de forma a proporcionar uma interatividade agradável e intuitiva, facilitando a compreensão e análise dos dados.

A divisão das páginas foi consolidada a partir dos principais itens para análise, sendo eles: pneus de revenda da marca autorizada, pneus importados de outras marcas e peças em geral. Para cada item principal (seção), duas páginas eram criadas, uma nomeada “VENDAS/ESTOQUE” e outra “PEDIDOS”, ambas com as mesmas características, porém, análises particulares diferentes. Na parte de “VENDAS/ESTOQUE”, as informações dão ênfase para a análise de reconhecimento de compra, já “PEDIDOS” foca no acompanhamento dos pedidos.

4.4.1 Vendas/Estoque

Essa página apresenta um panorama abrangente dos principais indicadores de desempenho relacionados ao gerenciamento de estoque. Através dela, é possível acompanhar o ranking do material com base no total comercializado, identificar a importância relativa dos materiais por meio da Curva ABC e monitorar a quantidade de produtos em estoque por cada filial. Além do mais, outros indicadores como ruptura de estoque, média de vendas por mês, preço e custo da última compra, assim como as datas da última compra e venda, as quais trazem uma visão holística do negócio. Todos esses indicadores, quando analisados, permitem decisões assertivas para a identificação de uma compra de produto em potencial. A Figura 18 é um exemplo da página de “VENDAS/ESTOQUE” considerando as peças, todos os valores mostrados são fictícios em prol de proteger os dados reais da empresa Alpha.

Figura 18 – Exemplo da página referente às vendas e estoque na seção peças do *dashboard* criado no Power BI

