



University of  
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

# revistafsa

[www4.fsnet.com.br/revista](http://www4.fsnet.com.br/revista)

Rev. FSA, Teresina, v. 20, n. 3, art. 9, p. 183-203, mar. 2023

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2023.20.3.9>

DOAJ DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS

WZB  
Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung



## Política de Estoque: Implementação em uma Indústria de Compostos Cosméticos

### Inventory Policy: Implementation in a Cosmetic Compounds Industry

**Marcela Kiffer Miyakawa**

Graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal do Espírito Santo

E-mail: [marcelamiyakawa@hotmail.com](mailto:marcelamiyakawa@hotmail.com)

**Vanielle Aparecida do Patrocinio Gomes**

Mestra em Energia pela Universidade Federal do Espírito Santo

Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio - FUNDEPAG

E-mail: [vaniellea.gomes@hotmail.com](mailto:vaniellea.gomes@hotmail.com)

**Bruna Campanharo Batista**

Mestra em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal do Espírito Santo

Mestrado Profissional em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

E-mail: [bcampanharo@gmail.com](mailto:bcampanharo@gmail.com)

**Rodrigo Randow de Freitas**

Doutor em Aquicultura pela Universidade Federal do Espírito Santo

E-mail: [rodrigo.r.freitas@ufes.br](mailto:rodrigo.r.freitas@ufes.br)

---

**Endereço: Marcela Kiffer Miyakawa**

UFES - Centro Universitário Norte do Espírito Santo,  
(DETEC). Rodovia BR 101 Norte, Km 60. Litorâneo.  
29932540 - São Mateus, ES – Brasil.

**Endereço: Vanielle Aparecida do Patrocinio Gomes**

UFES - Centro Universitário Norte do Espírito Santo,  
(DETEC). Rodovia BR 101 Norte, Km 60. Litorâneo.  
29932540 - São Mateus, ES – Brasil.

**Endereço: Bruna Campanharo Batista**

UFES - Centro Universitário Norte do Espírito Santo,  
(DETEC). Rodovia BR 101 Norte, Km 60. Litorâneo.  
29932540 - São Mateus, ES – Brasil.

**Endereço: Rodrigo Randow de Freitas**

UFES - Centro Universitário Norte do Espírito Santo,  
(DETEC). Rodovia BR 101 Norte, Km 60. Litorâneo.  
29932540 - São Mateus, ES – Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar  
Rodrigues**

**Artigo recebido em 14/02/2023. Última versão  
recebida em 27/02/2023. Aprovado em 28/02/2023.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review  
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review  
(avaliação cega por dois avaliadores da área).**

**Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação**



## RESUMO

A gestão de estoque é uma estratégia de armazenamento e controle de itens estocados, fundamental para promover o sucesso de uma empresa. Mercadoria, quando em excesso, significa capital investido parado e, quando em falta, proporciona prejuízos além dos financeiros, como também perda da confiança do cliente e de vendas futuras. Visto esse contexto, e visando aumentar o nível de serviço, otimização de espaço físico e a possibilidade de as demandas serem atendidas, uma política de inventário deve ser bem definida e executada. O presente trabalho apresentou os principais parâmetros que guiaram para a definição da política de estoque de uma indústria do setor de beleza, com ênfase nos fundamentos de estoque de segurança e de classificação de cada produto acabado, pela Curva ABC XYZ. Com a nova proposta de gestão de estoque, foi possível obter uma redução de volume de estoque em excesso em 14%, uma mudança na estratégia de produção dos 583 itens e aumento do nível de atendimento ao cliente para 95%. O presente trabalho expôs a necessidade de uma revisão do portfólio por uma equipe multidisciplinar e a elaboração de métricas de desempenho, que são fundamentais para encontrar oportunidades de melhorias do estoque.

**Palavras-chave:** Política de Estoque. Gerenciamento de Inventário. Gestão de Produto Acabado. Estoque de Segurança. Curva ABC XYZ.

## ABSTRACT

The inventory management is a fundamental storage and control of stocked items strategy to foment a business success. Excess stock means wasted money and insufficient products cause financial, customer trust and future sales loss. Considering this context, the inventory policy must be well done and executed that the company can improve the service level, optimize the warehouse and the entire demand can be fulfilled. This archive presented the main parameters that were used as a guide to define the inventory policy of a beauty segment manufacture, with an emphasis on safety stock fundamentals and classification of each finished product by ABC XYZ Curve. With the new inventory management proposal, it was possible to obtain a 14% reduction in the volume of excess inventory, a change in the production strategy of the 583 items and an increase in the level of customer service to 95%. The present work exposed the need for a portfolio review with a multidisciplinary team and the elaboration of performance metrics are fundamental to find opportunities for stock improvements.

**Keywords:** Inventory Policy. Inventory Management. Finished Goods Management. Safety Stock. ABC XYZ Curve.

## 1 INTRODUÇÃO

Estoque é a composição de materiais (matérias-primas, materiais em processamento, produtos semiacabados ou acabados) que, em determinado momento, não é utilizado na empresa, mas será requerido futuramente (CHIAVENATO, 2005).

Há inúmeros motivos que justificam a presença de estoque em uma cadeia de suprimentos. Segundo Ballou (2007), algumas dessas razões são: defender uma posição estratégica frente à concorrência; ter disponibilidade de produto para garantir ou aumentar o nível de serviço ao cliente; permitir uma produção mais prolongada e equilibrada; gerar economia em compras e transportes; proteger contra aumento de preços de matéria-prima; prevenir a empresa das incertezas de demanda e de choques não planejados que afetam o sistema logístico, como, por exemplo, das dificuldades de abastecimentos enfrentadas pelas companhias, quando a Covid-19 abalou a economia global.

