



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BRUNO LIMA SANTIAGO CLÍMACO

**AVALIAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DO
SETOR SERIGRÁFICO NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Caruaru
2023

BRUNO LIMA SANTIAGO CLÍMACO

**AVALIAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DO
SETOR SERIGRÁFICO NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Educação em Engenharia de Produção

Orientador: Profº. Dr. Osmar Veras.

Caruaru

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Climaco, Bruno Lima Santiago .

AVALIAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO EM UMA
EMPRESA DO SETOR SERIGRÁFICO NO AGRESTE PERNAMBUCANO /
Bruno Lima Santiago Climaco. - Caruaru, 2023.

36 : il., tab.

Orientador(a): Osmar Veras Araujo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2023.

1. Lote econômico de produção. 2. LEP. 3. Indústria serigráfica. 4. Transfer.
I. Araujo, Osmar Veras. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

BRUNO LIMA SANTIAGO CLÍMACO

**AVALIAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DO
SETOR SERIGRÁFICO NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
de Produção.

Aprovada em: 03/05/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Osmar Veras Araujo (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Gilson Lima da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Antonio Romão Alves da Silva Filho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, meu maior agradecimento é ao Deus criador e sustentador de todas as coisas, sem Ele, nada do que foi feito poderia existir. Agradeço também a minha esposa Rafaela Santiago, minha mãe, meu pai, avôs, avós e todos outros familiares. Agradeço também ao meu tio Robson Santiago e minha tia Monaliza Santiago que me possibilitaram estagiar em sua empresa, trabalhar nela e desenvolver o estudo presente neste documento.

Agradeço também aos meus amigos da universidade, em especial a Maria Tereza, Silvio Dyego, Isabel de Cássia e Thaylon Gomes, por todos os momentos vividos e por todos os encorajamentos com relação a continuação no curso.

Gostaria de agradecer também a todo corpo docente, porém em especial aos professores Gilson Lima, ao qual fui aluno supervisor em seu grupo de pesquisa – GAMA, a professora Renata Maciel por todos os conhecimentos compartilhados, ao professor Washington de Lima por todas as aulas que fizeram me apaixonar e compreender ainda mais a física. Gostaria também de agradecer ao professor Nyverson Ferreira por toda leveza empregada em suas aulas. Por último gostaria de agradecer ao professor Osmar Veras por ter apresentado a visão de um engenheiro de produção por meio dos relatos de sua vivência e também por todos os auxílios na execução deste trabalho.

Por último gostaria de agradecer a todos da minha igreja por sempre me colocarem em suas orações, destacando especialmente o meu casal pastoral pastor Crécio e tia Fatinha. Agradeço também a toda juventude da Bethshalom.

RESUMO

Desde o início do processo industrial pelo mundo, buscar uma produção que maximize os lucros e minimize os custos é o desejo de toda indústria, seja ela de qualquer ramo. Não sendo diferente nos conceitos dos modelos produtivos oriundos das grandes montadoras. Esta filosofia também se instalou na Santiago Transfers, empresa do setor serigráfico, no desenvolvimento do estudo de otimização dos custos na produção de estampas para sandálias. Para que os resultados desejados fossem obtidos, se fez necessário entender todo o processo produtivo da organização e compreender as etapas cruciais nas tomadas de decisões da empresa. Utilizou-se da metodologia da curva ABC para a definição do cliente alvo do estudo. Após conhecido o cliente foi possível calcular o LEP - Lote Econômico de Produção. Sendo assim, foi possível obter resultados que expressam algo em torno de 30% do faturamento do cliente alvo do estudo, o que reflete algo em torno de 13% do faturamento global do segmento.

Palavras-chave: Lote econômico de produção; LEP; Indústria serigráfica; *Transfer*.

ABSTRACT

Since the beginning of the industrial process around the world, seeking a production that maximizes profits and minimizes costs is the desire of every industry, be it in any field. Not being different in the concepts of the productive models coming from the big assemblers. This philosophy was also installed at Santiago Transfers, a company in the serigraphic sector, in the development of a cost optimization study in the production of prints for sandals. The ABC curve methodology was used to define the target customer of the study. After knowing the customer, it was possible to calculate the EBQ - Economic batch quantity - it was possible to carry out the study in the form of production. Therefore, it was possible to obtain results that express something around 30% of the study's target customer's revenue, which reflects something around 13% of the segment's global revenue.

Keywords: Economic batch quantity; EBQ; Serigraphic industry; Tansfer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Equação do lote econômico de compra	16
Figura 2 –	Equação do LEP	17
Figura 3 –	Equação do custo total	17
Figura 4 –	Gráfico de Correlação entre custo total e LEP	17
Figura 5 –	Curva ABC	18
Figura 6 –	Fluxo do processo produtivo de estampa para sandália	21
Figura 7 –	Média do volume anual da produção, em pares	23
Figura 8 –	Matriz <i>summer</i>	24
Figura 9 –	produção de uma matriz contendo apenas um modelo de estampa	25
Figura 10 –	produção de uma matriz contendo dois modelos de estampas	25
Figura 11 –	Algoritmo de ajuda na tomada de decisão (custos)	26
Figura 12 –	Resultado do exemplo	27
Figura 13 –	Relação percentual de repetitividade das quantidades solicitadas por referência	28
Figura 14 –	Faturamento mensal	30
Figura 15 –	Participação no faturamento global do segmento	31
Figura 16 –	Participação da metodologia no faturamento do cliente	31
Figura 17 –	Comparativo entre o faturamento global e produtos em estoque	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CQZD	Controle de qualidade zero defeitos
ed.	Edição
et al.	e outro
EVA	Etileno acetato de vinila
GAMA	Grupo de gestão ambiental avançada
LEC	Lote econômico de compra
LEP	Lote econômico de produção
MDF	<i>Medium pesinty fiberboard</i>
OC	Ordem de compra
OS	Ordem se serviço
p.	Página
PCP	Planejamento e controle da produção
PVC	Policloreto de vinila
Vol.	Volume

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	PLANEJAMENTO.....	12
2.2	MODELOS PRODUTIVOS.....	13
2.2.1	Taylorista.....	13
2.2.2	Fordista.....	13
2.2.3	Toyotista.....	14
2.3	LOTE ECONÔMICO DE COMPRA.....	15
2.4	LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO.....	16
2.5	CURVA ABC.....	18
3	OBJETIVOS.....	19
3.1	OBJETIVO GERAL.....	19
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4	JUSTIFICATIVA.....	20
5	METODOLOGIA.....	21
5.1	ESCOLHA DO NICHOS DE PRODUÇÃO.....	21
5.2	FLUXO PRODUTIVO.....	21
5.3	DIMENSÕES DO PRODUTO.....	22
5.4	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO EM APENAS UM CLIENTE ESPECÍFICO.....	22
5.5	TIPOS DE MATRIZ DE PRODUÇÃO.....	24
5.6	UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DE LEP.....	25
5.7	DEMANDA.....	27
6	RESULTADOS.....	29
6.1	DEFINIÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO.....	29
6.2	PARTICIPAÇÃO NO FATURAMENTO.....	29
6.3	CUMPRIMENTO DOS PRAZOS DE ENTREGA.....	32
7	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A revolução industrial, no século XVIII, surge como um marco para as configurações da atual sociedade. Os modos produtivos anteriormente artesanais, com baixa produtividade e sem padronização, davam espaço ao que hoje podemos chamar de linha de produção, ou seja, produção em larga escala com baixa variedade.

Pode-se considerar a revolução industrial como fator crucial para o surgimento dos grandes centros urbanos. A alteração no modo produtivo trazia consigo a necessidade de trabalhadores se descolarem de suas casas até um ponto em comum, a fim de executarem suas atividades. Por este motivo, tornava-se atraente a ideia de aproximar-se cada vez mais dos seus locais de trabalho. Segundo Harouel (1990) em meados do século XIX, a população mundial já havia aumentado em torno de quatro vezes mais, não diferente da concentração nos centros urbanos que crescia em torno de dez vezes mais.