Rank	Material	Descrição	% Total	Total Comercializado	ABC	O102	O103	O104	O106	Estoque total	RE	Média de vendas	Preço da Última Compra	Data da última compra	Data da última venda	Em trânsito	Sugestão de pedido
53	4000355	MATERIAL355	0.34%	R\$ 16.255,79	A	4	0	2	5	11	1,73	R\$ 599,53	28/05/2022	09/11/2022	0	8	↓
54	4000202	MATERIAL202	0.34%	R\$ 16.198,99	A	32	0	33	21	86	26,36	R\$ 32,70	13/07/2022	16/12/2022	0	0	↓
55	4000580	MATERIAL578	0.33%	R\$ 15.699,83	A	0	10	0	0	10	9,09	R\$ 111,23	10/12/2022	07/12/2022	0	7	↑
56	4000878	MATERIAL375	0.33%	R\$ 15.545,10	A	0	5	24	33	33	9,45	R\$ 99,70	21/09/2022	14/12/2022	0	0	↓
57	4001971	MATERIAL197	0.32%	R\$ 15.381,44	A	11	0	14	12	37	23,45	R\$ 33,39	08/01/2022	19/12/2022	0	7	↑
58	4002011	MATERIAL1783	0.32%	R\$ 15.285,95	A	277	325	7	49	658	218,00	R\$ 0,82	15/02/2022	21/12/2022	0	0	↓
59	4004062	MATERIAL3480	0.32%	R\$ 15.220,66	A	1	0	0	2	3	1,00	R\$ 880,46	12/11/2022	08/12/2022	0	2	↓
60	4000984	MATERIAL981	0.31%	R\$ 14.759,51	A	11	0	0	10	25	11,64	R\$ 76,90	20/12/2022	12/12/2022	0	0	↓
61	4000348	MATERIAL348	0.31%	R\$ 14.732,77	A	6	0	4	9	19	5,73	R\$ 173,77	28/11/2022	09/12/2022	0	0	↓
62	4000399	MATERIAL398	0.31%	R\$ 14.603,10	A	15	0	7	10	32	9,73	R\$ 105,82	06/12/2022	02/12/2022	0	0	↓
63	4000280	MATERIAL280	0.31%	R\$ 14.575,80	A	27	0	8	44	79	12,55	R\$ 53,38	13/07/2022	21/02/2022	0	0	↓
64	4001779	MATERIAL1551	0.30%	R\$ 14.297,39	A	0	0	0	0	0	4,73	R\$ 184,35	07/02/2022	14/09/2022	0	0	↓
65	4001856	MATERIAL1628	0.29%	R\$ 13.896,66	A	0	4	0	0	4	3,82	R\$ 211,48	25/11/2022	20/12/2022	0	4	↑
66	4000360	MATERIAL360	0.29%	R\$ 13.756,82	A	2	0	2	2	6	1,18	R\$ 894,35	26/10/2022	06/12/2022	0	0	↓
67	4000354	MATERIAL354	0.29%	R\$ 13.677,59	A	3	0	2	3	8	2,09	R\$ 396,70	29/11/2022	28/11/2022	0	0	↓
68	4000134	MATERIAL135	0.29%	R\$ 13.585,95	A	1	0	0	1	2	1,00	R\$ 881,40	15/12/2022	13/12/2022	0	0	↓
69	400153	MATERIAL2712	0.28%	R\$ 13.304,62	A	37	9	27	121	194	6,27	R\$ 127,17	18/11/2022	17/12/2022	0	-183	↓
70	4000980	MATERIAL977	0.27%	R\$ 13.003,48	A	20	52	0	0	72	41,91	R\$ 12,99	20/12/2022	17/12/2022	0	7	↑
71	4000769	MATERIAL766	0.27%	R\$ 12.898,76	A	2	0	2	12	16	3,36	R\$ 245,49	20/12/2022	14/12/2022	0	-10	↓
72	4003899	MATERIAL352	0.26%	R\$ 12.584,69	A	0	0	0	9	9	2,73	R\$ 333,87	21/11/2022	19/10/2022	0	0	↓
73	4003053	MATERIAL2644	0.26%	R\$ 12.478,04	A	28	0	6	9	43	16,82	R\$ 42,94	27/07/2022	16/12/2022	0	-12	↓
74	4000143	MATERIAL146	0.25%	R\$ 11.995,75	A	3	7	0	0	10	2,55	R\$ 310,70	16/12/2022	30/11/2022	0	0	↓
75	4002870	MATERIAL2893	0.25%	R\$ 11.817,60	A	0	1	0	0	1	2,87	R\$ 288,55	23/07/2022	14/12/2022	0	4	↑
76	4003580	MATERIAL379	0.25%	R\$ 11.712,85	A	12	0	7	10	29	9,27	R\$ 77,01	07/12/2022	15/12/2022	0	0	↓
77	4001198	MATERIAL1194	0.24%	R\$ 11.646,34	A	0	30	0	0	30	19,64	R\$ 35,69	25/11/2022	17/12/2022	0	7	↑
78	4000869	MATERIAL866	0.24%	R\$ 11.509,52	A	0	0	0	23	26	7,55	R\$ 114,76	19/10/2022	14/12/2022	0	0	↓
79	4001176	MATERIAL1172	0.24%	R\$ 11.294,00	A	10	0	15	28	53	4,09	R\$ 196,83	24/05/2022	15/12/2022	0	-49	↓
80	4000327	MATERIAL327	0.24%	R\$ 11.287,52	A	6	0	0	2	8	1,27	R\$ 518,40	07/12/2022	22/11/2022	0	0	↓
81	4000362	MATERIAL362	0.23%	R\$ 11.078,83	A	15	0	8	11	34	7,44	R\$ 99,40	06/12/2022	21/11/2022	0	-20	↓
82	4002455	MATERIAL2149	0.23%	R\$ 10.934,00	A	0	4	0	0	4	2,73	R\$ 295,63	20/12/2022	16/12/2022	0	2	↑
83	4000952	MATERIAL949	0.23%	R\$ 10.840,77	A	4	0	2	7	13	6,00	R\$ 106,94	20/12/2022	12/12/2022	0	0	↓
84	4003849	MATERIAL3141	0.23%	R\$ 10.746,93	A	0	4	0	0	4	3,00	R\$ 221,77	23/07/2022	16/12/2022	0	2	↑
85	4001312	MATERIAL1307	0.22%	R\$ 10.667,06	A	0	6	0	0	6	6,91	R\$ 109,54	20/12/2022	07/12/2022	0	7	↑
86	4000324	MATERIAL324	0.22%	R\$ 10.584,63	A	5	0	2	3	10	1,45	R\$ 381,76	14/06/2022	07/12/2022	0	0	↓
87	4002072	MATERIAL1844	0.22%	R\$ 10.501,80	A	0	0	1	2	2	0,27	R\$ 2.034,18	14/02/2022	21/09/2022	0	0	↓
88	4001875	MATERIAL1647	0.22%	R\$ 10.449,19	A	0	11	0	0	11	2,55	R\$ 287,85	20/12/2022	09/12/2022	0	0	↓
89	4002866	MATERIAL2490	0.22%	R\$ 10.308,19	A	9	0	9	18	36	8,00	R\$ 75,56	08/12/2022	03/12/2022	0	-23	↓
90	4001006	MATERIAL1003	0.22%	R\$ 10.274,32	A	3	0	2	4	9	3,64	R\$ 159,24	21/09/2022	09/12/2022	0	0	↓
91	4001951	MATERIAL1723	0.21%	R\$ 10.110,13	A	2	0	1	3	6	3,82	R\$ 128,53	29/03/2022	11/07/2022	0	2	↑

