UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Carolina Ribeiro Magalhães

ESTUDO LOGÍSTICO, COM FOCO EM GESTÃO DE ESTOQUES, BASEADO NOS *TRADE-OFFS* DOS OBJETIVOS DE DESEMPENHO DE UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE DO SEGMENTO TÊXTIL DE JUIZ DE FORA

Juiz de Fora

2023

Carolina Ribeiro Magalhães

ESTUDO LOGÍSTICO, COM FOCO EM GESTÃO DE ESTOQUES, BASEADO NOS *TRADE-OFFS* DOS OBJETIVOS DE DESEMPENHO DE UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE DO SEGMENTO TÊXTIL DE JUIZ DE FORA

Dissertação apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: D. Sc. Roberto Malheiros Moreira Filho

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ribeiro Magalhães, Carolina.
ESTUDO LOGÍSTICO, COM FOCO EM GESTÃO DE ESTOQUES, BASEADO NOS *TRADE-OFFS* DOS OBJETIVOS DE DESEMPENHO DE UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE DO SEGMENTO TÊXTIL DE JUIZ DE FORA / Carolina Ribeiro Magalhães. – 2023.
72 f. : il.

Orientador: Roberto Malheiros Moreira Filho
Dissertação (Graduação) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia. Curso de Graduação em Engenharia de Produção, 2023.

1. Engenharia. 2. Logística. 3. Gestão. I. Malheiros Moreira Filho, Roberto, orient. II. D. Sc.

CAROLINA RIBEIRO MAGALHÃES

ESTUDO LOGÍSTICO, COM FOCO EM GESTÃO DE ESTOQUES, BASEADO NOS TRADE-OFFS DOS OBJETIVOS DE DESEMPENHO DE UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE DO SEGMENTO TÊXTIL DE JUIZ DE FORA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 07 de dezembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

D. Sc. Roberto Malheiros Moreira Filho (Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora

D. Sc. Clarice Breviglieri Porto
Universidade Federal de Juiz de Fora

D. Sc. Roberta Cavalcanti Pereira Nunes
Universidade Federal de Juiz de Fora

Acima de tudo, dedico à minha mãe, que nunca me deixou sozinha nessa caminhada que poucos entendem totalmente, mas não foi fácil. Dedico também aos meus dois irmãos, Iara e Pedro, o principal motivo de tudo desde sempre, e para sempre. Dedico ao Arthur, meu companheiro, sem ele, tudo teria sido muito mais difícil. Dedico, finalmente, a todo professor que, intencionalmente ou não, me ensinou alguma coisa, até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus. Agradeço ao meu pai, que me abriu muitas portas de possibilidades de crescimento. Acima de tudo, agradeço a minha mãe, mulher forte, que criou três filhos com muito louvor, e me acompanhou em cada derrota e vitória, e, apesar de tudo nunca soltou a minha mão, e nunca me deixou sozinha. Agradeço à Iara e ao Pedro, que me lembravam, e ainda lembram, todos os dias, os motivos pelos quais eu lutava e ainda luto. Agradeço ao Arthur, companheiro de profissão e de vida, com você, tudo ganhou um sentido. Eu amo vocês. Agradeço, ainda, aos meus amigos, vocês deixam a minha vida mais leve. Agradeço aos meus colegas de profissão, almejo todo o sucesso para cada um de nós, e será um prazer trabalhar em um mercado no qual vocês atuam. Agradeço, ainda, ao meu orientador, Roberto, você foi a melhor das minhas escolhas, muito obrigada por tudo. Deixo por último, meu agradecimento a todos os professores que passaram pela minha vida, a profissão de vocês, sem dúvida, é a mais importante.

"Quer você pense que pode, ou que não pode, você está certo."
Henry Ford

RESUMO

Este estudo explora a gestão de estoques em uma empresa de médio porte do segmento têxtil de Juiz de Fora, destacando os trade-offs entre os objetivos de desempenho. No contexto do setor têxtil, marcado por rápidas mudanças nas tendências e demandas, uma gestão eficaz de estoques é crucial para manter um equilíbrio entre a satisfação do cliente e a minimização dos custos de armazenagem. O desafio central é balancear qualidade, custo, rapidez, confiabilidade e flexibilidade. Esse estudo sublinha a importância da cultura empresarial na implementação de práticas de gestão de estoque efetivas. Valores como organização, precisão, responsabilidade e colaboração interdepartamental são essenciais para manter o equilíbrio nos objetivos de desempenho. Em suma, a pesquisa ressalta a necessidade de uma abordagem equilibrada e culturalmente enraizada na gestão de estoques, fundamental para a eficiência operacional e a satisfação do cliente no dinâmico setor têxtil.

Palavras-chave: engenharia; logística; gestão.

ABSTRACT

This study explores inventory management in a medium-sized textile company in Juiz de Fora, highlighting the trade-offs among performance objectives. In the context of the textile sector, characterized by rapid changes in trends and demands, effective inventory management is crucial to maintain a balance between customer satisfaction and minimizing storage costs. The central challenge is to balance quality, cost, speed, reliability, and flexibility. This study underscores the importance of corporate culture in implementing effective inventory management practices. Values such as organization, precision, responsibility, and interdepartmental collaboration are essential to maintain a balance in performance objectives. In summary, the research emphasizes the need for a balanced and culturally rooted approach in inventory management, essential for operational efficiency and customer satisfaction in the dynamic textile sector.

Keywords: engineering; logistics; management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de representação gráfica de uma curva ABC 22
Fonte: Viana (2006,p.65) 22
Quadro 1 – Tipos de estoques e suas funções 24
Fonte: Ballou (2006, p. 274). 24
Quadro 2 – Funções dos estoques 25
Fonte: Adaptado de Ballou (2009) pelo Núcleo de Pesquisa em Gestão de Sistemas da Produção. 25
Quadro 3 – Desperdícios, ferramentas, indicadores e metas no STP 27
Fonte: Pedro Paulo S. Felicíssimo, M.Sc (2016). 27
Quadro 4 – Esquema de funcionamento do fluxo 1 da empresa. 53
Quadro 5 – Esquema de funcionamento do fluxo 2 da empresa. 54
Quadro 6 – Fluxograma do processo de fabricação da cueca boxer *Seamless*. . . . 55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – 1. Estoques final e médio. 56
Tabela 2 – 2. Estoques final e médio. 57
Tabela 3 – 3. Estoques final e médio. 58
Tabela 4 – 4. Estoques final e médio. 59
Tabela 5 – 1. Giros e coberturas de estoques. 60
Tabela 6 – 4. Dados de Referência. 61
Tabela 7 – 2. Giros e coberturas de estoques. 61
Tabela 8 – 3. Giros e coberturas de estoques. 62
Tabela 9 – 4. Giros e coberturas de estoques. 63
Tabela 10 – 1. Dados de Referência. 64
Tabela 11 – 2. Dados de Referência. 65
Tabela 12 – 3. Dados de Referência. 66
Tabela 13 – 4. Dados de Referência. 67
Tabela 14 – 5. Dados de Referência. 68
Tabela 15 – 6. Dados de Referência. 69
Tabela 16 – 7. Dados de Referência. 70
Tabela 17 – 8. Dados de Referência. 71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
Abit	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEMI	Instituto de Inteligência de Mercado
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDCA	*Plan-Do-Check-Act*
TOC	Teoria das Restrições
STP	Sistema Toyota de Produção
SKU	Unidade de Manutenção de Estoque
JIT	*Just-in-time*
OMS	Organização Mundial de Saúde
WIP	*Work-In-Progress*
MTS	*Make-to-Stock*
MTO	*Make-to-Order*
P	Pequeno
M	Médio
G	Grande
EG	Extra-grande
ERP	Planejamento de Recursos Empresariais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 13
1.2 JUSTIFICATIVA 15
1.3 ESCOPO 15
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 17
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 18
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 20
2 REVISÃO DE LITERATURA 21
2.1 CURVA ABC 21
2.2 LOGÍSTICA E GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS 21
2.3 ESTOQUES 23
2.4 TEORIA DAS RESTRIÇÕES 24
2.5 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO 26
2.6 CONCEITO E MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUES 26
2.6.1 Fluxo descontínuo de materiais 28
2.6.2 Fluxo contínuo de materiais 29
2.6.3 *Just-in-time* 29
2.7 CUSTOS ASSOCIADOS AOS ESTOQUES 30
2.7.1 Custos de manuteção do estoque 30
2.7.2 Custo de falta 30
2.7.3 Custo de pedido 31
2.8 ESTATÍSTICA DESCRITIVA 31
2.9 INDICADORES DE DESEMPENHO 31
2.9.1 Estoque médio 32
2.9.2 Giro de Estoque 32
2.9.3 Cobertura de Estoque 32
2.10 OBJETIVOS DE DESEMPENHO 33
2.11 *WORK-IN-PROGRESS* 33
2.12 EXCESSO DE PORTFÓLIO 34
2.13 ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO: *MAKE-TO-ORDER* (MTO) E *MAKE-TO-STOCK* (MTS) 34
2.14 *TRADE-OFF* 35
3 DESENVOLVIMENTO 37
3.1 SOBRE O PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA ESTUDADA . . 37
3.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS FORNECIDOS 40
3.3 ANÁLISES INICIAIS DOS DADOS FORNECIDOS 40

3.4 ANÁLISES COM BASE NOS CONCEITOS E MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUE . . . 41
3.5 TRATAMENTOS ESTATÍSTICOS UTILIZANDO CÁLCULOS DE INDICADORES DE DESEMPENHO . . . 42
3.5.1 Exposição dos dados calculados . . . 42
3.5.2 Explicação de análise em cima de uma SKU específica: item A na cor Amarelo Claro, tamanho EG . . . 42
3.5.3 Análise geral dos dados e da empresa . . . 43
4 DISCUSSÕES . . . 45
4.1 *TRADEOFFS* RELACIONADOS AOS CUSTOS ASSOCIADOS AOS ESTOQUES 45
4.2 OBJETIVOS DE DESEMPENHO . . . 46
5 CONCLUSÃO . . . 48
REFERÊNCIAS . . . 50
APÊNDICE A – Esquema de funcionamento da empresa em questão 53
APÊNDICE B – Tabela com cálculos de estoques final e médio 56
APÊNDICE C – Tabela com cálculos de giros e coberturas de estoques . . . 60
ANEXO A - Tabela com os dados que foram trabalhados, fornecidos pela empresa em questão. . . . 64
ANEXO B - TERMO DE AUTENCIDADE . . . 72

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em meados do século XVIII, ainda na Inglaterra, uma série de inovações científicas e revoluções sociais culminou no que se conhece hoje em dia como a Primeira Revolução Industrial, com evoluções na tentativa de obtenção de níveis cada vez maiores de produtividade (ROSA, 2012).

Com o advento das máquinas ficando mais produtivas, e com uma maior capacidade de produção (ABEPRO, 2016), e com ritmos visando, cada vez mais, acompanhar os resultados esperados pelo sistema vigente (POCHMANN, 2020), um dos setores econômicos majoritária e diretamente afetados, foi o Setor Secundário Fabril.

Dentro desse setor, devido à possibilidade de instalação de moinhos mais distantes de margens de rios e da evolução do uso de energia a partir de vapor, as primeiras fábricas a se destacarem nesse novo Sistema foram as Têxteis (ARRUDA; PILLETI, 2000).

Com as demais Revoluções Industriais, outros ramos do Setor Secundário acabaram se desenvolvendo. No entanto, a presença do setor têxtil sempre foi marcante em todas as épocas e sociedades, inclusive atualmente e no Brasil, conforme dados de 2022 da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit).

A história da moda no Brasil teve início logo nos períodos coloniais, com fortes influências da então corte europeia, que carregava consigo toda uma indumentária indicativa de sua classe social, segundo o Febratex Group (2021). Tem-se, inclusive, no endereço eletrônico do Arquivo Nacional e a História Luso-Brasileira, uma cópia do Alvará de 5 de janeiro de 1785 que aboliu o estabelecimento de manufaturas e indústrias no Brasil, o que atrasou a industrialização brasileira. Ela permitia apenas a produção dos chamados “panos grossos”, para a produção de roupas para classes sociais com menos recursos financeiros (MARTARELI, 2013).

Entretanto, quando a Monarquia buscou refúgio no Brasil e começou a sentir e perceber as diferenças, nesse caso principalmente climáticas, notou-se uma inadequação das roupas de origem europeia e o estilo precisou ser reinventado e adaptado a características específicas de um país tropical. As roupas precisaram perder tecido em estrutura, firmeza, densidade, volume e, inclusive, as cores precisaram ser reestudadas (Febratex Group, 2021). Assim, como a abertura dos portos, houve também a liberação das atividades manufatureiras e a criação de algumas empresas públicas, como a Casa da Moeda e o Banco do Brasil.

Como a moda sempre carregou consigo mais significados do que aparentava a priori, logo após a Primeira Guerra Mundial, na Europa, ela começou a ser reinventada, mais uma vez. E, com isso, houve uma disruptividade geral. Foi então que, entre os séculos XIX e XX, começaram a aparecer as primeiras indústrias têxteis no Brasil (Jornal ACMinas).

Não se sabe ao certo quando ou qual foi a primeira indústria têxtil brasileira, mas sabe-se que ela apareceu em São Paulo, onde o setor fabril nasceu e começou a se desenvolver e, desde então, o segmento têxtil tem parcela significativa de importância no cenário econômico nacional como um todo. No ano de 2020, O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), constatou que o setor de confecção era o segundo maior empregador da indústria de transformação, estando atrás, apenas, do setor de alimentos.

Segundo o Instituto de Inteligência de Mercado (IEMI), em 2021, a indústria têxtil representou 19,5% do total de trabalhadores alocados na produção industrial e 6,0 % do valor total da produção industrial brasileira de transformação, resultando em 1,34 milhão de empregados formais e, levando em consideração os indiretos e o efeito renda, aproximadamente 8,0 milhões de pessoas. Vale ressaltar que quase 60% da sua mão de obra é feminina.

Ainda segundo o IEMI, ao final do ano de 2022, no Brasil, existiam 22,5 mil unidades produtivas formais do ramo têxtil, com uma produção de 8,1 milhões de peças, totalizando 2,16 milhões de toneladas, o que gerou um faturamento total de R$190 bilhões.

Dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit) mostram que, além de ser referência mundial em *design* de moda praia, *jeanswear* e *homewear*, o Brasil também tem se destacado muito nos segmentos *fitness* e de roupas íntimas.

Dessa forma, considerando tamanha importância desse segmento para o país, principalmente em termos de geração de emprego e de movimentação da economia, o presente trabalho visa estudar, com bases em ferramentais específicos da Engenharia de Produção, formas de diminuir alguns possíveis problemas do setor, como o equilíbrio de estoques, a gerência de uma ampla variedade de produtos, a otimização do transporte e a adaptação de estruturas de armazenamento para diferentes itens, focos do estudo da Logística.

Um estudo logístico com foco na gestão de estoque é crucial para o sucesso de uma empresa de médio porte do segmento têxtil de Juiz de Fora. Essa análise de *trade-offs* detalhada permite que a empresa otimize seus processos produtivos, alinhando-os aos seus objetivos de desempenho. Através de um gerenciamento de estoque eficiente, a empresa pode garantir a disponibilidade de matérias-primas e produtos finais, reduzindo custos desnecessários e evitando atrasos na produção. Além disso, essa abordagem contribui para a melhoria contínua dos processos, adaptando-se às demandas do mercado e às tendências da indústria têxtil. Implementar uma gestão de estoque inteligente é essencial para manter a competitividade, melhorar a satisfação do cliente e impulsionar o crescimento sustentável do negócio.

Assim, busca-se identificar e propor soluções logísticas eficientes que aumentem a produtividade, reduzam custos e promovam uma operação mais fluida, assegurando a competitividade e sustentabilidade da indústria no cenário nacional.

1.2 JUSTIFICATIVA

A escolha temática deste Trabalho de Conclusão de Curso surge da intersecção entre a formação acadêmica e as experiências profissionais e pessoais acumuladas durante a trajetória universitária.

A Engenharia de Produção, segundo GILBERTO (2002), tem se mostrado uma área em contínua evolução, buscando atender às crescentes demandas por inovação e eficiência nos métodos e técnicas de gestão produtiva. Esta evolução se manifesta na diversidade de especializações disponíveis, conforme evidenciado pela UFSM (2010), que identifica dez áreas centrais de atuação, desde Logística até Educação em Engenharia de Produção.

Inspirado pela Declaração Universal dos Direitos Humanos, que no seu 23º artigo reforça o direito fundamental ao trabalho digno, decidiu-se focar no mercado têxtil brasileiro. Esta escolha não é aleatória: o segmento têxtil é um dos mais tradicionais em termos de empregabilidade no Brasil, superado apenas pelo setor alimentício. (Abit, 2022.)

Dentro do vasto campo da Engenharia de Produção, optou-se por delimitar o foco na Logística, uma decisão respaldada tanto por sua relevância, conforme destacado pela ABEPRO, quanto pela sua aplicabilidade prática na resolução de problemas.