A busca pelas praticidades e facilidades não estavam restritas apenas aos trabalhadores industriais. Cada vez mais, os proprietários de indústria almejavam filosofias e métodos produtivos que visavam uma produção facilitada e consequentemente alavancada.

Estes almejos levaram Taylor, no início do século XX, a propor a ideia da criação de uma gerência que, através de métodos de trabalho, regras e padrões, obteriam a melhor equação possível entre tempo e movimento.

Segundo Ribeiro (2015), Para Taylor garantir a melhor eficiência era papel fundamental da gerência. Por este motivo era necessário criar métodos padronizados que aperfeiçoassem a relação entre tempo e movimento.

Com o passar do tempo, essa padronização não ficou restrita apenas aos métodos produtivos, cada vez mais se buscava desenvolvimento de produtos com baixa variedade e alta produtividade. A partir desta visão consegue-se perceber a filosofia defendida por Henry Ford, autor do livro Minha filosofia e indústria.

A escolha por uma baixa variedade na oferta dos produtos produzidos acarreta diretamente no aumento do volume produtivo, sistema de produção idealizado em um tipo de produção empurrada, que se caracteriza pela produção de produtos sem ter conhecimento prévio de uma demanda existente. A indústria produz para entrar em estoque, no aguardo de futuras vendas.

Tendo conhecimento dos riscos financeiros que envolvem a produção de elevadas quantidades de estoque, buscam-se métricas que indiquem o tamanho do lote que deve ser produzido para que beneficiem a empresa a ter uma otimização na produção, acarretando diretamente em um menor custo unitário, ou até mesmo um custo unitário que esteja dentro

do limite desejável pela organização. Podemos chamar essas métricas de lote econômico de produção.

A técnica denominada lote econômico de produção permite calcular o tamanho de lote que minimiza o custo total por unidade, levando em conta que se quer diminuir tanto os custos de setup como os de manutenção de inventário (CASTRO e PIZZOLATO, 2005, p.60)

O presente trabalho é referente a um estudo de caso realizado na empresa Santiago Transfers, localizada na região do agreste pernambucano. A empresa tem como seu “carro chefe” a produção e venda de transfers (estampas) para aplicação em sandália feitas de borracha, EVA e PVC. Dentro desse segmento de produção foi proposto um estudo para criação de um lote econômico de produção.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PLANEJAMENTO

Para Contador (1998) o sistema de programação e controle da produção é complexo, pois é constituído de um grande número de funções relacionadas, com o objetivo de organizar todo o processo produtivo, interligando todos os setores da empresa e os fornecedores.

Não diferente disto, O PCP (Programação e controle da produção), também tem responsabilidade sobre a cadeia de clientes de uma organização, sejam eles clientes internos ou externos. O planejamento correto da produção acarreta para a organização vantagens competitivas de mercado. Estas vantagens não estão apenas associadas a ganhos financeiros atrelados a um bom planejamento, envolve também critérios como fidelização de clientes, posicionamento estratégico frente aos concorrentes e confiança na marca.

Segundo Padoveze (2005, p.96) o planejamento é uma estratégia para alavancar as chances de sucesso de uma organização tendo em mente o dinamismo existente no mundo dos negócios. Desta forma, pode-se compreender que o planejamento como peça fundamental para a saúde de uma empresa.

Para Thompson (2003, p.311), Na definição de um planejamento existem muitos aspectos da empresa que devem ser levados em consideração, alguns são básicos e objetivos, sendo a partir destes, possível iniciar o caminho rumo aos objetivos. O planejamento é a etapa de fazer com que as coisas aconteçam, exige a habilidade de se adaptar às mudanças, solucionar problemas, supervisionar os processos, gerenciar pessoas, controlar prazos e analisar o desempenho.

Dentro das estratégias de um bom planejamento de produção pode-se afirmar a existência de LEP's (Lotes Econômicos de Produção). Estes lotes estão relacionados ao grande conhecimento da organização, iniciando desde a cadeia de suprimentos, conhecendo todos os prazos envolvidos em compras de matéria prima, bem como seus custos logísticos, passando pelos custos e prazos na execução da produção e finalizando no conhecimento e respeito aos prazos fornecidos aos clientes externos. É importante ter conhecimento também dos custos e prazos envolvidos nos trâmites logísticos até o cliente.

Antes de entender-se o que realmente vem a ser o lote econômico de produção, é válido observar as escolas da administração, bem como os pensamentos filosóficos e científicos fortemente presentes desde o século passado até os atuais modelos de processos e produção.

2.2 MODELOS PRODUTIVOS

2.2.1 Taylorista

Frederick Winslow Taylor, nas últimas décadas do século XIX, desenvolveu a ideia de gerência científica. Nessas décadas já era possível observar um aumento no número de empresas, o início da organização monopolista da indústria e a intencional e sistemática aplicação da ciência na produção. O taylorismo surge com a necessidade de padronização dos métodos produtivos, ou seja, uma gerência científica do trabalho (BRAVERMAN, 1987).

A importância da gerência se dava na ideia de planejar e calcular tempo/movimento como, também, de extrair os conhecimentos dos trabalhadores, sabendo que por meio deste conhecimento permitiria um maior controle e conhecimento sobre o processo de trabalho, evitando a vadiagem sistemática.

Para Taylor (1987) o interesse não era investigar a qualidade do trabalho, mas a adaptação do trabalhador às necessidades do trabalho a ser executado. Fica claro na exposição do seu pensamento, onde o mesmo se referia que o máximo da prosperidade só seria atingido com o máximo da produção, e para isso se fazia necessário a otimização dos tempos e dos movimentos.

2.2.2 Fordista

Na época de surgimento da indústria automobilística, os desenvolvimentos tecnológicos eram de baixa expansão, a mão de obra era, em sua grande maioria, braçal e geralmente o próprio dono da fábrica coordenava toda a produção, tendo contato direto com todos os setores. Tais pontos contribuem para um baixo volume de produção e também a uma baixa qualidade dos produtos acabados, consequentemente uma baixa confiança do mercado consumidor em adquirir os carros.

No final do século XIX, Henry Ford introduziu dentro da indústria um desenvolvimento tecnológico e econômico a partir dos seus conceitos de produção em massa. Cada vez mais os custos associados a baixa produtividade eram extinguidos e consequentemente a qualidade do item acabado era superior ao dos concorrentes (WOOD, 1992).

“Produção de massa significava consumo de massa, um novo sistema de reprodução da força de trabalho, uma nova política de controle e gerência da força de trabalho, uma nova

estética e uma nova psicologia, em suma, um novo tipo de sociedade democrática” (HARVEY, 1992).

Da mesma forma que Taylor buscava obter os resultados através dos controles dos movimentos humanos, Ford buscava obter os resultados o controle do processo produtivo como um todo. Pode-se considerar que Ford deu continuidade ao que Taylor havia iniciado anteriormente. Pode-se considerar a esteira rolante como seu principal desenvolvimento produtivo (RIBEIRO,2015).

Para Gramsci (1976), O novo e emergente padrão de produção configurou consequências severas para o atual sistema capitalista de produção, pois foi o responsável por criar um padrão de organização do trabalho. Este novo padrão de trabalho futuramente traria a necessidade de um novo estilo de vida e configuração de uma nova sociedade, padrões estes que perduram até hoje.

2.2.3 Toyotista

Após a segunda grande guerra mundial, o Japão ficou devastado. Foram estudadas medidas sociais, políticas e econômicas para reestruturar o país. Dentre essas medidas adotadas está o modelo produtivo da empresa Toyota Motor. Esse modelo tinha como principal linha de pensamento a produção puxada, sob demanda, o que ficou bastante conhecido por “*Just in time*”, no tempo certo.