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As informações mostradas nessa página são atualizadas em tempo real, o que dá ganho de velocidade no processo de compra de materiais, não somente isso, mas como identificar quais filiais estão sem determinado material, logo, podendo reabastecer ou mesmo transportar um item de uma filial para outro. Outrossim, é possível determinar qual período de análise considerar, assim como prever se o que há de estoque vai atender a demanda. Esse indicador é chamado de “Sugestão de Pedido”, pois considera a média de vendas, quantidade em estoque, itens em trânsito e qual a quantidade de dias posteriores devem ser considerados para a previsão. Todos os dados são totalmente dinâmicos com relação aos filtros aplicados, podendo ser o número do item, descrição do item, filial, grupo de produtos e datas. Um dos principais indicadores é o de quantidade de itens zerados Classe A, o que significa que quanto maior esse valor percentual, maiores a chance da perda de uma venda de um produto por falta de disponibilidade em estoque.

4.4.2 Pedidos

Essa página apresenta um conjunto de indicadores relacionados à gestão de pedidos, facilitando a compreensão da data de criação do pedido, data de entrada do material no estoque,

o total fornecido de material e o valor de cada pedido. Além disso, os usuários podem monitorar a quantidade de itens que estão em trânsito, *lead-time* dos fornecedores, quem criou o pedido, a quantidade, valor unitário e total do pedido. A Figura 19 mostra a interface de como são expostas as informações dos pedidos.

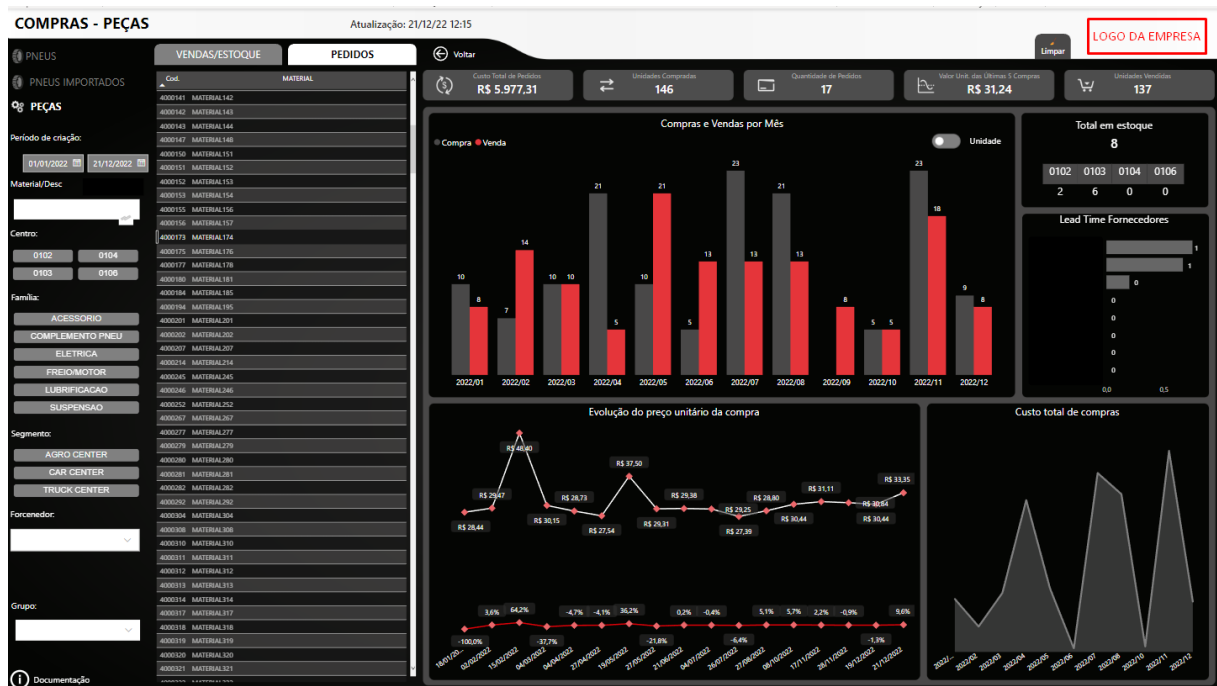
Figura 19 – Exemplo da página referente aos pedidos na seção peças do *dashboard* criado no Power BI

