

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Bianca Santos de Oliveira
Mariana de Almeida Porfirio
Matheus dos Santos Castro

Utilização de *big data* para integrar e harmonizar dados na cadeia de suprimentos numa indústria de cosméticos: Estudo e Prática.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

São Paulo
2023

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

Bianca Santos de Oliveira
Mariana de Almeida Porfirio
Matheus dos Santos Castro

Utilização de *big data* para integrar e harmonizar dados na cadeia de suprimentos numa indústria de cosméticos: Estudo e Prática.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Examinadora do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Ciências Exatas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, com o requisito para obtenção do grau bacharel em Engenharia de Produção, sob a orientação do Prof. Dr. Ely Antonio Tadeu Dirani.

**São Paulo
2023**

Bianca Santos de Oliveira
Mariana de Almeida Porfirio
Matheus dos Santos Castro

Utilização de *big data* para integrar e harmonizar dados na cadeia de suprimentos numa indústria de cosméticos: Estudo e Prática.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Examinadora do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Ciências Exatas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, com o requisito para obtenção do grau bacharel em Engenharia de Produção, sob a orientação do Prof. Dr. Ely Antonio Tadeu Dirani.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Dr. Ely Antonio Tadeu Dirani – PUC-SP

Dr. Flavio Jose Maciel – PUC-SP

Dr. Mario Luis Farah – PUC-SP

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não poderia ter sido concluído sem a ajuda de diversas pessoas às quais prestamos nossa homenagem: a todos os professores do curso, pelos conhecimentos transmitidos e pelas histórias que levaremos para toda a vida. Às nossas famílias, que sempre apoiaram o nosso desenvolvimento pessoal e profissional, e nos ensinaram a importância da constante busca por conhecimento e educação. Aos nossos amigos da faculdade, que nos auxiliaram e participaram conosco de muitos momentos de grande relevância social e profissional. Aos nossos colegas de trabalho e às nossas empresas, que muito nos ensinaram sobre a digitalização de processos e indicadores em uma indústria embasada em tecnologia. E a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Este estudo investigou o impacto do uso de big data na integração e harmonização dos dados de estoque na cadeia de suprimentos de uma indústria multinacional de cosméticos. A falta de análise de grandes quantidades de dados do estoque, pode gerar dificuldades na gestão, ausência de visibilidade em tempo real dos produtos disponíveis e falta de sincronia entre os diferentes elos da cadeia.

Por meio de um estudo de caso, foi demonstrado que a aplicação de big data reduziu drasticamente o tempo necessário para análise de dados de estoque, de dois dias para apenas 5 minutos. A análise revelou um estoque considerável em excesso e obsoleto, principalmente em insumos de embalagens. Propôs-se encaminhar parte desses insumos para outra unidade fabril, gerando economias significativas.

A otimização proporcionada pela harmonização dos dados resultou em melhorias na gestão dos recursos, planejamento de produção e distribuição, diminuindo os gargalos e aumentando a eficiência operacional. Além disso, a análise minuciosa permitiu uma visão precisa dos gargalos, identificando até mesmo a existência de outra unidade fabril em um país diferente dedicada a um produto específico.

Os resultados obtidos indicam que a utilização de *big data* na cadeia de suprimentos de cosméticos pode gerar benefícios significativos, como melhor gestão de estoques, redução de perdas e tomada de decisões estratégicas embasadas em dados confiáveis. Isso resulta em uma resposta mais ágil às demandas do mercado e aumento da eficiência operacional.

Em conclusão, a aplicação de big data para integrar e harmonizar informações na cadeia de suprimentos tem um grande potencial para impulsionar a eficiência e as tomadas de decisões estratégicas embasadas em dados. A utilização dessas informações precisas pode gerar economias significativas, melhorar a gestão de recursos e impulsionar a competitividade da indústria. Para atingir o máximo potencial, é crucial investir em tecnologias avançadas e abordagens analíticas eficazes para traduzir dados em informações estratégicas que impulsionem a eficiência na gestão da cadeia de suprimentos.

ABSTRACT

This study investigated the impact of using big data to integrate and harmonize inventory data in the supply chain of a multinational cosmetics industry. The lack of analysis of large amounts of stock data can lead to management difficulties, a lack of real-time visibility of available products and a lack of synchronization between the different links in the chain.

A case study showed that the application of big data drastically reduced the time needed to analyze stock data, from two days to just five minutes. The analysis revealed considerable excess and obsolete stock, mainly in packaging supplies. It was proposed that part of these supplies be sent to another plant, generating significant savings.

The optimization provided by the harmonization of data resulted in improvements in resource management, production planning and distribution, reducing bottlenecks and increasing operational efficiency. In addition, the detailed analysis enabled a precise view of bottlenecks, even identifying the existence of another plant in a different country dedicated to a specific product.

The results obtained indicate that the use of big data in the cosmetics supply chain can generate significant benefits, such as better stock management, loss reduction and strategic decision-making based on reliable data. This results in a more agile response to market demands and increased operational efficiency.

In conclusion, the application of big data to integrate and harmonize information in the supply chain has great potential to boost efficiency and strategic decision-making based on data. Using this accurate information can generate significant savings, improve resource management and boost the industry's competitiveness. To achieve maximum potential, it is crucial to invest in advanced technologies and effective analytical approaches to translate data into strategic information that drives efficiency in supply chain management.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	1
RESUMO	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUÇÃO	4
1.1. Objetivo	5
1.2. Justificativa.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
2.1. O uso de análise big data e suas aplicações na gestão logística e na cadeia de suprimentos.....	8
2.2. As dificuldades de implementação	8
2.3. Os resultados das aplicações dentro da indústria utilizando o SAP	9
3. METODOLOGIA	9
4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	11
4.1. Entender o ciclo de vida de um produto em uma indústria de cosméticos.....	11
4.2. Estudar a manipulação de dados de estoque no SAP	14
4.3. Criar modelos de dados eficientes (integração e harmonização)	16
4.4. Classificar o estoque em excesso e obsoleto através da integração dos dados.....	25
4.5. Estimar riscos de excesso e obsoleto pela análise de dados	27
5. RESULTADOS	32
6. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o conceito de *big data* tem se tornado cada vez mais relevante em diversos setores da economia. A capacidade de coletar, armazenar e analisar grandes volumes de dados, tem revolucionado a forma como as empresas conduzem suas operações e tomam decisões estratégicas. Uma área que tem se beneficiado significativamente dessa tendência é a cadeia de suprimentos, um dos pilares fundamentais para o funcionamento eficiente de qualquer organização.

A cadeia de suprimentos, também conhecida como *supply chain* em inglês, é um sistema complexo, composto por uma série de atividades e processos. Seu objetivo é levar produtos ou serviços desde a origem dos materiais até o consumidor final, envolve a organização de recursos, capital humano e tarefas relacionadas a todas as operações de um produto ou serviço.

É responsável por todas as etapas do fluxo de produtos, desde a obtenção de matérias-primas até a entrega do produto acabado aos clientes, incluindo atividades como aquisição de materiais, fabricação, logística, armazenamento, transporte, distribuição e gestão de relacionamentos com fornecedores e clientes.

Entre todos os processos que envolvem a cadeia de suprimentos, a gestão eficaz de estoques é crucial para evitar excesso de produtos armazenados e ou obsoletos (E&O) e minimizar impactos financeiros. Nesse contexto, o uso de *big data* surge como uma poderosa ferramenta para impulsionar a eficiência e a tomada de decisões embasadas em dados concretos. A quantidade e a variedade de dados gerados ao longo dessa cadeia são imensas, e o desafio reside em harmonizar e transformar esses dados em informações valiosas para otimizar processos, reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos oferecidos. Possibilitando uma visão ampla e em tempo real de toda a operação, permitindo identificar gargalos, prever demandas, antecipar riscos e ajustar fluxos de trabalho de forma mais eficiente. Além disso, a análise de dados históricos e em tempo real possibilita identificar padrões e tendências, o que contribui para uma melhor gestão de estoques, previsão de demanda mais precisa e redução de desperdícios.

Neste trabalho de conclusão de curso, será explorada a importância da aplicação de *big data* na cadeia de suprimentos de uma grande empresa de cosméticos. Também serão discutidos os principais benefícios que essa abordagem pode trazer para as organizações, bem como os desafios envolvidos na implementação e na gestão de projetos de *big data*. Os dados serão extraídos do sistema SAP (*Systems, Applications and Products*), um sistema integrado de

gestão empresarial (ERP) desenvolvido por uma empresa alemã SAP SE, que oferece uma ampla gama de módulos e funcionalidades que ajudam as empresas a gerenciar e controlar suas operações de forma eficiente e integrada.

1.1. Objetivo

Este trabalho tem o objetivo de estudar a utilização de *big data* para aprimorar a integração e harmonização de dados de estoque na cadeia de suprimentos de uma indústria de cosméticos. Para isto será explorado como as ferramentas de análise de dados auxiliam na padronização das informações, unificando e identificando semelhanças e tendências em grandes conjuntos de dados garantindo a qualidade e precisão.

Para atingir esse resultado será necessário desenvolver os seguintes objetivos específicos:

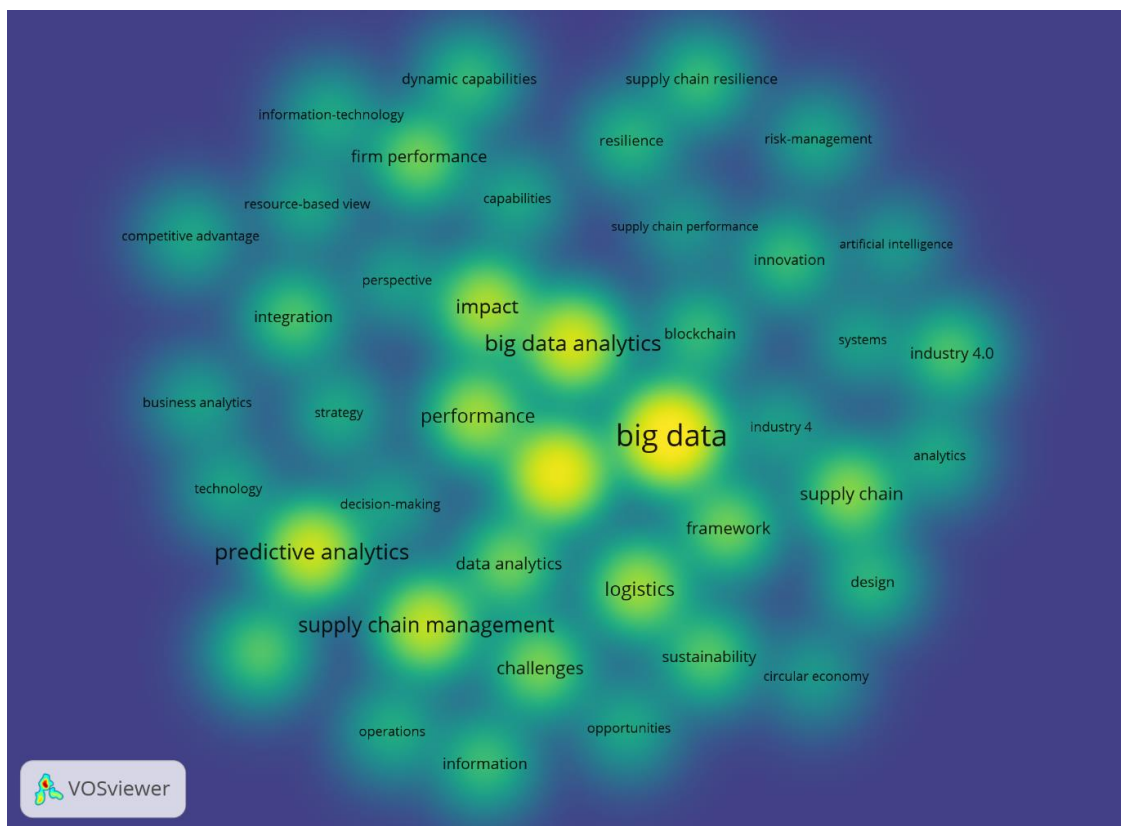
- a) Entender o ciclo de vida de um produto em uma indústria de cosméticos;
- b) Estudar a manipulação de dados de estoque no SAP;
- c) Criar modelos de dados eficientes (Integração e Harmonização);
- d) Classificar o estoque em excesso e obsoleto através da integração dos dados;
- e) Estimar o risco de excesso e obsoleto e entender possíveis reversões;

1.2. Justificativa

Segundo Doug Laney (2001), *big data* é um termo que descreve grandes volumes de dados, tanto estruturados quanto não estruturados, que inundam uma organização em alta velocidade e que é difícil de ser processado com ferramentas tradicionais. Além disso, *big data* também se refere à diversidade dos tipos de dados que estão sendo gerados, como dados de texto, áudio, vídeo, log de máquinas e mídias sociais.