Dentro deste modelo produtivo, pode-se destacar também a filosofia de redução dos desperdícios, que permeiam desde o desperdício do tempo, que já havia sido defendido por Taylor, até o desperdício de matéria prima e produtos acabados.

Para Bezerra (2023), a indústria Toyota Motor se destacava também pelo uso de maquinário cada vez mais moderno, o que impactava diretamente em um menor custo de manutenção e mão de obra. A mão de obra contratada era cada vez mais capacitada e qualificada, por este motivo, as inspeções de qualidade eram realizadas por estes mesmos colaboradores.

Ainda para Bezerra (2023), as inovações trazidas pelo Toyotismo originaram mudanças no modelo produtivo que receberam destaques, pois possibilitaram uma produção baseada na demanda; redução de estoques; diversificação dos produtos fabricados e uma melhor automação das linhas de produção. Associado à confiabilidade do mercado, por fornecer produtos com alto índice de qualidade, a Toyota Motor se configurou como líder no segmento.

No Sistema Toyota de Produção existia uma expressão conhecida por zero defeitos, que tem um significado completamente diferente do que foi empregado no ocidente. O Controle da Qualidade Zero Defeitos (CQZD) no Toyotismo é considerado como um método racional e científico que é capaz de reduzir ou eliminar a ocorrência de defeitos através da identificação e controle das causas (GUINATO,1995).

Enquanto no Fordismo encontrava-se a baixa variedade produtiva e o estilo de produção sem demanda prévia, no Taylorismo encontra-se uma maior variedade de produtos visto que a redução da produção apenas sob demanda possibilita o emprego de forças, energias e finanças em outros aspectos da indústria.

Porém, aquilo que pode ser considerado como maior vantagem do Toyotismo, a não criação de estoques de matéria prima e produtos acabados, também pode ser considerado como um problema sério. A redução dos níveis de estoque a um valor mínimo pode se concretizar como incertezas ao cumprimento dos prazos com os clientes.

2.3 LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

O lote econômico de compra pode ser considerado como a quantidade ideal para a compra de materiais para a reposição de estoques, de forma a minimizar os custos logísticos envolvidos na compra e também minimizar os custos de estocagem dos produtos.

Para Gitman (2002), o lote econômico de compra é uma importante ferramenta para determinar a quantidade exata de compras para materiais em estoque. O lote econômico de compra deve levar em consideração vários custos operacionais e financeiros envolvidos, para minimizar os custos envolvendo estocagem.

Para Oliveira e Filho (2017), o cálculo do lote econômico de compra (LEC) deve seguir algumas premissas, tais como: independentemente do tamanho do lote o custo do pedido é o mesmo; independentemente do tamanho do lote o custo do material é o mesmo; o *leadtime* de entrega é conhecido e também a previsão da demanda é conhecida.

Segundo Graeml e Peinado (2007) o lote econômico de compra pode ser calculado matematicamente em uma formulação que correlaciona a quantidade de material para a qual o custo de estocagem é igual ao custo com pedidos, significando o lote que representa o melhor custo para a organização. A figura abaixo representa a equação usada para dimensionar o LEC (Lote Econômico de Compra).

Figura 1- Equação do lote econômico de compra.

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times \bar{D} \times C_p}{t \times C_u}}$$

$\bar{D}$ = Demanda no período

C_p = Custo unitário de um pedido

t = Taxa de juros ou custo de oportunidade

C_u = Custo unitário do material

Fonte GRAEML e PEINADO (2007).

2.4 LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO

Lote econômico de produção (LEP) representa uma ferramenta gerencial que pressupõe uma previsão de demanda definida ou bem próxima a realidade. Fica a cargo do planejamento e controle da produção (PCP) as previsões de demanda bem como o dimensionamento adequado dos insumos necessários para esta produção (DIAS, 2019).

Para Ballou (1993) a armazenagem e movimentação dos materiais representa de 12% a 40% de todo o custo logístico de uma organização. Por esse motivo, um planejamento da demanda é essencial para uma boa otimização do capital empresarial.

Fernandes e Godinho (2010) definem a extrema importância das previsões de demanda para o planejamento estratégico, seja da produção, da equipe de vendas, do financeiro e da organização como um todo. Um estudo de provisão bem estipulado, define para organização os dados de *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas).

O cálculo do LEP busca minimizar os custos de produção, os custos de *setup* de maquinários necessários para a produção de diversos itens e também os custos de manutenção do estoque do lote produzido. (SCHOEPS, 1962).

Com o objetivo de calcular o custo mínimo dos produtos, em um certo prazo de tempo, que geralmente é anual, estipulou-se uma equação que envolve: “LEP ou Q” que é referente ao lote econômico de produção em unidade, “R” que é referente a demanda em unidades, “P” custo de *setup*, “C” custo unitário e “I” como custo anual percentual do estoque (SCHOEPS, 1962).

A figura 2 apresenta a equação do lote econômico de produção.

Figura 2 – Equação do LEP.

$$LEP = Q = \sqrt{\frac{2 \times R \times P}{C \times I}}$$

Fonte: Schoeps (1962).

Existe também o custo total, conhecido por “K”, que nada mais é do que a soma dos custos de produção, os custos de *setup*, e os custos de manutenção do estoque. A figura abaixo representa a equação do custo total por período.

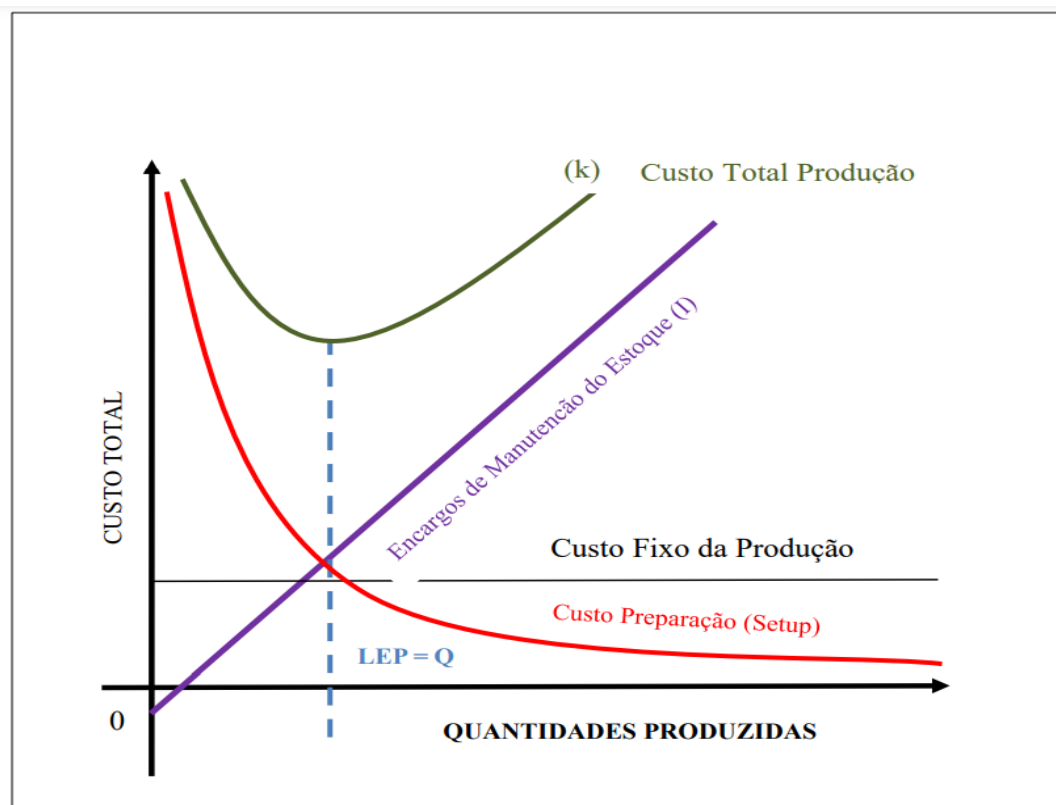
Figura 3 – Equação do custo total

$$K = (R \times C) + \left(\frac{R}{Q} \times P\right) + \left(\frac{Q}{2} \times C \times I\right)$$

Fonte: Schoeps (1962).