Material	Nº Pedido	Descrição	Cod. Fornecedor	Fornecedor	Data de Criação	Data de Entrada	Criado por	Quantidade	Total Fornecedor	Valor Unit.	Valor Total
4000114	4500020354	MATERIAL115	10000027	FORNECEDOR136	21/12/2022	21/12/2022	BARAUJO	2	2	R\$ 64,73	R\$ 129,46
4004627	4500020358	MATERIAL3934	10000071	FORNECEDOR35	21/12/2022	21/12/2022	MSILVA	1	1	R\$ 49,60	R\$ 49,60
4004628	4500020358	MATERIAL3935	10000071	FORNECEDOR35	21/12/2022	21/12/2022	MSILVA	1	1	R\$ 49,60	R\$ 49,60
4000866	4500020362	MATERIAL863	10011883	FORNECEDOR25	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	1	1	R\$ 30,80	R\$ 30,80
4001197	4500020362	MATERIAL1193	10011883	FORNECEDOR25	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	24	24	R\$ 28,00	R\$ 671,91
4004251	4500020362	MATERIAL3642	10011883	FORNECEDOR25	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	24	24	R\$ 33,94	R\$ 814,57
4001212	4500020362	MATERIAL1207	10011883	FORNECEDOR25	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	96	96	R\$ 27,10	R\$ 2.601,40
4000935	4500020362	MATERIAL932	10000044	FORNECEDOR125	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	1	1	R\$ 28,99	R\$ 28,99
4001053	4500020368	MATERIAL1040	10000044	FORNECEDOR125	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	2	2	R\$ 9,28	R\$ 18,56
4000844	4500020368	MATERIAL841	10000044	FORNECEDOR125	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	2	2	R\$ 38,61	R\$ 77,21
4000173	4500020368	MATERIAL174	10000044	FORNECEDOR125	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	3	3	R\$ 33,35	R\$ 100,05
4004629	4500020368	MATERIAL3936	10000044	FORNECEDOR125	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	3	3	R\$ 34,96	R\$ 104,88
4000701	4500020368	MATERIAL698	10000044	FORNECEDOR125	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	25	25	R\$ 10,59	R\$ 264,77
4001202	4500020368	MATERIAL1198	10000044	FORNECEDOR125	21/12/2022	21/12/2022	SRAMBO	48	48	R\$ 29,58	R\$ 1.419,62
4004631	4500020374	MATERIAL3938	10000041	FORNECEDOR45	21/12/2022	21/12/2022	BARAUJO	1	1	R\$ 87,00	R\$ 87,00
4004630	4500020374	MATERIAL3937	10000041	FORNECEDOR45	21/12/2022	21/12/2022	BARAUJO	4	4	R\$ 21,00	R\$ 84,00
4000885	4500020322	MATERIAL882	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	1	1	R\$ 20,01	R\$ 20,01
4000864	4500020322	MATERIAL861	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	1	1	R\$ 60,62	R\$ 60,62
4000805	4500020322	MATERIAL802	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	1	1	R\$ 84,68	R\$ 84,68
4000868	4500020322	MATERIAL865	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	2	2	R\$ 46,78	R\$ 93,55
4000863	4500020322	MATERIAL860	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	4	4	R\$ 75,58	R\$ 302,30
4001000	4500020322	MATERIAL997	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	4	4	R\$ 89,67	R\$ 358,66
4000884	4500020322	MATERIAL881	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	5	5	R\$ 77,72	R\$ 388,59
4000952	4500020322	MATERIAL953	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	5	5	R\$ 82,56	R\$ 411,30
4000769	4500020322	MATERIAL766	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	6	6	R\$ 188,84	R\$ 1.133,04
4000905	4500020322	MATERIAL902	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	10	10	R\$ 88,90	R\$ 884,90
4000984	4500020322	MATERIAL981	10000045	FORNECEDOR39	20/12/2022	20/12/2022	MSILVA	18	18	R\$ 59,15	R\$ 1.064,70
4000445	4500020322	MATERIAL442	10000044	FORNECEDOR125	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	2	2	R\$ 19,62	R\$ 39,23
4002795	4500020323	MATERIAL2430	10000044	FORNECEDOR125	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	2	2	R\$ 325,02	R\$ 650,04
4001202	4500020323	MATERIAL1198	10000044	FORNECEDOR125	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	48	48	R\$ 28,17	R\$ 1.352,11
4000865	4500020324	MATERIAL862	10011883	FORNECEDOR25	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	1	1	R\$ 10,80	R\$ 10,80
4003292	4500020324	MATERIAL2835	10011883	FORNECEDOR25	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	1	1	R\$ 39,88	R\$ 39,88
4000919	4500020324	MATERIAL916	10011883	FORNECEDOR25	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	4	4	R\$ 9,75	R\$ 39,00
4000015	4500020324	MATERIAL16	10011883	FORNECEDOR25	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	12	12	R\$ 6,81	R\$ 81,67
4000980	4500020324	MATERIAL977	10011883	FORNECEDOR25	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	20	20	R\$ 9,99	R\$ 199,80
4004393	4500020324	MATERIAL3752	10011883	FORNECEDOR25	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	24	24	R\$ 24,05	R\$ 577,17
4004621	4500020327	MATERIAL3929	10000069	FORNECEDOR2	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	1	1	R\$ 51,73	R\$ 51,73
4004622	4500020342	MATERIAL13030	10000077	FORNECEDOR136	20/12/2022	20/12/2022	BARAUJO	2	2	R\$ 62,00	R\$ 124,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Essa página possui como intenção o nível de detalhamento de cada pedido, por isso o formato em tabela. Para uma análise sintetizada e de fácil acompanhamento é necessário que utilize gráficos e cartões interativos, portanto, uma página adicional na seção dos “PEDIDOS” foi adicionada ao clicar em “Gráficos”, sendo ilustrada na Figura 20.