Para compreender o contexto e a relevância do tema abordado, utilizou-se a plataforma *Web of Science* como recurso no presente trabalho de TCC. Essa ferramenta online proporciona acesso a uma vasta gama de informações acadêmicas e científicas. Por meio dela, foram analisados mais de três mil artigos científicos relacionados às palavras-chave "cadeia de suprimentos" e "*big data*". Ao final da análise, foram identificadas palavras-chave relevantes, destacadas e exemplificadas no mapa de calor da Figura 1. O objetivo deste estudo é explorar algumas das palavras-chave mais frequentes nos artigos, tais como: análise de dados, desafios de sustentabilidade e desempenho da cadeia de suprimentos.

Figura 1: Mapa de densidade de palavras-chave para busca "*Big data e Cadeia de suprimentos*".



Fonte: Autor - extraído do software VOSviewer.

A indústria de cosméticos enfrenta desafios significativos na cadeia de suprimentos devido ao volume, complexidade e velocidade das informações, especialmente no Brasil. Nesse país, toda a produção é concentrada em uma única fábrica em São Paulo, abrangendo uma diversidade de produtos, como higiene pessoal, cuidados com a pele, cosméticos e perfumes, diferentemente das fábricas na Europa e em outros países, que se especializam em uma única tecnologia. A gestão eficiente de excessos e obsoletos (E&O) se torna ainda mais crucial devido à grande diversidade de produtos e volumes presentes nos estoques e alta rotatividade.

Atualmente, o valor total de insumos presentes no estoque da fábrica, incluindo matérias-primas e embalagens, é de aproximadamente R\$ 300 milhões. Portanto, é de extrema importância garantir uma gestão eficiente de E&O, uma visualização precisa dos estoques e o esgotamento adequado de todos eles, juntamente com uma estratégia eficaz.

O processo de apuração de E&O atualmente leva mais de três semanas para uma análise detalhada, com o objetivo de estabelecer ações específicas. Este trabalho busca proporcionar

uma análise mais ágil e eficiente para essa questão urgente, envolvendo a utilização do sistema SAP.

A SAP (Desenvolvimento de Programas para Análise de Sistema) é uma das líderes mundiais de desenvolvimento de *softwares* para gerenciamento da cadeia de suprimentos, administrando grandes volumes de dados de diversas fontes com o objetivo de criar soluções que facilitam o processamento efetivo de dados e o fluxo de informações entre as áreas. A pesquisa busca entender o sistema de armazenamento no SAP da cadeia de suprimentos e qual a melhor forma de extrair e tratar essas informações armazenadas.

A utilização do *big data* permite analisar e obter informações ao longo de todo o processo, desde o desenvolvimento do produto até a distribuição logística. Serão estudados todos os produtos que possuem a estrutura de BOM (*Bill of materials*), analisando cada uma delas para compreender o volume total de estoque e a demanda correspondente. Essas informações são essenciais para aprimorar as práticas de gestão de estoque e maximizar a eficiência e o desempenho da cadeia de suprimentos como um todo.

Do ponto de vista teórico, esta pesquisa visa explorar a gestão de dados da cadeia de suprimentos no SAP e investigar a importância de integrar e harmonizar esses dados para garantir uma qualidade aprimorada. Também se busca compreender como a gestão dos dados mestres dos produtos afeta o ciclo de vida. Além disso, o estudo analisará como a integração de dados de diversas fontes pode contribuir para aprimorar a tomada de decisão e otimizar os processos da cadeia de suprimentos.

Este estudo se justifica pela necessidade de aprimorar a gestão de estoque na cadeia de suprimentos da indústria de cosméticos, através da utilização de *big data*. Ao explorar as ferramentas de análise de dados, será possível padronizar as informações, promovendo a integração e harmonização dos dados. Dessa forma, será possível identificar semelhanças e tendências em conjuntos de dados volumosos, garantindo a qualidade e precisão das informações. Essas melhorias na gestão de estoque contribuirão para uma cadeia de suprimentos mais eficiente, reduzindo custos, evitando desperdícios e atendendo de forma mais eficaz às demandas do mercado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na revisão bibliográfica, visando aprofundar o conhecimento sobre este assunto, serão abordadas questões como o uso de análise *big data* e suas aplicações na gestão logística e na cadeia de suprimentos, dificuldades de implementação e resultado das aplicações dentro da indústria utilizando o SAP.

2.1. O uso de análise big data e suas aplicações na gestão logística e na cadeia de suprimentos

O crescimento exponencial da disponibilidade de dados na última década abriu novas oportunidades para aprimorar a gestão da cadeia de suprimentos. O grande volume de dados gerados pelos diferentes estágios da cadeia de suprimentos pode ser explorado através da análise de *big data*, resultando em benefícios significativos. Uma das principais é a capacidade da análise de *big data* em melhorar a visibilidade da cadeia de suprimentos pois permite rastrear os fluxos de produtos em tempo real, identificar gargalos e otimizar a logística, proporcionando maior transparência e eficiência (TIWARI; WEE; DARYANTO, 2017).

O *big data* está revolucionando a gestão da cadeia de suprimentos, fornecendo informações valiosas sobre o desempenho operacional, a demanda do mercado e os padrões de consumo. Isso permite que as empresas tomem decisões mais inteligentes e estratégicas, otimizem seus processos de produção e reduzam custos significativamente (RAMAN; PTWA; NIRANJAN, 2018).

A integração de dados e o compartilhamento de informações entre fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas são fundamentais para obter os benefícios completos da análise de *big data* na gestão da cadeia de suprimentos (TIWARI; WEE; DARYANTO, 2017).

2.2. As dificuldades de implementação

Uma das principais barreiras para a incorporação de soluções de *big data* em fábricas inteligentes é a falta de clareza sobre os benefícios e o retorno do investimento. As empresas muitas vezes têm dificuldade em entender como exatamente o uso de *big data* pode melhorar sua eficiência operacional e aumentar sua competitividade no mercado. A questão da segurança e da privacidade dos dados também é apontada pois lidam com grandes volumes de dados, incluindo informações sensíveis sobre produtos, processos e funcionários. Garantir a proteção desses dados contra violações e acessos não autorizados é essencial, mas pode ser um desafio complexo (LI; CHAO; XING, 2019).

A implementação bem-sucedida de soluções de *big data* requer conhecimentos especializados em análise de dados, estatística e tecnologias avançadas. Muitas empresas enfrentam dificuldades em encontrar profissionais com essas habilidades ou em treinar sua equipe existente.

A resistência cultural e a falta de conscientização sobre os benefícios do uso de *big data* nas fábricas inteligentes. Muitas vezes, há uma resistência por parte dos funcionários em adotar novas tecnologias e mudar suas rotinas de trabalho. É necessário um esforço de conscientização e engajamento para superar essa resistência e obter o apoio necessário para a implementação bem-sucedida de soluções de *big data* (LI; CHAO; XING, 2019).

Embora ofereça oportunidades significativas, a sua implementação efetiva requer infraestrutura tecnológica robusta, expertise em análise de dados e abordagens adequadas de governança. Além disso, questões de segurança e privacidade dos dados devem ser consideradas e abordadas de forma adequada (RAMAN; PTWA; NIRANJAN, 2018).

2.3. Os resultados das aplicações dentro da indústria utilizando o SAP

A implementação do sistema baseado no SAP permite uma visibilidade em tempo real de todas as atividades relacionadas à cadeia de suprimentos, desde o fornecimento de matérias-primas até a distribuição dos produtos acabados. O uso para gerenciar a cadeia de suprimentos resulta em uma redução significativa nos custos de estoque e transporte, além de uma maior capacidade de resposta às demandas dos clientes (LIN; SHU; HSU 2022).

Ao utilizar o sistema, as informações são compartilhadas em tempo real entre essas áreas, permitindo uma tomada de decisão mais ágil e uma coordenação mais eficiente das atividades ao longo da cadeia de suprimentos. Sendo possível rastrear a origem e o histórico de cada componente utilizado na fabricação dos automóveis. Isso é especialmente importante em casos de recalls ou problemas de qualidade, pois permite identificar rapidamente os lotes afetados e tomar as medidas corretivas necessárias e fornecendo análises valiosas para a previsão de demanda na cadeia de suprimentos (LIN; SHU; HSU 2022).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesta pesquisa de TCC abrange uma abordagem exploratória, combinando métodos de pesquisa bibliográfica e experimental. A pesquisa bibliográfica será conduzida para aprofundar o entendimento dos temas de *big data*, cadeia de suprimentos e

análise de dados. Isso envolverá a revisão de literatura científica, livros, artigos e outras fontes relevantes para obter uma base sólida de conhecimento teórico.

Além disso, a pesquisa experimental será realizada através da manipulação de dados no sistema SAP de uma indústria de cosméticos de grande porte. Nesse sentido, será realizada uma análise detalhada do contexto de extração, integração e análise da gestão de estoque, bem como a avaliação do risco de excesso e obsoleto na cadeia de suprimentos. Para isso será explorada as seguintes etapas:

Etapa 1: Entender o ciclo de vida de um produto em uma indústria de cosméticos – Nesta etapa foi desenvolvida a compreensão de alguns conceitos preliminares para entender-se o ciclo de vida e a diversidade de informação de uma indústria de cosmético.

Etapa 2: Estudar a manipulação de dados de estoque no SAP - A utilização do SAP como plataforma experimental proporcionará a coleta de dados empíricos diretamente relacionados às operações reais da indústria de cosméticos em estudo. Essa abordagem experimental permitirá uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados pela cadeia de suprimentos nesse contexto específico, bem como a identificação de oportunidades de melhoria.

Etapa 3: Criar modelos de dados eficientes (Integração e Harmonização) - Os dados coletados serão analisados utilizando técnicas adequadas de análise de dados, incluindo integração e harmonização dos dados e ferramentas de visualização, para isso será analisado através da literatura as melhores formas de estruturar esses dados;

Etapa 4: Classificação do estoque em excesso e obsoleto por meio da integração dos dados - Nesta etapa, será realizada uma análise do modelo de dados para classificar o estoque da indústria de cosméticos em categorias de excesso e obsolescência. Através da integração dos dados relevantes, será possível identificar os produtos que se encontram em excesso ou tornaram-se obsoletos, proporcionando uma visão clara da situação do estoque e permitindo a adoção de medidas adequadas para lidar com esses itens.

Etapa 5: Estimativa de risco de excesso e obsolescência e identificação de possíveis soluções de reversão - Nesta etapa, busca-se obter uma visualização clara e eficaz das ações necessárias e das conclusões a serem tomadas para reverter as perdas identificadas. O objetivo é analisar o risco de excesso de estoque e obsolescência, visando identificar estratégias que possam ser implementadas para minimizar esses problemas e recuperar os recursos perdidos.

Ao combinar a pesquisa bibliográfica com a pesquisa experimental, esta metodologia busca obter uma compreensão em relação ao modo de gestão de estoque em uma indústria de

cosméticos, fornecendo embasamento teórico e evidências empíricas para obter as conclusões e recomendações do trabalho de TCC.