Ballou (2010) apresenta a Logística como uma ferramenta corporativa essencial, com impacto direto na competitividade empresarial. Esta visão é corroborada por Novaes (2001), que destaca sua capacidade de planejar e controlar eficazmente o fluxo e armazenamento de bens, visando satisfazer o consumidor final. Observando a realidade das empresas têxteis em Juiz de Fora, identificou-se desafios particulares relacionados à gestão de estoques, demonstrando a necessidade de aprofundamento e intervenção nesta área.

Portanto, esta pesquisa se justifica pela relevância da Logística na Engenharia de Produção, sua aplicabilidade direta em um setor tão significativo para a economia brasileira e a oportunidade de contribuir para a melhoria das práticas corporativas, enquanto também promove o desenvolvimento acadêmico e profissional.

1.3 ESCOPO

O presente trabalho apresenta um estudo realizado com dados do início de 2022 até o início de 2023, de janeiro a janeiro, de uma empresa de médio porte atuante no setor têxtil, sediada em Juiz de Fora, Minas Gerais. Fundada há mais de trinta anos, a marca trabalha com mais de cem produtos e é referência nacional em artigos de roupas íntimas, tanto femininas quanto masculinas.

A distinção entre indústrias de diferentes portes, especialmente as de médio porte, pode variar conforme critérios e regiões, mas em geral engloba empresas que se situam entre as pequenas e as grandes em termos de faturamento, número de empregados e

capacidade de produção. Conforme Slack et al. (2009) em "Administração da Produção", indústrias de médio porte, embora tenham uma estrutura mais complexa do que as pequenas, ainda não operam na mesma magnitude das grandes corporações. Estas indústrias, caracterizadas por uma capacidade produtiva mais robusta e uma presença de mercado mais consolidada, enfrentam desafios regulatórios distintos e têm oportunidades diferenciadas de financiamento, posicionando-se frequentemente em mercados nacionais e, em alguns casos, internacionais.

Devido ao fato de a pandemia de COVID-19 ter alterado características importantes de mercado no Brasil até meados de 2022 (OMS, 2022), optou se pela escolha de se trabalhar com informações posteriores a esse período, com o objetivo de se chegar a conclusões mais atuais e assertivas sobre a situação em questão.

Além disso, como escolheu-se um período maior de movimentações, de um ano, devido à dificuldade de se inventariar as peças existentes, concluiu-se viável a utilização de um estoque inicial igual a zero, apesar de não condizer em totalidade com a realidade. Em função de ser uma empresa que trabalha com entrada de matéria-prima do tipo tecidos, linhas e fios, e saída de produto como resultado da manufatura dos anteriores, a empresa possui duas formas diferentes de estoque.

O primeiro, Almoxarifado, que abrange a chegada e guarda todo e qualquer tipo de material que entra na empresa, desde materiais e equipamentos, até a matéria-prima, propriamente dita. Já o segundo, com o qual trabalhou-se de forma mais abrangente, é chamado de Expedição. A expedição é onde ficam todos os produtos acabados e já devidamente etiquetados, com cartelas e embalados, isto inclui os produtos acabados que vêm de empresas terceirizadas para serem etiquetados e embalados com cartela na empresa em questão.

Além disso, para que haja um conhecimento objetivo do que há dentro da empresa e quando, faz-se uso de um Sistema de Informação, no qual são computados de forma computadorizada tudo o que entra e sai da fábrica, com data, hora, quantidades e demais especificações, como suas características. Esse Sistema possui também a funcionalidade de salvar toda a movimentação feita pelo produto dentro dos setores, agregando as informações necessárias.

Dessa maneira, em termos de coleta de dados, o trabalho foi desenvolvido em parceria com diversos setores da empresa, desde o Planejamento Estratégico da Administração e das Gerências de todos os setores, o *Marketing* e o Departamento de Compras, passando pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP), até chegar na gerência de Logística e Suprimentos da Empresa propriamente dita. Focados na área de estoque de expedição, e não de almoxarifado.

O foco deste trabalho centra-se na análise integrada do tipo de produção e do processo adotado pela empresa, tal como a influência dos objetivos de desempenho (qualidade, confiabilidade, rapidez, flexibilidade e custo), quantidade de vendas solicitadas

e efetivamente realizadas, produção fabril e gestão dos estoques finais.

Além disso, busca-se compreender as consequências diretas e indiretas dessas escolhas, tanto em termos de eficiência operacional quanto de satisfação do cliente. Essa investigação é fundamental para otimizar a cadeia produtiva, assegurando que as práticas adotadas estejam alinhadas com os objetivos estratégicos da empresa e que possam, assim, gerar vantagens competitivas no mercado.

Isso avaliando as duas referências mais vendidas, cada qual com suas respectivas Unidades de Manutenção de Estoque (SKU).

A escolha de estudar especificamente duas referências foi fundamentada nos dados fornecidos pela empresa após a realização de uma análise da curva ABC. Esta análise, uma ferramenta de gestão de estoques amplamente reconhecida, categoriza os itens com base em seu valor de consumo, ajudando as empresas a identificar quais produtos têm maior impacto em seu faturamento.

As duas referências selecionadas emergiram como os itens mais vendidos da empresa estudada, situando-se na categoria "A"da curva ABC. Isso indica que elas têm uma contribuição significativa para as receitas da empresa. Estudar essas SKUs em detalhe não só permite uma gestão mais eficiente do estoque, mas também oferece *insights* sobre as dinâmicas de vendas e demanda relacionadas a produtos de alta rotatividade. Essas SKUs são cuecas do tipos *Seamless*.

Vale ressaltar, portanto, que não foi feita a validação dos dados, dessa forma, as informações fornecidas pela empresa foram consideradas aptas para o estudo. Assim, os dados foram trabalhados em prol de análises e conclusões, mas sem quaisquer alterações nos mesmos.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho consiste na identificação e proposta de pontos de melhoria atrelados aos *trade-offs* dos setores de processos, monitoramento, ressuprimento e atendimento à demanda do consumidor final, além da definição de propostas de possíveis melhorias para a empresa em questão.

Além disso, os objetivos específicos consistem em mensurar o giro de estoque e o nível de serviço e, com isso, delimitar e definir com precisão e objetividade os processos de monitoramento dos estoques, físicos.

Como alguns objetivos secundários, através dessa otimização da produção e, consequentemente, da racionalização dos estoques através dessa concordância entre ambos, visa-se aumentar tanto a produtividade interna da empresa, com uma possível adequação ao *mindset* de todos os envolvidos, quanto da produtividade externa, através dos *inputs* corretos de material, diminuindo os custos envolvidos, e dos *outputs* correlacionados diretamente com as demandas.

Em seguida, objetiva-se também verificar e sugerir o que for necessário, para contribuir com a economia, com retrabalho ou com as vendas empurradas, por exemplo.

Segundo a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, conceitua-se desempenho como resultados obtidos de alguns indicadores de processo que possibilitam a avaliação de eficiência e eficácia. Inclusive, para Neely *et alli* (1996), no contexto de um negócio, desempenho pode ser definido, justamente, como a eficiência e a eficácia de uma ação decidida pela administração. Portanto, para o autor, medida de desempenho é a medida usada para quantificar a eficiência e/ou eficácia de uma ação em uma empresa. (NEELY AT ALLI, 1996).

Finalmente, é um objetivo pessoal que o tema seja de relevância futura, visando a importância das contribuições da cultura geral de administração e gestão internas, para toda e qualquer organização, principalmente do setor têxtil que se assemelham em perfil com a fábrica utilizada como foco do estudo, para que busquem expandir o que aqui fica exposto e então conseguir aplicar o paralelo a sua empresa.

Com isso, e diante da possibilidade de desenvolvimento e aplicação de técnicas e habilidades demandadas pelo Engenheiro de Produção, como por exemplo, racionalizar o estoque e, consequentemente, aumentar o giro e desmobilizar capital, mantendo ou até mesmo, aumentando o nível de serviço, escolheu-se o tema em questão.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Quanto à metodologia de uma pesquisa, sabe-se que se refere ao planejamento e sistematização do desenvolvimento de uma pesquisa científica, e pode se valer de um ou mais métodos combinados de observação, levando-se em conta o problema que se almeja resolver.

Segundo Miguel *et al.* (2010) a metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção se classifica segundo suas características com relação a seu tipo, seus objetivos, suas abordagens e seus procedimentos técnicos.

Dessa maneira, segundo sua natureza e procedimentos técnicos, no presente trabalho escolheu-se seguir através de observações e cálculos, com análises matemáticas a partir de um ferramental preciso de cálculos, no entanto, com conclusões críticas e qualitativas.

Quanto aos seus objetivos, como se está buscando a exploração de um problema com o intuito de se disponibilizar um conjunto de informações para possíveis investigações mais profundas em um futuro, a pesquisa se caracteriza como do tipo exploratória. Segundo Gil (2007), esse tipo de pesquisa busca a familiarização com o problema e com a forma que os mesmos são criados.

Além disso, apesar de se fazer necessário optar por uma abordagem, a Engenharia de Produção possui o privilégio de permitir o tratamento de dados tanto de forma qualitativa, quanto quantitativa. No entanto, conforme Fonseca (2002) ressalta, a pesquisa quantitativa

é centrada na objetividade e na compreensão da realidade a partir de dados brutos, o que exige o uso de ferramentas estatísticas.

Em vieses procedimentais, o presente trabalho foi iniciado a partir da definição do local de pesquisa e da definição das problemáticas envolvidas, comuns ao setor em questão. Então, decidiu-se o tema e delimitou-se o campo de pesquisa, a Logística. Só então iniciou-se uma avaliação mais crítica do modelo de gestão dos estoques e dos processos presentes na empresa de estudo.

Portanto, o estudo conduziu-se com análises sustentadas sobre métodos numéricos e quantitativos, com ferramentas relacionadas à Estatística Descritiva, visando a compreensão dos materiais e produtos, assim como suas características.

Ou seja, a partir da escolha da empresa, conversou-se com a gerência, que, apesar da preferência de que a mesma não fosse mencionada, a partir de um estudo interno da Curva ABC, foi fornecido para o estudo os dados das duas SKUs mais vendidas para o tratamento e análise desses dados.

Com os dados fornecidos as quais foram extraídos com base nas teorias da curva ABC foi possível analisar de uma forma mais macro a real situação e analisar a categorização dos itens com base em seu valor. Esses dados são de grande valia para o controle de estoque da empresa.

Para o estudo acerca da gestão do estoque foram utilizados conceitos e modelos de gestão de estoques, como o Fluxo Descontínuo de materiais, Fluxo contínuo de materiais e o *Just-In-Time*. Com esses modelos foi possível estabelecer idéias de rastreamentos e controle do inventário físico que possam auxiliar e contribuir para a análise.

A partir da planilha fornecida foi feito um tratamento estatístico utilizando cálculos e teorias dos dados, como cobertura de estoque, giro de estoque e estoque médio, para extrair conclusões matemáticas que possam embasar, junto com os conceitos de custos associados aos estoques, as decisões qualitativas que foram pautadas nos indicadores de desempenho.

A partir dessa quantificação, visa-se a racionalização dos estoques do produto acabado em questão, através de um possível planejamento estratégico de produção que amplie o conhecimento por parte da gerência e viabilize uma maior comunicação entre todos os setores da mesma, criando uma cultura entre todos os indivíduos presentes na rede.

Baseado nisso, buscou-se a definição de quais são as medidas de desempenho mais frequentes, atualmente, na empresa em questão, em termos de relevância quanto ao estoque de produto acabado, assim como sua importância para a estratégia.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo do presente trabalho trata de uma introdução ao tema escolhido, portanto, inicia-se com uma consideração inicial, com uma contextualização histórica mundial e nacional do segmento da empresa escolhida para pesquisa. Além disso, apresenta-se alguns dados atualizados sobre o ramo no Brasil, que dão sequência à segunda parte do capítulo, com a justificativa da escolha do trabalho, pautado em uma problemática comum a um dos setores que mais emprega no país. Com isso, delimita-se o escopo do trabalho e a definição dos objetivos principais e específicos do projeto. Finaliza-se essa parte com a definição da metodologia adotada em cada parte do mesmo, assim como a delimitação da estrutura do trabalho.

Em seguida, no segundo capítulo, apresenta-se uma revisão bibliográfica acerca dos principais temas relacionados com a área de pesquisa na Logística, com os principais autores estudados. Nele, são abordados conceitos fundamentais de logística e cadeia de suprimentos, assim como de estatística, essenciais para o desenvolvimento do projeto como um todo.

O capítulo terceiro traz, basicamente, uma apresentação geral do processo da empresa, dos dados fornecidos pela empresa em questão e alguns cálculos e análises iniciais.

O quarto capítulo aparece com alguns resultados e análises decorrentes do terceiro capítulo. Enquanto o capítulo quinto é de conclusões gerais sobre o trabalho como um todo.

As referências utilizadas aparecem no capítulo sexto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo deste capítulo é apresentar, sistematicamente, a base teórica utilizada para sustentar o desenvolvimento do trabalho. Nesta seção, são abordados os temas relacionados aos processos de produção, a logística e a gestão da cadeia de suprimentos, estoques, gestão de estoques, classificação de materiais como produtos acabados, estoque de segurança, teste de normalidade de demanda, e alguns indicadores de desempenho.

2.1 CURVA ABC

A curva ABC, amplamente utilizada na Engenharia de Produção, é uma técnica derivada do princípio de Pareto que facilita a gestão de estoques e a categorização de itens com base em sua importância relativa. A essência desse princípio, observada pelo economista Vilfredo Pareto, era que aproximadamente 80% dos efeitos são originados por cerca de 20% das causas. Na gestão de estoques, isso se traduz na ideia de que uma minoria dos itens (categorizados como "A") é responsável pela maior parte do valor de consumo, enquanto uma grande quantidade de itens (categorizados como "C") representa uma menor parcela do valor. Os itens "B"ficam em um meio-termo entre os dois (GAITHER; FRAZIER, 2002).

Ao aplicar a curva ABC na gestão de estoques, os gestores são capazes de focar seus esforços nos itens mais críticos, otimizando recursos e garantindo maior eficiência. Esta técnica é vital para determinar políticas de revisão de estoque, negociações com fornecedores e estratégias de armazenamento (TUBINO, 2000).

Em um ambiente industrial, por exemplo, itens "A"podem requerer revisões frequentes e controles rigorosos, enquanto itens "C"podem ser revisados periodicamente com menos rigor (SLACK et al, 2009). Essa representação fica clara na Figura 1, a seguir.

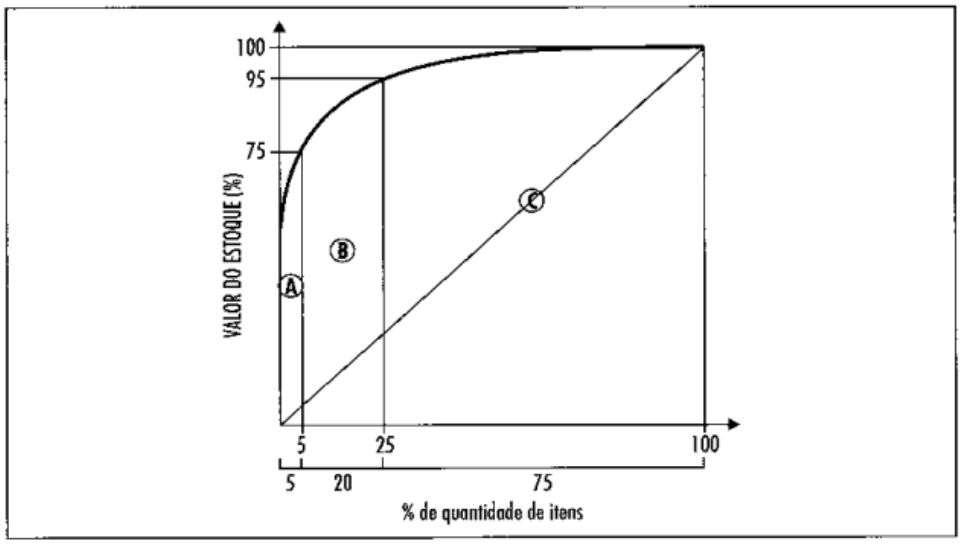
Dessa forma, a curva ABC se estabelece como uma ferramenta fundamental na Engenharia de Produção, auxiliando profissionais a tomarem decisões embasadas e a aprimorarem continuamente os processos de gestão de materiais.

2.2 LOGÍSTICA E GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Segundo Moura (2010), a logística está fundamentada em três pilares básicos, sendo eles estoque, armazenagem e transporte. Dessa forma, ela foca no norteamento e na estruturação da programação que visa o planejamento único para o fluxo de produtos, serviços e informações, maximizando o lucro final (CHRISTOPHER, 2018).