Figura 20 – Exemplo da página referente aos pedidos e gráficos visuais na seção peças do *dashboard* criado no Power BI



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

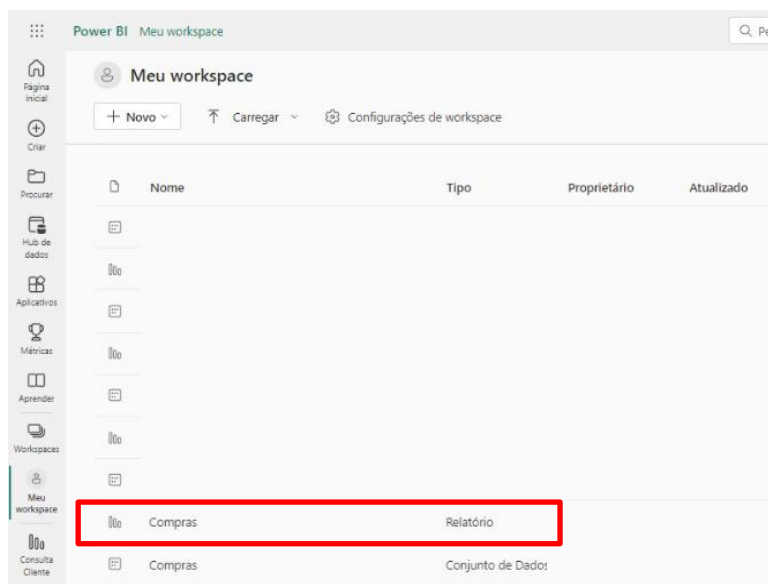
Essa página adicional na seção de pedidos tem um aspecto importante, pois insere gráficos e outros elementos visuais de fácil compreensão. Assim, ela permite acompanhar a evolução de preços de cada compra, oferecendo autonomia para os usuários identificar as tendências e padrões ao longo do tempo. O valor dessas informações podem gerar estratégias para compreensão da sazonalidade dos pedidos, otimizando assim o controle de estoque com base na demanda atual e em sua projeção, dessa forma, evitando a falta de itens em estoque e a redução de riscos de excesso de estoque.