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

4.1. Entender o ciclo de vida de um produto em uma indústria de cosméticos

O ciclo de vida do produto é utilizado para identificar a fase de um produto (lançamento, ativo, fim de vida, morto) e para adaptar o processo e os parâmetros da cadeia de abastecimento em conformidade

Como cada entidade está a comprar e a vender mercadorias, são geridos dois estados distintos no SAP: Status MM para Suprimento e Status SD para Vendas.

- O ciclo de vida é utilizado para dimensionar os parâmetros do stock e para acompanhar a qualidade do stock
- O ciclo de vida é utilizado para trabalhar por exceção no planeamento do fornecimento
- A definição de cada estatuto e as regras de passagem de um para outro seguem rigorosamente o procedimento específico

Para entender o ciclo de vida de um produto é importante compreender alguns conceitos. Os dados mestres dos produtos são dados fundamentais e essenciais que descrevem de maneira completa e consistente os produtos. Esses dados incluem informações como identificação do produto, descrição detalhada, classificação, preços, fornecedores, histórico de alterações, relacionamento e disponibilidade em estoque. Essas informações são mantidas em um sistema centralizado de gerenciamento de dados mestres, garantindo sua integridade e acessibilidade em toda a organização.

Na indústria de cosméticos, para conseguirmos entender a gestão da cadeia de suprimentos é importante entender alguns conceitos relevantes: BOM (*Bill of Materials*), SKU (*Stock Keeping Unit*) e ciclo de vida de produtos.

BOM (*Bill of Materials*): O BOM, ou lista de materiais, é um documento que descreve todos os componentes necessários para fabricar um produto. No contexto da indústria de cosméticos, um BOM pode incluir ingredientes como matérias primas, embalagens, semiacabados, rótulos, contrarrótulos e molhos. O BOM é essencial para planejar e controlar a produção, garantindo que todos os materiais necessários estejam disponíveis no momento certo.

No SAP, o BOM pode ser criado e gerenciado usando o módulo de Gerenciamento de Materiais (MM). Ele permite que você defina a estrutura do produto, liste os componentes, quantidades, unidades de medida e outras informações relevantes. O sistema SAP também pode usar o BOM para calcular automaticamente os requisitos de material com base nas ordens de produção e planejar a aquisição ou produção dos componentes necessários.

SKU (*Stock Keeping Unit*): SKU é um código único atribuído a cada item de estoque. Ele identifica e diferencia cada produto ou variação específica dentro de uma linha de produtos. No setor de cosméticos, diferentes SKUs podem ser usados para identificar diferentes cores, tamanhos, embalagens ou formulações de um produto. Por exemplo, um batom pode ter diferentes SKU's para cada tonalidade disponível.

Cada tipo de material possui um determinado SKU. Na indústria estudada temos as seguintes classificações de materiais/insumos:

- ZAC: engloba materiais como embalagens, etiquetas e rótulos.
- ZSF: refere-se a materiais semiacabados, que são componentes de produtos finais. Por exemplo, na promoção de shampoo e condicionador, o shampoo é considerado um ZSF.
- ZPF: representa produtos comercializados diretamente para o cliente.
- ZMP: são matérias-primas utilizadas na composição dos molhos dos produtos.
- ZBULK: inclui molhos, sendo todo insumo líquido envasado na indústria estudada.
- ZBUF: abrange bases utilizadas em produtos específicos, como sabonetes e barras.

O gerenciamento de SKU's no SAP MM envolve a criação e manutenção de registros de materiais para cada SKU específico. Esses registros incluem informações como descrição, código de material, unidade de medida, preço e outras características relevantes. O sistema SAP permite que você rastreie o estoque, movimentações e transações específicas para cada SKU.

Ciclo de vida de produtos: O ciclo de vida de um produto refere-se às diferentes etapas pelas quais um produto passa desde sua concepção até seu descarte. No contexto da indústria de cosméticos, essas etapas podem incluir pesquisa e desenvolvimento, lançamento no mercado, crescimento das vendas, maturidade, declínio e eventual descontinuação.

O SAP MM é uma ferramenta utilizada para gerenciar o ciclo de vida dos produtos na indústria de cosméticos. Ele permite acompanhar informações sobre cada produto com base no seu status, seguindo uma classificação padrão. Existem quatro principais fases de um produto descritas na figura 2. A primeira fase é o lançamento, que envolve diferentes status, como fase de orçamento, criação de SKU, ativação do código de substituição, confirmação do lançamento, entre outros. Em seguida, temos a fase de ativação do código ativo. Após o lançamento e um

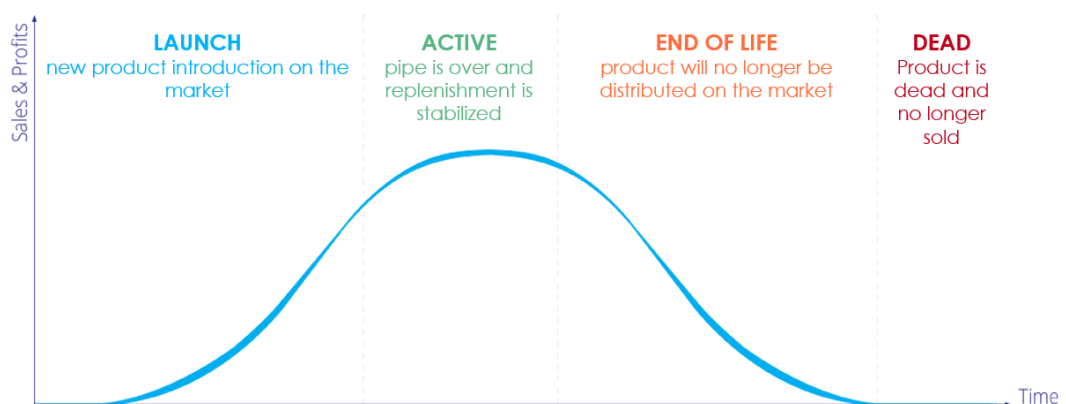
período determinado como ativo, o produto pode passar para a fase de final de vida, com status indicando a descontinuação, substituição não ativa, remoção do catálogo de fornecedores e centros de distribuição, e preparação para destruição. Por fim, temos a fase morta, representada por status que indicam o produto como morto, lançamento cancelado e pronto para arquivamento de todo o histórico.

Figura 2: Organização de status no SAP e suas fases de ciclo de vida e descrição.

Phase	Status	Meaning	Demand	Requirement	Inbound (Reception)	Stock	Outbound (Shipment)
LAUNCH	10	Budget					
	20	Code creation & Project					
	30	Substitution (IN)	✓	✓	✓ (First FEX & stock entry)		
	40	Launch confirmed	✓	✓	✓ (First FEX & stock entry)		
	45	Pipe	✓	✓	✓	✓	✓
ACTIVE	50	Replenishment (baseline)	✓	✓	✓	✓	✓
END OF LIFE	60	To be discontinued	✓	✓	✓	✓	✓
	65	Substitution (OUT)	✓	✓	✓	✓	✓
	70	Out of suppliers' catalogue	✓			✓	✓
	80	Out of affiliates' catalogue Set for destruction				✓	✓ (Liquidation/ Destruction)
DEAD	90	Dead					
	95	Cancelled launch					
	99	Ready for archiving					

Fonte: Autor – Extraído da empresa em análise.

Figura 3: Ciclo de vida e descrição.



Fonte: Autor – Extraído da empresa em análise.

A gestão eficiente do ciclo de vida dos produtos desempenha um papel crucial na cadeia de suprimentos e requer a colaboração de várias equipes. Este estudo de TCC se concentrará no gerenciamento de estoque de produtos não ativos, ou seja, aqueles que não apresentam demanda, bem como nos produtos com estoque significativamente maior do que a demanda projetada, indicando um possível futuro status de não ativo.

4.2. Estudar a manipulação de dados de estoque no SAP

SAP – *Software Applications and Products* (aplicativos de softwares e produtos, em tradução livre) – é uma das maiores empresas fornecedoras de sistemas ERP do mundo. A organização foi criada em 1972, em uma cidade chamada *Walldorf*, na Alemanha, com o nome de *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*.

A SAP desenvolveu o conceito original do ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou Planejamento de Recursos Empresariais, em português), para que houvesse uma solução única, que fosse totalmente integrada e pudesse automatizar todos os processos ligados a uma empresa.

Diferentemente do que muitos acreditam, o ERP não é um produto. Ele é uma metodologia e um conjunto de normas sobre aplicativos em uma única arquitetura. Podemos dizer que é um sistema de gestão de negócios, que compreende um conjunto integrado de módulos de software. A principal característica do ERP é que todos os aplicativos compartilham a mesma base de dados, capaz de executar múltiplas funções.

Ao adotar um sistema ERP, a empresa começa a trabalhar com informações únicas reduzindo, ou até mesmo eliminando, retrabalhos que aparecem por causa de alguns conflitos de informações vindas de outros sistemas. Os sistemas ERP são desenvolvidos para responder de forma instantânea ao surgimento de novas necessidades não previstas.

O SAP ECC (*Enterprise Central Component*) é um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) que foi lançado em 2004 e tem sido a base para muitas empresas gerenciarem seus processos de negócios. O sistema é baseado em banco de dados relacional e suporta a maioria dos processos de negócios, como finanças, compras, vendas, produção e gerenciamento de estoque.

Nesta arquitetura, é apresentado ao Cliente um programa chamado SAP GUI, disponível em seu computador local conectado aos servidores da empresa em rede. Este programa é responsável por apresentar as funcionalidades do sistema ao usuário, como as janelas disponíveis e os botões a selecionar, por exemplo. Não existe processamento de dados nesta camada, apenas uma interface dos dados para o usuário. O aplicativo SAP é responsável pelo

processamento lógico dos dados existentes no sistema, sendo o local em que são armazenados os códigos do programa, os módulos do sistema e todas as manipulações de dados realizados pelo SAP R/3. O banco de dados SAP é o servidor que armazena os dados e alimenta o Aplicativo SAP, em algum sistema de banco de dados de terceiros, como *Oracle*, por exemplo. Neste servidor não existe manipulação de dados ou programas voltados a negócio.

Dentre as vantagens do uso deste tipo de arquitetura constam a facilidade no aumento da capacidade de processamento, através da instalação de novos servidores, e a possibilidade de disponibilizar pontos de acesso ao sistema em múltiplas locações (BANCROFT; SEIP; SPRENGEL, 1998).

O sistema SAP utiliza campos e tabelas para armazenar os dados de diversas formas. As principais formas são os chamados dados mestres e os dados transacionais. A diferença entre estes é que enquanto os dados mestres são utilizados para diversas operações, os transacionais são utilizados apenas uma vez. Um exemplo desta afirmação é a emissão de uma ordem de compra a um determinado fornecedor: dados referentes ao código e nome do fornecedor e descrição dos itens comprados são dados mestres da tabela, enquanto o número da ordem e a quantidade comprada são informações transacionais, utilizadas apenas nesta operação.

Os usuários precisam, portanto, manter e atualizar os dados mestres durante o dia de trabalho, sempre que necessário. A responsabilidade pela manutenção destes dados é alocada aos departamentos ligados, para a definição de quais usuários terão autorização para acessar e alterar os dados.

Simplificando cada faceta da administração de depósitos – de processos de recebimento, armazenamento, separação, embalagem e expedição a controle de estoque e reabastecimento. Ele organiza todas essas atividades em uma única interface.

Através do VBA (*Virtual basic for applications*), é possível interagir diretamente com o sistema SAP, para minimizar os processos repetitivos de extrações. Portanto foi desenvolvido na prática um código que automatiza esse processo, capaz de formatar e preparar em uma planilha do Excel para análise.

Declaração de variáveis:

UsuarioRede: Armazena o nome de usuário da rede.

SapSystem: Armazena o nome do sistema SAP a ser acessado.

Caminho: Obtém o caminho do arquivo de saída da extração.

VarData, VarDataFimMes, VarDataSAPIni, VarDataSAPFim: Variáveis usadas para manipular datas.