Todavia, o excesso de estoque compromete o capital de giro da empresa, propicia a obsolescência dos itens e pode mascarar possíveis problemas na cadeia produtiva e de qualidade do produto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Ainda, o custo de manutenção desses produtos pode apresentar de 20 a 40% do seu valor ao ano (BALLOU, 2007). Por isso, administrar cuidadosamente os níveis de inventário é fundamental para manter saúde econômica e organizacional da empresa. Com isso, de acordo com Ballou, o gerenciamento de estoque é uma importante estratégia que visa equilibrar a disponibilidade de produtos e os custos de abastecimento, para se obter um inventário estratégico, auxiliando a empresa a atingir os dois principais fatores de sucesso, considerando a cadeia de abastecimento: excelência no atendimento ao cliente e redução de gastos.

Nesse contexto, buscando encontrar oportunidades para melhorar o nível de serviço e otimização de armazenagem, o presente estudo tem como objetivo principal analisar a implementação da política de estoque em uma indústria do setor cosmético. Serão discutidos os desafios do projeto, dados requeridos e como foi a elaboração de uma política de estoque, fazendo o uso da metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) de estruturação de projeto, além de avaliar potenciais produtos para redução, aumento ou descontinuidade de produção, dentro do *portfólio* da empresa, e sugerir métricas para revisão de resultados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Tipo de estoque

Segundo Caxito (2019), é possível classificar o estoque em três grandes grupos e, com isso, fazer um gerenciamento a partir de ferramentas e metodologias adequadas para cada tipo.

- **Estoque de matéria-prima:** refere-se a qualquer material que ainda não foi processado pelo fabricante, incluindo os insumos, rótulos, recipientes e caixas que serão usadas para produzir e embalar o produto final.
- **Estoque de produtos semiacabados (ou intermediários):** todo material em processo para ser finalizado em produto acabado, incluindo produtos em inspeção de qualidade e itens que servem como intermediários para produção de outro *SKU* (*Stock Keeping Unit*, trata-se de um código identificador único de um produto, termo comumente utilizado para controle do estoque).
- **Estoque de produto acabado:** consiste no item já manufaturado, embalado, armazenado e pronto para venda e distribuição ao cliente.
- **Estoque de segurança:** um dos principais componentes de qualquer estoque, pois é utilizado quando há necessidade de atender demandas maiores que as planejadas e em casos de emergência, como uma quebra de linha ou atraso no reabastecimento de material;
- **Estoque cíclico:** usado para cobrir a demanda enquanto se aguarda a reposição de material;
- **Estoque pré-fabricado/adquirido:** produzido ou comprado antecipadamente de forma planejada para poder atender demandas futuras;
- **Estoque bloqueado:** itens que estão sob revisão da qualidade;
- **Estoque em retrabalho:** todo produto que precisa ser reprocessado para atender determinadas especificações ou serem transformados em outros produtos.
- **Estoque em trânsito:** qualquer produto em movimento entre plantas, armazéns e centro de distribuição. Enquanto estiverem a caminho, já são consideradas parte do estoque.
- **Estoque em risco:** estoque viável que está sob risco de se tornar obsoleto devido à validade;

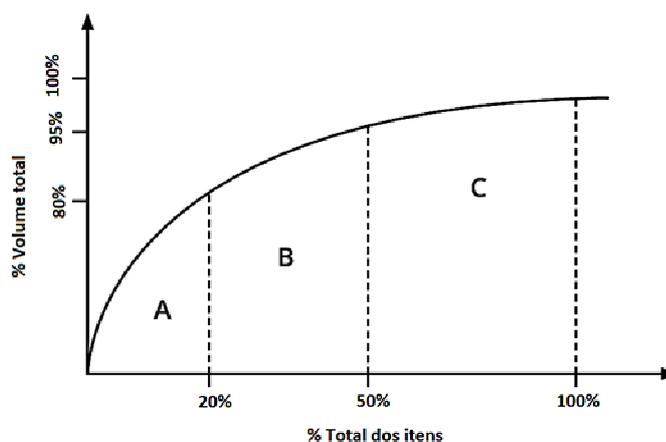
- **SMOG (Slow Moving & Obsolete Goods):** estoque avariado, descontinuado, expirado ou obsoleto, sem movimentação ou previsão de demanda.

## 2.2 Classificação ABCxyz

Dependendo do padrão de venda de um dado produto, o projeto do sistema logístico deverá ser planejado de forma distinta para cada SKU. Classificações amplas de produtos são valiosas para propor um planejamento estratégico eficaz e entender por que os produtos são fornecidos e distribuídos em determinadas modalidades (BALLOU, 2007). Nesse contexto, é empregado o uso da análise da classificação ABCxyz, junção de duas metodologias de classificação de produtos que visam auxiliar a gestão e planejamento do estoque. Dessa forma, essa ferramenta auxilia na identificação dos itens que necessitam de atenção, de acordo com a diferença entre os graus de importância, para promover o tratamento adequado, permitindo a adoção de níveis diferentes de controle e serviço ao cliente.

A curva ABC, também conhecida como curva de Pareto ou 80-20, tem como base o princípio de que a maior parte de consumo ou demanda de um estoque está concentrado em um pequeno volume de itens. Para realizar essa análise, deve-se multiplicar o consumo/demanda anual de cada item por seu respectivo custo/volume, listar os resultados em ordem decrescente de valor e calcular o percentual acumulativo de cada SKU em relação ao custo/volume total do estoque (CHING, 2010). Logo, é possível segmentar os SKUs de um dado *portfólio* em três grupos: O grupo A representa 20% do número de itens e 80% do volume financeiro projetado; o grupo B representa, aproximadamente, 30% dos itens e por volta de 15% do volume financeiro; a classe C contém 50% dos itens e representa por volta de 5% do volume financeiro (ARNOLD, 2009). A Figura 1 representa esses grupos.