4.5 Validação do *dashboard*

O desenvolvimento do *dashboard* foi realizado no *Power BI Desktop*, funcionando como um *framework* para realizar o processo de ETL e criação de relatórios. Depois de finalizado, o compartilhamento do *dashboard* é feito através do serviço *on-line*, denominado *Power BI Service*, podendo ser distribuído a todo o time do setor de compras. Através do navegador dos computadores, ou até mesmo de celulares e *tablets*, os usuários poderiam ter acesso à ferramenta. Em termos práticos, é possível compartilhar em um *workspace* no serviço *on-line*, ou

seja, em um site, onde todos os painéis de uma determinada área acessar os projetos disponíveis para cada colaborador, respeitando os níveis de privacidade da companhia. A Figura 21 ilustra a forma de como esses painéis são disponibilizados via *web*.

Figura 21 – Local do *workspace* no Power BI Serviço



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Durante os períodos de testes, o *dashboard* sofria alterações constantemente, pois erros eram apontados, regras eram definidas e indicadores eram acrescentados. Uma vez que, validadas as informações, o *dashboard* foi para o ambiente de produção, nesse mesmo período foram realizadas apresentações à equipe de TI, todo o departamento de compras e ao proprietário da empresa. Durante as apresentações foram apontadas sugestões para renomear os campos, novos indicadores e a solicitação de compartilhamento para os demais colaboradores de nível tático e estratégico da companhia. Por fim, pelo sucesso da implantação, houve interesse das demais áreas.

5 CONCLUSÃO

Diante do desafio enfrentado pela empresa em relação ao acesso às informações atualizadas para o gerenciamento de estoque e compras de pneus e peças, a implantação do sistema de *Business Intelligence*, utilizando o Power BI revelou-se uma solução eficiente e promissora.

Assim, percebe-se que os resultados obtidos demonstraram que essa iniciativa foi capaz de alavancar a performance do setor, pois foi o que possibilitou fundamentar as decisões em informações atualizadas, além de reduzir a necessidade de manipulação manual de dados.

As observações no dia a dia da empresa revelaram que o uso do Power BI proporcionou uma visão mais precisa e aprofundada das necessidades de estoque e demandas de compra de pneus e peças, além de melhorias no atendimento aos clientes, antecipação de demandas sazonais e uma alocação eficiente dos recursos (redução de custos).

Ademais, também é possível concluir que a equipe passou a dedicar maior parte do seu tempo explorando as informações contidas no *dashboard* que montando relatórios em *Excel*, que por meio da facilidade de acesso, possibilitou democraticamente os usuários adquirirem conhecimento através das tendências e padrões percebidos.

Além dos benefícios imediatos, é importante destacar as possibilidades futuras de estudo e aprimoramento dessa área. Assim sendo, sugere-se a continuidade da pesquisa, explorando outras ferramentas de BI e comparando-as com o Power BI, a fim de analisar suas vantagens e limitações específicas. Outrossim, estudos mais aprofundados poderiam considerar a inclusão de outras variáveis relevantes para a gestão de estoque e compras de pneus e peças.

A cultura *data-driven* (orientação a dados), também representa um campo de estudo promissor. A empresa pode aprofundar sua análise sobre como a implantação do sistema de *Business Intelligence* influenciou a tomada de decisão através dos dados e o seu efeito no planejamento estratégico. Investigar como essa abordagem impacta outros setores e a cadeia de suprimentos como um todo, visando meios para otimizar a gestão de recursos, prazos de entrega e qualidade dos produtos.

Outra área de pesquisa relevante envolve o uso de técnicas avançadas de análise de dados, como *machine learning* e inteligência artificial. Essas abordagens podem contribuir para melhorar a precisão das previsões de demanda, redução dos custos associados ao excesso ou falta de pneus em estoque, entre outros.