A figura 4, apresentada abaixo, representa graficamente a correlação entre o custo total e o lote econômico de produção.

Figura 4 – Gráfico de Correlação entre custo total e LEP.



Fonte: Schoeps (1962).

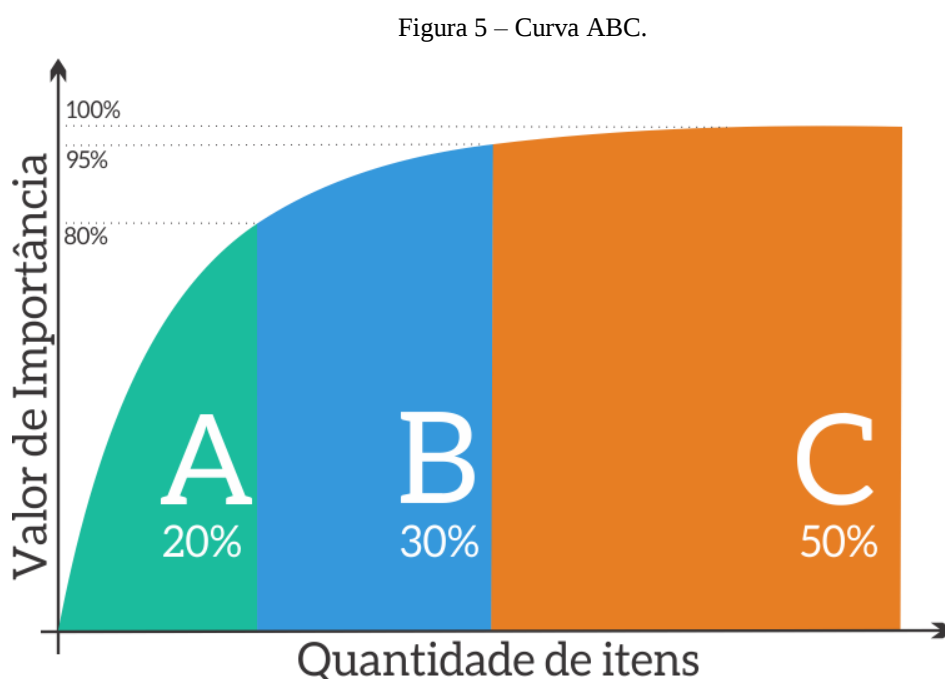
2.5 CURVA ABC

Dentre os produtos produzidos por uma empresa, existem itens que possuem uma demanda maior do que outros, por este motivo, cada item produzido pela organização deve ser classificado com relação a sua demanda e o seu custo. A ferramenta da curva ABC busca relacionar estes critérios importantes (CHING, 1999).

Para Viana (2010) o método da curva ABC foi proposto, através de um estudo estatístico, pelo economista e engenheiro Vilfredo Pareto. Através de um estudo sobre a renda das populações de alguns países, Pareto confirmou que 80% da renda daqueles determinados países, estavam concentradas em uma parcela de 20% da população.

Viana (2010) ainda afirma que com base nessa teoria a *General Eletric* fez uma adaptação do conceito para utilização da administração dos materiais. Esta análise permite à organização reconhecer os itens que necessitam de uma atenção especial em seu gerenciamento. Após ser encontrada a relevância deste material, pode ser classificado como: Classe A, representando 20% dos itens mais importantes, com um faturamento de 80%; classe B representando 30% dos itens mais importantes, com um faturamento de 15%; classe C representando 50% restantes, considerados os menos importantes com um faturamento de 5%.

A figura 5 representa graficamente como se desenvolve a ferramenta da curva ABC.



Fonte: Excel Easy (2023).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um estudo a respeito do lote econômico de produção e os impactos nos rendimentos financeiros da organização.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver o estudo em um nicho específico de produção;
- Utilizar os conceitos da curva ABC para definição do cliente alvo do estudo;
- Calcular e definir o lote econômico de produção
- Comparar a participação da metodologia com o rendimento anual do cliente alvo do estudo
- Comparar a participação da metodologia com o faturamento anual da organização.

4 JUSTIFICATIVA

O objetivo de toda organização industrial com fins lucrativos é obter lucro. Por este motivo, o engenheiro de produção deve estar atento as melhores formas de produção, que agreguem qualidade ao produto produzido, além de garantir um menor custo em sua fabricação. Nem sempre uma produção *Just in time* apresenta os melhores resultados para uma organização.

5 METODOLOGIA

5.1 ESCOLHA DO NICHOS DE PRODUÇÃO

Para um bom desenvolvimento da pesquisa foi necessário escolher o nicho de produto que seria estudado. Dentre os diversos segmentos de produção de estampas, tais como: estampa para bola; estampa para camisetas; estampa para bolsas; estampas para MDF (*Medium Density Fiberboard*), foi escolhido o segmento de produção de estampas para aplicação em sandálias de borracha.

A escolha, para estudo, da produção de estampas para sandálias se deu pelo fato deste segmento ser, no momento do desenvolvimento da pesquisa, o carro chefe da organização, absorvendo cerca de 60% a 70% da produção e faturamento da empresa.

5.2 FLUXO PRODUTIVO

Após a escolha do nicho, se fez necessário uma ampliação no conhecimento sobre o processo produtivo. A partir do acompanhamento diário da produção, correlacionado com as observações feitas pelos líderes da organização foi possível fazer o mapeamento do fluxo do processo.

A figura abaixo apresenta o fluxo produtivo, em todas as etapas, desde o recebimento de um pedido até seu envio.



Fonte: o autor (2023).

O setor de vendas da empresa é o responsável pelo recebimento dos pedidos. Após o recebimento, o setor de vendas envia o pedido para a equipe do PCP (Planejamento e Controle da Produção), para mensurações e planejamentos de produção. Após o PCP planejar a produção, é encaminhado para o setor de artes as OS (Ordens de Serviços) contendo as artes que comporão a matriz que será produzida. Logo após as montagens dessas matrizes a OS é encaminhada para o setor de *Offset* juntamente com a impressão dessa matriz em quatro chapas de metal.

Como a impressão realizada pela máquina *offset* é feita em CMYK (*cyan, magenta, yellow e key*), cada uma das chapas de metal é referente a um jogo de cor da impressão. Sabendo que cada chapa de metal corresponde a uma das cores primárias de impressão, é importante destacar que cada ponto da impressão tem uma porcentagem de recebimento de carga de tinta. Esta porcentagem se dá pelo fato de que as impressões precisam da mistura das tintas para formação de outras cores que não sejam as primárias, cores secundárias, e isto só é possível mediante a seleção percentual de transferência de carga de tinta, de cada uma das cores primárias, para o papel.

Em resumo, destaca-se a informação que para cada matriz de produção lançada em OS é necessário um jogo de quatro chapas metálicas e que cada ordem de serviço só pode conter uma matriz produtiva.

Após impressão em *offset* as folhas seguem para serigrafia, onde recebem beneficiamentos. Após a serigráfica, as folhas seguem para o setor de corte em máquina corte e vinco. Depois de cortadas, as folhas seguem para o setor de destaque, onde são destacadas, embaladas e enviadas ao estoque, que por sua vez empacota os itens, envia para a expedição e consequentemente segue o curso logístico até o cliente.

5.3 DIMENSÕES DO PRODUTO

A produção é mensurada por folhas, estas possuem aproximadamente o formato de uma folha A2, tendo como área de impressão as seguintes medidas: 0,63 x 0,43 metros, correspondendo respectivamente a comprimento e largura.