SAPguiAPP, oConnection, Session, SAPCon, SAPSesi, SAPGUIAuto, SAPApp: Objetos usados para interagir com o sistema SAP.

A seção de "Ajustando Datas" manipula as datas de acordo com as necessidades.

`Application.DisplayAlerts = False`

Desativa as caixas de diálogo de alerta do Excel para melhorar a eficiência do código.

O loop For Each percorre todas as abas (planilhas) na pasta de trabalho ativa e exclui qualquer aba que não seja "H_1".

A seção "Acessando SAP transação MM60" interage com o sistema SAP. Ela define várias propriedades e envia comandos para acessar a transação MM60 e configurar os critérios de seleção.

Após a extração no SAP, a macro cria uma nova planilha chamada "Extração MM60 - WISE" e importa o arquivo de texto resultante da extração. A macro realiza algumas manipulações nos dados importados, como formatação de datas, renomeação de cabeçalhos de coluna, aplicação de formatos numéricos e estilos.

O código verifica se o número de colunas importadas corresponde ao layout esperado da MM60. Se não corresponder, uma mensagem é exibida e o código encerra.

A planilha resultante é formatada para tornar os dados mais legíveis e é aplicado um filtro automático. Por fim, para obter a planilha automática de valorização dos insumos do sistema SAP a macro exclui o arquivo de texto original após importá-lo.

4.3. Criar modelos de dados eficientes (integração e harmonização)

A criação de modelos de dados eficientes e a integração harmonizada de informações são tópicos fundamentais no campo da gestão de dados. Diversos autores importantes contribuíram significativamente para a literatura nessa área, incluindo Michael H. Brackett, Len Silverston, Ralph Kimball e William H. Inmon.

Michael H. Brackett (2021) destaca a importância da aplicação de princípios de engenharia de dados na criação de modelos eficientes. Ele enfatiza a necessidade de adotar uma abordagem sistemática e consistente, utilizando padrões e boas práticas para projetar modelos de dados escaláveis e de alto desempenho. Suas ideias ressaltam a importância de considerar a estrutura, a padronização e a governança dos dados ao criar modelos eficientes.

Len Silverston (2001) concentra-se na modelagem conceitual, defendendo a captura precisa dos requisitos de negócio e a representação fiel dos conceitos do mundo real nos

modelos de dados. Ele acredita que a integração de informações deve refletir com precisão as necessidades e processos das organizações, garantindo a consistência e a compreensão dos dados em toda a empresa. A abordagem conceitual de Silverston é valiosa para garantir a integração e a harmonização de dados.

Ralph Kimball (1996) é conhecido por sua contribuição para o campo do *data warehousing* e da modelagem dimensional. Ele defende a criação de *data marts* específicos para cada área de negócio, promovendo uma visão multidimensional dos dados. Ao projetar modelos dimensionais, Kimball enfatiza a simplicidade, a usabilidade e a capacidade de resposta às necessidades analíticas dos usuários finais. Sua abordagem é amplamente adotada para a integração e a harmonização de dados em ambientes de *data warehousing*.

William H. Inmon (1992) é reconhecido como pioneiro na área de *data warehousing*. Ele enfatiza a importância de construir um único repositório de dados integrados, conhecido como *data warehouse* corporativo. Inmon argumenta que a integração centralizada dos dados permite uma visão consistente e abrangente das informações, fornecendo uma base sólida para análises de negócios. Sua abordagem é valiosa para garantir a integração eficiente e a harmonização dos dados em toda a organização.

Em conjunto, os conceitos e as perspectivas desses autores fornecem um panorama abrangente para a criação de modelos de dados eficientes, integrados e harmonizados. Ao considerar as diretrizes de Michael H. Brackett para a aplicação de princípios de engenharia, a abordagem conceitual de Len Silverston, a modelagem dimensional de Ralph Kimball e a visão de repositório central de William H. Inmon, é possível obter uma estrutura sólida para a gestão de dados que promove a qualidade, a consistência e o desempenho dos modelos de dados. Essa abordagem resulta em uma base confiável e abrangente para a tomada de decisões informadas e bem fundamentadas nas organizações.

A *Microsoft*, em seu website de serviços voltados ao software *Power BI* (Microsoft PBI: What is data modeling, 2022), explica que *Data Modelling* é o processo de análise e definição dos vários tipos de dados envolvidos em um negócio, estruturando toda a relação entre cada parte de informação. É muito importante criar um modelo claro e compreensível, para que seja fácil identificar como os sistemas estão interligados e de onde vem cada informação.

A organização das informações é fundamental para que um algoritmo possa constantemente acessar as bases e interpretá-las. Assim, é preciso desenvolver uma arquitetura para englobar toda a informação desejada, integrando-a e preparando-a para que seja analisada. Partindo de uma análise do menor ao mais alto nível de organização dos dados, serão analisados

os processos envolvidos desde a integração de bases de dados distintas, manipulação de tabelas para preparo das informações e posterior refinamento para criação de indicadores.

Alguns cuidados devem ser tomados para garantir o funcionamento correto do relacionamento de informações (que será visto na próxima seção) e, conseqüentemente, do relatório de análise de dados final.

Os *Softwares* de visualização irão processar as tabelas em sua forma mais simples possível: cabeçalhos únicos de colunas simples e valores nas linhas. Dependendo da origem e da forma com que a informação está armazenada, pode ser necessário realizar manipulações para que a tabela possa ser lida e posteriormente atualizada. Tratando-se do caso de planilhas eletrônicas que possuem uma organização de informações complexas, essas precisarão ser simplificadas usando manipulações dentro dos *softwares* em que serão processadas.

A disposição de elementos mesclados e cabeçalhos múltiplos, por exemplo, precisa ser desfeita para a leitura das informações.

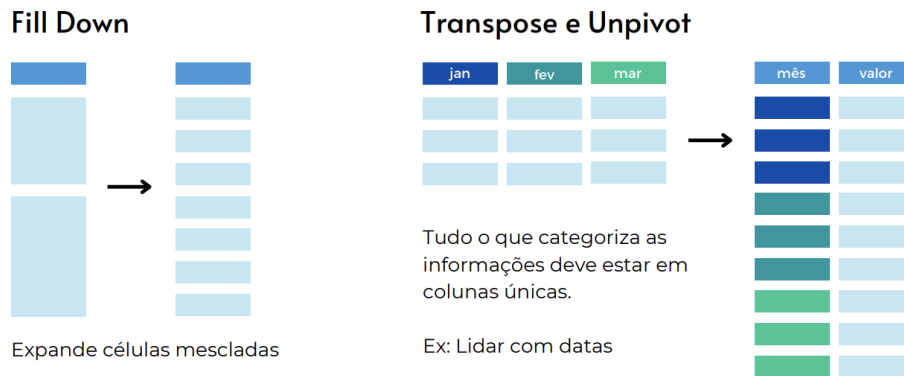
Figura 4: Simplificação de planilha para sua leitura em software de BI.



Fonte: Autor – Elaborado no “*Figma*”.

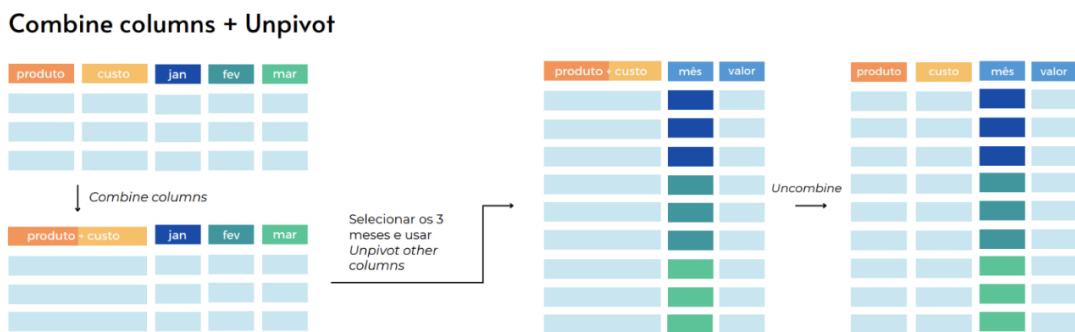
Um outro cuidado importante é que todas as categorias de informações devem estar em colunas únicas, para que possam ser acessadas e filtradas no decorrer do uso analítico dos reportes. Uma representação visual foi criada abaixo para exemplificação, em um caso fictício que lida com a disposição de datas lateral (colunas com nomes de meses), ao invés de uma coluna de data com todos os meses em suas linhas. Nela foram incluídos os nomes das principais funções para manipular tabelas e simplificá-las.

Figura 5: Exemplos de simplificação de tabelas e seus comandos principais.



Fonte: Autor – Elaborado no “Figma”.

Figura 6: Exemplos de simplificação de tabelas e seus comandos principais.



Fonte: Autor – Elaborado no “Figma”.

A inteligência e a capacidade de trazer uma boa exploração de um conjunto de dados está muito associada à possibilidade de combinar mais de uma fonte de dados para realizar análises. O *data model* é composto por essa combinação, que precisa ser estruturada corretamente a medida em que está intrinsecamente relacionada aos aspectos operacionais dos relatórios criados em cima dele, impactando: performance, velocidade, facilidade de manutenção, facilidade de criação de medidas e fórmulas, entre outros.

Conforme visto, ao lidar com bases de dados sempre devem ser consideradas tabelas de cabeçalho simples separadas em colunas. O título de cada coluna é chamado de "Atributo de Entidade", e seus valores (em linhas) chamados de "Entidades". O conjunto de valores (atributos e entidades) é uma "Key" (chave) da tabela, e elas podem ou não se repetir em mais de uma tabela.

Uma das principais agilidades trazidas pelos *softwares* de BI vem, principalmente, da facilidade em relacionar informações de fontes diferentes. Para que o *data model* funcione corretamente, importam-se as bases de dados necessárias e inclui-se no *software* quais são as

colunas em comum, existentes entre as tabelas, para que todas as informações possam ser integradas. Nota-se que é necessário que existam colunas (chaves) em comum para que a conexão possa ser estabelecida.

STAR Schema Model: Uma boa prática para garantir relacionamentos corretos entre as chaves e ainda proporcionar mais velocidade e performance computacional para o modelo é criar um esquema estrela (*STAR Schema*). Esse modelo é documentado pela *Microsoft (Microsoft PBI: Understanding Star Schema, 2022)*, que o classifica como uma estrutura madura de armazenamentos de dados relacionais, requerendo aos modeladores classificarem suas fontes de dados como tabelas de dimensão ou tabelas de fato.

Tabelas de Dimensão: resumidamente, tabelas dimensionais são aquelas nas quais suas chaves irão filtrar uma base geral, portanto elas têm valores únicos.

Tabelas de Fatos: tabelas de fatos possuem todas as colunas (chaves) das dimensões, e seus valores podem se repetir. É ela que receberá valores (linhas) extras a cada vez que o reporte de BI for atualizado.

Organizando o *data model* dessa forma, sua representação visual se assemelha a uma estrela com as tabelas de fatos no meio e as tabelas dimensionais nas pontas. Ressalta-se que podem existir quantidades diferentes para tabelas de fatos e dimensões, e não necessariamente uma de fatos central e cinco dimensionais nas pontas. Uma ilustração do modelo está inserida na figura a seguir.

Figura 7: Conexão formando um esquema estrela, relacionando todas as tabelas com tipo Um para Muitos, entre tabelas dimensionais (pontas) e fatos (centro).



Fonte: Autor – Elaborado no “Figma”.

No contexto prático da criação do *data model*, empregamos três bases de dados essenciais para construir nosso modelo de dados:

- **Estoque Total:** Esta base de dados está diretamente conectada ao sistema Apriso via SQL e é responsável por atualizar automaticamente a visão abrangente do estoque, tanto na fábrica como em locais externos.

A conexão é realizada diretamente no Power BI através do link do SQL Server da organização estudada.

Figura 8: Conexão Power BI SQL Server.

Banco de dados SQL Server

Servidor ⓘ

BRPROCSPSQL01P.LA.LOREAL.INTRA\MSSO

Fonte: Autor – SQL Server.