Dias (2010) afirma que a logística ainda se subdivide em dois subsistemas, administração de materiais e a distribuição física, enquanto Grant (2013) afirma que a logística possui

– Figura 1 – Exemplo de representação gráfica de uma curva ABC



– Fonte: Viana (2006,p.65)

cinco atividades principais: gerenciamento de transportes, gerenciamento de estoques, gerenciamento de armazém, gerenciamento de tecnologia da informação e gerenciamento da produção.

Chopra e Meindl (2016), definem a cadeia de suprimentos como todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, na realização do pedido de um cliente, com todas as áreas envolvidas na recepção e na realização de uma solicitação do cliente. Assim, o objetivo de cada cadeia de suprimentos é o de maximizar o valor geral produzido.

Vale ressaltar que o valor em questão, denominado excedente da cadeia de suprimentos, é a diferença entre o que o produto final vale para o cliente e os custos que incorrem a ela ao atender à solicitação do cliente (CHOPRA, MEINDL, 2016). Portanto, ainda segundo os autores, quanto maior a lucratividade de uma certa cadeia de suprimentos, mais bem-sucedida é ela. Assim, o foco no crescimento desse excedente, impulsiona todos os membros da cadeia em questão em direção ao aumento do negócio de uma forma geral.

Sendo assim, a logística assume uma parte importante do processo da cadeia de suprimentos (BALLOU, 2006).

Segundo Christopher (2018), a gestão dessa cadeia busca conquistar a articulação e coordenação entre os demais processos de outras entidades: fornecedor, cliente e organização em si.

Christopher (2018) ainda declara que a superioridade de uma empresa sobre os concorrentes é alcançada através da eficiência da gestão da cadeia de suprimentos na operação de custos mais baixos, ou seja, lucrando. Para esse autor, empresas bem-sucedidas possuem uma combinação eficiente de vantagem de custo e valor em relação aos concorrentes.

Dessa forma, para Scandiuzzi (2011) existem diversos benefícios no gerenciamento

da cadeia de suprimentos. Dentre eles, os menores níveis de estoque em função da otimização dos fluxos de materiais e informações, a redução no tempo entre ciclos da cadeia, o que proporciona uma resposta mais rápida para o cliente, e o melhor desempenho no relacionamento com os fornecedores. Reduzindo, dessa maneira, os custos internos à produção e, consequentemente, o preço final para o cliente.

2.3 ESTOQUES

Os estoques são definidos por Slack *et al.* (2009) como a acumulação de materiais, clientes ou informações através de processos, operações e redes de suprimentos. Grant (2013) define os estoques como os materiais que percorrem a cadeia até o ponto em que são requeridos.

Para Ballou (2006), os estoques são acumulações de matérias primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que estão dispostos em pontos do canal de produção e logística.

Segundo Slack *et al.* (2009), os estoques existem para suavizar a diferença entre a taxa de demanda e a taxa de suprimento, no entanto, há uma série de razões para evitar o acúmulo excessivo de estoque.

Chiavenato (2008) os estoques garantem o funcionamento da empresa ao neutralizar os efeitos de atraso no fornecimento e proporcionar economias de escala por meio dos lotes econômicos de compra.

Para Santos e Rodrigues (2006), a utilização dos estoques é crucial para a manutenção da competitividade das empresas, uma vez que melhora seus níveis de serviço, que são vistos, por Teixeira (2004), como amortecedores entre os sistemas produtivos e seus clientes.

Todavia, existem inúmeras dificuldades relacionadas aos estoques. Segundo Palomino e Carli (2008), a fixação de níveis de estoque muito baixos gera estrangulamento nas linhas de produção, ou interrupção das entregas de produtos, no entanto, o excesso de estoques gera grande empate de capital e a necessidade de muitos investimentos em depósitos e sistemas de controle e inspeção.

Segundo Gasnier (2002), a existência dos estoques está relacionada com a logística empresarial e a cadeia de suprimentos, e as preocupa no que tange à: necessidade de espaço, custos de capital de giro, custos operacionais, perdas por obsolescências ou por validade, necessidade de seguros, desvalorizações dos produtos, possível desvalorização dos mesmos, entre outros.

Ballou (2001) considera que, apesar de os estoques proporcionarem o aumento no nível de disponibilidade do produto ou serviço, o que resulta na satisfação das expectativas do cliente, existem alguns *trade-offs* entre manter os níveis de estoques altos ou baixos. Segundo ele, as razões para se manter os estoques estão relacionados ao nível de serviço almejado e aos custos derivados da capacidade de pronto atendimento.

A gestão de estoques envolve uma série de *trade-offs* entre manter níveis elevados ou baixos de produtos armazenados. Por um lado, manter um estoque elevado pode garantir a disponibilidade de produtos, reduzindo o risco de perda de vendas devido a faltas e proporcionando uma certa margem contra incertezas na cadeia de suprimentos.

No entanto, estoques altos acarretam custos significativos, como custos de armazenagem, capital imobilizado e potenciais obsolescências ou deteriorações, principalmente se os produtos não forem vendidos em um período adequado. Por outro lado, níveis mais baixos de estoque diminuem esses custos e aumentam a rotatividade, otimizando o fluxo de caixa. Contudo, corre-se o risco de não atender à demanda em caso de flutuações imprevistas, levando a possíveis interrupções no fornecimento e insatisfação do cliente. Portanto, a decisão sobre o nível ótimo de estoque requer um equilíbrio cuidadoso entre os custos associados e os benefícios desejados.

Assim, a utilização dos estoques contribui para a redução de custos operacionais indiretos ao longo da cadeia, no entanto, são um desperdício em função da absorção do capital que poderia ser mais rentável se aplicado em incremento de produtividade, por exemplo (BALLOU, 2006). O autor divide o estoque em cinco categorias distintas, com base nas suas funções: especulativo, cíclico, segurança, obsoleto e no canal de abastecimento. Além disso, Ballou (2009) define que a função do estoque pode minimizar e maximizar diversos fatores. Suas definições são mostradas no Quadro 1, e os fatores podem ser observados no Quadro 2.

– Quadro 1 - Tipos de estoques e suas funções

Tipos	Definição
Estoque especulativo	Estoque além da necessidade operacional para suportar flutuações sazonais, previsões de vendas, especulações de preço e compras antecipadas.
Estoque cíclico	Estoque necessário para suprir a demanda média durante o intervalo de tempo entre os sucessivos reabastecimentos.
Estoque de segurança	Estoque para suportar a variabilidade na demanda e nos prazos de reposição.
Estoque obsoleto	Estoque de materiais que se tornaram ultrapassados, deteriorados ou sofreram perdas.
Estoque em canal	Estoque em trânsito entre os elos de cada canal de suprimento ou em processo entre operações de produção.

– Fonte: Ballou (2006, p. 274).

2.4 TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A Teoria das Restrições (TOC), desenvolvida por Eliyahu M. Goldratt, introduzida na década de 1980, é uma metodologia de gerenciamento que se concentra em identificar e

– Quadro 2 - Funções dos estoques

Minimizar	Maximizar
Demora ou atraso no fornecimento de materiais;	Compra ou produção em lotes econômicos;
Sazonalidade no suprimento;	Flexibilidade do processo produtivo;
Risco de dificuldade no desenvolvimento.	Rapidez e eficiência no atendimento das necessidades.

– Fonte: Adaptado de Ballou (2009) pelo Núcleo de Pesquisa em Gestão de Sistemas da Produção.

gerenciar as restrições que impedem uma organização de alcançar seus objetivos. Esta teoria, embasada no princípio de que qualquer sistema de produção ou serviço possui pelo menos um gargalo que limita seu desempenho global, oferece uma abordagem sistemática para otimizar a produtividade e a eficiência. (GOLDRATT, 1980).

Goldratt, em suas obras, argumenta que a identificação e a gestão eficaz da restrição mais crítica, frequentemente um recurso específico ou processo dentro de uma cadeia de operações, podem levar a melhorias significativas no desempenho geral do sistema. A TOC propõe um modelo iterativo de melhoria, composto por cinco etapas essenciais: identificação da restrição, exploração da restrição, subordinação de tudo à decisão tomada, elevação da restrição e, após a quebra da restrição, o retorno ao primeiro passo para identificar novas restrições.

Goldratt também introduz o conceito de *Throughput*, que representa a taxa na qual um sistema gera dinheiro por meio de vendas. A TOC coloca um forte enfoque no aumento do *Throughput*, enquanto simultaneamente reduz o inventário e as despesas operacionais, visando maximizar a lucratividade da organização.

Um aspecto crucial da TOC é a sua abordagem holística. Goldratt enfatiza a importância de analisar o sistema como um todo, ao invés de focar em melhorias locais que podem levar a subotimizações. Ele argumenta que melhorias em áreas não restritivas são ilusórias, pois não contribuem significativamente para o desempenho global do sistema.

Adicionalmente, Goldratt destaca a importância da colaboração e comunicação dentro das organizações para efetivamente aplicar a TOC. Ele propõe que as decisões sejam tomadas com base em seu impacto geral na organização, e não apenas em benefícios departamentais isolados.

A aplicação da Teoria das Restrições estende-se além da manufatura, sendo utilizada em uma variedade de setores, incluindo serviços, saúde e educação. A contribuição de Eliyahu M. Goldratt para a gestão de operações, por meio da Teoria das Restrições, fornece uma estrutura robusta e eficaz para melhorar continuamente a eficiência e a eficácia operacional, enfatizando a importância de identificar e gerenciar as limitações que

restringem o desempenho

2.5 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção (STP), concebido por Taiichi Ohno para a *Toyota Motor Corporation* por volta da década de 1940 e 1950, marca uma evolução paradigmática na gestão de produção, estabelecendo-se como precursor primordial do conceito de produção enxuta. Este sistema representa uma ruptura significativa com o tradicional modelo de produção em massa, preconizando a eliminação sistemática de desperdícios em todas as suas formas, incluindo tempo, mão de obra e material. A filosofia subjacente ao STP enfoca a necessidade de produzir bens estritamente conforme a demanda – em termos de tempo, quantidade e especificações – para assim alcançar uma eficiência operacional sem precedentes.

Central ao STP são os princípios de *Just-in-Time* (JIT) e *Jidoka*. O JIT concentra-se na minimização do estoque, almejando a produção de bens exatamente no momento de sua necessidade, o que resulta em uma significativa redução de recursos e espaço desperdiçados. Por outro lado, *Jidoka* incorpora um conceito de automação inteligente, onde as máquinas são programadas para cessar a produção automaticamente ao detectar anormalidades, evitando assim a continuidade da produção de itens defeituosos.

Este sistema também se fundamenta na filosofia de *Kaizen*, que promove uma cultura de melhoria contínua, incentivando todos os colaboradores a identificar e implementar constantemente melhorias nos processos. Adicionalmente, o STP adota o *Heijunka*, uma estratégia que visa a nivelar a produção, mitigando flutuações e ineficiências, e emprega o sistema de *Kanban* para a gestão visual do fluxo de produção e movimentação de itens.

O Quadro 3 resume alguns desses tópicos do STP.

A abordagem do STP para a resolução de problemas é também digna de nota, enfatizando a importância de se dirigir ao local de trabalho para uma observação direta dos problemas e aplicação de soluções fundamentadas em análises meticulosas. A implementação do STP não só catalisou a transformação da Toyota em um líder da indústria automobilística, mas também exerceu uma influência profunda em várias outras indústrias. A filosofia de Taiichi Ohno, embasada nos princípios de eficiência, qualidade, respeito humano e melhoria contínua, permanece sendo um modelo influente e relevante para as práticas contemporâneas de gestão de produção e operações.

2.6 CONCEITO E MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUES

A gestão de estoque, conforme discutido por diversos especialistas em Engenharia de Produção, é definida como um conjunto de atividades e técnicas destinadas ao planejamento, controle e gerenciamento dos estoques em uma organização (SILVA; SOUZA, 2015). Essas

– Quadro 3 - Desperdícios, ferramentas, indicadores e metas no STP

Muda/Muri/Mura	Ferramentas	Indicadores	Meta
Superprodução/Subprodução	Nivelamento (*Heijunka*)	Nivel de Estoque Final	0 (zero)
Espera (lote, peça ou processo)	Cartões (*Kanban*)	Nivel de Estoque Intermediário	Unitária
Transporte/Movimentação	*Layout* celular	*Takt Time* (Processo)	*Just in Time*
Paradas/Manutenção (equipamentos)	TPM (Manutenção Produtiva Total)	FMEA/MTTF	Redução do tempo
Paradas/Troca de Ferramentas (equipamentos)	SMED	*Takt Time* (Operação)	< 1' (Menos de um minuto)
Paradas/Quebras (equipamentos)	TPM (Manutenção Produtiva Total)	FMEA/MTBF	Elevação do tempo
Qualidade: Defeitos/Refugos (Peças, componentes, produtos)	Inspeção (fonte e sucessiva)	OEE (Eficiência Global dos Equipamentos)	Índice ≥ 85%

– Fonte: Pedro Paulo S. Felicíssimo, M.Sc (2016).

práticas visam, fundamentalmente, reduzir os custos associados à manutenção dos estoques, assegurar que as demandas dos clientes sejam atendidas de maneira contínua e otimizar a utilização dos recursos disponíveis (FERNANDES; LIMA, 2018).

De acordo com Martins e Alt (2006), a gestão de estoque é uma das atividades mais importantes da administração de materiais, pois os estoques representam um grande investimento financeiro e podem impactar diretamente na lucratividade da empresa. Nesse sentido, a gestão de estoque deve ser realizada de forma estratégica e integrada com as demais áreas da empresa, como compras, produção e vendas.

Dentro da administração de empresas, a gestão de estoques se responsabiliza pelo planejamento e controle dos estoques de materiais e produtos que serão utilizados na produção ou comercialização e representa uma interferência direta no planejamento estratégico da organização (BERTAGLIA, 2009).

Para Slack *et al.* (2013), a gestão de estoque envolve o controle e o monitoramento de todo o processo de abastecimento, armazenagem e distribuição dos materiais e produtos da empresa. Os autores destacam que a gestão de estoque deve ser baseada em indicadores de desempenho que permitam avaliar o nível de serviço oferecido aos clientes, a eficiência dos processos e a produtividade da empresa.

Conforme Viana (2006), a gestão de estoques engloba as atividades orientadas que visam o atendimento das necessidades empresariais com o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, fazendo uso do menor custo possível. Além disso, para o autor, para que o gerenciamento de estoque atinja seu objetivo fundamental de equilibrar estoque e consumo, é necessário manter em estoque somente os materiais necessários de real

necessidade para a empresa, centralizar as informações de estoque e planejamento das atividades, definir parâmetros de cada material com estoque gerenciado, determinar para cada material a quantidade de reposição, analisar e monitorar a evolução dos estoques da empresa, implantar uma política de padronização de materiais, integração com o setor de compras, avaliar regularização ou não de materiais entregues além da quantidade, e realizar estudos de retiradas de materiais obsoletos e inservíveis do estoque.

Dessa forma, Campos e Simon (2019) destacam que o gerenciamento eficaz do estoque pode proporcionar a redução do tempo de inatividade das máquinas e equipamentos, reduzir os custos associados aos estoques e representar mais segurança operacional do ponto de vista da execução das atividades de manutenção.

Por fim, Gonçalves *et al.* (2014) enfatiza que a gestão de estoque deve ser vista como uma atividade estratégica para a empresa, capaz de gerar vantagem competitiva. Os autores afirmam que a gestão de estoque deve ser realizada de forma sistemática e baseada em informações precisas sobre a demanda, os *lead times* e os níveis de estoque de segurança, a fim de garantir a disponibilidade dos produtos para os clientes e reduzir os custos de armazenagem e movimentação de materiais.

2.6.1 Fluxo descontínuo de materiais

O modelo de gestão de estoques de fluxo descontínuo de materiais é baseado na ideia de que as entregas dos fornecedores são feitas em lotes, e não de forma contínua. Esse modelo busca minimizar os custos de transporte e armazenagem, fazendo com que as entregas dos fornecedores sejam feitas em momentos específicos, de acordo com a capacidade de armazenagem e a demanda da empresa.

Segundo Martins e Alt (2006), o modelo de gestão de estoques de fluxo descontínuo de materiais é adequado para empresas que possuem uma alta variedade de produtos e uma demanda relativamente estável ao longo do tempo. Nesse modelo, a empresa deve estabelecer um ponto de pedido que considere o tempo de ressuprimento dos fornecedores e o nível de estoque desejado, de forma a garantir que o estoque nunca fique abaixo do necessário.

Slack *et al.* (2013) acrescentam que o modelo de gestão de estoques de fluxo descontínuo de materiais é uma forma de implementar o conceito de produção enxuta, que busca eliminar os desperdícios e reduzir os custos ao longo de toda a cadeia produtiva.

Por fim, Gonçalves *et al.* (2014) ressalta que o modelo de gestão de estoques de fluxo descontínuo de materiais requer uma boa gestão dos fornecedores, de forma a garantir a qualidade e a confiabilidade das entregas. Os autores afirmam que a empresa deve manter um relacionamento próximo com os fornecedores e estabelecer acordos de nível de serviço que permitam monitorar e controlar o desempenho dos fornecedores ao longo do tempo.