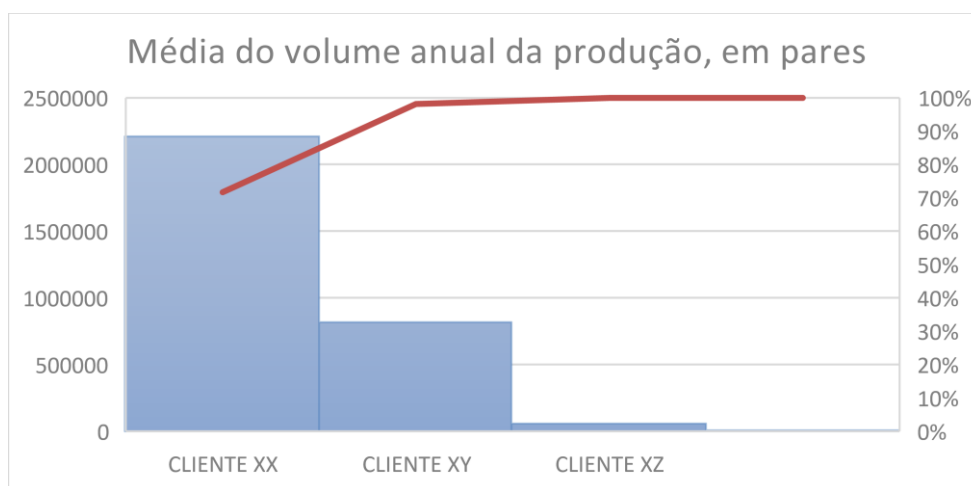
Essa dimensão, na maioria dos casos, permite adicionar a cada folha produzida uma quantidade de quatro pares de sandália, podendo eles serem totalmente iguais ou quatro pares distintos, dependendo das exigências do cliente e itens a serem produzidos.

5.4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO EM APENAS UM CLIENTE ESPECÍFICO

Foi realizado, junto com os líderes da organização, o levantamento médio quantitativo, dos últimos anos, referente ao volume de compra dos três maiores clientes da empresa. Para este levantamento utilizou-se de uma adaptação dos conceitos da curva ABC, para uma melhor compreensão de como poderiam ser classificados os clientes. Por motivos de segredo industrial os nomes dos clientes foram poupados e inicialmente serão chamados de cliente “XX”, cliente “XY” e cliente “XZ”.

O gráfico abaixo apresenta os resultados obtidos no levantamento.

Figura 7 – Média do volume anual da produção, em pares.



Fonte: o autor (2023).

Tendo estudado e apresentado o resultado obtido, pode-se então a partir daí classificar, com base no volume produzido, o cliente xx como sendo um cliente nível A visto que possui aproximadamente 72% do volume produzido. O cliente xy como sendo um cliente nível B puxando algo em torno de 26% do volume produzido. Por fim o cliente xz foi classificado como cliente nível C por demandar algo em torno de 2% do volume produzido.

Ainda na continuidade dos estudos, foi observado que dentro da organização existia uma certa “priorização” do cliente nível A, justamente pelo fato de demandar um maior quantitativo produtivo, chegando a ser quase três vezes o volume do cliente nível B. Por este motivo, o cliente xy, lentamente, foi sendo posto em segundo plano, ao ponto de prazos de entrega serem atrasados pelo fato de não se conseguirem espaços na produção para a confecção do material. Além disso, como o quantitativo de unidades produzidas por matriz, no cliente classe B, era bastante inferior ao do cliente classe A, o custo unitário produzido era bastante elevado.

Estes fatores foram decisivos para a escolha do cliente nível B como alvo de estudo e desenvolvimento desta pesquisa. Conseguir encaixar dentro da produção um espaço para desenvolvimento dos artigos do cliente xy, de modo a não comprometer a produção do cliente que exige maior demanda, e também atender os prazos de entrega, que para o cliente B chegam a ser 20 dias a menos, que para o cliente A.

5.5 TIPOS DE MATRIZ DE PRODUÇÃO

Após concretizada a escolha do cliente alvo do estudo, foi necessário conhecer os tipos de matrizes produtivas que aquele cliente exigia. Pelo fato do cliente não trabalhar com impressões de numerações específicas, o processo de produção se torna mais simplificado. Isto porque segue a impressão por graduação, que nada mais é que segmentar o processo produtivo em moldes que atendam a mais de um tamanho de sandália. No caso do cliente alvo do estudo essa segmentação é feita em três moldes.

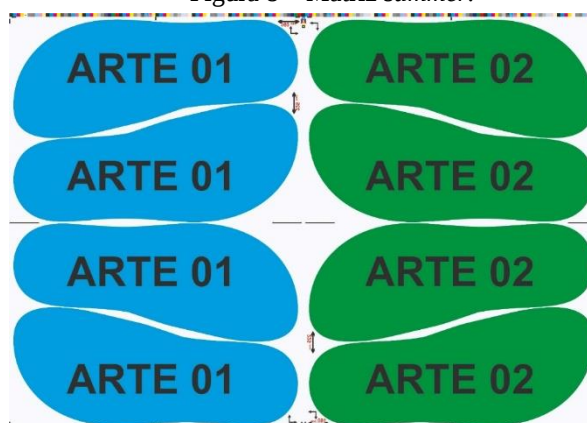
O primeiro molde é chamado de *joy*, este molde engloba os pares com os menores tamanhos. Sua abrangência vai da numeração 23/24 até mais ou menos a numeração 33/34. Esse molde é responsável por cerca de 10% do volume produtivo do cliente.

O segundo molde é nomeado por *summer*, este molde engloba os pares com os tamanhos intermediários. Sua abrangência vai da numeração 35/36 até a numeração 43/44. Esse molde é responsável por aproximadamente 88% do volume produtivo do cliente.

Por último, o terceiro molde é nomeado por *red light*, nele são produzidos os pares de maior tamanho, indo desde 45/46 até o 47/48 e é responsável por cerca de 2% do volume produtivo.

A imagem abaixo apresenta um exemplo da matriz *summer*.

Figura 8 – Matriz *summer*.



Fonte: o autor (2023).

A impressão das artes na folha deve seguir os critérios do gabarito de aplicação do cliente nível B. Mesmo sendo possível adicionar em uma mesma folha quatro variações de artes, para o cliente, esta possibilidade não é possível. Pelo fato do gabarito de aplicação do comprador ser no formato A3, ou seja, são aplicados dois pares simultaneamente. O máximo de modelos de estampas que podem ser adicionados em uma mesma folha são dois. Em resumo, para a empresa xy, a matriz só pode ser produzida contendo uma, ou no máximo duas variações de estampa.

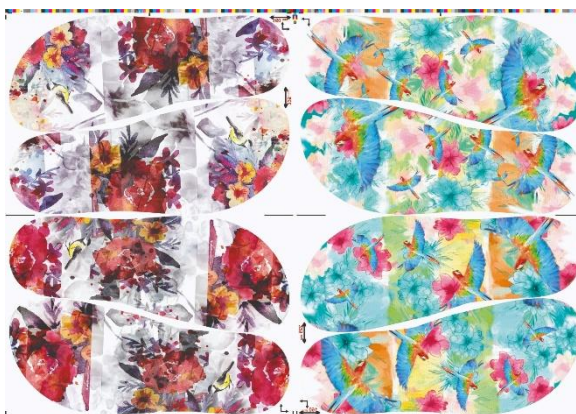
As imagens abaixo representam as duas possibilidades de produção dos produtos, respeitando o limite de variação de estampas.

Figura 9 – Produção de uma matriz contendo apenas um modelo de estampa.



Fonte: o autor (2023).

Figura 10 – Produção de uma matriz contendo dois modelos de estampas.



Fonte: o autor (2023).

5.6 UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DE LEP

Foram desenvolvidos dentro da organização uma série de estudos sobre a otimização na montagem e produção das ordens de serviço. Buscou-se na literatura conceitos e métodos que pudessem auxiliar na minimização dos custos atrelados à montagem da matriz da OS.