Figura 1 – Curva ABC

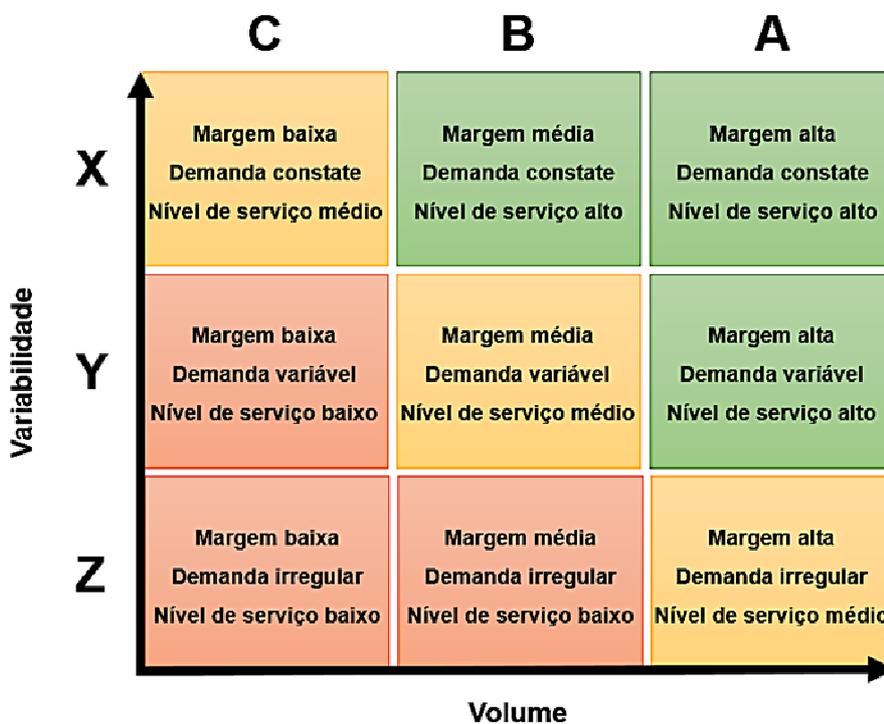


Fonte: Arnold, 2009

Como forma de aumentar a acuracidade do estoque, uma outra metodologia, que pode ser usada em conjunto com a curva ABC, é a classificação XYZ. Essa análise avalia a criticidade do item, ou seja, quão imprescindível ele é para as operações da empresa. Uma alternativa eficaz de fazer a classificação XYZ é através do estudo de variabilidade de demanda do inventário, fazendo o uso de um histórico de venda de no mínimo 12 meses de cada SKU. Sabendo-se a média de vendas e o coeficiente de variação, os itens podem ser classificados em três grupos: o grupo X são os produtos que possuem variabilidade de até 30%, isso significa que a demanda é constante; o grupo Y representa um coeficiente de variação entre 30% e 70%, logo possui demanda variável ou com pico de venda; e o grupo Z com variabilidade acima de 70% são produtos extremamente variáveis (VIANA, 2000).

A associação das duas metodologias permite avaliar o comportamento do produto de maneira mais estratégica, assim, a empresa poderá focar recursos nos materiais que geram mais impacto de venda e têm maior criticidade. Ainda, é possível estabelecer um nível de serviço, métrica que indica a qualidade do serviço pela ótica do cliente, diferenciado para cada item de acordo com as nove maneiras distintas que ele pode estar segmentado – Figura 2 – (LIMA, 2016).

Figura 2 – Classificação ABCxyz



Fonte: Lima, 2016

### 2.3 Estratégia de produção

Uma estratégia que deve ser seguida para realizar a otimização do estoque é categorizá-lo em diferentes tipos de sistema de fabricação. Na literatura são encontradas algumas classificações que apresentam como o estoque está posicionado no processo produtivo e informa a complexidade do fluxo de material – Figura 3 – (LUSTOSA, 2008).

Figura 3 – Posição do estoque em relação ao processo produtivo

CLASSIFICAÇÃO	ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO			
MTS – <i>Make-to-stock</i>	-	Fabricação	Estoque	Entrega
ATO – <i>Assemble-to-order</i>	Fabricação	Estoque	Montagem	Entrega
MTO – <i>Make-to-order</i>	Estoque	Fabricação	Montagem	Entrega
ETO – <i>Engineer-to-order</i>	Projeto	Aquisição da matéria-prima	Fabricação	Entrega

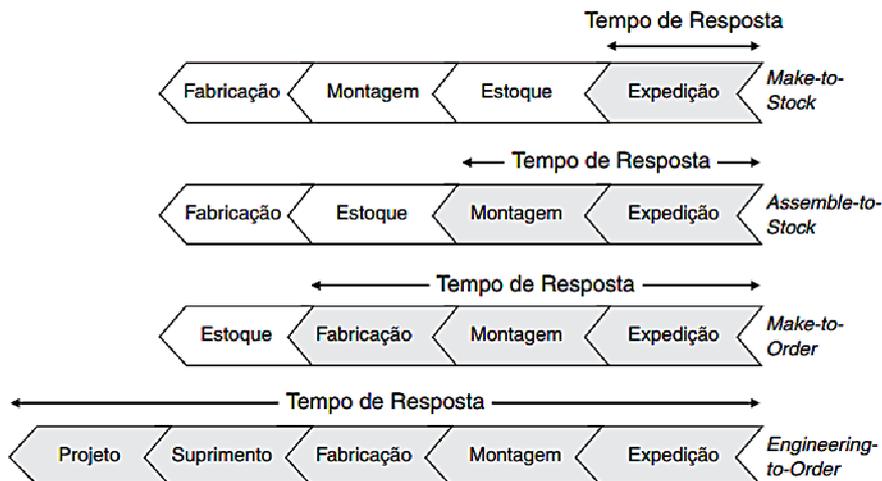
Fonte: Lustosa, 2008

A partir disso, adota-se uma estratégia de produção distinta cada para SKU, de acordo com o seu grau de importância no *portfólio*, que estão descritas abaixo (CHING, 2010):