Por fim, no contexto atual, em que a velocidade e a precisão das informações são cruciais para o sucesso empresarial, o uso do Power BI se mostrou um recurso poderoso para o gerenciamento de estoque e compras de pneus e peças. A empresa obteve ganhos significativos em eficiência operacional, redução de custos e satisfação dos clientes, com potencial para se destacar no mercado por sua capacidade de tomar decisões embasadas em dados precisos e atualizados.

Portanto, a implantação do sistema de *Business Intelligence* utilizando o Power BI foi uma iniciativa bem-sucedida, trazendo benefícios tangíveis e posicionando a empresa em um

patamar competitivo mais favorável. Atualmente, o sistema continua funcionando, sendo amplamente utilizado não só pelo setor de compras, mas pelos demais setores da companhia.

REFERÊNCIAS

- ALPAR, Paul; SCHULZ, Michael. **Self-service business intelligence**. Business & Information Systems Engineering, v. 58, p. 151-155, 2016.
- ANDERSON, H., HOFF, A., CHRISTIANSEN, M., HASLE, G., & LØKKETANGEN, A. (2010). **Industrial aspects and literature survey: Combined inventory management and routing**. Computers & Operations Research, v. 37, n. 9, p. 1515-1536, 2010.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BANERJEE, Mohua; MISHRA, Manit. **Retail supply chain management practices in India: A business intelligence perspective**. Journal of Retailing and Consumer Services, v. 34, p. 248-259, 2017.
- BARBOZA, Fabrício F M.; FREITAS, Pedro H C. **Modelagem e desenvolvimento de banco de dados**. Grupo A, 2018.
- CAVANILLAS, J. M.; CURRY, E.; WAHLSTER, W. **New horizons for a data-driven economy: a roadmap for usage and exploitation of big data in Europe**. Springer Nature, 2016.
- CEBOTAREAN, Elena. **Business intelligence**. Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology, ScientificPapers.org, v. 1, n. 2, p. 1-10, fev. 2011.
- CHAUDHURI, S.; DAYAL, U.; NARASAYYA, V. **An Overview of Business Intelligence Technology**. Communications of the ACM, v. 54, n. 8, p. 88-98, 2011.
- CHING, Hong Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply chain**, 4^a edição. Grupo GEN, 2010.
- CHOPRA, Sunil. MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. 6 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.
- CHOU, D. C.; TRIPURAMALLU, H. B.; CHOU, A. Y. **BI and ERP integration**. Information Management & Computer Security, v. 13, n. 5, p. 340–349, 2005.

CLERICUZI, Adriana Zenaide; ALMEIDA, Adiel Teixeira de; COSTA, Ana Paula Cabral Seixas. **Aspectos relevantes dos SAD nas organizações: um estudo exploratório**. Revista Produção, v. 16, n. 1, p. 008-023, 2006.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção - MRP II / ERP**, 6ª edição, Rio de Janeiro, Grupo GEN, 2018.

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. **Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.

FRATES, Janice; SHARP, Seena. **Using business intelligence to discover new market opportunities**. Journal of Competitive Intelligence and Management, v. 3, n. 2, p. 16-28, 2005.

GARTNER. **Analytic and Business Intelligence Platforms Reviews and Ratings**. Disponível em: <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms>. Acesso em: 21 jul. 2023.

GOLDSCHMIDT, Ronaldo; PASSOS, Emmanuel. **Data mining: um guia prático**. Gulf Professional Publishing, 2005.

GORDON, Steven R.; GORDON, Judith R. **Sistemas de Informação - Uma Abordagem Gerencial**, 3ª edição. Grupo GEN, 2006.

GRANT, David B. **Gestão de Logística e Cadeia de Suprimentos**. Editora Saraiva, 2013.

HANSOTI, B. N. **Business Intelligence Dashboard in decision making**. 2010. 61 f. TCC (Master of Science in Technology) - Purdue University. West Lafayette, 2010.

HEDGEBETH, Darius. Data-driven decision making for the enterprise: An overview of business intelligence applications. VINE, v. 37, p. 414-420, 2007.