2.6.2 Fluxo contínuo de materiais

O modelo de gestão de estoques de fluxo contínuo de materiais é baseado na ideia de que as entregas dos fornecedores são feitas de forma contínua, e não em lotes. Esse modelo busca minimizar os custos de transporte e armazenagem, fazendo com que as entregas dos fornecedores sejam feitas de forma frequente e em pequenas quantidades, de acordo com a demanda da empresa.

Segundo Martins e Alt (2006), o modelo de gestão de estoques de fluxo contínuo de materiais é adequado para empresas que possuem uma demanda relativamente estável ao longo do tempo e que buscam reduzir os custos de armazenagem e transporte. Nesse modelo, a empresa deve estabelecer um ponto de ressuprimento que considere a demanda e o tempo de ressuprimento dos fornecedores, de forma a garantir que o estoque nunca fique abaixo do necessário.

Em resumo, o modelo de gestão de estoques de fluxo contínuo de materiais busca minimizar os custos de transporte e armazenagem por meio de entregas frequentes e em pequenas quantidades, garantindo que o estoque nunca fique abaixo do necessário. Esse modelo é adequado para empresas com demanda estável e que buscam implementar conceitos de produção enxuta e gestão da cadeia de suprimentos.

2.6.3 *Just-in-time*

O modelo de gestão de estoques *Just-In-Time* (JIT) é um sistema de produção que visa reduzir os níveis de estoque ao mínimo possível, ao mesmo tempo em que mantém a produção em um fluxo contínuo e atende à demanda dos clientes.

Segundo Slack *et al.* (2013), o JIT foi desenvolvido no Japão, na década de 1950, e tornou-se amplamente utilizado em todo o mundo como uma estratégia de gestão de estoques. O JIT baseia-se em um sistema de produção puxada, onde a produção é iniciada somente quando há uma demanda real do cliente.

Os autores ainda destacam que, no modelo JIT, é necessário um controle rigoroso dos processos produtivos e dos fornecedores, a fim de garantir que as entregas sejam realizadas na quantidade certa, no momento certo e com a qualidade adequada. Além disso, o JIT requer uma boa gestão de relacionamento com os fornecedores, para garantir que as entregas sejam confiáveis e estejam alinhadas com as necessidades da empresa.

Martins e Alt (2006), consideram que a principal vantagem do JIT é a redução dos custos de estoque e a melhoria da eficiência do processo produtivo. No entanto, o JIT exige uma mudança na cultura da empresa, que deve estar preparada para investir em tecnologia, treinamento e qualificação de pessoal, além de estabelecer parcerias de longo prazo com fornecedores confiáveis.

Por fim, Gonçalves *et al.* (2014) ressaltam que o JIT é uma estratégia que busca a melhoria contínua do processo produtivo, por meio da eliminação dos desperdícios e da busca constante pela eficiência. Os autores destacam que, para implementar o JIT, é necessário investir em um sistema de produção flexível e adaptável, que possa se ajustar rapidamente às mudanças na demanda do mercado.

2.7 CUSTOS ASSOCIADOS AOS ESTOQUES

De acordo com Lustosa *et al.* (2008), um fator de grande relevância e que interfere na decisão dos gestores em estocar ou não são os custos envolvidos.

Os custos associados ao estoque podem ser divididos em três categorias principais: custos de manutenção de estoque, custos de falta de estoque e custos de pedido.

Além disso, diversos especialistas em Engenharia de Produção enfatizam a relevância de considerar não apenas os custos diretos do estoque, mas também aqueles associados ao ciclo de vida do produto e aos riscos operacionais (Santos & Martins, 2006).

Conforme Pires (2004), dentro do ciclo de vida de um produto, é imperativo reconhecer custos como o de desenvolvimento, produção, marketing e descarte. Além disso, quando se trata de riscos operacionais, custos advindos de falhas de qualidade, atrasos na entrega e interrupções na produção são pontos cruciais.

Em síntese, a temática dos custos vinculados ao estoque é intrincada, abarcando múltiplas variáveis. Isso reforça a necessidade de uma gestão de estoque meticulosa e estratégica, que considere não somente os custos, mas as demandas empresariais e dos consumidores (OLIVEIRA; CASTRO, 2007).

2.7.1 Custos de manuteção do estoque

De acordo com Slack *et al.* (2013), os custos de manutenção de estoque incluem o custo de armazenagem, o custo de obsolescência, o custo de deterioração, o custo de roubo ou perda e o custo de capital investido. Esses custos são associados ao fato de que a empresa precisa manter um estoque mínimo para garantir a disponibilidade dos produtos e evitar perdas financeiras

2.7.2 Custo de falta

Os custos de falta de estoque, por sua vez, estão relacionados à perda de vendas, à insatisfação dos clientes e à perda de reputação da empresa.

Segundo Martins e Alt (2006), os custos de falta de estoque podem ser difíceis de quantificar, mas podem ser bastante elevados em alguns setores específicos, como o varejo, por exemplo.

2.7.3 Custo de pedido

Os custos de pedido incluem o custo de preparação do pedido, o custo de emissão do pedido, o custo de transporte e o custo de manuseio.

Gonçalves *et al.* (2014) destacam que esses custos podem ser reduzidos por meio da consolidação de pedidos, do uso de fornecedores próximos e do uso de sistemas informatizados de gestão de estoque e de pedidos.

2.8 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Carla Santos, em seu livro Manual de Auto-aprendizagem Estatística Descritiva, revela que, em um mundo que avança com a tecnologia, a estatística é uma ferramenta imprescindível nas tomadas de decisão. E estatística descritiva é um ramo da estatística que envolve a coleta, organização, apresentação e interpretação de dados, se concentrando em descrever e resumir características importantes dos dados, permitindo uma compreensão mais clara e concisa das informações contidas neles (SANTOS, 2018).

Na Engenharia de Produção, a estatística descritiva desempenha um papel crucial no estudo da gestão de estoques. Ela fornece ferramentas que permitem aos gestores compilar, organizar e sintetizar grandes volumes de dados relacionados ao inventário de forma clara e compreensível.

Através da aplicação de medidas de tendência central, dispersão e técnicas gráficas, é possível identificar padrões, entender a variabilidade nos níveis de estoque e detectar anomalias ou *outliers*.

Esse entendimento quantitativo proporciona uma base sólida para decisões estratégicas, ajudando as organizações a otimizar a alocação de recursos, minimizar custos e atender eficazmente às demandas do cliente.

2.9 INDICADORES DE DESEMPENHO

Para Viana (2006), faltas e sobras quanto aos níveis de estoque são prejudiciais para a empresa, estimativas exageradas implicam em imobilizações desnecessárias de recursos financeiros, de espaço e trabalho, enquanto, reposições em quantidades reduzidas acarretam compras repetidas e em condições desfavoráveis. Por esse motivo, é tão importante a gestão otimizada dos estoques.

2.9.1 Estoque médio

Segundo Lustosa *et al.* (2008), a utilização dos estoques médios são um ponto de partida para a gestão de estoques, uma vez que é dado pela média simples da soma entre os estoques iniciais e finais, e o seu resultado, implica em um maior ou menor investimento de capital, diretamente.

No entanto, também pelo seu nível de complexidade, o uso desse indicador de desempenho, unicamente, pode ser insuficiente, dado que seu resultado não possui alta precisão numérica.

$$Estoque\ médio = \frac{Estoque\ inicial + Estoque\ final}{2} \tag{2.1}$$

2.9.2 Giro de Estoque

Ballou (2006) traz que o giro de estoque se dá pela razão entre as demandas anuais a custo de estoque, e o investimento médio em estoque, e é um dos procedimentos de controle de estoque mais praticados pelas organizações.

$$Giro\ de\ estoque = \frac{Vendas\ totais}{Estoque\ médio} \tag{2.2}$$

Para Dias (2010, alguns fatores precisam ser considerados na determinação do giro, como a disponibilidade do capital, a classificação financeira dos materiais, a conciliação entre atendimento das necessidades e menor custo total e periodicidade para comparação do giro.

Szabo (2015) menciona que o giro de estoque se trata da quantidade de vezes que há a renovação dos estoques em um determinado período, e afirma, ainda, que a movimentação financeira é diretamente proporcional a essa movimentação e rotatividade dos estoques.

2.9.3 Cobertura de Estoque

A cobertura de estoque, na visão de Lustosa *et al.* (2008), também pode ser conhecida como antigiro, e se trata de uma medida do tempo médio da duração do estoque sem ressuprimentos, isto é, a capacidade do estoque, em períodos, de suprir a demanda futura. Essa cobertura de estoques é dada pela razão entre o estoque atual e a demanda média.

$$Cobertura\ de\ estoque = \frac{Estoque\ atual}{Demanda\ média} \tag{2.3}$$

2.10 OBJETIVOS DE DESEMPENHO

Conforme Slack *et al.* (2020), o desempenho da produção pode ser medido em três níveis: o primeiro, o nível social, ambiental e econômico, o segundo, o nível estratégico, e o terceiro, o nível operacional. O nível operacional, segundo os autores, trata dos fatores mais diretamente relacionados com a produção em si, que são os fatores de qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.

Slack *et al.* (2020) ainda afirmam que esses objetivos, que são compostos de medidas menores ainda, quando mesclados, são responsáveis por medições agregadas como satisfação dos clientes, nível de serviço e ou agilidade das operações, o que contribui para a formulação de um quadro de desempenho global da empresa.

Neto (1999) define os objetivos de desempenho como um conjunto consistente de prioridades que a empresa tem de valorizar para competir no mercado. As vantagens da qualidade estão em querer fazer as coisas de maneira correta, ou seja, minimizar os erros, visando a satisfação dos clientes; as vantagens de velocidade estão em querer minimizar o tempo entre o pedido de um cliente e a entrega completa do mesmo; já quanto à confiabilidade, visa-se entregar tudo dentro dos conformes, respeitando o que foi acordado previamente; quanto às vantagens de flexibilidade, visa-se ter condições de mudar o que se faz; enquanto, quanto às vantagens de custo, busca-se a otimização dos recursos, de uma forma geral (SLACK *et al.*, 2020).

2.11 *WORK-IN-PROGRESS*

O conceito de *Work-In-Progress* (WIP) é uma parte fundamental na engenharia de produção e está profundamente ligado à gestão de operações e processos de manufatura. WIP refere-se aos materiais e componentes que estão em processo de fabricação, mas que ainda não se tornaram produtos acabados. É um indicador chave para a eficiência do processo de produção, refletindo diretamente na gestão do inventário, fluxo de trabalho, e otimização dos recursos (SILVA, 2016).

Vários autores de destaque em engenharia de produção discutem a importância e as técnicas para gerenciar o WIP de forma eficaz. Taiichi Ohno, considerado o pai do Sistema Toyota de Produção, enfatiza a redução do WIP como um meio para minimizar desperdícios e aumentar a eficiência na produção. Em suas obras, Ohno discute como a acumulação excessiva de WIP pode levar ao desperdício de recursos e ao prolongamento dos tempos de produção, o que contraria os princípios da manufatura enxuta.

Eliyahu M. Goldratt, por outro lado, através de seu famoso livro "A Meta", introduz o conceito da Teoria das Restrições (TOC), que inclui estratégias para gerenciar o WIP de maneira a maximizar o *throughput* (a taxa na qual o sistema gera dinheiro através de vendas). Goldratt argumenta que o WIP deve ser cuidadosamente monitorado e controlado, pois ele pode facilmente se tornar um gargalo que limita a eficiência geral do processo de produção (GOLDRATT, 1980).

Além disso, autores como James P. Womack e Daniel T. Jones, em suas análises sobre a produção enxuta, destacam a importância de entender e gerenciar o WIP para criar sistemas de produção mais ágeis e adaptáveis. Eles argumentam que a gestão eficiente do WIP é essencial para reduzir tempos de ciclo, melhorar a qualidade dos produtos, e aumentar a satisfação do cliente.

Portanto, o WIP é um componente crítico na engenharia de produção, e seu gerenciamento eficaz é vital para o sucesso operacional. Autores renomados como Taiichi Ohno, Eliyahu M. Goldratt, James P. Womack e Daniel T. Jones oferecem *insights* valiosos e estratégias práticas para otimizar o WIP, promovendo assim processos de produção mais eficientes e competitivos.

2.12 EXCESSO DE PORTFÓLIO

O excesso de portfólio é um tema amplamente discutido na engenharia de produção, especialmente no contexto de gestão de operações e estratégia de negócios. Trata-se da situação em que uma empresa mantém uma linha de produtos ou serviços demasiadamente ampla, o que pode levar a uma série de desafios operacionais e estratégicos (PORTER, 1980).

Diversos autores na área de engenharia de produção abordam este tópico, enfatizando como o excesso de portfólio pode impactar negativamente a eficiência e a eficácia organizacional. Entre eles, destaca-se o trabalho de Michael E. Porter, um renomado acadêmico no campo da estratégia competitiva. Em seus estudos, Porter ressalta que um portfólio de produtos muito amplo pode diluir o foco estratégico de uma empresa, dispersando recursos e atenção em demasia. Isso pode resultar em perda de eficiência operacional e dificuldades em manter padrões de qualidade consistentes (PORTER, 1980).

2.13 ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO: *MAKE-TO-ORDER* (MTO) E *MAKE-TO-STOCK* (MTS)

O MTS é uma estratégia na qual os produtos são fabricados e armazenados com base em previsões de demanda, sendo ideal para produtos com demanda alta e consistente. Slack, Chambers e Johnston (2010) destacam que essa abordagem minimiza o tempo de resposta aos pedidos dos clientes. No entanto, como Goldratt (1990) e Taiichi Ohno

(1988) observam, isso pode levar a riscos de excesso de estoque e custos adicionais de armazenamento. A eficiência e economias de escala são vantagens notáveis dessa estratégia, mas ela também exige uma gestão cuidadosa do inventário.

Por outro lado, o MTO inicia a produção somente após o recebimento de um pedido do cliente, sendo mais adequado para produtos personalizados ou de nicho, como explicado por Heizer e Render (2011). Esta estratégia permite uma alta personalização dos produtos e reduz os custos de estoque. Contudo, como Deming (1986) e Crosby (1979) apontam, isso pode resultar em tempos de entrega mais longos e custos unitários mais altos, devido à falta de economias de escala.

Ao comparar as estratégias MTO e MTS, considera-se que a escolha entre elas deve alinhar-se com a estratégia geral da empresa e suas capacidades operacionais, conforme sugerido por Porter (1985). Ambas as estratégias têm suas particularidades, vantagens e desvantagens, e a decisão sobre qual utilizar depende de vários fatores, incluindo o tipo de produto, as expectativas dos clientes e a capacidade de previsão de demanda.

2.14 *TRADE-OFF*

O conceito de *trade-off* é um aspecto central na engenharia de produção e está intrinsecamente ligado à tomada de decisões em ambientes de produção e operações. *Trade-offs* envolvem escolhas que sacrificam um aspecto em favor de outro, com base na análise de custo-benefício e objetivos estratégicos. Este conceito é fundamental na gestão da cadeia de suprimentos, onde decisões constantes são feitas para equilibrar fatores como custo, qualidade, rapidez, velocidade e flexibilidade. Ou seja, os objetivos de desempenho.

Sunil Chopra e Peter Meindl, em seu influente livro *"Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation"*, exploram profundamente os *trade-offs* no contexto da gestão da cadeia de suprimentos. Eles destacam que as decisões tomadas em uma área da cadeia de suprimentos podem ter implicações significativas em outras áreas, exigindo uma compreensão holística e integrada para gerenciar esses *trade-offs* de forma eficaz (CHOPRA; MEINDL, 2011).

Por exemplo, Chopra e Meindl discutem o *trade-off* entre custo de produção e flexibilidade. Empresas que optam por uma produção de baixo custo, muitas vezes, implementam processos padronizados e eficientes, mas podem sacrificar a capacidade de se adaptar rapidamente às mudanças do mercado. Por outro lado, uma maior flexibilidade pode permitir uma resposta rápida à demanda do cliente e às tendências de mercado, mas geralmente vem com custos operacionais mais altos (CHOPRA; MEINDL, 2011).

Outro *trade-off* crucial discutido por eles é entre o nível de serviço ao cliente e os custos de manutenção de inventário. Manter um alto nível de estoque pode garantir um excelente serviço ao cliente, com produtos disponíveis quando necessário, mas isso aumenta

os custos de armazenamento e os riscos associados ao excesso de estoque. Por outro lado, minimizar os níveis de estoque reduz custos, mas pode comprometer a capacidade de atender às demandas dos clientes de forma oportuna (CHOPRA; MEINDL, 2011).

Chopra e Meindl também abordam os *trade-offs* envolvidos na localização das instalações. A localização das instalações de produção e distribuição afeta tanto os custos de transporte quanto o tempo de entrega aos clientes. Escolhas estratégicas de localização podem equilibrar esses fatores, mas frequentemente envolvem compromissos entre proximidade ao mercado, custos de mão de obra e infraestrutura logística (CHOPRA; MEINDL, 2011).