- **Make-to-Stock (MTS):** significa “produzir para estocar”. Nesse caso, o produto é fabricado mediante a previsão de demanda, ou dados históricos, e estocados até que seja realizada a venda. Essa estratégia leva a *lead times*, ou tempo de espera, curtos, mas envolve altos custos de armazenamento e risco de obsolescência, principalmente em empresas com demanda variável.
- **Assemble-to-Order (ATO):** significa “montagem sob encomenda”. Essa estratégia consiste em pré-fabricar subconjuntos que serão montados quando o cliente solicitar o pedido. Assim, é possível diminuir os custos de estoque e aumentar a customização do produto, mantendo um nível médio de *lead time*.
- **Make-to-Order (MTO):** significa “produzir sob encomenda”. A fabricação, nessa etapa, só ocorre mediante a solicitação de pedido do cliente. Consiste em uma estratégia de estoque zero, mas com *lead time* longo e o processo produtivo deve ser bem estruturado.
- **Engineer-to-Order (ETO):** significa “projeto sob encomenda”. Trata-se de projetos grandes e complexos em que o cliente participa antes mesmo de ser solicitada a matéria-prima. Os custos de processo costumam ser elevados e o tempo de entrega muito alto, devido ao grau de complexidade e customização.

Entender como funciona a programação de produção de cada produto é fundamental para determinar o *lead time*, tempo necessário para o cliente receber o pedido. Ou seja, são contabilizados os dias desde o recebimento da ordem, preparo da matéria prima, fabricação até a entrega do item ao destino final, de acordo com a estratégia de produção definida para cada SKU – Figura 4 – (ARNOLD, 2009).

Figura 4 – Relação *lead time* e estratégia de produção

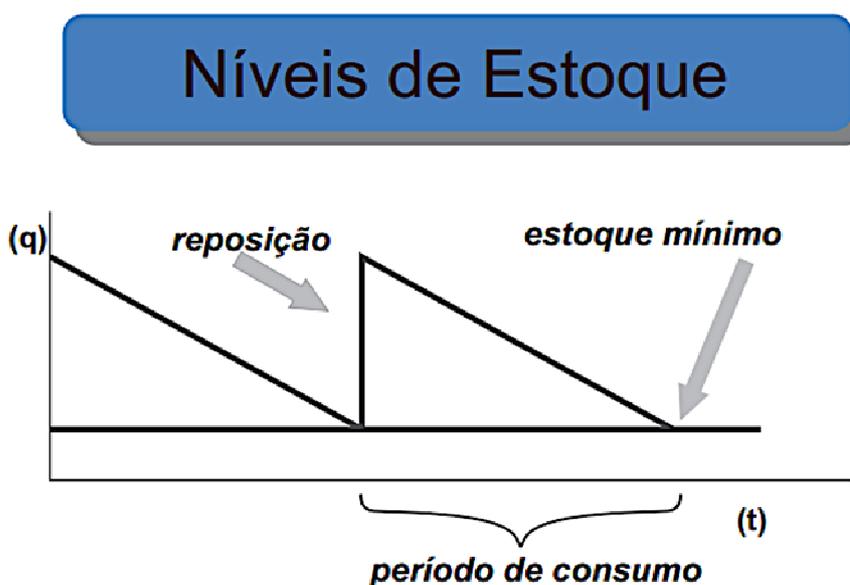


Fonte: Arnold, 2009

## 2.4 Estoque cíclico e de segurança

Segundo Dias (2015), dois componentes fundamentais para elaboração da política de estoque são o estoque de ciclo e o estoque de segurança. Ambas se referem ao volume de inventário ao longo do tempo (Figura 5).

Figura 5 – Esquema estoque de ciclo e estoque de segurança



Fonte: Dias, 2015

O estoque de ciclo refere-se à quantidade de material disponível no armazém para suprir as necessidades de demandas requeridas entre os ciclos de produção. Quando os pedidos são atendidos, o estoque se reduz, tendo, assim, a necessidade de reposição de material. A determinação do volume desse estoque é baseada na demanda esperada, na capacidade produtiva dos equipamentos, espaço disponível no armazém e tempo previsto entre os ciclos de produção (THIEULEX, 2021).

Entretanto, algumas situações podem ocasionar problemas de fornecimento dos produtos. Dessa forma, deve-se ter um volume sempre à disposição para reduzir os efeitos de mudanças não planejadas na oferta ou demanda, como o aumento na demanda, rupturas na linha de produção e interrupções no suprimento de matéria-prima. Essa quantidade de item disponível é chamada de estoque de segurança (DIAS, 2015). Esse componente é fundamental para determinar a política de estoque e o seu cálculo serve de base para definir outros parâmetros. É possível utilizar diferentes métodos para calcular o estoque de segurança, em que cada equação apresenta uma forma de reduzir os fatores que mais influenciam e contribuem para aumentar a imprevisibilidade e promover ruptura do estoque (THIEULEX, 2021).

Um dos principais métodos de cálculo é a distribuição normal de demanda, em que existe uma relação entre o nível de serviço e o eixo X da curva de distribuição – esse é o coeficiente de serviço ou **fator Z** (THIEULEX, 2021). Abaixo estão descritos três cálculos, considerando a distribuição normal e as incertezas dos componentes:

- **Variabilidade na demanda**

$$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{\mu LT} \quad (1)$$

Em que, ES representa o volume do estoque de segurança, o Z refere-se ao fator Z do nível de serviço,  $\sigma d$  representa o desvio padrão da demanda e LT a média do *lead time* em meses;

- **Variabilidade no *lead time***

$$ES = Z \times \mu d \times \sigma LT \quad (2)$$

Em que,  $\mu d$  refere-se à média do volume de demanda e  $\sigma LT$  o desvio padrão do *lead time*, em meses;

- **Variabilidade na demanda e *lead time***

$$ES = Z \times \sqrt{(\mu LT \times \sigma 2d) + (\mu d \times \sigma LT)^2} \quad (3)^*$$