- **Cálculo E&O:** A demanda total de materiais é calculada diretamente no sistema SAP, no módulo MM (*Material Management*). Através de uma transação, mais precisamente “zmm_903_comp_req” é possível acessar toda a necessidade de materiais de acordo com as requisições criadas para os produtos acabados. Conforme já explicado, todo produto acabado possui uma BOM (*Bill of Materials*) e através da visão de plano de produção anual o sistema SAP projeta essa necessidade de produção dos produtos finais e já explode toda a necessidade de insumos de acordo com as parametrizações estipuladas para cada material. Conseguimos acessar a necessidade através da transação e nela é possível extrair para uma pasta de trabalho Excel.

Figura 9: Transação zmm_903_comp_req.

Component Requirements Report

Selection criteria

Plant	580		
Material Number		até	
Material Type		até	
Material Status		até	
MRP Controller		até	
MRP Group		até	
MRP Type		até	
ABC Class		até	
Requirement date	30102023	até	30102024

Aggregation

☒ No Aggregation
☐ Period Aggregation

Display options

Layout

Fonte: Autor – Sistema SAP.

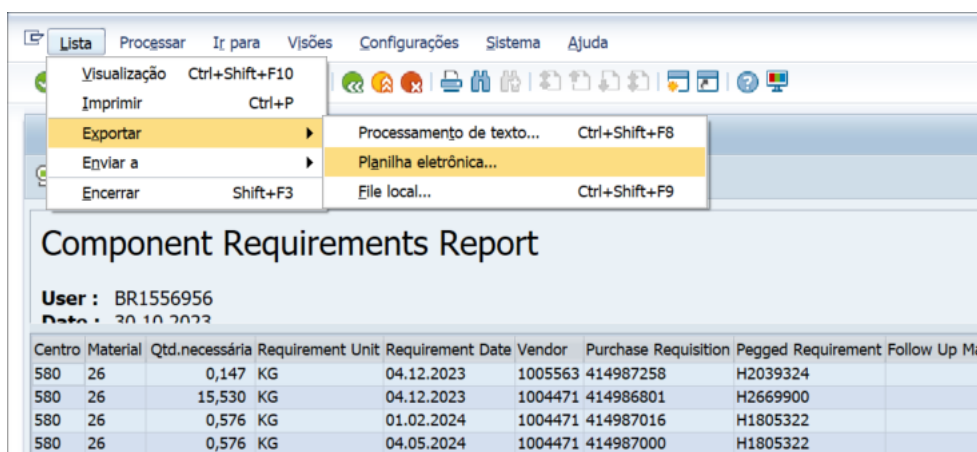
- Necessário preencher o código da planta escolhida (a empresa estudada possui diversas plantas) e o período de necessidade.

Figura 10: Retorno da transação – com os dados totais de necessidade.

Centro	Material	Qtd.necessária	Requirement Unit	Requirement Date	Vendor	Purchase Requisition	Pegged Requirement	Follow Up Material	Effective out of date	Tipo de material	Material Status	MRP Controller	Grupo MRP	Tipo de MRP	ABC Class	Requirement Type	Batch Number	Planned Order	Purchasing Document	Process Order
580	26	0,147	KG	04.12.2023	1005563	414987258	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	15,530	KG	04.12.2023	1004471	414986801	H2669900			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,576	KG	01.02.2024	1004471	414987016	H1805322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,576	KG	04.05.2024	1004471	414987000	H1805322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	3,640	KG	04.03.2024	1005563	414987603	H2039122			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	3,640	KG	03.06.2024	1005563	414987261	H2039122			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	3,640	KG	04.05.2024	1005563	414987260	H2039122			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,146	KG	03.08.2024	1005563	414987262	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,292	KG	04.07.2024	1005563	414987263	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,146	KG	03.06.2024	1005563	414987264	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,292	KG	04.05.2024	1005563	414987265	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,292	KG	03.04.2024	1005563	414987266	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,146	KG	04.03.2024	1005563	414987255	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,146	KG	01.02.2024	1005563	414987256	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,146	KG	04.01.2024	1005563	414987257	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,147	KG	01.11.2023	1003963	414987259	H2039324			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	30,270	KG	03.08.2024	1004439	414987610	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	30,270	KG	04.07.2024	1004439	414987623	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	60,539	KG	03.06.2024	1004439	414987624	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	90,809	KG	04.05.2024	1004439	414987612	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	60,539	KG	03.04.2024	1004439	414987613	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	90,809	KG	04.03.2024	1004439	414987607	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	60,539	KG	01.02.2024	1004439	414987608	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	90,809	KG	04.01.2024	1004439	414987609	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	91,258	KG	01.11.2023	1004439	414987611	H2038322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	3,640	KG	04.01.2024	1005563	414987602	H2039122			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,579	KG	01.11.2023	1004471	414987015	H1805322			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,515	KG	03.04.2024	1004471	414986664	H2471102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,515	KG	04.03.2024	1004471	414986669	H2471102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,546	KG	03.04.2024	1004471	414986638	H2471903			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	1,020	KG	04.03.2024	1004471	414986665	H2471102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	1,545	KG	03.06.2024	1004471	414986666	H2471102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,515	KG	04.07.2024	1004471	414986651	H2471102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,546	KG	04.03.2024	1004471	414986660	H2472102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,546	KG	04.03.2024	1004471	414986773	H2472102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,546	KG	03.04.2024	1004471	414986766	H2472102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,515	KG	01.02.2024	1004471	414986668	H2471102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,546	KG	03.06.2024	1004471	414986939	H2471903			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	0,546	KG	03.06.2024	1004471	414986763	H2472102			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				
580	26	1,191	KG	04.07.2024	1004471	414986663	H2471903			ZHP	E1	MAZ	ZLRE	P1	A	BB				

Fonte: Autor – Sistema SAP.

Figura 11: Extração da transação em arquivo Excel – passo: Lista > Exportar> Planilha eletrônica.



Fonte: Autor – Sistema SAP.

- Valorização dos materiais: As informações sobre a valoração (PRI) dos materiais utilizados são obtidas diretamente do SAP. Utilizaremos uma base de conexão ligada por método Dataflow (*fluxo de dados*) uma ferramenta do Power BI que permite acessar dados que mais

rapidamente. Esse fluxo de dados é conectado dentro do Power BI e a planilha é atualizada diretamente através de VBA que permite imputar as informações na transação MM60 e atualizando automaticamente.

Figura 12: Transação MM60.

Índice de materiais

Delimitações banco de dados

Material		até		
Centro	580	até		
Tipo de material		até		
Grupo de mercadorias		até		
Autor		até		

☒ Só materiais avaliados

Fonte: Autor – Sistema SAP.

Figura 13: Conexão pelo Dataflow para a transação direto MM60.

Obter Dados

Obter Dados

Tudo

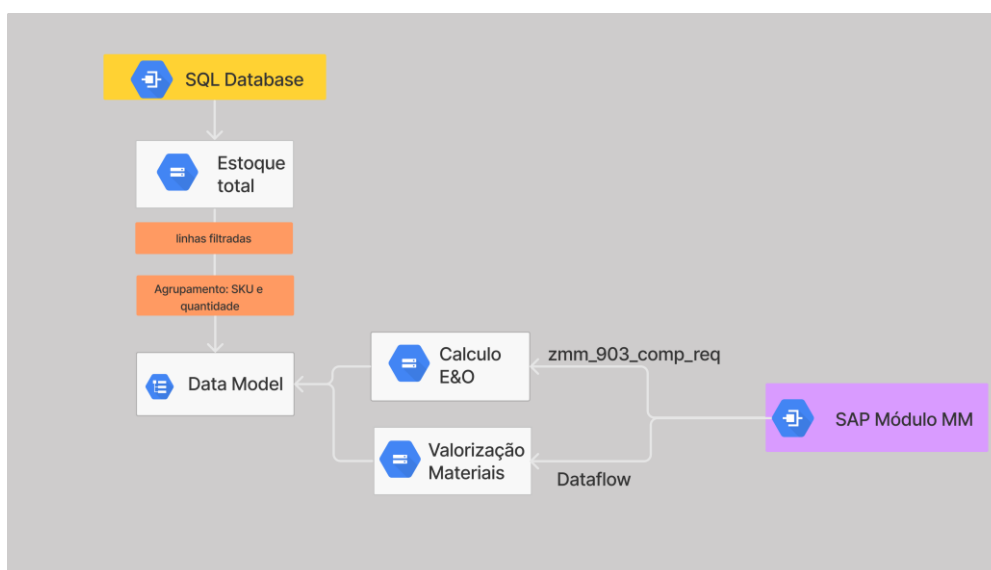
- Azure Data Explorer (Kusto)
- Azure Data Lake Storage Gen2
- Azure Data Lake Storage Gen1
- Azure HDInsight (HDFS)
- Azure HDInsight Spark
- Interactive Query do HDInsight
- Conjuntos de dados do Power BI
- Datamarts (Versão prévia)
- Power BI fluxos de dados (Herdado)
- Lista do SharePoint Online
- Microsoft Exchange Online
- Dynamics 365 Online (herdado)

Fonte: Autor – Plataforma do Power BI.

Nosso modelo de dados é composto por essas combinações, as quais devem ser estruturadas de maneira adequada, uma vez que estão intimamente relacionadas aos aspectos operacionais dos relatórios que são construídos com base nelas. Isso impacta diversos elementos, incluindo desempenho, velocidade, facilidade de manutenção e criação de medidas e fórmulas.

Para garantir relacionamentos adequados entre as chaves, seguimos a prática recomendada do STAR (*Schema Model*). Para isso, utilizamos uma tabela de dimensão que agrupa valores exclusivos, sendo as tabelas dimensionais aquelas em que suas chaves filtram uma base de dados geral. A tabela principal de estoque foi a base para a criação do nosso modelo de dados, e posteriormente estabelecemos relações com o cálculo de E&O e a valorização de materiais, utilizando a SKU (*Stock Keeping Unit*) como chave.

Figura 14: Fluxo no momento da modelagem de dados.



Fonte: Autor – Power BI.

No cálculo de E&O a base extrai toda a necessidade de insumos que é a explosão da BOM (*bill of materials*) dos produtos acabados de cada material e faz o agrupamento da soma de toda a necessidade por cada SKU. Importante ressaltar que a chave principal de toda a nossa análise é o SKU, a empresa estudada possui mais de 1839 unidades de SKU's ativos.

4.4. Classificar o estoque em excesso e obsoleto através da integração dos dados

O estoque desempenha um papel fundamental na gestão de uma empresa, independentemente do seu setor ou porte, podendo incluir uma variedade de itens, como matérias-primas, produtos em processo de fabricação, produtos acabados e componentes de suporte à produção. É uma reserva de itens que são adquiridos ou produzidos pela empresa e mantidos para atender à demanda futura ou imediata.

A gestão eficiente do estoque é crucial para o sucesso de uma empresa. Ela envolve o equilíbrio entre ter estoque suficiente para atender à demanda dos clientes, evitar a falta de produtos e minimizar os custos associados ao armazenamento excessivo.

Um sistema de gerenciamento de estoque eficaz inclui atividades como previsão de demanda, controle de estoque, reposição de estoque, rastreamento de inventário, otimização de níveis de estoque, entre outros. O objetivo é garantir que a empresa tenha os produtos certos, na quantidade certa, no momento certo, evitando excesso ou obsoleto.