Os *trade-offs* são uma parte essencial da engenharia de produção, e seu gerenciamento eficaz é crucial para alcançar um equilíbrio entre vários objetivos operacionais e estratégicos. Sunil Chopra e Peter Meindl oferecem uma visão abrangente desses *trade-offs* no contexto da gestão da cadeia de suprimentos, destacando a necessidade de uma abordagem integrada e estratégica para otimizar as decisões em face de escolhas complexas e interdependentes.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 SOBRE O PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA ESTUDADA

O presente estudo logístico é centrado na gestão de estoque de uma empresa de médio porte do segmento têxtil, localizada em Juiz de Fora. O objetivo é avaliar e otimizar o desempenho do processo produtivo da empresa, utilizando como base os dados coletados sobre vendas, produção e movimentações de estoque.

A aplicação da curva ABC, uma técnica de controle de inventário amplamente difundida por autores como Martins e Laugeni em "Administração da Produção", ajuda a empresa a priorizar esforços e recursos no que diz respeito à gestão de estoque. Os itens são classificados em três categorias (A, B, e C) com base em seu valor de importância ou volume de vendas, onde os itens "A"são os mais valiosos, embora representem uma pequena porcentagem do total de itens (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Antes de iniciar, propriamente, o processo de fabricação, há uma análise de mercado, que é feita pelo pessoal do *Marketing* e do Planejamento e Controle da Produção (PCP), que se baseiam em estudos de mercado e cálculos de previsões de demanda, visando a criação de um Plano Mestre que leve em consideração os pedidos firmes (dado que a empresa trabalha com um processo de produção empurrada com estoques de segurança), as necessidades de cada exigência de tingimento e lavagem, e os respectivos estoques de segurança de cada peça. Além disso, é importante ressaltar também que ao final de cada etapa desse processo, quando há o consumo de materiais, existe uma ação sistêmica, por um *software*, de movimentação dos mesmos e de baixa de consumos.

As cuecas boxers, A e B, da empresa podem seguir dois fluxos diferentes, ambos esquematizados no apêndice A do presente trabalho, Quadro 4 e Quadro 5, tal como o fluxograma do processo de fabricação da mesma, Quadro 6. Ambos começam da mesma forma: antes mesmo dos Planos de Produção chegarem ao chão de fábrica, os tecidos chegam em grandes lotes únicos na empresa e precisam passar pelo processo de “conicalagem”, que é basicamente o ato de enrolar os fios em cones nos tamanhos que eles forem ser usados.

Em seguida, todos os cones são levados para uma sala de refrigeração, ficando a 20°C para garantir a tensão ideal dos fios. Logo após, os fios são levados para a sala de tecelagem e colocados nas máquinas, que já são programadas previamente com as especificações de cada peça (estilo, cor, tamanho, detalhes estéticos, entre outros). Quando semi-prontas, as peças ficam em formato de tubos, parecidos com saias, e são, então, analisadas em um primeiro teste de qualidade, à procura de defeitos provenientes da tecelagem.

Os tubos que passam nesse primeiro teste de qualidade, são dobrados e guardados,

de 40 em 40 peças (para que as marcas de dobra não se façam permanentes, prejudicando o resultado final) em caixas para aguardar o período de 48 horas, intitulado Quarentena, para que elas possam descansar e, então, evitar as quebraduras dos fios nos processos seguintes e quando em posse dos clientes finais.

Passadas as 48 horas, essas peças se encaminham para a Confecção 2, onde ocorre a separação dos fluxos, em Fluxo 1 e Fluxo 2. As peças que seguirão o Fluxo 1 possuem as características de que seus fios de costura podem ser tingidos juntamente com o restante da peça. Enquanto as que seguirão o Fluxo 2, não.

Portanto, após feita essa distinção, as peças que podem ter seus fios de costura tingidos com o restante da peça, entram na fase de corte quente das peças.

Vale ressaltar que as costureiras ficam enfileiradas, cada qual em seu posto, repetindo o mesmo estilo de ação, costura, por toda a jornada de trabalho, e as ações de uma não são, exatamente, seguidas da próxima. Passado o corte quente, as peças terão o acréscimo do forro, em uma máquina de *flat*, e, logo em seguida, serão finalizadas com uma máquina de travete.

Passada essa sequência, as rebarbas são cortadas com uma tesoura, e as peças passam por um segundo teste de qualidade, agora das costuras. Em seguida, as peças são, enfim, enviadas para a tinturaria, então lavadas e secadas, passam por uma separação e então por um terceiro teste de qualidade. Finalmente, elas podem ser etiquetadas, com uma máquina de *transfer*, que imprime as especificações técnicas da sua composição na própria peça, dobradas e embaladas em uma cartela com seu banner, então encaixotadas e enviadas para o estoque.

Assim, as peças cujos fios não receberão o mesmo tingimento do restante da cueca, entram na parte que toca ao Fluxo 2. Nesse fluxo, assim que as peças saem da Quarentena e são separadas, elas entram na fase de tingimento, depois são lavadas, secadas e, somente então, entram na linha de corte quente, *flat* e travete. O restante do processo ocorre tal qual o primeiro: testes de qualidade, etiquetas *transfer*, dobragem, encartelamento e embalagem.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP), discutido por Tubino em "Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática", é central para a operacionalização da estratégia da empresa. Ao definir um horizonte de planejamento com 15 dias de antecedência, a empresa busca equilibrar a oferta e a demanda, um desafio central em ambientes de produção empurrada, trabalhando com uma estratégia MTS. A antecedência no planejamento permite à empresa tempo suficiente para alinhar seus recursos produtivos com a sequência de produção definida, embora a natureza "empurrada"possa resultar em excesso de estoque se a demanda for superestimada.

A produção empurrada, como descrita por Heizer e Render em "Princípios de Administração da Produção", pode não ser tão flexível quanto sistemas puxados (*just-in-time*)

para responder às mudanças rápidas na demanda, o que é particularmente crítico no dinâmico setor têxtil. No entanto, uma eficaz implementação da curva ABC, integrada a um PCP eficiente, pode minimizar o risco de superprodução e subutilização de recursos.

A decisão por um planejamento antecipado de 15 dias e a adoção da curva ABC demonstram um esforço de harmonização entre a eficiência da produção e a gestão de estoques, dois pilares fundamentais para a sustentabilidade operacional e financeira em um mercado tão competitivo quanto o têxtil.

É importante ainda salientar, que quanto ao arranjo físico da manufatura, é possível classificar este processo como *Flowshop* - Linha de montagem, devido às suas características.

Primeiramente, cada centro de trabalho é responsável pela parte especializada do produto. E como este procedimento possui poucas famílias de produtos similares feitos em grande volume, o sistema se classifica como contínuo. Sendo assim, observa-se que a peça a ser transformada movimenta-se enquanto as máquinas permanecem fixas, considerando que segue uma sequência de etapas de forma repetitiva.

Dessa forma, durante a execução das atividades, tem-se alguns equipamentos de movimentação, como por exemplo barcas que transportam as peças do posto da tinturaria para a lavanderia, e as caixas que encaminham os lotes da etapa de tecelagem para a quarentena. Além disso, a interação entre os trabalhadores é em grupo nos postos de trabalho. No entanto, notou-se que possui uma especialização tanto de equipamentos quanto de mão de obra, pois é necessário para ter uma maior coordenação dos materiais em cada posto de trabalho que gera um bom desempenho e um maior controle do que está sendo produzido. Sendo assim, os trabalhadores sempre precisam ficar atentos para acompanhar o *Work in Progress* (WIP) de todas as tarefas que estão em exercício, pois, se ocorrer uma interrupção em alguma etapa, para toda a linha de produção.

Além disso, quanto às características de *output*, processo de fabricação de cuecas boxer *seamless* é caracterizado por um volume de produção baixo, onde os funcionários desempenham um papel mais ativo devido à menor sistematização, necessária para lidar com a alta variedade de produtos.

A variedade é uma característica marcante, com mais de 12 cores de cuecas produzidas, além de várias combinações e quatro tamanhos diferentes de modelagem para atender às necessidades dos consumidores.

A demanda por esse produto é estável, sendo um item constante no vestuário masculino, o que permite operações rotineiras e uma programação previsível, resultando em alta utilização de funcionários e máquinas.

Quanto ao contato com o consumidor, a empresa opera com um modelo misto. Enquanto nas vendas externas por catálogo há um alto contato com o cliente, nas operações internas de fabricação, esse contato é baixo e indireto, focando na produção de lotes de

cuecas conforme as necessidades e pedidos dos consumidores, sem interação direta.

3.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS FORNECIDOS

No anexo A do presente trabalho, há um conjunto de tabelas com os dados que foram trabalhados, fornecidos pela empresa em questão, Tabelas de 9 a 16.

Os dados analisados são categorizados por referência, cor e tamanho dos produtos, proporcionando uma visão detalhada e específica do inventário da empresa. As categorias incluem informações sobre a quantidade de vendas ("VENDA"), a produção total ("PRODUÇÃO"), e as movimentações de entrada e saída de estoque, permitindo uma análise precisa do fluxo de produtos.

A primeira coluna, "REFERENCIA", identifica cada produto de forma única. As colunas "COR"e "TAMANHO"detalham as características específicas de cada item, como "AMARELO CLARO"e "EG"(Extra Grande). A coluna "VENDA"apresenta o número total de vendas, enquanto "PRODUÇÃO"reflete a quantidade total produzida de cada item. Além disso, as colunas "MOVIMENTAÇÕES ENTRADA"e "MOVIMENTAÇÕES SAIDA"oferecem uma visão clara sobre o fluxo de estoque, mostrando respectivamente a quantidade de itens recebidos e despachados.

Esta análise visa identificar padrões e tendências nas vendas e produção, ajudando a empresa a aprimorar sua eficiência operacional. Com foco na otimização do estoque, o estudo busca equilibrar a demanda e a oferta de produtos, minimizando custos e maximizando a satisfação do cliente. Este estudo é essencial para a empresa entender melhor as dinâmicas do mercado têxtil e ajustar suas estratégias de produção e distribuição, visando a melhoria contínua do seu processo produtivo.

3.3 ANÁLISES INICIAIS DOS DADOS FORNECIDOS

A apresentação dos dados fornecidos pela empresa têxtil oferece um panorama detalhado e abrangente sobre a gestão de estoque de dois produtos, enfatizando as vendas, a produção, e as movimentações de entrada e saída de estoque para os itens de referência A e B ao longo de um período de um ano, entre 2022 e 2023. Esta análise detalhada nos permite compreender não apenas o desempenho dos produtos individuais, mas também vislumbrar o quadro geral das operações da empresa, apesar das generalizações.

Inicialmente, os dados revelam uma ampla gama de produtos categorizados por duas referências principais: A e B. Cada uma dessas referências abrange uma variedade de cores, como Amarelo Claro, Azul Noite, Branco, Cabernet, entre outras, e tamanhos que variam de P a EG. Esta diversidade indica um esforço da empresa para atender a uma ampla gama de preferências e necessidades do mercado.

Um aspecto central dos dados é o registro de vendas, que mostra o número de unidades vendidas para cada combinação de cor e tamanho em ambas as referências de produto. Por exemplo, para o item A na cor Amarelo Claro e tamanho EG, foram vendidas 180 unidades. Esses números são fundamentais para entender a demanda do mercado e identificar quais produtos são mais populares entre os consumidores.

Paralelamente, os dados de produção fornecem *insights* sobre quantas unidades de cada item foram produzidas. A comparação entre as unidades vendidas e produzidas é crucial para avaliar a eficácia da previsão de demanda e o planejamento da produção da empresa. Diferenças significativas entre esses dois números podem sinalizar problemas como excesso de estoque ou produção insuficiente para atender à demanda.

As movimentações de entrada e saída do estoque são igualmente importantes. Esses números refletem quantas unidades de cada produto foram adicionadas ao estoque (entrada) e quantas foram vendidas ou de outra forma removidas do estoque (saída). Este fluxo de estoque é um indicador vital da eficiência na gestão de estoque da empresa, no qual, desequilíbrios podem apontar para problemas logísticos ou ineficiências operacionais.

A análise destes dados, considerando um período anual, é particularmente valiosa. Ela permite à empresa identificar tendências ao longo do tempo, como variações sazonais na demanda, e avaliar a eficácia das estratégias de produção e vendas ao longo de um ciclo completo de negócios. Esta visão abrangente é essencial para planejamento estratégico e tomada de decisão informada.

Em conclusão, esta apresentação detalhada dos dados proporciona uma visão rica e multifacetada das operações da empresa têxtil. A análise oferece *insights* valiosos sobre o desempenho de vendas e produção, eficácia na gestão de estoque, e potenciais áreas de melhoria. Com essas informações, a empresa pode otimizar suas operações para melhor alinhar a produção com a demanda do mercado, aprimorar a eficiência operacional e fortalecer sua posição no mercado.

3.4 ANÁLISES COM BASE NOS CONCEITOS E MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUE

O modelo atual da empresa, que se assemelha ao Fluxo Descontínuo de Materiais, conforme explicado nos capítulos anteriores, caracteriza-se por produções baseadas em previsões de demanda e abastecimentos de estoque em intervalos regulares. Esta abordagem é evidenciada pela discrepância observada entre as quantidades produzidas e vendidas em diversos itens. Tal descompasso sugere que a empresa está se baseando em estimativas para determinar sua produção, o que pode levar tanto a excessos quanto a faltas de estoque. Um dos principais desafios desse modelo é a precisão na previsão da demanda. Inexatidões nas previsões podem resultar em acumulação de estoque não vendido, conforme indicado pela extensa cobertura de estoque em certos produtos.

3.5 TRATAMENTOS ESTATÍSTICOS UTILIZANDO CÁLCULOS DE INDICADORES DE DESEMPENHO

3.5.1 Exposição dos dados calculados

Além dos dados que já haviam sido mencionados anteriormentes, iniciaram-se os cálculos de alguns indicadores, conforme apresentado no apêndice B deste trabalho, com as Tabelas de 1 a 8.

O estudo inclui o cálculo do "Estoque final", que é o estoque remanescente após as vendas e movimentações; o "Estoque médio", que é uma média do estoque disponível durante um período; o "Giro de Estoque", que indica a frequência com que o estoque é renovado em um período; e a "Cobertura de Estoque", que mede por quanto tempo o estoque atual pode atender à demanda.

Essa análise meticulosa é vital para a tomada de decisões estratégicas em relação à gestão de estoque, otimização da cadeia de suprimentos, planejamento de produção e melhorias na eficiência operacional. Os dados e cálculos apresentados servem como base para entender melhor o desempenho do estoque e identificar áreas para melhorias e otimizações no processo de gestão de estoque.

3.5.2 Explicação de análise em cima de uma SKU específica: item A na cor Amarelo Claro, tamanho EG

Como uma forma de trabalhar com os dados que foram fornecidos pela empresa, escolheu-se uma SKU em específico para ilustrar de forma mais concreta e coerente o que se fez necessário.

Na análise quantitativa dos dados da empresa têxtil para o item A na cor Amarelo Claro, tamanho EG, aplicando os conceitos de Estoque Médio e Cobertura de Estoque de Lustosa *et al.*, e Giro de Estoque de Ballou (2006) e Szabo (2015), realizou-se os seguintes cálculos:

Estoque Médio, conforme abordado no capítulo 2, tópico 9, subtópico 1 do presente trabalho, com a equação 2.1: Segundo Lustosa *et al.*,o estoque médio é calculado pela soma do estoque inicial menos o estoque final, e o resultado dessa operação é dividido por 2 .

$$Estoque\ médio = \frac{24 + 0}{2} = 12\ unidades \tag{3.1}$$

Este valor reflete o volume médio de estoque mantido pela empresa ao longo do ano para esse item específico. Giro de Estoque, conforme a equação 2.3: Conforme Ballou (2006) e Szabo (2015), o giro de estoque é a relação entre as vendas totais e o estoque

médio. Para o item em análise, com vendas totais de 180 unidades no ano, o giro de estoque foi:

$$Giro\ de\ Estoque = \frac{180}{12} \approx 15 \tag{3.2}$$

Esse valor sugere uma alta rotatividade do estoque. Essa é uma característica positiva da gestão de estoque, indicando que a empresa é capaz de vender e reabastecer este item com grande frequência. Um giro de estoque elevado é geralmente um indicador de boa gestão, pois significa que a empresa está alinhada com as necessidades e demandas do mercado, evitando tanto o excesso quanto a escassez de produtos.

Cobertura de Estoque, referente à equação 2.3: Lustosa *et al.* consideram a cobertura de estoque como o tempo que o estoque atual duraria com base na taxa de vendas. Calculamos a cobertura de estoque para um ano (365 dias), resultando em:

$$Cobertura\ de\ Estoque\ (Em\ dias) = \frac{12}{180} * 365 \approx 24 dias \tag{3.3}$$

Este resultado sugere que o estoque do item duraria cerca de um mês, indicando que o estoque não é muito grande quando comparado com a demanda, no entanto, ainda são gerados custos de armazenamento para a empresa.