\*A equação (3) será usada para realização dos cálculos do estoque de segurança, visto que a empresa em análise está em processo e validação dos dados de previsão de demanda e estimativa do *lead time*.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Descrição da empresa

A empresa em estudo é uma fabricante de compostos cosméticos, localizada no Arizona-USA. Possui uma fábrica de última geração, laboratório de qualidade e P&D (pesquisa de qualidade e desenvolvimento), armazém, centro de distribuição e um laboratório de testes ao consumidor, que realiza a comprovação de alegações e avalia a eficácia dos ingredientes e produtos fabricados. Também tem um *portfólio* com cerca de 600 SKUs e um volume de estoque de 330 mil quilos, composto por texturizantes, emolientes, emulsificantes, intensificadores sensoriais e bioativos derivados da natureza para desenvolver produtos de cuidados com a pele, cabelos, higiene bucal e maquiagem. Esses itens estão estocados em dois armazéns na América do Norte e um na Europa, tendo a distribuição dos produtos em âmbito global.

Visto que o estoque de produto acabado da empresa não possuía uma estratégia de produção bem definida, a primeira oportunidade de melhoria observada foi a segmentação de cada item, para determinar qual sistema de fabricação deveria ser seguido. Com base nessa análise, definiu-se os volumes de estoque mínimo (de segurança), médio (*target*) e máximo de inventário. E, para gerenciar o inventário, foram definidas algumas métricas de desempenho.

#### 3.2 Metodologia aplicada

Inicialmente, foi feita uma revisão bibliográfica de fundamentos e conceitos acerca do gerenciamento de estoque. Em um segundo momento, foi desenvolvido um estudo de caso que, segundo Yin (2001), possui caráter empírico e tem como objetivo investigar um determinado fenômeno em um caso real. Nessa análise, o fenômeno estudado foi a política de estoque de uma empresa fornecedora de componentes de cosméticos.

Ainda, para garantir um estudo mais exato e estruturado, utilizou-se a metodologia DMAIC. Essa é uma ferramenta que, devido a sua estrutura bem definida e objetiva, pode gerar resultados desde a redução de custos, otimização de processos até a satisfação do cliente (BEZERRA, 2010). O DMAIC apresenta uma metodologia que possui um roteiro de cinco

etapas que ajudou a nortear o estudo de caso, sendo elas: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar.

Seguindo o método, a primeira etapa consistiu em definir os objetos, escopo e time de suporte do estudo fazendo o uso de um Termo de Abertura de Projeto (TAP), documento que reúne as informações essenciais para o desenvolvimento de um novo projeto (PEREIRA, 2020). O TAP foi apresentado na reunião de *kick-off*, a fim de introduzir o projeto e responder às principais perguntas dos *stakeholders*, lideranças da empresa.

Com esses passos metodológicos definidos, o próximo passo foi de medição. Nessa fase, utilizou-se um plano de coleta de dados que, segundo Barbosa (2008), é uma das principais fontes de informação a serem consideradas, devido à existência de registros históricos na própria organização, sob a forma de documentos, fichas ou relatórios. Logo, para mensurar a nova política de estoque, as seguintes informações de cada SKU foram coletadas: nome do produto, histórico de volume de vendas de 12 meses, previsão de demanda de 12 meses, histórico de 3 meses de inventário, *lead time*, % do nível de serviço, custo por volume de SKU, última data de venda. A base de dados foi referente ao ano de 2021.

Na etapa de análise, duas ferramentas foram utilizadas. A primeira foi a análise do processo (WERKEMA, 2011), que consistiu na revisão do estoque da empresa antes da implementação, sendo revisados os níveis de estoque, segmentação dos SKUs e fluxograma do pedido até a entrega, tendo como objetivo encontrar oportunidades de melhoria.

Foi realizada também uma análise a fim de obter uma maior visibilidade do *portfólio* e saudabilidade do inventário (SZABO, 2015). O SMOG, que também faz parte do componente do estoque, mede o estoque em risco/em envelhecimento. Essa análise refere-se à quantidade de inventário que está se aproximando do prazo de validade ou não é consumido/vendido a um determinado tempo. O cálculo é feito medindo-se a idade do estoque, comparando-se o dia da última venda ou último consumo do material com a data atual em análise (THIEULEUX, 2021).

$$\text{Ano do inventário} = \frac{\text{Data último consumo ou venda} - \text{Data atual}}{365 \text{ dias}} \quad (4)$$

Já na etapa de melhoria foram levantadas e sugeridas as possíveis ações para solucionar os problemas encontrados nas análises. Para isso, foi construído um *dashboard*, em uma planilha eletrônica, com a nova política de estoque. A base de cálculo usada na planilha consistiu no método duas gavetas, que se utiliza da classificação ABCxyz para definir a

estratégia de produção e cálculo do estoque de segurança para estimar o inventário mínimo, *target* e máximo (CHIAVENATO, 2005).

Outra ferramenta usada nessa fase foi o *brainstorm* com as equipes de comercial e planejamento para definir as soluções de melhoria do *portfólio*, a partir das análises das métricas definidas na etapa anterior (WERKEMA, 2011).

A etapa final do projeto consistiu na validação da ferramenta de política de estoque, implementação da métrica de desempenho e realização de treinamentos para assegurar que o planejador de produção conheça os fundamentos da estratégia (WERKEMA, 2011).

O KPI (*key performance indicator*) escolhido foi o número de dias de suprimentos (DOS), que mede os níveis de estoque disponíveis com base no consumo histórico em volume. Nesse caso, o estoque é baseado na média móvel de 3 meses (SZABO, 2015), como é mostrado na equação (5).

$$DOS = \frac{\text{Média do estoque de 3 meses}}{\text{Média de consumo ou venda}} \quad (5)$$

Apresenta-se abaixo um quadro (Figura 6), com o resumo de cada etapa da metodologia, para melhor visualização e compreensão do leitor quanto à metodologia do projeto (WERKEMA, 2011) ().