Foram encontrados em literaturas conceitos a respeito do LEP, definição do custo fixo, definição dos custos variáveis e também uma previsão de demanda pré-estabelecida, tais conhecimentos foram importantes para uma adaptação da metodologia e aplicação na produção dentro da indústria serigráfica.

Com o auxílio da ferramenta Excel, foi possível criar uma metodologia que auxiliasse na tomada de decisão a respeito das matrizes de produção. A ferramenta apresenta ao programador da produção um comparativo entre os custos em relação a quantidade de folhas produzidas. A ferramenta também auxilia na tomada de decisão referente a quantidade de matrizes que serão utilizadas para atender o pedido.

A imagem abaixo apresenta como se configura a ferramenta que auxilia na tomada de decisão dentro da organização.

Figura11 - Algoritmo de ajuda na tomada de decisão (custos).

1	Algoritmo de Ajuda na Decisão de Produção				
2					
3	TOTAL DE FOLHAS MONTAGEM ÚNICA	CUSTO DE PRODUÇÃO	TOTAL EM FOLHAS	TOTAL EM PARES	PREÇO POR PAR
4		R\$ 480,00	0	0	#DIV/0!
5	TOTAL DE FOLHAS MONTAGEM 1	TOTAL DE FOLHAS MONTAGEM 2	CUSTO DE PRODUÇÃO	TOTAL EM FOLHAS	TOTAL EM PARES
6			R\$ 960,00	0	0
7					#DIV/0!

Fonte: o autor (2023).

Para uma melhor compreensão, pode-se tomar como exemplo um hipotético caso em que precisasse produzir 400 pares de uma referência A, e 700 pares de uma referência B. Existem duas possibilidades para a produção destas referências, a primeira possibilidade seria produzir em uma única matriz, assumindo que existiria uma sobra, em estoque de produto acabado, da referência A. A segunda possibilidade seria a produção individualizada das referências, *Just in Time*, ou seja, só seria produzido a real demanda das referências, e para isso seriam necessárias duas matrizes produtivas.

Como pode-se observar na figura 10, a primeira coluna da linha 4 precisa ser preenchida com a quantidade de folhas a serem produzidas, caso a produção seja em uma única montagem. Na segunda coluna da mesma linha é possível perceber que já existe um valor fixo, esse valor nada mais é que o custo fixo na produção de apenas uma única matriz, e

o custo variável está interligado com a quantidade de folhas produzidas. A linha 6 é referente aos dados de produção em duas matrizes, por este motivo na terceira coluna, nomeada de custo de produção, o valor é o dobro do que conseguimos encontrar na segunda coluna da linha 4, isto pois, por se tratar de duas matrizes, o custo fixo também dobra.

Sabendo que, na produção de uma matriz que combina duas referências, só é possível inserir dois pares de cada modelo, e que em uma matriz de referência única pode-se inserir quatro pares do modelo, foi possível apresentar a análise de custo na tomada de decisão do exemplo acima.

A figura 11 expressa os resultados obtidos na análise dos custos produtivos referente a o exemplo hipotético acima citado.

Figura12 - Resultado do exemplo.

	A	B	C	D	E	F
1	Algoritmo de Ajuda na Decisão de Produção					
2						
3	TOTAL DE FOLHAS MONTAGEM ÚNICA	CUSTO DE PRODUÇÃO	TOTAL EM FOLHAS	TOTAL EM PARES	PREÇO POR PAR	
4	350	R\$ 1.057,50	350	1400	0,755357143	
5	TOTAL DE FOLHAS MONTAGEM 1	TOTAL DE FOLHAS MONTAGEM 2	CUSTO DE PRODUÇÃO	TOTAL EM FOLHAS	TOTAL EM PARES	PREÇO POR PAR
6	100	175	R\$ 1.413,75	275	1100	1,285227273
7						

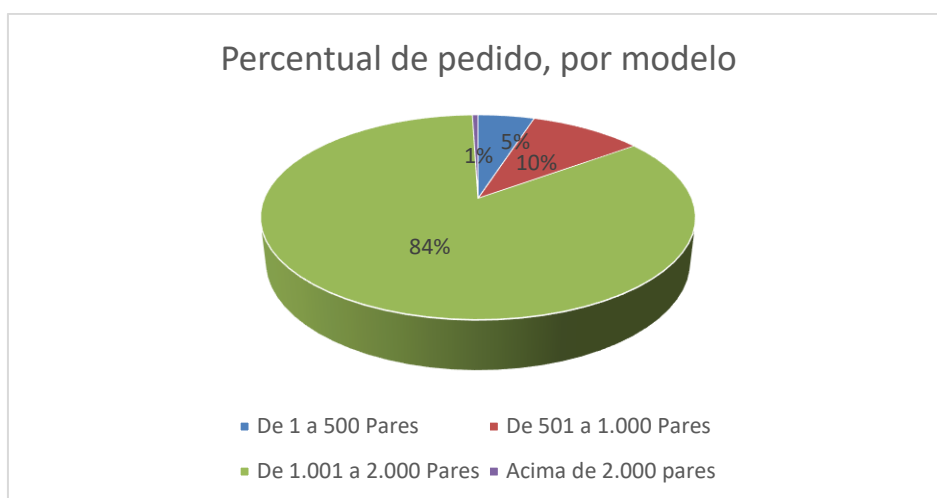
Fonte: o autor (2023).

Ao ser analisado os dados aqui apresentados, é perceptível que quando se opta por produzir em duas matrizes distintas a quantidade de folhas produzidas é reduzida. No exemplo acima obteve-se uma redução em torno de 22% do quantitativo de folhas produzidas, no entanto essa redução não se replica quando analisamos o custo produtivo e o valor unitário por par. Quando se observa os custos produtivos, a opção de duas matrizes chega a ter um valor aproximadamente 25% maior do que utilizando apenas uma. Esta diferença é ainda maior no preço unitário, chegando a ser algo em torno de 42% mais caro.

5.7 DEMANDA

Através da análise das produções anteriores e levantamento dos pedidos recebidos, foi possível plotar graficamente os resultados abaixo.

Figura 13 – Relação percentual de repetitividade das quantidades solicitadas por referência.



Fonte: o autor (2023).

A partir de toda estruturação da metodologia, foi possível aplicar a ferramenta do estudo e posteriormente coletar os dados para organização e sequencialmente apresentação dos resultados obtidos no período de um ano de implementação.

6 RESULTADOS

6.1 DEFINIÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE PRODUÇÃO

Inicialmente foi necessário estabelecer, dentro da organização, qual seria considerado o lote econômico de produção. Para que isso fosse possível foram necessárias algumas estimativas a respeito da taxa de estocagem e demanda.

Para fins de cálculo, foi considerada uma demanda de 500 folhas por hora, cada folha contendo quatro pares. O custo fixo de cada matriz produtiva é definido em 480,00R\$ e o custo unitário da folha é de 6,00 R\$. Foi estipulada uma taxa anual de manutenção do estoque em 8%. Abaixo segue a substituição dos valores na equação e também o resultado.

$$LEP = \sqrt{\frac{2 \cdot 500 \cdot 480}{6 \cdot 0,08}} \quad (1)$$

$$LEP = 1.000 \text{ Folhas} \quad (2)$$

Após encontrado o valor do LEP, foi possível definir o tamanho dos lotes que seriam produzidos de cada referência. Em matrizes que possuem somente uma variação de estampa a produção de 1.000 folhas resultam em 4.000 pares de uma mesma estampa. Para a matriz que possua duas variações de estampas a produção de 1.000 folhas resultaria em 2.000 pares de cada modelo.

Este cálculo foi levado em consideração para o andamento do estudo, todos os resultados que serão apresentados neste trabalho, só foram possíveis através da definição do LEP associado ao algoritmo de custo desenvolvido no Excel.