Tendo em vista a análise dos dados para o item específico "A, AMARELO CLARO, EG", sugere que a empresa está realizando uma gestão eficiente do seu estoque. Ao manter um equilíbrio adequado entre a disponibilidade de estoque e a demanda do mercado, a empresa demonstra uma capacidade notável de adaptar-se às necessidades dos consumidores, mantendo ao mesmo tempo os custos de armazenamento em níveis gerenciáveis e minimizando o risco de excesso de estoque.

Além disso, foi possível observar que os resultados são constantes, em termos de giro e cobertura de estoque, para as mais diversas SKUs, o que enfatiza o dito anteriormente, contribuindo para a defesa de que a empresa em questão conhece a sua demanda, suas vendas, seu processo e seus estoques.

3.5.3 Análise geral dos dados e da empresa

A análise dos dados fornecidos, que detalham as movimentações de estoque de uma empresa têxtil, revela uma gestão de estoque notavelmente eficiente, particularmente evidenciada pela cobertura de estoque de cerca de 24 dias. Esta eficiência na gestão de estoque é crucial no dinâmico setor têxtil, onde a demanda pode variar rapidamente com as mudanças nas tendências de moda e nas preferências dos consumidores.

A cobertura de estoque de aproximadamente 24 dias indica que a empresa mantém um nível de estoque que pode sustentar suas vendas por um período relativamente curto. Esta abordagem sugere uma gestão de estoque enxuta, na qual a empresa evita manter

um excesso de produtos não vendidos. Isso é especialmente vantajoso no setor têxtil, pois reduz os custos de armazenamento e minimiza o risco de obsolescência dos produtos, um aspecto crítico em um mercado que está sujeito a rápidas mudanças de tendências.

O rápido giro de estoque, implícito na cobertura de estoque de 24 dias, é um indicativo claro de que a empresa está alinhada com as necessidades e demandas do mercado. Esta eficiência na gestão de estoque reflete a capacidade da empresa de responder prontamente às tendências de consumo, mantendo um fluxo constante de produtos e ajustando-se rapidamente à demanda do mercado. A capacidade de girar o estoque rapidamente é uma vantagem competitiva significativa, permitindo que a empresa se adapte às mudanças do mercado sem se sobrecarregar com estoque não vendido.

No entanto, conforme a literatura alerta, a gestão de um estoque com uma cobertura de apenas 24 dias também apresenta desafios logísticos. A empresa deve garantir que seus processos de reabastecimento sejam eficientes e pontuais para evitar qualquer escassez de produtos. Isso exige uma cadeia de suprimentos bem gerenciada e uma logística otimizada, capaz de lidar com a necessidade de abastecimentos frequentes e garantir a disponibilidade contínua dos produtos.

No entanto, esta estratégia também requer uma logística sofisticada e um planejamento cuidadoso para assegurar que as demandas do mercado sejam atendidas continuamente sem interrupções. A habilidade de manter esse equilíbrio é essencial para a eficiência operacional da empresa e sua capacidade de responder agilmente às tendências emergentes do mercado.

4 DISCUSSÕES

A transição para um modelo de Fluxo Contínuo de Materiais poderia ajudar a empresa a alinhar melhor sua produção com as vendas reais. Nesse modelo, a produção é realizada de forma contínua, visando manter um nível constante de estoque. Isso poderia ser benéfico para a empresa, pois uma produção mais alinhada com a demanda real e ajustes contínuos com base nas informações de mercado poderiam diminuir o volume de estoque mantido, reduzindo, assim, os custos associados. Entretanto, o desafio desse modelo reside em manter uma cadeia de suprimentos altamente eficiente e adaptável às rápidas mudanças do setor têxtil.

A implementação do modelo *Just-In-Time*, conforme descrito por Slack *et al.*, foca na minimização do estoque ao produzir itens com base na demanda real. A adoção desse modelo poderia proporcionar à empresa uma solução para o problema do excesso de estoque, melhorando o giro de estoque e reduzindo custos desnecessários. O *Just-In-Time* exige, contudo, uma cadeia de suprimentos altamente responsiva e flexível, o que pode ser um desafio significativo, especialmente em um setor influenciado por tendências sazonais e mudanças rápidas nas preferências dos consumidores.

Em resumo, embora o modelo atual da empresa se alinhe mais com o Fluxo Descontínuo de Materiais, explorar elementos do Fluxo Contínuo de Materiais e do *Just-In-Time* poderia trazer eficiências operacionais consideráveis. Essa mudança implicaria, contudo, na necessidade de avaliar e possivelmente reestruturar a cadeia de suprimentos da empresa para garantir a agilidade e a flexibilidade necessárias para responder às dinâmicas do mercado têxtil. A chave para o sucesso nessa transição seria a capacidade de equilibrar com precisão a produção com a demanda real, minimizando os custos de estoque e maximizando a eficiência operacional.

4.1 *TRADEOFFS* RELACIONADOS AOS CUSTOS ASSOCIADOS AOS ESTOQUES

Um dos principais *trade-offs* observados nos dados é entre os custos de armazenamento e os riscos de obsolescência. A cobertura de estoque de cerca de 24 dias sugere que a empresa mantém um estoque relativamente enxuto. Isso minimiza os custos de armazenamento, já que um volume menor de estoque requer menos espaço e recursos para manutenção. No entanto, em um setor como o têxtil, onde as tendências e preferências mudam rapidamente, há sempre o risco de que produtos armazenados por períodos mais longos tornem-se obsoletos antes de serem vendidos. Ao manter um nível mais baixo de estoque, a empresa reduz o risco de obsolescência, embora isso exija um reabastecimento mais frequente e uma gestão logística eficaz.

Outro *trade-off* significativo é entre a capacidade de resposta às mudanças do mercado e o risco de escassez de produtos. Com um estoque que gira rapidamente,

a empresa demonstra capacidade de responder prontamente às demandas do mercado, uma vantagem competitiva no setor têxtil. No entanto, com uma cobertura de estoque relativamente curta, a empresa pode enfrentar o risco de escassez, especialmente se ocorrerem interrupções na cadeia de suprimentos ou mudanças inesperadas na demanda. Isso impõe a necessidade de uma cadeia de suprimentos robusta e bem gerenciada, capaz de reagir rapidamente para reabastecer o estoque conforme necessário.

Além disso, a empresa enfrenta um *trade-off* entre os custos de oportunidade e a eficiência operacional. Manter um nível mais alto de estoque pode ajudar a evitar a perda de vendas devido à escassez de produtos, mas ao mesmo tempo pode resultar em maior imobilização de capital e redução da eficiência operacional. Por outro lado, um estoque mais enxuto melhora a eficiência operacional, mas aumenta o risco de perder vendas potenciais se a demanda não puder ser atendida imediatamente devido à escassez de estoque.

A gestão de estoques na empresa têxtil, conforme ilustrado pelos dados fornecidos, envolve uma série de *trade-offs* entre custos de armazenamento, riscos de obsolescência, capacidade de resposta, risco de escassez, custos de oportunidade e eficiência operacional. Encontrar o equilíbrio certo entre esses fatores é crucial para maximizar a rentabilidade e a competitividade da empresa. No dinâmico setor têxtil, a capacidade de adaptar-se rapidamente às tendências emergentes do mercado, mantendo ao mesmo tempo uma gestão de estoque eficiente, é essencial para o sucesso a longo prazo. A empresa precisa continuar avaliando e ajustando sua estratégia de gestão de estoques para otimizar esses *trade-offs*, assegurando a sustentabilidade e o crescimento contínuo.

4.2 OBJETIVOS DE DESEMPENHO

A análise dos dados fornecidos e a compreensão do contexto operacional da empresa têxtil revelam vários *insights* importantes sobre o gerenciamento de estoque e a eficácia da produção. Atualmente, a empresa opera com um modelo de produção predominantemente empurrado, onde a produção é baseada em previsões e não na demanda real. Isso leva a vários desafios e custos associados.

Primeiramente, o estoque médio da empresa aparenta, visualmente, ser alto. Isso é indicado pela diferença observada entre os volumes de produção e vendas. Um estoque médio elevado, embora garanta a disponibilidade de produtos, acarreta custos significativos de manutenção. Estes custos incluem armazenamento, segurança, seguros, e potencialmente, a obsolescência de itens que não estão em demanda.

Além disso, o giro de estoque, que mede a frequência com que o estoque é renovado, demonstra ser baixo, de aproximadamente 15. Isto é preocupante, pois um giro de estoque baixo pode ser um indicador de ineficiência, sugerindo que a empresa está com dificuldade em converter seu estoque em vendas efetivas. Este cenário é corroborado pela aparente

alta cobertura de estoque, de 24 dias, onde o estoque atual é capaz de satisfazer a demanda por um período prolongado sem a necessidade de reabastecimento. Em um setor dinâmico como o têxtil, uma alta cobertura de estoque não é ideal, dado que as tendências de moda e as preferências dos consumidores mudam rapidamente.

Os custos associados a este modelo são múltiplos. Os custos de manutenção do estoque são elevados devido ao volume de produtos armazenados. Embora os custos de falta sejam minimizados (já que a empresa raramente fica sem produtos para vender), o modelo de produção empurrada leva a custos de pedido mais altos devido à necessidade de gerenciar grandes lotes de produção e estoque.

Dada a natureza do setor têxtil, com suas tendências sazonais e rápidas mudanças, a flexibilidade é crucial. A diversidade de produtos oferecidos aumenta ainda mais a complexidade do gerenciamento eficiente do estoque. Isso sugere a necessidade de um modelo de produção mais puxado, onde a produção é mais diretamente alinhada com a demanda real dos clientes. Isso não apenas reduziria o excesso de estoque e seus custos associados, mas também aumentaria a eficiência operacional.

Para melhorar a situação, recomenda-se a implementação de uma análise regular e detalhada dos dados de vendas e estoque para identificar tendências e ajustar a produção. Ferramentas de previsão de demanda também poderiam ser utilizadas para melhorar a precisão na produção e no planejamento de compras. A transição para uma abordagem de produção mais puxada ajudaria a empresa a responder mais prontamente às mudanças no mercado, mantendo os custos de estoque sob controle e melhorando a eficiência geral.

Em termos dos cinco objetivos de desempenho - qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo - a empresa mostra pontos fortes em qualidade e flexibilidade, oferecendo uma variedade de produtos. No entanto, enfrenta desafios em velocidade e eficiência de custo, uma vez que o modelo de produção empurrada não alinha a produção com as demandas atuais do mercado. Este desalinhamento é uma oportunidade de melhoria que pode ser abordada por meio de práticas que refletem as teorias de *Just-In-Time* e *Kaizen*, promovendo uma produção mais ágil e alinhada com a demanda real.

Em conclusão, a empresa têxtil, ao fazer uso de princípios da produção enxuta, pode melhorar significativamente sua eficiência operacional e sua capacidade de responder às rápidas mudanças do mercado, sem, necessariamente, deixar de trabalhar com MTS. A transição para um modelo de produção mais puxado, orientado pela demanda, ajudaria a manter os custos de estoque sob controle, melhorando a eficiência geral e a competitividade no dinâmico setor têxtil.

5 CONCLUSÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção explorou em profundidade a gestão de estoques de uma empresa têxtil, utilizando uma combinação de análises qualitativas e quantitativas e aplicando conceitos e modelos renomados no campo da logística e gestão de cadeias de suprimentos.

A discussão sobre os *trade-offs* na gestão de estoque revelou a complexidade inerente à tomada de decisões nessa área. Equilibrar os custos de manutenção com os custos de falta, assim como os custos de pedido com a necessidade de flexibilidade e resposta rápida às tendências do mercado, são aspectos críticos que a empresa precisa gerenciar eficientemente.

Além disso, a análise dos modelos de gestão de estoque, como o Fluxo Descontínuo e Contínuo de Materiais e o *Just-In-Time*, sugere que a empresa poderia beneficiar-se significativamente da adoção de uma abordagem mais dinâmica e adaptada às demandas reais do mercado. Embora a implementação de tais modelos exija uma cadeia de suprimentos flexível e uma mudança nas práticas operacionais, os potenciais benefícios em termos de redução de custos e aumento da eficiência operacional são consideráveis.

Em conclusão, este trabalho destaca a importância de uma gestão de estoque eficiente e adaptável no setor têxtil.

Além disso, é importante a constante revisão das estratégias de previsão e planejamento de produção, bem como a consideração de modelos de gestão de estoque mais alinhados com as demandas do mercado. Essas análises são fundamentais não apenas para a redução de custos e otimização de recursos, mas também para garantir a competitividade e sustentabilidade de uma empresa em um mercado que está em constante evolução.

Por fim, a cultura da empresa desempenha um papel fundamental na gestão eficaz da rotina de estoque, influenciando significativamente tanto as políticas quanto as práticas diárias. Em um ambiente empresarial onde a cultura valoriza a organização, a precisão e a responsabilidade, a gestão de estoque tende a ser mais eficiente e alinhada com os objetivos estratégicos da empresa. Uma cultura que promove a comunicação aberta e a colaboração entre departamentos pode facilitar o compartilhamento de informações críticas sobre níveis de estoque, demanda e previsões de fornecimento, permitindo uma resposta mais rápida e adaptativa a mudanças no mercado ou desafios operacionais.

Quando a cultura empresarial enfatiza a importância da melhoria contínua e da inovação, há uma maior probabilidade de adoção de novas tecnologias, como ERPs, e práticas de gestão de estoque, como sistemas automatizados e análise de dados, que podem melhorar significativamente a eficiência e a eficácia do processo. Portanto, uma cultura empresarial forte e bem definida é um ativo valioso, pois cria um ambiente propício para a implementação de práticas de gestão de estoque robustas e sustentáveis.

A aplicação dos conhecimentos e habilidades de engenharia de produção foi crucial para desvendar esses *insights*, demonstrando o valor dessa área na solução de problemas complexos e no aprimoramento de processos em ambientes industriais.

REFERÊNCIAS

1 **Abit - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção.** Disponível em: <https://www.abit.org.br>.

2 ALVES, Bruna de Oliveira Ramos. **ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E OBJETIVOS DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL**. XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III INOVARSE, 2016.

3 AMARAL, João Luis Silva do. **Gestão de Estoques e sua contribuição para os objetivos de desempenho numa fábrica têxtil de pequeno porte.** Revista Produção e Engenharia. Juiz de Fora, 2015.

4 ANGELO, Lívia B. **Indicadores de desempenho logístico.** GELOG-UFSC. Florianópolis, 2005.

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

6 BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento.** 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

7 **Beyond Large-Scale Production.** Primeira ed. Cidade de Publicação: Nova York. Productivity Press, ano de publicação.

8 BITTENCOURT, Matheus Abreu. **Gestão de estoque: uma pesquisa ação em uma prestadora de serviços de mineração e construção pesada.** Juiz de Fora, 2022.

9 BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

10 CARDOSO, G.; QUIRÓS, D. C.; SOUZA, G. S.; RIBEIRO, K. C. DE S. **Gestão de estoques e desempenho das empresas Brasileiras.** Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC), v. 14, n. 1, 31 mar. 2020.

11 CASSIANO, Cassio Sales. **A otimização da gestão de estoque de produto acabado no contexto logístico da indústria de tecelagem: o caso indústria têxtil S/A.** XIV Congresso Brasileiro de Custos. João Pessoa, 2007.

12 CHAGAS, Paula Oliveira Cabral. **Organização do estoque com aplicação do Kaizen 3P e da Curva ABC: em estudo de caso em uma indústria têxtil.** Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, 2019.

13 CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

14 CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle da produção.** 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

15 CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

16 CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 5 ed. São Paulo: Cengage, 2018.

17 COX III, James F.; SCHLEIER, John G. **Handbook da Teoria das Restrições.** New York: bookman, 2013.

18 CUNHA, Gilberto Dias da Cunha. **Um panorama atual da engenharia de produção.** Porto Alegre, 2002.

19 DIENSTMANN, Barbara Camila de Lima. **Proposta para um sistema de controle de estoque em uma empresa do segmento têxtil: um estudo de caso.** Horizontina, 2017.

20 FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

21 GARCIA, Hemerson José. **Política de estoques de uma indústria têxtil – TEKA.** Florianópolis, 1996.

22 GRANT, David B. **Gestão de logística e cadeia de suprimentos.** 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

23 GIACOMIN, Carina. **Controle de estoques como diferencial estratégico: aplicação em uma empresa varejista do segmento têxtil.** Brazilian Journal of Production Engineering. São Mateus, 2022.

24 GOEBEL, Dieter. **LOGÍSTICA - OTIMIZAÇÃO DO TRANSPORTE E ESTOQUES NA EMPRESA.** Estudos em Comércio Exterior Vol. I nº 1 – jul/dez 1996.

25 KRAJEWSKI, L., RITZMAN L., MALHOTRA, M. **Administração de Produção e Operações.** 8 ed., SP: Pearson, 2009.

26 LUTOSA, L; MESQUITA, M.A; QUELHAS, O; OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da Produção.** Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.