Figura 6 – Metodologia DMAIC

DMAIC	Objetivo	Ferramenta
Definir	Definição dos objetos, escopo e time de suporte do projeto.	Termo de Abertura de Projeto (TAP)
Medir	Dados requeridos: nome do produto, histórico de volume de vendas de 12 meses, previsão de demanda de 12 meses, histórico de 3 meses de inventário, lead time, % do nível de serviço, custo por volume de SKU, última data de venda.	Plano de coleta de dados
Analisar	1. Revisão dos níveis de estoque, segmentação dos SKUs e fluxograma do pedido até a entrega. 2. Medição da quantidade de inventário que está se aproximando do prazo de validade ou não é consumido/vendido a um determinado tempo.	1. Análise do estoque 2. SMOG: Slow Moving and Obsolete Goods
Melhorar	Levantamento e sugestão das possíveis ações para solucionar os problemas encontrados nas análises.	1. <i>Brainstorm</i> : melhoria do <i>portfólio</i> 2. <i>Dashboard</i> da política de estoque
Controlar	Validação da ferramenta de política de estoque, implementação da métrica de desempenho e realização de treinamentos e plano de comunicação consolidado para assegurar o planejador de produção sobre os fundamentos da estratégia e a periodicidade que a ferramenta rodar.	1. <i>Tracker</i> nível de estoque 2. DOS: <i>Days of Supply</i>

Fonte: Autores, 2022

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análises iniciais e oportunidades de melhoria

A partir da construção metodológica, na fase de definição e coleta de dados, algumas premissas foram definidas: nível de serviço de 95%, que influencia diretamente na quantidade de material estocado para atender o cliente com maior rapidez e eficiência; os dados de demanda foram substituídos pelo histórico de venda, haja vista a baixa acuracidade da previsão, e o *lead time* observado. Para a estimativa desse último parâmetro, foi feito o mapeamento do processo da empresa e o tempo gasto em cada etapa, desde o recebimento do pedido até o despacho. Baseado nisso, ficou estabelecido um *lead time* de 36 dias para produtos segmentados em MTO e de 14 dias para MTS (Figura 7).

Figura 7 – Fluxograma do processo de produção



Fonte: Autores, 2022

A partir dessas premissas e dos dados da empresa, identificaram-se as oportunidades de melhoria na política de inventário da empresa, seguindo, então, para a etapa de análise. Feita a classificação ABCxyz de cada SKU, a primeira análise obtida foi que a segmentação do estoque não seguia a Regra de Pareto, visto que 60% dos SKUs seguiam a estratégia de *Make-to-Order* e 40% *Make-to-Stock*, mas representavam 67% e 33% do volume de vendas, respectivamente. Logo, a oportunidade encontrada foi de propor uma nova segmentação, estratégia de produção e, posteriormente, a política de estoque.

A segunda oportunidade foi de revisão do *portfólio*, a partir da métrica de desempenho SMOG, que permite visualizar quais SKUs estão com um baixo volume de venda, comprometendo o capital de giro da empresa (THIEULEUX, 2021).

Para a empresa em análise, dividiram-se os SKUs em duas categorias: os que tiveram venda dentro do período de um ano e os que foram vendidos há mais de um ano. Fazendo o uso da equação (4) para realizar os cálculos, observou-se que 40% dos SKUs tiveram venda no tempo de 12 meses, representando uma porcentagem de 93% do volume de estoque disponível no armazém. Esse resultado levou ao questionamento de qual ação tomar com os 60% dos SKUs que não foram vendidos dentro de um ano. Além do que deveria ser feito com o volume de 7% em estoque que ainda existia no armazém. Para essa discussão, o time de *Marketing* e Comercial foi contatado, a fim de decidirem se era válido eliminar os SKUs obsoletos do *portfólio*, realizar uma ação de venda com os volumes em estoque e/ou reprocessá-los.

Segundo Lustosa (2008), observa-se que a análise reflete a dificuldade de controle de um item e o impacto desse item sobre os custos e a rentabilidade, por isso, a importância de classificar corretamente a estratégia de produção com base em dados históricos da empresa.

#### 4.2 Definição da estratégia de produção

A primeira proposta de melhoria foi a de revisão da estratégia de produção. O histórico e variabilidade de venda serviram de base para definição da nova estratégia de produção da empresa, a fim de otimizar o estoque e aumentar a satisfação do cliente. Por intermédio da curva ABC e da classificação XYZ, os SKUs foram separados em grupos (Tabela 1).

**Tabela 1 – Posição do estoque em relação ao processo produtivo**

<i>ABCxyz</i>	<i>Qtd SKU</i>	<i>Margem (Vol)</i>	<i>Variabilidade</i>
<i>AX</i>	<b>12</b>	Alta	Constante
<i>AY</i>	<b>26</b>	Alta	Variável
<i>AZ</i>	<b>22</b>	Alta	Irregular
<i>BX</i>	<b>1</b>	Média	Constante
<i>BY</i>	<b>5</b>	Média	Variável
<i>BZ</i>	<b>60</b>	Média	Irregular
<i>CX</i>	<b>0</b>	Baixa	Constante
<i>CY</i>	<b>3</b>	Baixa	Variável
<i>CZ</i>	<b>454</b>	Baixa	Irregular

Fonte: Autores, 2022

A partir dessa classificação, para cada grupo, foram definidas duas diferentes estratégias de produção. O primeiro dos que possuem uma baixa margem de vendas, quando comparado com o volume total, e alta variabilidade, ou seja, demanda irregular de vendas. Esses são os SKUs segmentados como CX, CY e CZ, em que é indicada a produção MTO, onde não há necessidade de estocar produtos.