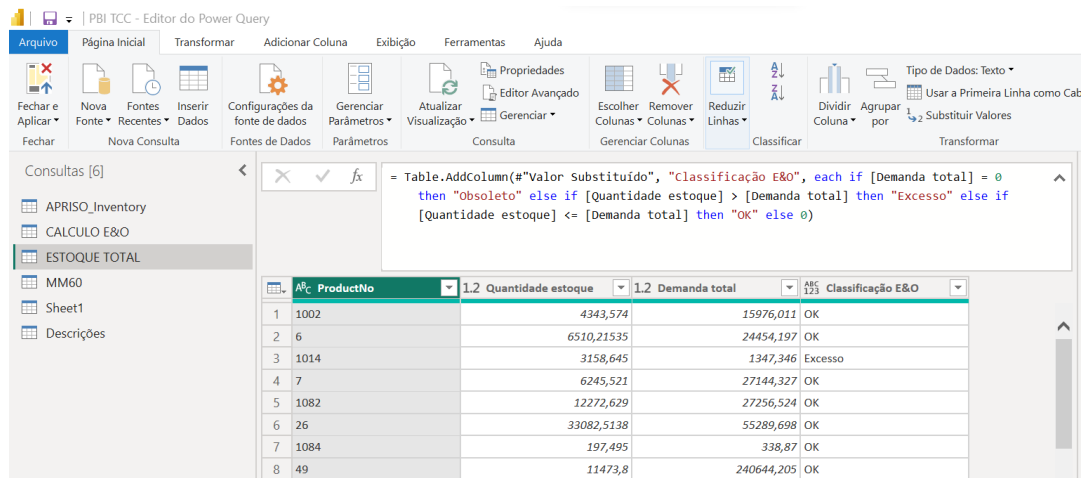
Nesse trabalho de conclusão de curso, iremos definir estoque em excesso produtos armazenados a mais de seis meses e tornando-se obsoleto após dose meses. Para analisar as informações, utilizaremos o *software Power BI da Microsoft* que é uma ferramenta de *Business Intelligence (BI)*. Tem função coletar dados e informações sobre a empresa e juntar, organizar, tratar, fazer cálculos para que seja possível a criação de indicadores para ajudar na tomada de decisões. É utilizado para que o usuário consiga reunir várias informações de diversos lugares que muitas vezes não estão apresentadas de forma mais visual para um relatório mais bem elaborado resumindo e juntando essas informações para facilitar o entendimento e análise desses dados.

No caso prático, realizamos toda a integração de dados e cálculos dentro do ambiente no Power BI chamado Power Query, esse ambiente é uma ferramenta de transformação de dados que permite que os usuários importem dados de várias fontes, realizem transformações e limpezas nesses dados e, em seguida, carreguem os dados transformados no Power BI para análise e visualização.

Todo o cálculo de classificação de estoque foi desenvolvido no próprio data model com a seguinte função desenvolvida no power query:

```
Table.AddColumn("#"Valor Substituído", "Classificação E&O", each if [Demanda total] = 0 then "Obsoleto" else if [Quantidade estoque] > [Demanda total] then "Excesso" else if [Quantidade estoque] <= [Demanda total] then "OK" else 0)
```

Figura 15: Função no Power Query (Nova coluna na base de estoque total classificação de estoque).



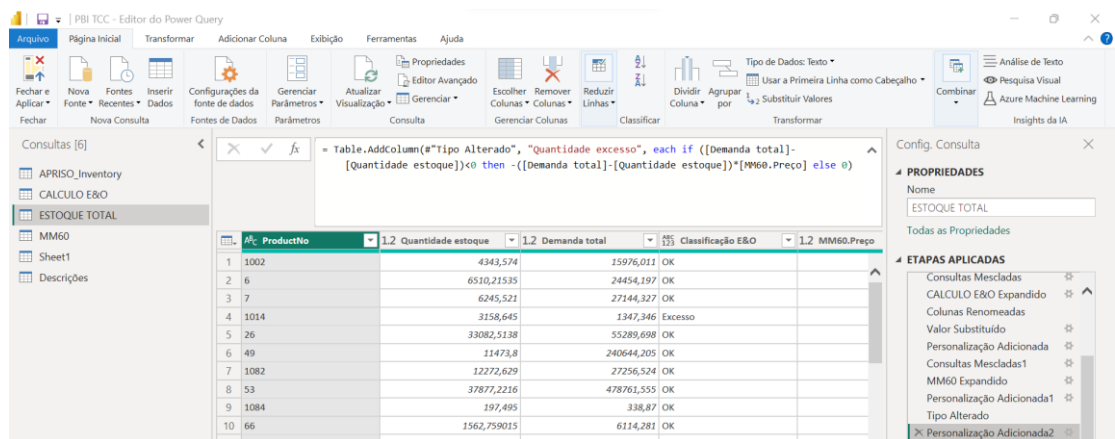
Fonte: Autor – Power BI.

Traduzindo esta função temos: Se a demanda é igual a 0 entendemos que o SKU é obsoleto, se a quantidade de estoque atual é maior que a demanda total entendemos esse estoque como excesso e se a quantidade de estoque for menor do que a demanda total entendemos esse estoque como OK.

O período de demanda utilizado foi do dia 30/10/2023 até dia 30/10/2024. Para o volume de estoque em excesso, precisamos entender exatamente a quantidade que se encontra em excesso, foi realizado o seguinte cálculo dentro do Power BI:

Table.AddColumn("#Tipo Alterado", "Quantidade excesso", each if ([Demanda total]-[Quantidade estoque])<0 then -([Demanda total]-[Quantidade estoque])[MM60.Preço] else 0)*

Figura 16: Função no Power Query (quantidade excesso).

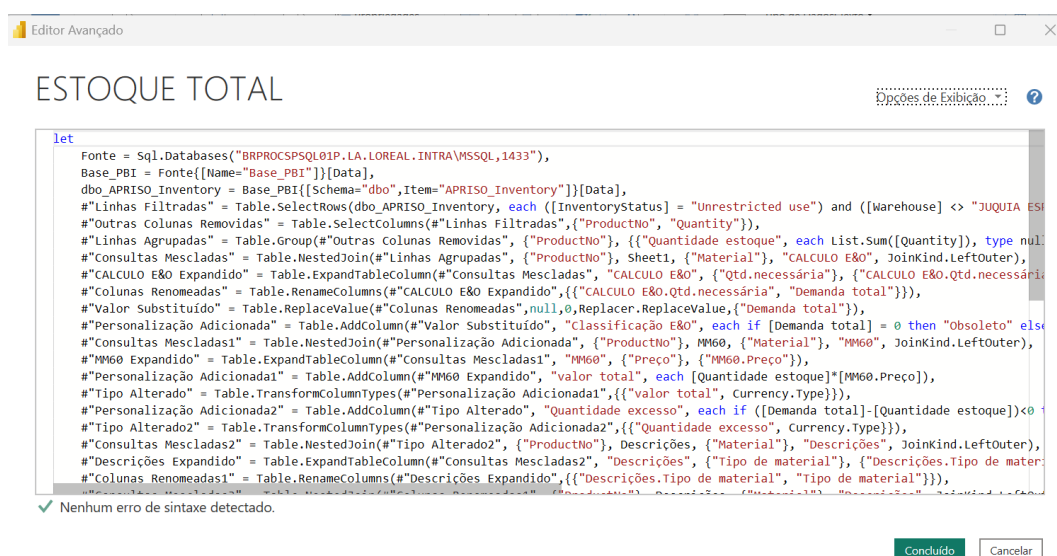


Fonte: Autor – Power BI.

Traduzindo esta função temos: Se a demanda total – quantidade de estoque for menor que 0 então (demanda total – quantidade de estoque) vezes o preço se não 0.

Para cada nova fórmula estruturada dentro do Power Query é criado etapas, se quisermos replicar essas etapas em outra base, recomenda-se utilizar o editor avançado na página inicial, o qual conseguimos entender todo o passo a passo de tratamento de dados realizado para realizarmos os cálculos gerais:

Figura 17: Editor avançado com as etapas de cálculo realizado.



Fonte: Autor – Power BI.

4.5. Estimar riscos de excesso e obsoleto pela análise de dados

A gestão eficiente do estoque é crucial para o sucesso de uma empresa. Ela envolve o equilíbrio entre ter estoque suficiente para atender à demanda dos clientes, evitar a falta de produtos e minimizar os custos associados ao armazenamento excessivo.

Um sistema de gerenciamento de estoque eficaz inclui atividades como previsão de demanda, controle de estoque, reposição de estoque, rastreamento de inventário, otimização de níveis de estoque, entre outros. O objetivo é garantir que a empresa tenha os produtos certos, na quantidade certa, no momento certo, evitando excessos ou escassez de estoque. Ter um controle adequado do estoque permite que as empresas atendam à demanda dos clientes de forma eficiente, melhorem a satisfação do cliente, reduzam custos operacionais, minimizem perdas e maximizem a lucratividade, evitando alguns riscos, como: custo de armazenamento,

obsolescência, custos de capital, risco de deterioração, ocupação de espaço e ciclo de caixa mais longo.

A visualização e o gerenciamento eficaz do estoque em excesso e obsoleto são essenciais para a eficiência operacional, a gestão financeira, a satisfação do cliente e a capacidade de adaptação das empresas. Essas práticas contribuem significativamente para a saúde financeira e o sucesso geral da organização, permitindo que ela se concentre em áreas de maior valor e competitividade.

Após todo tratamento das informações que tivemos em relação há análise de dados, o grande desafio é realizar toda a harmonização desses diversos dados e gerar uma visualização adequada para traçar planos de ação mais otimizados.

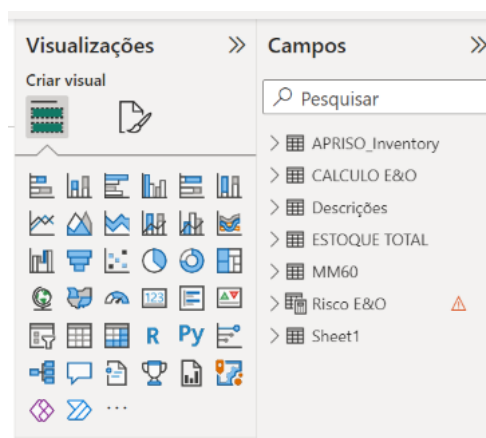
A grande proposta é trazer toda essa análise inteligente, dentro do Power BI, umas das ferramentas mais utilizadas para *Business Intelligence*.

No SAP ou em outros sistemas, não é possível obter essa informação clara e tivemos que passar por vários tratamentos para respondermos a simples pergunta: Qual é o valor de estoque em excesso e obsoleto da indústria estudada?

O principal ponto é deixar a ferramenta (BI) mais otimizado possível, por isso a conexão direta ao SQL (Atualização real) e a otimização dentro da ferramenta Power BI que permite conexão com todas as ferramentas Microsoft assim como o *Power Automate*, uma plataforma de é uma plataforma de automação de processos que faz parte do ecossistema do *Microsoft Power Platform*.

A visualização de dados no POWER BI é desenvolvida através de campos e visuais:

Figura 18: Desenvolvimento dos visuais dentro do Power BI.

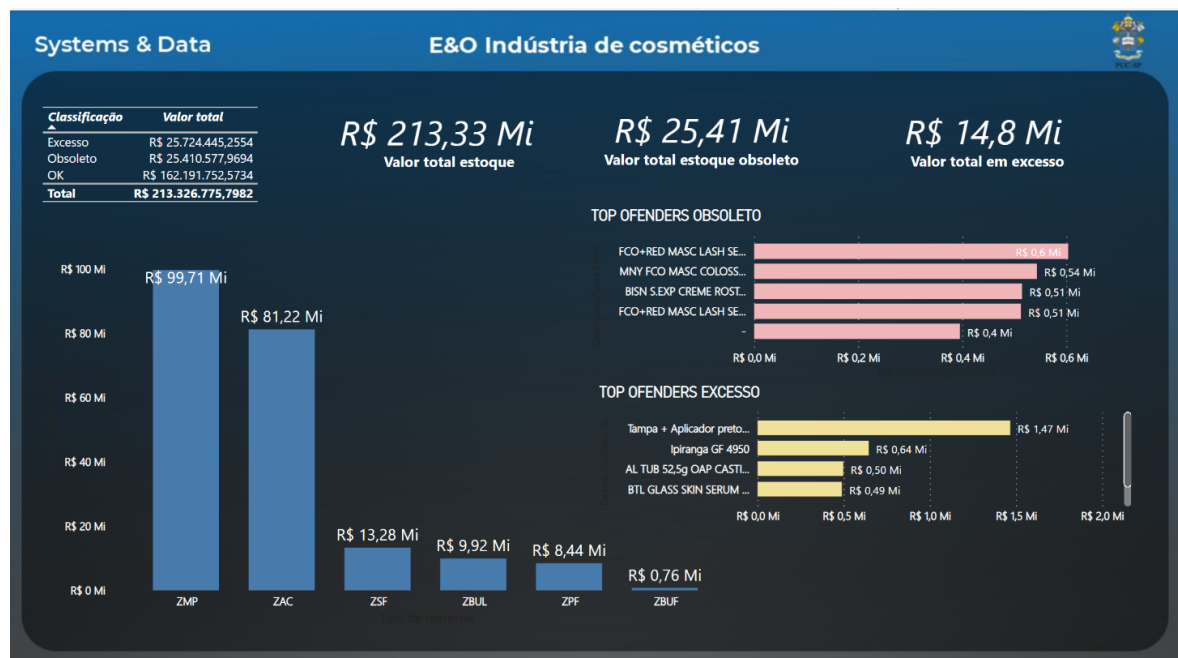


Fonte: Autor – Power BI.