27 MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

28 MIGUEL, P. A. C. (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

29 MOURA, Benjamin C. **Logística: conceitos e tendências.** Lisboa: Centro Atlântico, 2010.

30 MOURA, Cassiano Rodrigues. **APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE LOGÍSTICA EM UMA EMPRESA DA ÁREA TÊXTIL.** XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCÃO, 2016.

31 OHNO, Taiichi. **Toyota Production System.** Ney York. 1988.

32 POCHMANN, Marcio. **Tendências estruturais do mundo do trabalho no Brasil.** Ciência & Saúde Coletiva, 25(1):89-99, 2020.

33 SILVA, Bruna Guimarães Novelli da. **Racionalização do cardápio de um restaurante universitário sob a ótica do desperdício.** Juiz de Fora, 2020.

34 SLACK, N. *et al.* **Administração da produção.** 3ed. São Paulo: Atlas, 2009.

35 SOUZA, Luciana Aparecida Pivi de. **A importância do controle de estoque na indústria têxtil.** Faculdade de Tecnologia de Americana, São Paulo, 2011.

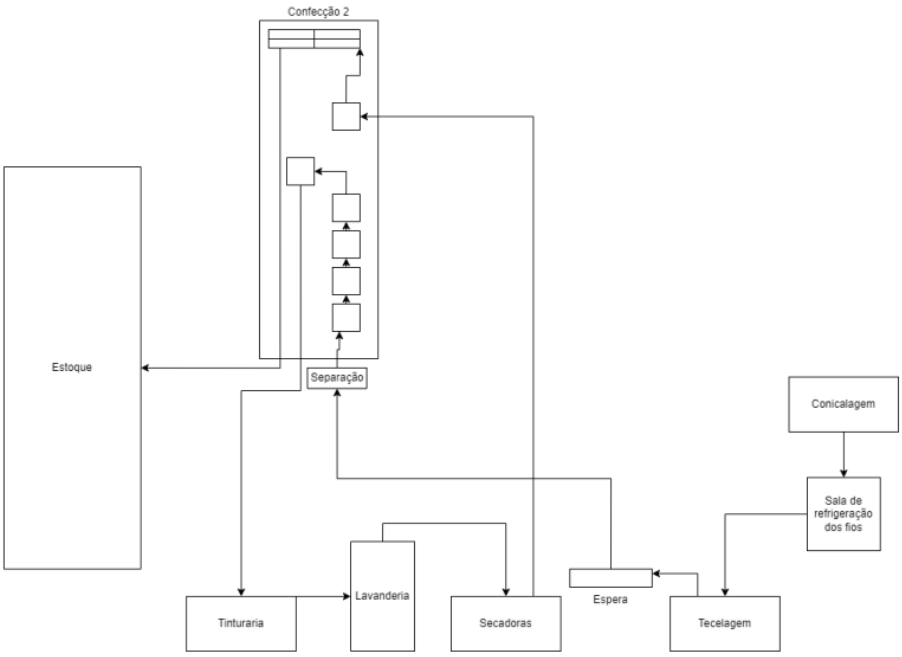
36 SZABO, Viviane. G**estão de estoques.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

37 ZAGO, Marilise Bassani Marcon. **Implantação de planejamento estratégico e consequente sistema de medição em empresa têxtil: estudo de caso.** Porto Alegre, 2002.

38 ZAMCOPÉ, Fábio Cristiano. **Modelo para avaliar o desempenho de operadores logísticos.** Gest. Prod., São Carlos, 20.

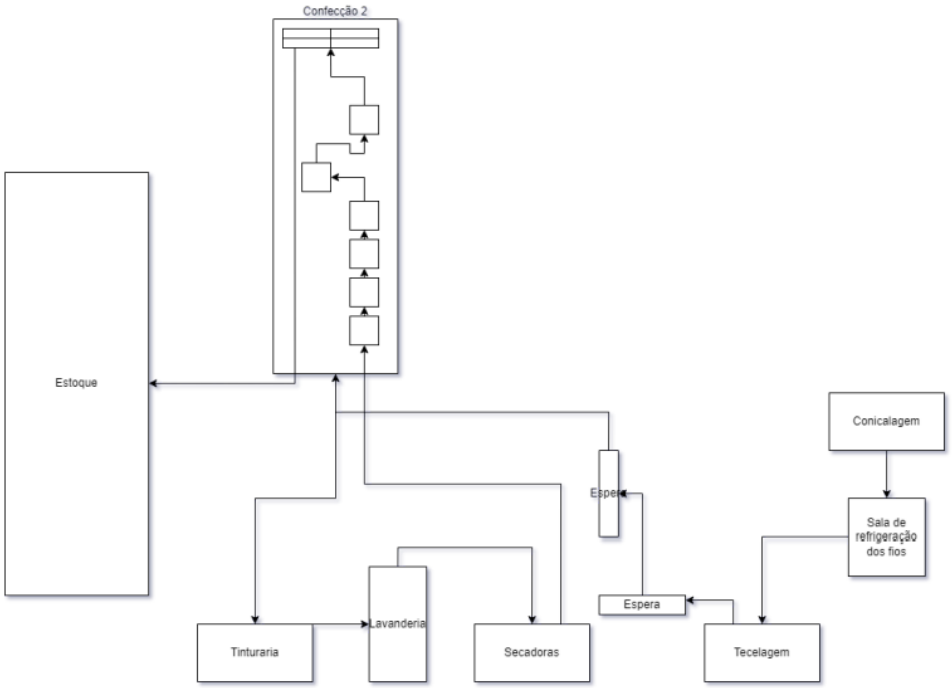
APÊNDICE A – Esquema de funcionamento da empresa em questão

– Quadro 4 - Esquema de funcionamento do fluxo 1 da empresa.



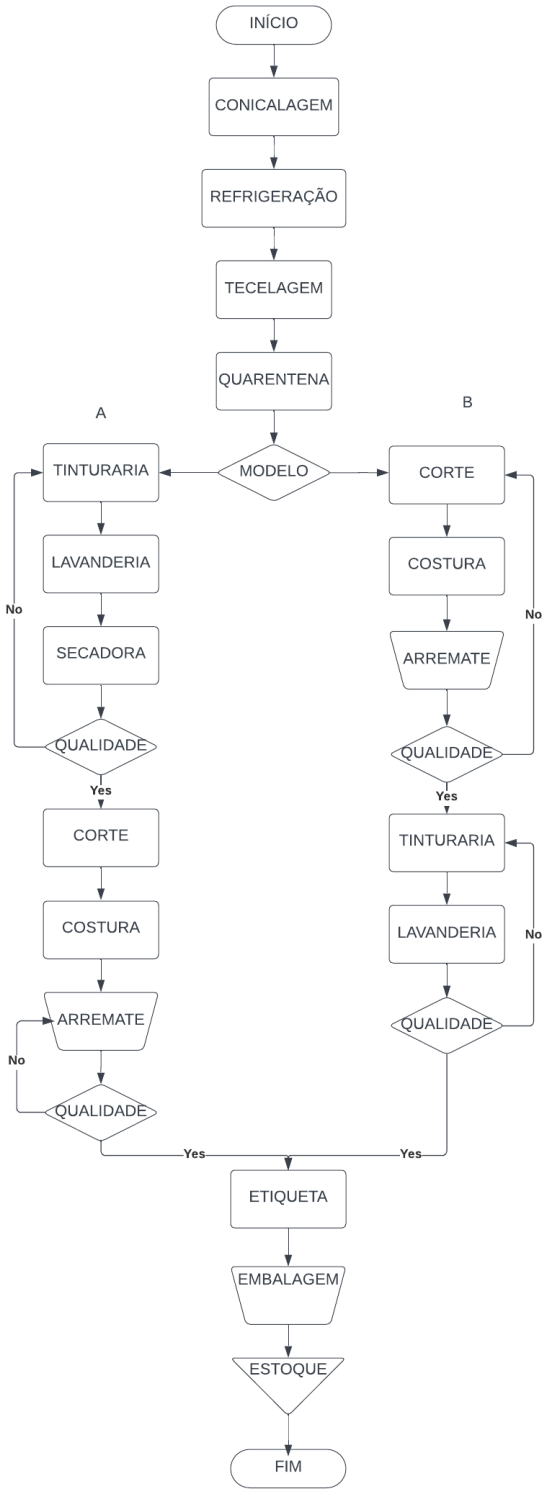
Fonte: AUTOR.

– Quadro 5 - Esquema de funcionamento do fluxo 2 da empresa.



Fonte: AUTOR.

– Quadro 6 - Fluxograma do processo de fabricação da cueca boxer *Seamless* modelos A e B



Fonte: AUTOR.

APÊNDICE B – Tabela com cálculos de estoques final e médio

Tabela 1 – 1. Estoques final e médio.

Referência	Cor	Tamanho	Estoque Final	Estoque Médio
A	AMARELO CLARO	EG	24	12
A	AMARELO CLARO	G	7	4
A	AMARELO CLARO	M	29	14
A	AMARELO CLARO	P	36	18
A	AZUL NOITE	EG	209	105
A	AZUL NOITE	EG01	12	6
A	AZUL NOITE	G	261	131
A	AZUL NOITE	M	219	109
A	AZUL NOITE	P	52	26
A	BRANCO	EG	1954	977
A	BRANCO	EG01	642	321
A	BRANCO	G	2595	1297
A	BRANCO	M	2123	1061
A	BRANCO	P	662	331
A	CABERNET	EG	1857	929
A	CABERNET	EG01	114	57
A	CABERNET	G	2364	1182
A	CABERNET	M	1902	951
A	CABERNET	P	592	296
A	CHUMBO	EG	3257	1628
A	CHUMBO	EG01	1767	883
A	CHUMBO	G	3931	1966
A	CHUMBO	M	3051	1525
A	CHUMBO	P	810	405
A	CIANO	EG	665	333
A	CIANO	EG01	45	23
A	CIANO	G	872	436
A	CIANO	M	652	326
A	CIANO	P	138	69
A	COALA	EG	1388	694
A	COALA	EG01	69	34
A	COALA	G	1720	860
A	COALA	M	1136	568
A	COALA	P	345	173
A	JEANS	EG	2148	1074
A	JEANS	EG01	145	72
A	JEANS	G	2800	1400
A	JEANS	M	2212	1106
A	JEANS	P	578	289

Fonte: AUTOR.

Tabela 2 – 2. Estoques final e médio.

Referência	Cor	Tamanho	Estoque Final	Estoque Médio
A	MARINHO	EG	3490	1745
A	MARINHO	EG01	1870	935
A	MARINHO	G	4362	2181
A	MARINHO	M	3311	1656
A	MARINHO	P	906	453
A	MARROCOS	EG	765	383
A	MARROCOS	EG01	21	11
A	MARROCOS	G	1026	513
A	MARROCOS	M	782	391
A	MARROCOS	P	183	91
A	OLIVA	EG	1681	840
A	OLIVA	EG01	67	33
A	OLIVA	G	2164	1082
A	OLIVA	M	1380	690
A	OLIVA	P	455	227
A	PLATINA	EG	143	72
A	PLATINA	EG01	5	2
A	PLATINA	G	160	80
A	PLATINA	M	126	63
A	PLATINA	P	26	13
A	PRETO	EG	5184	2592
A	PRETO	EG01	2490	1245
A	PRETO	G	6361	3181
A	PRETO	M	5232	2616
A	PRETO	P	1590	795
A	ROMA	EG	1297	649
A	ROMA	EG01	69	34
A	ROMA	G	1652	826
A	ROMA	M	1331	666
A	ROMA	P	369	185
A	ROSA CLARO	EG	126	63
A	ROSA CLARO	G	202	101
A	ROSA CLARO	M	208	104
A	ROSA CLARO	P	26	13
A	VERDE MILITAR	EG	197	99
A	VERDE MILITAR	EG01	5	2
A	VERDE MILITAR	G	238	119
A	VERDE MILITAR	M	197	99
A	VERDE MILITAR	P	43	21

Fonte: AUTOR.

Tabela 3 – 3. Estoques final e médio.

Referência	Cor	Tamanho	Estoque Final	Estoque Médio
B	AMARANTO	EG	696	348
B	AMARANTO	G	931	466
B	AMARANTO	M	691	346
B	AMARANTO	P	173	87
B	AZUL NOITE	EG	1931	965
B	AZUL NOITE	EG01	7	4
B	AZUL NOITE	G	2359	1180
B	AZUL NOITE	M	1951	976
B	AZUL NOITE	P	573	286
B	BRANCO	EG	1194	597
B	BRANCO	EG01	5	2
B	BRANCO	G	1693	847
B	BRANCO	M	1352	676
B	BRANCO	P	285	143
B	CABERNET	EG	459	229
B	CABERNET	EG01	43	21
B	CABERNET	G	604	302
B	CABERNET	M	423	211
B	CABERNET	P	116	58
B	CHUMBO	EG	1803	902
B	CHUMBO	EG01	26	13
B	CHUMBO	G	2317	1158
B	CHUMBO	M	1907	954
B	CHUMBO	P	418	209
B	MARINHO	EG	1955	978
B	MARINHO	EG01	50	25
B	MARINHO	G	2409	1205
B	MARINHO	M	1849	924
B	MARINHO	P	430	215
B	MARROCOS	EG	1385	693
B	MARROCOS	G	1789	895
B	MARROCOS	M	1340	670
B	MARROCOS	P	326	163
B	OLIVA	EG	62	31
B	OLIVA	EG01	2	1
B	OLIVA	G	157	78
B	OLIVA	M	83	42
B	OLIVA	P	31	15

Fonte: AUTOR.

Tabela 4 – 4. Estoques final e médio.

Referência	**Cor**	**Tamanho**	**Estoque Final**	**Estoque Médio**
B	PLATINA	EG	90	45
B	PLATINA	G	124	62
B	PLATINA	M	107	53
B	PLATINA	P	24	12
B	PRETO	EG	3041	1521
B	PRETO	EG01	69	34
B	PRETO	G	3804	1902
B	PRETO	M	3112	1556
B	PRETO	P	867	434
B	ROMA	EG	1003	501
B	ROMA	G	1350	675
B	ROMA	M	1072	536
B	ROMA	P	309	154
B	STELLAR	EG	347	173
B	STELLAR	G	720	360
B	STELLAR	M	480	240
B	STELLAR	P	83	42
B	VERDE MILITAR	EG	145	72
B	VERDE MILITAR	EG01	7	4
B	VERDE MILITAR	G	176	88
B	VERDE MILITAR	M	145	72
B	VERDE MILITAR	P	36	18

Fonte: AUTOR.

APÊNDICE C – Tabela com cálculos de giros e coberturas de estoques

Tabela 5 – 1. Giros e coberturas de estoques.

Referência	Cor	Tamanho	Giro de Estoque	Cob. de Estoque
A	AMARELO CLARO	EG	15	24
A	AMARELO CLARO	G	13.5	27
A	AMARELO CLARO	M	14.4	25
A	AMARELO CLARO	P	15	24
A	AZUL NOITE	EG	15.09	24
A	AZUL NOITE	EG01	15	24
A	AZUL NOITE	G	15.11	24
A	AZUL NOITE	M	15.05	24
A	AZUL NOITE	P	14.67	25
A	BRANCO	EG	15.15	24
A	BRANCO	EG01	15.11	24
A	BRANCO	G	15.14	24
A	BRANCO	M	15.14	24
A	BRANCO	P	15.11	24
A	CABERNET	EG	15.15	24
A	CABERNET	EG01	14.9	25
A	CABERNET	G	15.14	24
A	CABERNET	M	15.14	24
A	CABERNET	P	15.11	24
A	CHUMBO	EG	15.15	24
A	CHUMBO	EG01	15.14	24
A	CHUMBO	G	15.15	24
A	CHUMBO	M	15.15	24
A	CHUMBO	P	15.12	24
A	CIANO	EG	15.14	24
A	CIANO	EG01	14.87	25
A	CIANO	G	15.15	24
A	CIANO	M	15.15	24
A	CIANO	P	15.13	24
A	COALA	EG	15.15	24
A	COALA	EG01	14.91	24
A	COALA	G	15.14	24
A	COALA	M	15.15	24
A	COALA	P	15.12	24
A	JEANS	EG	15.15	24
A	JEANS	EG01	15.04	24
A	JEANS	G	15.15	24
A	JEANS	M	15.14	24
A	JEANS	P	15.1	24

Fonte: AUTOR.

Tabela 6 – 4. Dados de Referência.