O segundo são os grupos AX, AY, AZ e BX, que possuem alta margem de venda e variabilidade constante/regular. Nesse caso a melhor estratégia a ser adotada foi a de MTS. Para os SKUs do segmento BY e BX, foi feita uma análise junto com os supervisores de planejamento sobre qual estratégia deveria ser aplicada, vez que possuíam margem de venda e

variabilidade mediana. Para essa revisão, foram avaliados os últimos 6 meses de venda e principais clientes que compravam os produtos. Assim, 4 SKUs do grupo BY e 20 do grupo BZ seguiram com a estratégia de *make-to-stock*.

Em vista disso, aplicando Regra de Pareto, foi obtida a estratégia de produção de 14% dos SKUs para ser MTS, representando 97% do volume de vendas dos 12 meses analisados, e 86% dos SKUs como MTO, representando 3% do volume de vendas. Com essa nova definição, os itens segmentados como MTO passariam a não ter estoque, visto que a produção é feita sob encomenda, mantendo apenas os itens MTS armazenados.

Seguindo essa nova estratégia, foi possível obter um *portfólio* mais enxuto e otimizado, levando em consideração os dois parâmetros adotados, margem e variabilidade. Segundo Thieuleux (2021), poderiam ser adotados outras categorias para segmentação, como a incerteza de fornecimento e SMOG, porém aumentaria o número de classificações e complexidade no portfólio. Estratégia que, visto o atual nível de maturidade da empresa, não seria vantajoso.

### 4.3 Definição dos níveis de estoque ideais

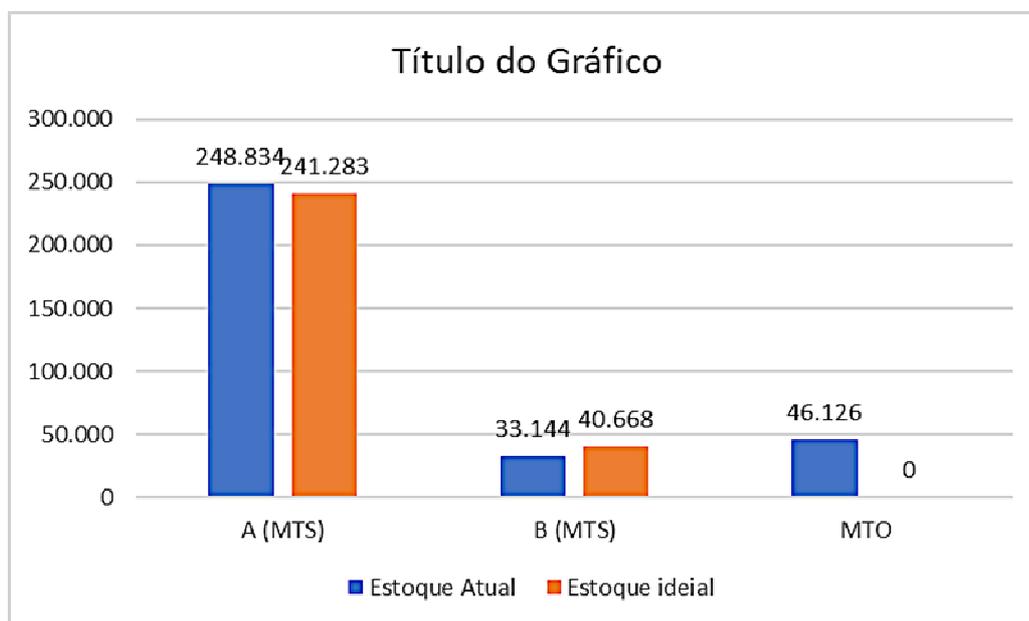
Após propor a nova da estratégia de produção, seguiu-se para etapa de definição da política de estoque, em que foram mensurados os volumes ideais de estoque de segurança (ou mínimo), *target* (ou médio/ideal) e o máximo dos itens que seguiram com a estratégia *make-to-stock*. E, a partir desses níveis de inventário definidos, criou-se um *tracker*, no Excel, para identificar quais SKUs estavam muito abaixo ou muito acima dos volumes ideias de armazenagem.

Seguindo a metodologia de cálculo do Thieuleux (2021), o volume de estoque de segurança foi estimado usando a equação (3) e os dias de cobertura foram calculados dividindo-se o volume encontrado pela média diária de vendas. O volume máximo foi calculado multiplicando-se o volume média de vendas pelo *lead time*, somando-se posteriormente com o volume de estoque de segurança. Por fim, o estoque médio (*Target*) é o resultado da soma do estoque mínimo e máximo dividido por dois.

Feito esse cálculo para todos os 85 SKUs que seguiram com a estratégia de produção MTS e zerando o estoque dos SKUs definidos como MTO, obteve-se uma redução do volume de inventário em 14%, passando de 330 mil quilos para 284 mil quilos, e 16% de redução no custo de armazenagem e, ainda, conseguindo elevar o nível de serviço ao cliente de 80% para 95%.

O Gráfico (1) faz a comparação entre a composição em volume de estoque encontrado no armazém, durante o período em análise do projeto, e o estoque alvo proposto. Visto o desafio de visualizar os 583 SKUs, estes foram agrupados em três categorias: os que seguiram a estratégia MTO, os SKUs segmentados no grupo A (AX, AY, AZ) e os no grupo B (BX, BY, BZ). Sendo os dois últimos uma subcategoria dos SKUs que seguiram a estratégia MTS que, como observado no gráfico, são os itens que compõem o estoque.

**Gráfico 1 – Composição do estoque disponível Vs. *Target***



Fonte: Autores, 2022

Apesar da redução em volume e custo de inventário total, observou-se, também, uma oportunidade de aumento em 23% do volume de estoque do grupo B e uma redução de 4% do grupo A. Desse modo, a redução total entre o estoque disponível e o *Target* não veio somente dos SKUs zerados na estratégia MTO, mas também da redução de volume de alguns itens MTS que estavam em excesso.