Os visuais são tipos de gráficos que são disponibilizados no POWER BI para incrementar a sua visualização. Seguimos os princípios de visualização direcionados pelo livro “*Storytelling with Data de Cole Nussbaumer*” pensando no formato, acessibilidade e estética.

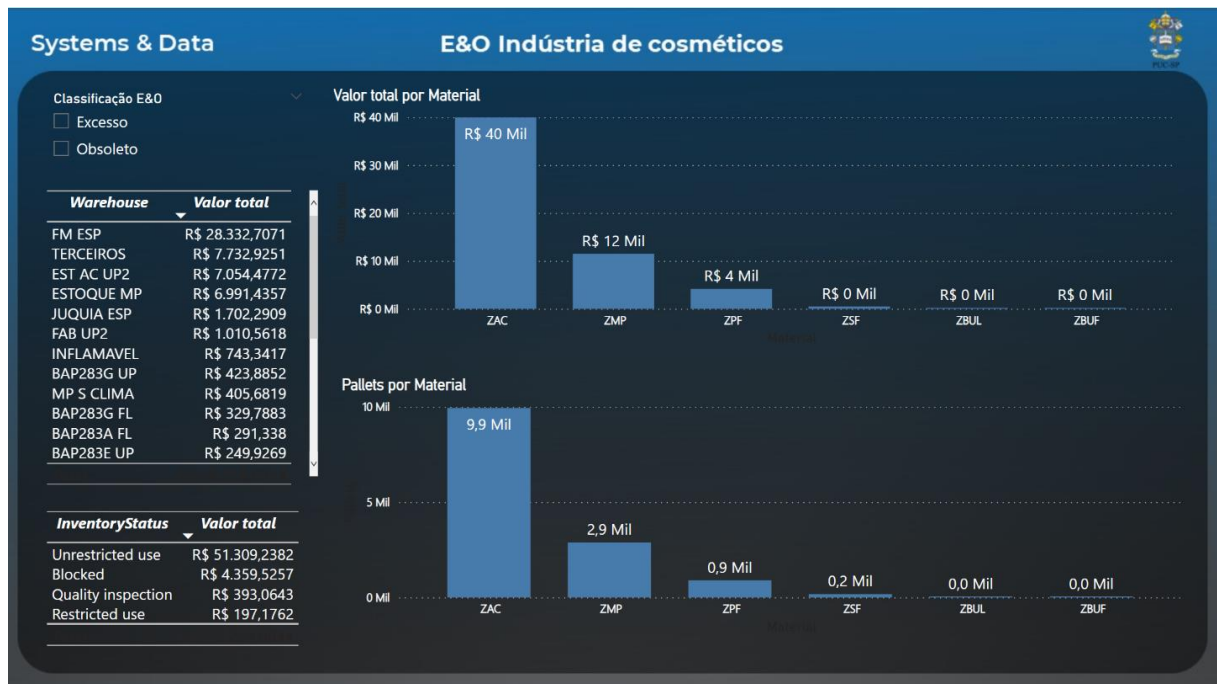
Para melhor compreensão, escolhemos utilizar os gráficos de barra que são extremamente visuais assim como as tabelas e evitamos utilização de gráficos de pizza pois eles são baseados em proporções, o que pode ser difícil para as pessoas entenderem, especialmente se houver muitas categorias ou se as proporções forem pequenas.

Figura 19: Desenvolvimento dos visuais dentro do Power BI.



Fonte: Autor – Power BI.

Figura 20: Desenvolvimento dos visuais dentro do Power BI.

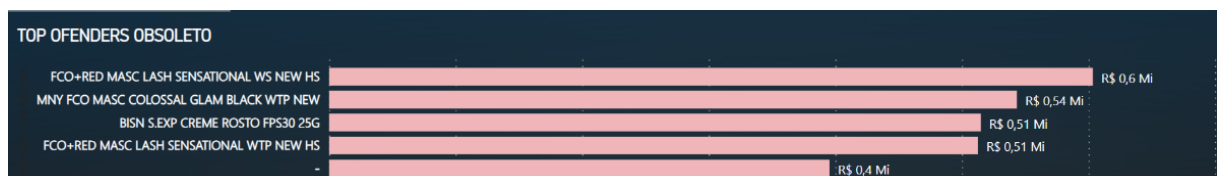


Fonte: Autor –Power BI.

Chegamos à conclusão de que no estoque analisado a empresa estudada tinha o total de R\$ 213 milhões de reais em valor de estoque status livre (sem análise de qualidade, estoque disponível) Com um valor total de R\$ 25,41 milhões de estoque obsoleto (sem demanda em 1 ano) e R\$ 14,8 milhões de risco de ser obsoleto. Através da manipulação dos dados dentro do BI podemos entender que o maior ofensor de estoque obsoleto são os AC's representando 79% de todo o estoque total de obsoleto e 72% do estoque em excesso.

Os principais top ofensores do estoque obsoleto são os seguintes SKUs:

Figura 21: Top ofensores de estoque obsoleto.



Fonte: Autor – Power BI.

Os top 2 SKU's são referentes a uma máscara de cílios que mudou a produção no Brasil para a colômbia devido à baixa demanda do mercado nacional brasileiro, por isso como

estratégia foi realizado um estudo de mover essa produção diretamente para a Colômbia. A ideia é entender a possibilidade com a colômbia de utilizar todo esse estoque restante no Brasil.

Sobre o AC 3605054415014 BSN S.EXP CREME ROSTO FPS30 25G, não existe nenhuma demanda realmente futuro olhando no MRP deste item:

Figura 22: Necessidade de material no SAP (Transação MD04).



Lista de necessidades/estoque à(s) 16:13 hora(s)

Árvore de material ON

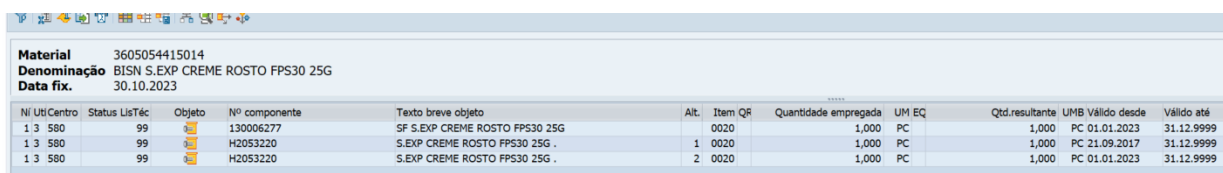
Material: 3605054415014 BSN S.EXP CREME ROSTO FPS30 25G
 Área MRP: 580 Procosa Produtos de Beleza
 Centro: 580 Tipo de MRP: P1 Tipo material: ZAC Unidade: PC

F...	Data	Element...	Dados p/elemento MRP	Dta.reprogram...	Exceção	Entrada/Nec.	Qtd.disponível
	30.10.2023	Estoque					315.126
	09.03.2024	----	Fim horiz.planejam...				

Fonte: Autor – Sistema SAP.

Este item é utilizado nos seguintes produtos acabados:

Figura 23: Transação CS15 – responsável por nos mostrar em quais produtos acabados é utilizado o determinado insumo.



Material: 3605054415014
 Denominação: BSN S.EXP CREME ROSTO FPS30 25G
 Data fix.: 30.10.2023

Nº UI	Centro	Status	LiTéc	Objeto	Nº componente	Texto breve objeto	Alt.	Item QR	Quantidade empregada	UM EQ	Qtd.resultante	UMB	Válido desde	Válido até
1	3	580	99		130006277	SF S.EXP CREME ROSTO FPS30 25G		0020	1,000	PC	1,000	PC	01.01.2023	31.12.9999
1	3	580	99		H2053220	S.EXP CREME ROSTO FPS30 25G .	1	0020	1,000	PC	1,000	PC	21.09.2017	31.12.9999
1	3	580	99		H2053220	S.EXP CREME ROSTO FPS30 25G .	2	0020	1,000	PC	1,000	PC	01.01.2023	31.12.9999

Fonte: Autor – Sistema SAP.

Todos o status considera-se abandonados, ou seja, não podemos realizar nenhuma produção para esgotamento. Provavelmente foi realizado uma compra muito maior do que a demanda necessária para a produção dos produtos acabados, por isso é importante seguir o melhor fluxo de esgotamento dos produtos que vamos realizar novas produção.

Em todos os lançamentos é realizado um estudo detalhado do quanto será necessário pagar de custo em relação ao estoque antigo que não será mais utilizado e as divisões da empresa

estudada realizam uma escolha se compensa assumir o custo de destruição para seguir com o lançamento ou se é válido esgotar toda a quantidade presente do estoque para depois iniciar o processo de renovação.

O estudo realizado destaca que a visibilidade do valor total de estoque e o impacto elevado de determinados SKUs (*Stock Keeping Units*) são reflexos diretos dessa dificuldade. Traduzir dados brutos em insights valiosos representa um desafio significativo para as empresas, especialmente diante do crescente volume e complexidade das informações disponíveis na cadeia de suprimentos.

A quantidade massiva de dados gerados em diferentes etapas do processo logístico e de produção sobrecarrega a empresa estudada, tornando-se um obstáculo para a identificação eficiente de padrões, tendências e oportunidades estratégicas.

A necessidade de traduzir dados em informações valiosas torna-se ainda mais premente diante da natureza dinâmica da cadeia de suprimentos, que está sujeita a flutuações de demanda, mudanças nas condições de mercado, variações nos custos logísticos e eventos imprevistos. A tomada de decisões informada é vital para otimizar a eficiência operacional, reduzir custos, mitigar riscos e melhorar a satisfação do cliente.

A implementação de ferramentas avançadas, como o uso estratégico do Power BI, Power Query e outras soluções analíticas, pode ser uma resposta apropriada para superar essa dificuldade. Estas ferramentas possibilitam a agregação, análise e visualização de dados de maneira mais eficiente, permitindo que as empresas identifiquem padrões e insights cruciais para aprimorar suas operações.

5. RESULTADOS

O entendimento do ciclo de vida de um produto na indústria de cosméticos foi um ponto crucial para este estudo. Ao analisar diretamente os dados referentes ao estoque em excesso e obsoleto, concluímos que, devido à natureza da indústria de bens de consumo, a rotatividade dos materiais é alta. Com constantes renovações e lançamentos, foi necessário parametrizar o estágio de vida útil de cada produto acabado. Todo o cálculo de necessidade foi moldado com base nessas perspectivas de renovação e esgotamento necessários para otimizar a gestão de estoque. Administramos integralmente o ciclo de vida do produto por meio do SAP, reconhecido como um dos sistemas mais empregados por grandes indústrias. Como resultado, conseguimos extrair as transações internas do ERP, convertendo-as em arquivos manipuláveis.

A criação de modelos de dados eficientes, através do método escolhido, o Star Schema, desempenhou um papel fundamental. Essa metodologia permitiu a unificação de diferentes bases de dados por meio de uma chave, possibilitando uma exploração mais profunda das informações disponíveis de modo confiável.