Referência	Cor	Tamanho	Giro de Estoque	Cob. de Estoque
A	MARINHO	EG	15.15	24
A	MARINHO	EG01	15.15	24
A	MARINHO	G	15.15	24
A	MARINHO	M	15.15	24
A	MARINHO	P	15.12	24
A	MARROCOS	EG	15.13	24
A	MARROCOS	EG01	14.73	25
A	MARROCOS	G	15.13	24
A	MARROCOS	M	15.15	24
A	MARROCOS	P	15.07	24
A	OLIVA	EG	15.14	24
A	OLIVA	EG01	14.82	25
A	OLIVA	G	15.15	24
A	OLIVA	M	15.13	24
A	OLIVA	P	15.11	24
A	PLATINA	EG	15.08	24
A	PLATINA	EG01	12	30
A	PLATINA	G	15.15	24
A	PLATINA	M	15.14	24
A	PLATINA	P	14.14	26
A	PRETO	EG	15.15	24
A	PRETO	EG01	15.14	24
A	PRETO	G	15.15	24
A	PRETO	M	15.15	24
A	PRETO	P	15.14	24
A	ROMA	EG	15.14	24
A	ROMA	EG01	14.91	24
A	ROMA	G	15.13	24
A	ROMA	M	15.14	24
A	ROMA	P	15.11	24
A	ROSA CLARO	EG	15.14	24
A	ROSA CLARO	G	15.15	24
A	ROSA CLARO	M	15.03	24
A	ROSA CLARO	P	14.14	26
A	VERDE MILITAR	EG	15.09	24
A	VERDE MILITAR	EG01	12	30
A	VERDE MILITAR	G	15.13	24
A	VERDE MILITAR	M	15.09	24
A	VERDE MILITAR	P	14.73	25

Tabela 7 – 2. Giros e coberturas de estoques.

Fonte: AUTOR.

Tabela 8 – 3. Giros e coberturas de estoques.

Referência	Cor	Tamanho	Giro de Estoque	Cob. de Estoque
B	AMARANTO	EG	15.11	24
B	AMARANTO	G	15.14	24
B	AMARANTO	M	15.14	24
B	AMARANTO	P	15.1	24
B	AZUL NOITE	EG	15.14	24
B	AZUL NOITE	EG01	13.5	27
B	AZUL NOITE	G	15.15	24
B	AZUL NOITE	M	15.15	24
B	AZUL NOITE	P	15.11	24
B	BRANCO	EG	15.13	24
B	BRANCO	EG01	12	30
B	BRANCO	G	15.15	24
B	BRANCO	M	15.15	24
B	BRANCO	P	15.1	24
B	CABERNET	EG	15.1	24
B	CABERNET	EG01	14.73	25
B	CABERNET	G	15.14	24
B	CABERNET	M	15.11	24
B	CABERNET	P	14.95	24
B	CHUMBO	EG	15.15	24
B	CHUMBO	EG01	14.14	26
B	CHUMBO	G	15.14	24
B	CHUMBO	M	15.14	24
B	CHUMBO	P	15.09	24
B	MARINHO	EG	15.15	24
B	MARINHO	EG01	15.12	24
B	MARINHO	G	15.15	24
B	MARINHO	M	15.14	24
B	MARINHO	P	15.08	24
B	MARROCOS	EG	15.14	24
B	MARROCOS	G	15.14	24
B	MARROCOS	M	15.13	24
B	MARROCOS	P	15.13	24
B	OLIVA	EG	15.1	24
B	OLIVA	EG01	9	41
B	OLIVA	G	15.04	24
B	OLIVA	M	15	24
B	OLIVA	P	14.63	25

Fonte: AUTOR.

Tabela 9 – 4. Giros e coberturas de estoques.

Referência	**Cor**	**Tamanho**	**Giro de Estoque**	**Cob. de Estoque**
B	PLATINA	EG	14.87	25
B	PLATINA	G	15.1	24
B	PLATINA	M	15	24
B	PLATINA	P	15	24
B	PRETO	EG	15.15	24
B	PRETO	EG01	14.91	24
B	PRETO	G	15.15	24
B	PRETO	M	15.15	24
B	PRETO	P	15.14	24
B	ROMA	EG	15.13	24
B	ROMA	G	15.15	24
B	ROMA	M	15.13	24
B	ROMA	P	15.1	24
B	STELLAR	EG	15.1	24
B	STELLAR	G	15.15	24
B	STELLAR	M	15.15	24
B	STELLAR	P	15	24
B	VERDE MILITAR	EG	15.04	24
B	VERDE MILITAR	EG01	13.5	27
B	VERDE MILITAR	G	15.14	24
B	VERDE MILITAR	M	15.04	24
B	VERDE MILITAR	P	15	24

Fonte: AUTOR.

ANEXO A - Tabela com os dados que foram trabalhados, fornecidos pela empresa em questão.

Tabela 10 – 1. Dados de Referência.

Referência	Cor	Tamanho	Venda	Produção
A	AMARELO CLARO	EG	180	202
A	AMARELO CLARO	G	54	60
A	AMARELO CLARO	M	216	242
A	AMARELO CLARO	P	270	302
A	AZUL NOITE	EG	1584	1774
A	AZUL NOITE	EG01	90	101
A	AZUL NOITE	G	1980	2218
A	AZUL NOITE	M	1656	1855
A	AZUL NOITE	P	396	444
A	BRANCO	EG	14802	16578
A	BRANCO	EG01	4866	5450
A	BRANCO	G	19656	22015
A	BRANCO	M	16080	18010
A	BRANCO	P	5016	5618
A	CABERNET	EG	14070	15758
A	CABERNET	EG01	864	968
A	CABERNET	G	17910	20059
A	CABERNET	M	14412	16141
A	CABERNET	P	4488	5027
A	CHUMBO	EG	24672	27633
A	CHUMBO	EG01	13386	14992
A	CHUMBO	G	29784	33358
A	CHUMBO	M	23112	25885
A	CHUMBO	P	6138	6875
A	CIANO	EG	5040	5645
A	CIANO	EG01	342	383
A	CIANO	G	6606	7399
A	CIANO	M	4938	5531
A	CIANO	P	1044	1169
A	COALA	EG	10512	11773
A	COALA	EG01	522	585
A	COALA	G	13032	14596
A	COALA	M	8604	9636
A	COALA	P	2616	2930
A	JEANS	EG	16272	18225
A	JEANS	EG01	1098	1230
A	JEANS	G	21210	23755
A	JEANS	M	16758	18769
A	JEANS	P	4380	4906

Fonte: AUTOR.

Tabela 11 – 2. Dados de Referência.

Referência	**Cor**	**Tamanho**	**Venda**	**Produção**
A	MARINHO	EG	26436	29608
A	MARINHO	EG01	14166	15866
A	MARINHO	G	33048	37014
A	MARINHO	M	25086	28096
A	MARINHO	P	6864	7688
A	MARROCOS	EG	5796	6492
A	MARROCOS	EG01	162	181
A	MARROCOS	G	7776	8709
A	MARROCOS	M	5922	6633
A	MARROCOS	P	1386	1552
A	OLIVA	EG	12732	14260
A	OLIVA	EG01	504	564
A	OLIVA	G	16392	18359
A	OLIVA	M	10458	11713
A	OLIVA	P	3444	3857
A	PLATINA	EG	1086	1216
A	PLATINA	EG01	36	40
A	PLATINA	G	1212	1357
A	PLATINA	M	954	1068
A	PLATINA	P	198	222
A	PRETO	EG	39276	43989
A	PRETO	EG01	18864	21128
A	PRETO	G	48192	53975
A	PRETO	M	39636	44392
A	PRETO	P	12048	13494
A	ROMA	EG	9828	11007
A	ROMA	EG01	522	585
A	ROMA	G	12516	14018
A	ROMA	M	10086	11296
A	ROMA	P	2796	3132
A	ROSA CLARO	EG	954	1068
A	ROSA CLARO	G	1530	1714
A	ROSA CLARO	M	1578	1767
A	ROSA CLARO	P	198	222
A	VERDE MILITAR	EG	1494	1673
A	VERDE MILITAR	EG01	36	40
A	VERDE MILITAR	G	1800	2016
A	VERDE MILITAR	M	1494	1673
A	VERDE MILITAR	P	324	363

Fonte: AUTOR.

Tabela 12 – 3. Dados de Referência.

Referência	**Cor**	**Tamanho**	**Venda**	**Produção**
B	AMARANTO	EG	5274	5907
B	AMARANTO	G	7056	7903
B	AMARANTO	M	5238	5867
B	AMARANTO	P	1314	1472
B	AZUL NOITE	EG	14628	16383
B	AZUL NOITE	EG01	54	60
B	AZUL NOITE	G	17874	20019
B	AZUL NOITE	M	14784	16558
B	AZUL NOITE	P	4338	4859
B	BRANCO	EG	9048	10134
B	BRANCO	EG01	36	40
B	BRANCO	G	12828	14367
B	BRANCO	M	10242	11471
B	BRANCO	P	2160	2419
B	CABERNET	EG	3474	3891
B	CABERNET	EG01	324	363
B	CABERNET	G	4572	5121
B	CABERNET	M	3204	3588
B	CABERNET	P	882	988
B	CHUMBO	EG	13662	15301
B	CHUMBO	EG01	198	222
B	CHUMBO	G	17550	19656
B	CHUMBO	M	14448	16182
B	CHUMBO	P	3168	3548
B	MARINHO	EG	14814	16592
B	MARINHO	EG01	378	423
B	MARINHO	G	18252	20442
B	MARINHO	M	14004	15684
B	MARINHO	P	3258	3649
B	MARROCOS	EG	10494	11753
B	MARROCOS	G	13554	15180
B	MARROCOS	M	10152	11370
B	MARROCOS	P	2466	2762
B	OLIVA	EG	468	524
B	OLIVA	EG01	18	20
B	OLIVA	G	1188	1331
B	OLIVA	M	630	706
B	OLIVA	P	234	262

Fonte: AUTOR.

Tabela 13 – 4. Dados de Referência.

Referência	**Cor**	**Tamanho**	**Venda**	**Produção**
B	PLATINA	EG	684	766
B	PLATINA	G	936	1048
B	PLATINA	M	810	907
B	PLATINA	P	180	202
B	PRETO	EG	23040	25805
B	PRETO	EG01	522	585
B	PRETO	G	28818	32276
B	PRETO	M	23574	26403
B	PRETO	P	6570	7358
B	ROMA	EG	7596	8508
B	ROMA	G	10224	11451
B	ROMA	M	8124	9099
B	ROMA	P	2340	2621
B	STELLAR	EG	2628	2943
B	STELLAR	G	5454	6108
B	STELLAR	M	3636	4072
B	STELLAR	P	630	706
B	VERDE MILITAR	EG	1098	1230
B	VERDE MILITAR	EG01	54	60
B	VERDE MILITAR	G	1332	1492
B	VERDE MILITAR	M	1098	1230
B	VERDE MILITAR	P	270	302

Fonte: AUTOR.

Tabela 14 – 5. Dados de Referência.

Referência	Cor	Tamanho	Mov. Entrada	Mov. Saída
A	AMARELO CLARO	EG	197	173
A	AMARELO CLARO	G	59	52
A	AMARELO CLARO	M	236	207
A	AMARELO CLARO	P	295	259
A	AZUL NOITE	EG	1730	1521
A	AZUL NOITE	EG01	98	86
A	AZUL NOITE	G	2162	1901
A	AZUL NOITE	M	1808	1590
A	AZUL NOITE	P	432	380
A	BRANCO	EG	16164	14210
A	BRANCO	EG01	5314	4671
A	BRANCO	G	21464	18870
A	BRANCO	M	17559	15437
A	BRANCO	P	5477	4815
A	CABERNET	EG	15364	13507
A	CABERNET	EG01	943	829
A	CABERNET	G	19558	17194
A	CABERNET	M	15738	13836
A	CABERNET	P	4901	4308
A	CHUMBO	EG	26942	23685
A	CHUMBO	EG01	14618	12851
A	CHUMBO	G	32524	28593
A	CHUMBO	M	25238	22188
A	CHUMBO	P	6703	5892
A	CIANO	EG	5504	4838
A	CIANO	EG01	373	328
A	CIANO	G	7214	6342
A	CIANO	M	5392	4740
A	CIANO	P	1140	1002
A	COALA	EG	11479	10092
A	COALA	EG01	570	501
A	COALA	G	14231	12511
A	COALA	M	9396	8260
A	COALA	P	2857	2511
A	JEANS	EG	17769	15621
A	JEANS	EG01	1199	1054
A	JEANS	G	23161	20362
A	JEANS	M	18300	16088
A	JEANS	P	4783	4205

Fonte: AUTOR.

Tabela 15 – 6. Dados de Referência.

Referência	Cor	Tamanho	Mov. Entrada	Mov. Saída
A	MARINHO	EG	28868	25379
A	MARINHO	EG01	15469	13599
A	MARINHO	G	36088	31726
A	MARINHO	M	27394	24083
A	MARINHO	P	7495	6589
A	MARROCOS	EG	6329	5564
A	MARROCOS	EG01	177	156
A	MARROCOS	G	8491	7465
A	MARROCOS	M	6467	5685
A	MARROCOS	P	1514	1331
A	OLIVA	EG	13903	12223
A	OLIVA	EG01	550	484
A	OLIVA	G	17900	15736
A	OLIVA	M	11420	10040
A	OLIVA	P	3761	3306
A	PLATINA	EG	1186	1043
A	PLATINA	EG01	39	35
A	PLATINA	G	1324	1164
A	PLATINA	M	1042	916
A	PLATINA	P	216	190
A	PRETO	EG	42889	37705
A	PRETO	EG01	20599	18109
A	PRETO	G	52626	46264
A	PRETO	M	43283	38051
A	PRETO	P	13156	11566
A	ROMA	EG	10732	9435
A	ROMA	EG01	570	501
A	ROMA	G	13667	12015
A	ROMA	M	11014	9683
A	ROMA	P	3053	2684
A	ROSA CLARO	EG	1042	916
A	ROSA CLARO	G	1671	1469
A	ROSA CLARO	M	1723	1515
A	ROSA CLARO	P	216	190
A	VERDE MILITAR	EG	1631	1434
A	VERDE MILITAR	EG01	39	35
A	VERDE MILITAR	G	1966	1728
A	VERDE MILITAR	M	1631	1434
A	VERDE MILITAR	P	354	311

Fonte: AUTOR.

Tabela 16 – 7. Dados de Referência.

Referência	Cor	Tamanho	Mov. Entrada	Mov. Saída
B	AMARANTO	EG	5759	5063
B	AMARANTO	G	7705	6774
B	AMARANTO	M	5720	5028
B	AMARANTO	P	1435	1261
B	AZUL NOITE	EG	15974	14043
B	AZUL NOITE	EG01	59	52
B	AZUL NOITE	G	19518	17159
B	AZUL NOITE	M	16144	14193
B	AZUL NOITE	P	4737	4164
B	BRANCO	EG	9880	8686
B	BRANCO	EG01	39	35
B	BRANCO	G	14008	12315
B	BRANCO	M	11184	9832
B	BRANCO	P	2359	2074
B	CABERNET	EG	3794	3335
B	CABERNET	EG01	354	311
B	CABERNET	G	4993	4389
B	CABERNET	M	3499	3076
B	CABERNET	P	963	847
B	CHUMBO	EG	14919	13116
B	CHUMBO	EG01	216	190
B	CHUMBO	G	19165	16848
B	CHUMBO	M	15777	13870
B	CHUMBO	P	3459	3041
B	MARINHO	EG	16177	14221
B	MARINHO	EG01	413	363
B	MARINHO	G	19931	17522
B	MARINHO	M	15292	13444
B	MARINHO	P	3558	3128
B	MARROCOS	EG	11459	10074
B	MARROCOS	G	14801	13012
B	MARROCOS	M	11086	9746
B	MARROCOS	P	2693	2367
B	OLIVA	EG	511	449
B	OLIVA	EG01	20	17
B	OLIVA	G	1297	1140
B	OLIVA	M	688	605
B	OLIVA	P	256	225

Fonte: AUTOR.

Tabela 17 – 8. Dados de Referência.

Referência	**Cor**	**Tamanho**	**Mov. Entrada**	**Mov. Saída**
B	PLATINA	EG	747	657
B	PLATINA	G	1022	899
B	PLATINA	M	885	778
B	PLATINA	P	197	173
B	PRETO	EG	25160	22118
B	PRETO	EG01	570	501
B	PRETO	G	31469	27665
B	PRETO	M	25743	22631
B	PRETO	P	7174	6307
B	ROMA	EG	8295	7292
B	ROMA	G	11165	9815
B	ROMA	M	8871	7799
B	ROMA	P	2555	2246
B	STELLAR	EG	2870	2523
B	STELLAR	G	5956	5236
B	STELLAR	M	3971	3491
B	STELLAR	P	688	605
B	VERDE MILITAR	EG	1199	1054
B	VERDE MILITAR	EG01	59	52
B	VERDE MILITAR	G	1455	1279
B	VERDE MILITAR	M	1199	1054
B	VERDE MILITAR	P	295	259

Fonte: AUTOR.

ANEXO B - TERMO DE AUTENCIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 07 de dezembro de 2023.

Carolina Ribeiro Magalhães
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)

201949029
Matrícula

_____ gov.br Documento assinado digitalmente
CAROLINA RIBEIRO MAGALHAES
Data: 14/12/2023 14:00:33-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br _____

025.772.921-63
CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.