#### 4.4 Métrica de desempenho e controle do estoque

Além do *tracker* do nível de inventário, outra ferramenta para controlar o estoque foi adotada, o *Days of Supply* (DOS). Essa é uma métrica que estima os dias de cobertura que cada SKU possui, baseado no estoque disponível dos últimos três meses e a média mensal de

volume de vendas (SZABO, 2015). Nessa análise, subdividiu-se os itens em cinco categorias: os sem inventário, DOS 1 a 30 dias, de 30 a 60 dias, de 60 a 90 dias, mais de 90 dias. A Tabela (2) mostra quantos SKUs estão em cada categoria, de acordo com a estratégia de produção.

**Tabela 2 – Days of Supply (DOS)**

	<i>Sem estoque</i>	<i>1-30</i>	<i>30-60</i>	<i>60-90</i>	<i>&gt;90</i>
<i>#SKU</i> <i>MTS</i>	29	8	7	12	27
<i>#SKU</i> <i>MTO</i>	476	7	8	1	6

Fonte: Autores, 2022

Feita essa análise, foi possível tomar três decisões na primeira rodada de gerenciamento: zerar o estoque dos SKUs definidos como MTO, reduzir o inventário dos itens MTS com DOS maior que 90 dias e emitir ordem de produção dos SKUs que estão sem inventário, mas que tiveram definida a estratégia de *make-to-stock*.

Junto com os treinamentos e utilização das ferramentas de controle de estoque, foi possível otimizar o inventário da empresa em estudo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo implementar uma política de estoque estratégica e otimizada em uma empresa na área de cosméticos. Obteve como resultado a redução de volume de inventário em 14% e de custos em 16%, ainda, conseguindo elevar o nível de serviço ao cliente de 80% para 95%.

Como visto no presente estudo, algumas premissas precisaram ser adotadas devido à baixa acuracidade de alguns dados da empresa, como a previsão de demanda para o cálculo do estoque de segurança. Mas, ainda com a oportunidade de realizar as análises com dados mais acurados, a revisão do *portfólio* e definição da estratégia de produção proposta foi fundamental para entender quais itens geravam mais valor à empresa. Assim, foi possível obter um inventário saudável e com os volumes ideais para que não houvesse falta ou excesso de produto armazenado. Dessa forma, o foco principal do projeto foi alcançado, uma vez que foram propostos quais SKUs deveriam ter redução de volume, para não comprometer o

estoque de giro, e quais deveriam aumentar a produção para garantir a entrega no *lead time* mais rápido aos clientes.

Uma outra oportunidade encontrada foi a de implementar outras métricas de controle, como o giro de estoque e cobertura de estoque futuro, quando o negócio atingir mais maturidade em relação a dados e à rotina de análise de inventário. Mas, com as novas práticas sugeridas foi visto que uma gestão do estoque eficaz deve fazer parte da rotina do time de planejamento, para garantir um inventário saudável, reduzir custos, oferecer o melhor atendimento ao cliente e, assim, manter a competitividade da empresa frente concorrência.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**. 7ª edição. São Paulo: Atlas, 2009. 528 p.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística empresarial**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2007. 616 p.
- BARBOSA, E. F. **Instrumento de coleta de dados em pesquisas educacionais**. Ser Professor Universitário. Dezembro, 2008.
- BEZERRA, C. I. M. *et al.* **Mini DMAIC: an approach to causal analysis and resolution in software development projects**. Quality Management and Sis Sigma, Agosto 2010.
- CAXITO, F. **Logística: um enfoque prático**. 3ª edição. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. 358 p.
- CHIAVENATO, I. **Administração de Materiais: uma abordagem introdutória**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 192 p.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply Chain**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2010. 238 p.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2015. 512 p.
- LUSTOSA, L *et al.* **Planejamento e controle da produção**. 4ª reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 365 p.
- LIMA, R. **Classificação XYZ da Criticidade dos Itens em Estoque**. Aprendendo Gestão, 2016. Disponível em <<https://aprendendogestao.com.br/2016/08/31/classificacao-xyz-criticidade/#>>. Acesso em: 30 de novembro de 2022.
- MARQUEZ, G. **12 tipos de estoque**. NFE, 2020. Disponível em < <https://nfe.io/blog/gestao-empresarial/tipos-de-estoque/>>. Acesso em: 30 de julho de 2022.

PEREIRA, M. **Descubra por que o Project Charter é importante para a gestão da sua empresa.** Runrun.t, 2020. Disponível em <<https://blog.runrun.it/project-charter/>>. Acesso em: 30 de novembro de 2022.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2009. 528 p.

SZABO, V. **Gestão de estoques.** 1ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. 171 p.

THIEULEUX, E. **ABC XYZ Analysis in Inventory Management: example in Excel.** ABC Supply Chain, 2021. Disponível em <<https://abcsupplychain.com/abc-xyz-analysis/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2022.

THIEULEUX, E. **Calculate SLOB Inventory: Slow Moving and Obsolete Inventory.** ABC Supply Chain, 2021. Disponível em <<https://abcsupplychain.com/slob-inventory-slow-moving-obsolete/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

THIEULEUX, E. **Safety Stock formula calculation.** ABC Supply Chain, 2021. Disponível em <<https://abcsupplychain.com/safety-stock-formula-calculation/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático.** 1ª edição. São Paulo: Atlas, 2000. 488 P.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e método.** 2ª edição. São Paulo: Bookman, 2001. 320 p.

WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing.** 2ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 120 p.

**Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:**

MIYAKAWA, M. K; GOMES, V. A. P; BATISTA, B. C; FREITAS, R. R. Política de Estoque: Implementação em uma Indústria de Compostos Cosméticos. **Rev. FSA**, Teresina, v. 20, n. 3, art. 9, p. 183-203, mar. 2023.

Contribuição dos Autores	M. K. Miyakawa	V. A. P. Gomes	B. C. Batista	R. R. Freitas
1) concepção e planejamento.	X	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X