A classificação do estoque em excesso e obsoleto foi realizada pela integração dos dados no software Power BI. Isso resultou na criação de um dashboard que proporcionou uma visualização abrangente de todos os dados analisados. Essa visualização é crucial em um ambiente corporativo para embasar tomadas de decisões assertivas.

A estimativa dos riscos associados ao excesso e obsolescência do estoque foi um ponto de destaque. A tradução dos dados dentro do software Power BI permitiu uma compreensão mais clara do valor real do estoque, identificando potenciais riscos de obsolescência devido a um volume significativamente maior do que a demanda atualmente observada. Essa análise de dados e interpretação foram fundamentais para essa estimativa precisa dos riscos.

Essas etapas, desde a compreensão do ciclo de vida do produto até a interpretação dos dados, contribuíram significativamente para a obtenção dos resultados finais. A integração, harmonização e análise detalhada dos dados de estoque permitiram uma gestão mais eficiente, reduzindo os riscos de excesso e obsolescência e fornecendo uma base sólida para a tomada de decisões estratégicas.

Com o estudo de caso prático na indústria multinacional de cosméticos, concluímos que a análise, que anteriormente demandava dois dias, foi reduzida em 90%, agora realizada em apenas 5 minutos. Essa transformação proporcionou informações altamente relevantes para a organização, resultando na correta harmonização e integração de dados por meio da aplicação de big data. A minuciosa análise abrangeu mais de 4.585 insumos, resultando em um estoque total equivalente a aproximadamente 13 mil pallets, representando um valor significativo de R\$ 213,33 milhões em estoque disponível. As quantidades consideráveis de estoque em excesso e obsoleto totalizam R\$ 25,41 milhões (10,44%) e R\$ 14,8 milhões (6,93%), respectivamente, valores consideráveis ao se contemplar apenas o estoque em status disponível.

É notável que o desafio expressivo relacionado ao estoque obsoleto se concentra em insumos do tipo de embalagem (ZAC), que corresponde a 79,53% do estoque obsoleto e 72,56% do estoque em excesso analisado. Uma visão precisa dos gargalos revelou a existência de outra unidade fabril em um país diferente da multinacional em estudo, dedicada à produção exclusiva de máscaras de cílios. Os insumos destinados a esta categoria representam R\$ 1.659.376 do valor total dos itens mais problemáticos. A solução proposta visa encaminhar

esses insumos à fábrica localizada na Colômbia, onde podem ser aproveitados, eliminando a necessidade de considerá-los para destruição.

Figura 24: Top produtos obsoletos.

Descrições.Texto breve de material	TOP OFENDERS OBSOLETO
FCO+RED MASC LASH SENSATIONAL WS NEW HS	R\$ 603.396,3883
MNY FCO MASC COLOSSAL GLAM BLACK WTP NEW	R\$ 543.368,9328
BISN S.EXP CREME ROSTO FPS30 25G	R\$ 514.881,2201
FCO+RED MASC LASH SENSATIONAL WTP NEW HS	R\$ 512.612,5906
-	R\$ 395.359,9596

Fonte: Autor – Power BI.

Ao utilizar *big data* e harmonizar as informações na cadeia de suprimentos, foi possível otimizar o planejamento de produção e distribuição. A análise dos dados permitiu uma gestão mais eficiente dos recursos, considerando a demanda prevista, os níveis de estoque e a capacidade produtiva. Isso resultará em uma redução do tempo de resposta às demandas do mercado, na diminuição de gargalos e no aumento da eficiência operacional como um todo.

É crucial ressaltar que a empresa tem a possibilidade de empregar a ferramenta de maneira mais prática e ágil. Com as considerações visíveis, torna-se mais nítido traçar os planos de ação necessários para otimizar esse tema. Nos próximos passos, é imperativo assegurar uma gestão eficaz das compras de insumos pelo time de aprovisionamento, juntamente com uma análise aprofundada sobre a demanda por renovações e novos produtos.

A previsão de demanda, cada vez mais complexa, é um desafio a ser superado. Contudo, estar atento a novas oportunidades e explorar o oceano azul revela-se fundamental para proporcionar soluções inovadoras e eficazes. Para isso, é essencial que nenhuma decisão seja tomada sem uma visão clara da realidade. A harmonização e integração de dados, realizadas de maneira abrangente, buscam traduzir todas essas informações teóricas em visões expressivas que orientem a liderança.

Uma análise mais detalhada sobre a aquisição de insumos de embalagens se faz necessária, considerando a efetiva necessidade e a capacidade de armazenamento. Dado que alguns insumos são importados e possuem lead times prolongados, é comum efetuar compras acima da demanda para compensar esse tempo. Contudo, uma reatividade exagerada na sobre a venda pode impactar significativamente a cadeia. Uma solução viável envolve a avaliação de fornecedores locais, exigindo um trabalho multidisciplinar que englobe compras, logística e

marketing. Essa abordagem visa encontrar soluções mais plausíveis para toda a cadeia, resultando em uma resposta mais ágil e eficaz ao mercado.

Em suma, os resultados apresentados deste estudo indicam que a utilização de big data e a harmonização das informações na cadeia de suprimentos de uma indústria de cosméticos, por meio do estudo do ciclo de vida dos produtos e a compreensão do estoque de excesso e obsoleto da planta em valor, têm o potencial de gerar benefícios significativos, como uma melhor gestão de estoques, redução de perdas, aumento da eficiência operacional e tomada de decisões estratégicas embasadas em dados confiáveis.

6. CONCLUSÃO

Em conclusão, a utilização de big data para aprimorar a integração e harmonização de informações na cadeia de suprimentos, apresenta um grande potencial para impulsionar a eficiência e a tomada de decisões estratégicas.

No contexto da indústria de cosméticos, o ciclo de vida de um produto abrange diferentes fases, desde a concepção até o descarte. O SAP MM é uma ferramenta essencial para gerenciar essas fases, permitindo acompanhar informações detalhadas sobre cada produto com base em seu status. As quatro principais fases incluem o lançamento, ativação do código ativo, final de vida e fase morta. A eficiente gestão do ciclo de vida dos produtos desempenha um papel crucial na cadeia de suprimentos, especialmente no gerenciamento de estoques de produtos não ativos e na antecipação de possíveis futuros status de não atividade.

O SAP (Software Applications and Products) é uma ferramenta vital para gerenciamento de dados na cadeia de suprimentos. O SAP ECC (Enterprise Central Component) especificamente, lançado em 2004, é fundamental para empresas gerenciarem processos de negócios, incluindo finanças, compras, vendas, produção e gerenciamento de estoque. A arquitetura do SAP permite a manipulação eficiente de dados mestres e transacionais, essenciais para operações diárias. O VBA (Virtual Basic for Applications) é uma ferramenta adicional que facilita a interação direta com o sistema SAP, permitindo a automação de processos repetitivos de extração e análise de dados de estoque. A manipulação de dados no SAP, como exemplificado por códigos VBA desenvolvidos na prática, demonstra uma abordagem eficaz para otimizar a extração, formatação e análise de dados de estoque na cadeia de suprimentos.

A identificação de produtos obsoletos e a redução de perdas permitem uma melhor gestão dos estoques, evitando o acúmulo de produtos em excesso e minimizando os custos associados à sua armazenagem. A otimização do planejamento de produção e distribuição possibilita uma alocação mais eficiente dos recursos, reduzindo o tempo de resposta às demandas do mercado e aumentando a eficiência operacional. Por fim, a tomada de decisões estratégicas embasadas em dados confiáveis impulsiona a competitividade da indústria de cosméticos, permitindo a identificação de tendências, oportunidades de melhoria e desenvolvimento de novos produtos.

A combinação de diversas fontes de dados para análises, a utilização de tabelas de dimensão e tabelas de fatos, e a implementação do STAR Schema Model são elementos essenciais no desenvolvimento de um modelo de dados integrado e harmonizado. O estudo

prático destaca a importância de conectar bases de dados essenciais, como Estoque Total, Cálculo E&O e Valorização dos Materiais, de forma estruturada e relacionada. O uso eficaz do STAR Schema Model, com tabelas dimensionais e tabelas de fatos, proporciona uma base confiável para a tomada de decisões informadas e fundamentadas em organizações complexas.

A natureza dinâmica da cadeia de suprimentos e a imensa quantidade de dados gerados demandam ferramentas avançadas. A implementação estratégica do Power BI, Power Query e outras soluções analíticas emerge como uma resposta eficaz para superar esse desafio, permitindo às empresas identificar padrões cruciais para otimizar operações, reduzir custos e aprimorar a satisfação do cliente.

Esses resultados esperados demonstram o impacto positivo que a utilização de big data pode ter na cadeia de suprimentos, proporcionando uma visão mais ampla e precisa do negócio. Ao compreender e explorar a integração e harmonização de informações, a indústria de cosméticos estará mais bem posicionada para enfrentar os desafios do mercado, aumentar sua eficiência e criar valor ao longo de toda a cadeia.

A necessidade de traduzir um volume substancial de dados em informações estratégicas na cadeia de suprimentos é um desafio complexo, mas essencial para o sucesso empresarial. A utilização de tecnologias avançadas e abordagens analíticas eficazes é crucial para superar essa dificuldade e capacitar as empresas a tomar decisões fundamentadas que impulsionem a eficiência e a competitividade na gestão da cadeia de suprimentos.

REFERÊNCIAS

BEAN, R. How Companies Say They're Using Big Data – Harvard Business Review, 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/04/how-companies-say-theyre-using-big-data> Acesso em: 07 out. 2023.

BECKFORD, M. The Little Book on Big Data: Retail Edition. 1ª ed. Amazon Kindle Edition, 2022.

CANARY, V. P. A Tomada de Decisão no Contexto do Big Data. 74 f. Monografia – Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.

DASSAULT SYSTÈMES. L'Oréal and DELMIA Apriso. Disponível em: <https://www.3ds.com/insights/customer-stories/loreal-and-delmia-aprison>. Acesso em: 10 set. 2023.

DASSAULT SYSTÈMES. L'Oréal and Delmia Apriso: Years Of Success and Still Improving. Disponível: <https://www.3ds.com/fileadmin/PRODUCTS-SERVICES/DELMIA/PDF/Case-studies/APRISO/DELMIA-APRISO-Loreal-Case-Study.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

GOVINDAN, Kannan; MISHRA, Nishikant; SHUKLA, Nagesh. Big data analytics and application for logistics and supply chain management. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, University of Technology Sydney, v. 114, n. 5, p. 343-349, jun/2018.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant. Harvard Business School Press, 2008, 293 p.

LI, Shuyang; PENG, Guo Chao; XING, Fei. Barriers of embedding big data solutions in smart factories: insights from SAP consultants. Industrial Management & Data Systems, Sun Yat-sen University, China, v. 119, n. 5, p. 1147-1164, jun/2019.

LIN, P. C. et al. Supply Chain Management System for Automobile Manufacturing Enterprises Based on SAP. *Hindawi Wireless Communications and Mobile Computing*, National Kaohsiung University of Science and Technology, Taiwan, v. 2022, n. 5, p. 425-435, mar/2022.

MANYIKA, J.; CHUI, M. *Big Data: A Próxima Fronteira Para Inovação, Concorrência e Produtividade*. McKinsey Global Institute, maio 2011.

RAMANA, S. et al. Impact of big data on supply chain management. *International Journal of Logistics Research and Applications*, Inglaterra, v. 21, n. 6, p. 579-596, mar./2018.

SANDERS, Nada R.; GANESHAN, Ram. *Big Data in Supply Chain Management*. Production and Operations Management Society, D'Amore-McKim School of Business, Northeastern University, Boston, v. 27, n. 10, p. 1745-1748, out./2018.

TURBAN, E.; SHARDA, R.; ARONSON, J.; KING, D. *Business Intelligence: Um Enfoque Gerencial Para a Inteligência do Negócio*. Porto Alegre: Bookman, 2009.