6.2 PARTICIPAÇÃO NO FATURAMENTO

O estudo foi desenvolvido durante todo o ano de 2022. Um dos indicadores levados em consideração para acompanhamento do estudo foi a participação mensal e posteriormente anual, dos produtos produzidos após implementação da metodologia.

Sabendo que 99% dos itens contidos nos pedidos de compra, possuíam quantidade em até no máximo 2.000 pares, quase toda a produção anual foi realizada em cima da definição do lote econômico. A exceção se dava quando as quantidades solicitadas para compras eram

superiores aos 2.000 pares. Nestes casos aplicam-se as configurações de uma produção puxada, ou seja, só era produzida a quantidade solicitada.

Os pedidos de compras eram recebidos semanalmente, e com a produção escalonada alguns modelos sobravam em estoque de produtos acabados. As quantidades destas sobras foram introduzidas no *software* de gestão da empresa. Logo introduziu-se na organização o processo de verificação. Antes da produção de uma ordem de serviço passou-se a existir uma consulta das quantidades dos produtos acabados em estoque.

Buscando mensurar a eficiência da metodologia, passou-se a somar, mensalmente, os valores faturados em produtos provenientes de estoque. As quantidades do estoque eram atualizadas após finalização de cada OC (ordem de compra) bem como a participação no faturamento.

Os resultados mensais estão apresentados na tabela abaixo.

Figura 14 – Faturamento mensal.

Faturamento mensal de produtos em estoque

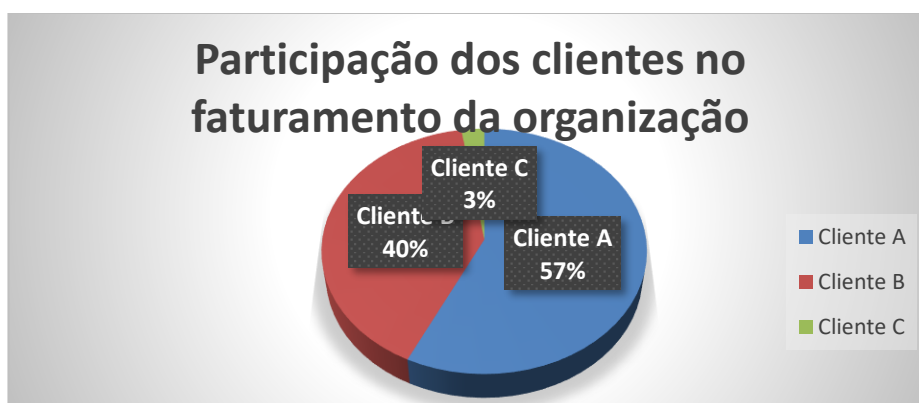
<i>Janeiro</i>	90.682,00 R\$
<i>Fevereiro</i>	52.176,00 R\$
<i>Março</i>	23.918,00 R\$
<i>Abril</i>	13.390,00 R\$
<i>Maior</i>	69.802,00 R\$
<i>Junho</i>	72.460,00 R\$
<i>Julho</i>	71.182,00 R\$
<i>Agosto</i>	19.178,00 R\$
<i>Setembro</i>	80.923,00 R\$
<i>Outubro</i>	59.899,00 R\$
<i>Novembro</i>	64.435,00 R\$
<i>Dezembro</i>	27.033,00 R\$
<i>Valor total faturado no ano de 2022</i>	645.078,00 R\$

Fonte: o autor (2023)

A empresa possui uma tabela de preços diferenciados em relação às quantidades solicitadas para compra. Possui um valor para compra para 200 pares, outro valor para compras entre 201 e 600 pares, outro valor entre 601 e 1000 pares, mais um valor entre 1001 e 1999 pares e um último valor a partir de 2000 pares.

Para uma melhor análise dos dados também se faz importante analisar a participação anual, do cliente B, no faturamento da organização. Vale destacar que este faturamento apenas está relacionado ao segmento do estudo, não sendo necessariamente a representação do faturamento de toda a empresa, quando se leva em consideração os outros segmentos.

Figura 15 – Participação no faturamento global do segmento.

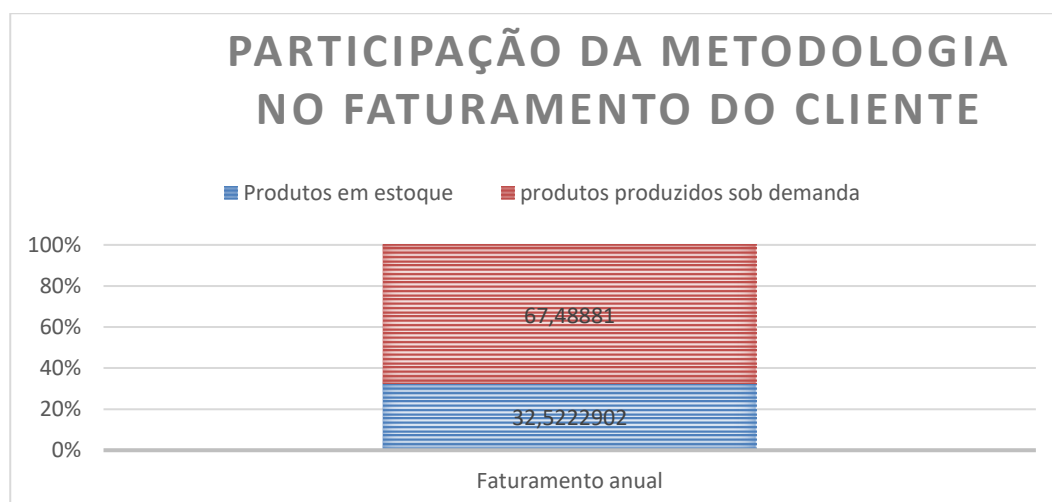


Fonte: o autor (2023).

Como pode-se perceber o cliente B possui uma participação de 40% no faturamento do segmento, mesmo possuindo um volume produtivo inferior em quase três vezes menor que o cliente A. Estes dados apresentam que o cliente B possui um maior valor unitário em seus produtos, e consequentemente um maior valor agregado para a empresa.

Sendo conhecida a participação global do cliente B no faturamento segmentado da organização, é importante também correlacionar a representatividade dos números contidos na tabela 1, com o faturamento anual do cliente. Abaixo segue o comparativo entre todo o faturamento e os itens faturados a partir do estoque.

Figura 16 – Participação da metodologia no faturamento do cliente.

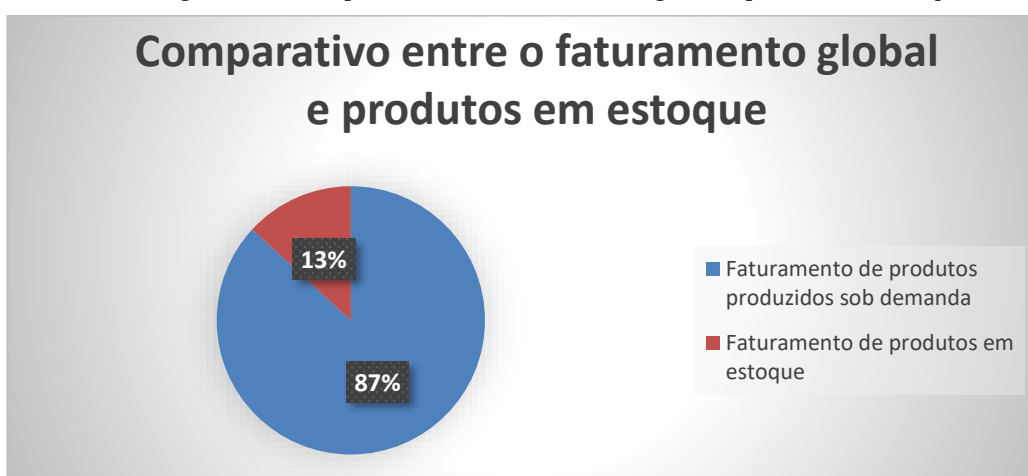


Fonte: o autor (2023).