JARKE, M.; LENZERINI, M.; VASSILIOU, Y.; VASSILIADIS, P. **Fundamentals of data warehouses**. Springer Science & Business Media, 2002.

JINPON, Puangrat; JAROENSUTASINEE, Mullica; JAROENSUTASINEE, Krisanadej. **Business intelligence and its applications in the public healthcare system**. Walailak Journal of Science and Technology (WJST), v. 8, n. 2, p. 97-110, 2011.

- KARTHIKEYAN, C.; KARTHIKEYAN, C.; BENJAMIN, Anna. **Meta Analytical Literature Study on Business Intelligence and Its Applications; a Techno-Business Leadership Perspective**. International Journal of Research in Social Sciences, v. 9, p. 2249-2496, 2019.
- KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. **Administração de produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.
- LENNERHOLT, Christian; LAERE, Joeri; SÖDERSTRÖM, Eva. **Implementation Challenges of Self Service Business Intelligence: A Literature Review**. In: Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2018, p. 631-640.
- LIU, M., LIU, Z., CHU, F., ZHENG, F., & CHU, C. **Integrated inventory management, supplier selection, disruption risk assessment problem under ripple effect**. IFAC-PapersOnLine, v. 55, n. 10, p. 3094-3099, 2022.
- LIU, S.; DUFFY, A. H. B.; WHITFIELD, R. I. et al. **Integration of decision support systems to improve decision support performance**. Knowledge and Information Systems, v. 22, n. 2, p. 261-286, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10115-009-0192-4>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- LUHN, H. P. **A Business Intelligence System**. IBM Journal of Research and Development, v. 2, n. 4, p. 314-319, 1958.
- MARION, J. C.; SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da. **Manual de Contabilidade para Pequenas e Médias Empresas**. 01 ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- MICROSOFT. **Data warehouse e análise**. 2021. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/azure/architecture/example-scenario/data/data-warehouse>. Acesso em: 27 mai. 2023.
- MICROSOFT. **Visão Geral do DAX**. 2023. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/dax/dax-overview>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- ONG, I. L., SIEW, P. H., & WONG, S. F. (2011). **A five-layered business intelligence architecture**. Communications of the IBIMA, 2011, 1-11.
- PAOLESCHI, Bruno. **Almoxarifado e Gestão de Estoques**. Editora Saraiva, 2019.

PROVOST, FOSTER; FAWCETT, TOM. **Data Science para Negócios: O que Você Precisa Saber Sobre Mineração de Dados e Pensamento Analítico de Dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

REZENDE, Denis A. **Inteligência Organizacional como Modelo de Gestão em Organizações Privadas e Públicas: Guia para Projetos de Organizational Business Intelligence - OBI**. Grupo GEN, 2015.

SCHWENDIMANN, B. A. et al. **Perceiving learning at a glance: A systematic literature review of learning dashboard research**. IEEE Transactions on Learning Technologies, v. 10, n. 1, p. 30-41, 2016.

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio**. Grupo A, 2019.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**, 8ª edição. Grupo GEN, 2018.

VENANZI, D.; SILVA O. R. **Introdução à Engenharia de Produção: Conceitos e Casos Práticos**. Rio de Janeiro: Elsevier, Grupo GEN, 2016.

VIDA, Edinilson da S.; ALVES, Nicolli S R.; FERREIRA, Rafael G C.; et al. **Data warehouse**. Grupo A, 2021.

WANG, Jianwen; OMAR, Abdullah Hisam; ALOTAIBI, Fahad M.; DARADKEH, Yousef Ibrahim; ALTHUBITI, Sara A. **Business intelligence ability to enhance organizational performance and performance evaluation capabilities by improving data mining systems for competitive advantage**. Information Processing & Management, v. 59, n. 6, 2022.

ZHOU, Q.; XIA, B.; XUE, W.; ZENG, C.; HAN, R.; LI, T. **An advanced inventory data mining system for business intelligence**. In: IEEE Third International Conference on Big Data Computing Service and Applications (BigDataService), p. 210-217, 2017.

ZOWID, F. M.; BABAI, M. Z.; DOUISSA, M. R.; DUCQ, Y. **Multi-criteria inventory ABC classification using Gaussian Mixture Model**. IFAC-PapersOnLine, v. 52, n. 13, p. 1925-1930, 2019.