É importante destacar que o desenvolvimento do estudo teve uma participação representativa de algo em torno de 30% na participação das vendas da empresa para o cliente B. Posteriormente será apresentado a importância destes dados para a apresentação dos outros resultados.

Por último é importante demonstrar graficamente o comparativo entre os dados obtidos no faturamento dos produtos de estoque com o faturamento global do segmento, a junção entre os faturamentos dos clientes A, B e C.

Figura 17 – Comparativo entre o faturamento global e produtos em estoque.



Fonte: o autor (2023).

Foi compreendido que a metodologia aplicada no ano de 2022 obteve um resultado expressivo no comparativo global da organização. Os valores apresentados neste último gráfico representam toda a soma do segmento. Ao final do estudo, as quantidades de folhas em estoque não chegavam a 0,5% de todo o quantitativo anual produzido.

6.3 CUMPRIMENTO DOS PRAZOS DE ENTREGA

O cliente em estudo é o que possui o menor prazo de entrega dentre todos os clientes da organização, são vinte dias corridos para finalização e faturamento dos pedidos de compras. Por este motivo, a prioridade na produção dos produtos é essencial dentro da organização.

Ao serem verificadas as informações referentes ao ano de 2021, foi constatado que a empresa possuía problemas a respeito dos cumprimentos dos prazos de entregas. Estes

problemas, em sua maioria, estavam associados aos tempos de *Setup* existentes nas mudanças das matrizes produtivas.

Sabe-se que no jogo industrial, possuir um fornecedor que não cumpra os prazos de entrega, torna o processo que envolve a matéria prima do fornecedor um processo não confiável. A não confiança de cumprimento de prazos é uma desvantagem competitiva que acaba abrindo mercado e espaço para outras empresas do segmento que possuíam uma maior segurança e confiabilidade em suas entregas.

Durante todo o ano de 2022 a empresa recebeu do cliente B um total de 82 pedidos de compras, dentre estes pedidos, 97,56 % foram entregues dentro do prazo de entrega e apenas 2,44% destes pedidos foram entregues fora do prazo. A porcentagem dos pedidos entregues com atraso representa um total de duas ordens de compra. Ambas foram entregues com apenas um dia de atraso.

O primeiro pedido entregue com atraso foi a segunda ordem de compra do ano de 2022, ou seja, a metodologia estava ainda em seu início de implementação e a produção ainda possuía as características do ano anterior. O segundo pedido de compra entregue com atraso também apresentou apenas um dia de atraso e foi em um dos meses de maior pico produtivo da organização.

Não foi possível mensurar quantitativamente e percentualmente as entregas, realizadas no ano de 2021, que cumpriam os prazos estabelecidos pela organização. Estas informações não foram levantadas pela Santiago Transfers. Porém antes do desenvolvimento da metodologia a empresa pedia urgência na resolução desta dor.

7 CONCLUSÃO

O desenvolvimento e aplicação do estudo mostrou-se eficiente visto que ao serem analisados os indicadores apresentados no tópico dos resultados fica comprovada a participação positiva no faturamento da organização, chegando a representar algo em torno de 30% dos valores vendidos para o cliente B.

Além dos resultados positivos observados no faturamento, deve-se também levar em consideração a confiabilidade que a empresa passa perante o mercado, como uma instituição que cumpre os prazos dos pedidos. Tal ponto pode ser para a organização uma vantagem competitiva, sendo assim um critério facilitador de ganho de pedidos.

A eficiência da aplicação da ferramenta também pode ser medida dentro das instalações da instituição. A partir da implementação e manejo de um estoque bem estruturado e organizado, o ritmo produtivo nos meses de pico, onde geralmente encontra-se os maiores gargalos da organização, pode ter sua intensidade reduzida.

Com a redução da intensidade produtiva nos meses de pico, diminui-se ou praticamente se extingue a necessidade de atividades produtivas em horários extras ao da jornada de trabalho, ou seja, dentro da organização passa a existir uma produção mais eficiente.

O que pode-se caracterizar como um fator negativo da implementação do estudo, é o fato de os produtos produzidos serem sob coleção. Quando se termina uma coleção todos os produtos que sobraram desta coleção são considerados descartes. Porém como os lotes produtivos não são tão grandes, geralmente, existem poucas sobras ao final da coleção, visto que próximo ao término, pode-se optar por uma produção puxada.

A contribuição que o presente trabalho apresenta ao meio acadêmico, se dá pelo fato de comprovar que para a empresa acima estudada, em meio ao processo escolhido, optar por apenas um estilo de produção *just in time* eleva consideravelmente os custos produtivos. É importante destacar, na empresa, a característica de se optar por um estilo misto de produção, ou seja, o modelo produtivo depende da quantidade de produtos em estoque e também do andamento da coleção.

Conclui-se que além dos resultados apresentados neste trabalho podem existir outros que ainda não foram devidamente estudados, analisados e informados. Porém os apresentados neste documento já são suficientes para consolidar a continuidade do modelo produtivo.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de matérias e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BEZERRA, Juliana. **Toyotismo**. Disponível em:
<<https://www.todamateria.com.br/toyotismo/>>. Acesso em: 18 de mar de 2023.

BRAVERMAN, Henry. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

CASTRO, J. G; PIZZOLATO, N. D. **A programação de lotes econômicos de produção (elsp) com tempos e custos de setup dependentes da sequência: um estudo de caso**. Curitiba: Revista Gestão Industrial, 2005.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística: supply chain**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

CONTADOR, José C. et al. **Gestão de Operações**. 2ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1998.

DIAS, A. A. **Lote econômico de produção como instrumento para decisão gerencial**. Disponível em:
<<https://dspace.mackenzie.br/bitstream/handle/10899/26409/ALDAIR%20ALMEIDA%20DIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 de mar de 2023.

EASY, Excel. **Curva ABC no Excel: Como criar?** Disponível em:
<<https://exceleasy.com.br/curva-abc-no-Excel/>>. Acesso em: 21 de mar de 2023.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO, F. M. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**, Editora Atlas. 2010.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração de Financeira**. 7ª Edição. São Paulo: Editora Harbra, 2002.

GRAEML, Alexandre R.& PEINADO, Jurandir. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: UnicenP, 2007.

GRAMSCI, Antônio. **Americanismo e Fordismo**. In: **Maquiavel, a Política e o Estado Moderno**. São Paulo: Civilização Brasileira, 1976.

GUINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção: Mais do Que Simplesmente Just-in-Time**. Porto Alegre, 1995.

HAROUEL, Jean Louis. **História do Urbanismo**. Campinas: Papirus, 1990.

HARVEY, David. **Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Loyola, 1992.

HOMPSON, Arthur A.; Strickland, A. J. **Planejamento Estratégico: elaboração, implementação e execução**. Tradução de Francisco Roque Monteiro Leite. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

OLIVEIRA, E.D; FILHO, C.M. **Lote Econômico de Compra: Uma Ferramenta Para a Eficiente Gestão da Aquisição de Materiais**. Belo Horizonte: Poisson, 2017.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Controladoria Estratégica e Operacional: conceitos, estrutura, aplicação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

RIBEIRO, A de F.et al. **Lutas Sociais: Desenvolvimento capitalista e questão ambiental**. São Paulo, 2015.

SCHOEPS, Wolfgang. Lote econômico de produção: Conceito e prática. **Revista de administração de empresas**. Vol.2. São Paulo. 1992.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de administração científica**. São Paulo: Atlas, 1987.

THOMPSON, Grahame F. ***Between hierarchies and markets***. New York: Oxford University Press, 2003.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2010.

WOOD, Thomaz. **Fordismo, Toyotismo e Volvismo: Os caminhos da indústria em busca do tempo perdido**. São Paulo: Revista de administração de empresas, 1992.