



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LAÍS NOGUEIRA OSTERNE

**GESTÃO DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO EM UM PEQUENO VAREJISTA
DA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE-CE**

ANGICOS / RN

2022

LAÍS NOGUEIRA OSTERNE

**GESTÃO DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO EM UM PEQUENO VAREJISTA
DA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE-CE**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador (a): Prof^a. Me. Bruna Carvalho da Silva

ANGICOS/RN

2022© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Oste Osterne, Lais Nogueira.
rne GESTÃO DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE
CASO EM UM PEQUENO VAREJISTA DA
CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE-
CE / Lais Nogueira Osterne. - 2022.
45 f. : il.

Orientadora: Profa. Me. Bruna Carvalho da
Silva .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia de
Produção, 2022.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com
AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).
Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia

DuarteCRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LAÍS NOGUEIRA OSTERNE

**GESTÃO DE ESTOQUE: UM ESTUDO DE CASO EM UM PEQUENO VAREJISTA
DA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE-CE**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Produção.

APROVADA EM: 13/06/2022

BANCA EXAMINADORA

**Bruna Carvalho
daSilva**

Assinado de forma
digital por Bruna
Carvalho da Silva

Dados: 2022.06.22 09:10:29 -03'00'

Prof^ª. Me. Bruna Carvalho da Silva – UFERSA

Presidente

SAMIRA YUSEF ARAUJO DE

FALANI BEZERRA:07130535423

Prof^ª. Me. Samira Yusef Araujo de Fc

Assinado de forma digital por SAMIRA
YUSEF ARAUJO DE
FALANI BEZERRA:07130535423

Dados: 2022.06.22 11:54:17 -03'00'

Membro Examinador

LUCIANA TORRES

CORREIA DE

MELLO:05225946461

Assinado de forma digital por
LUCIANA TORRES CORREIA DE
MELLO:05225946461

Dados: 2022.06.22 09:13:07

Prof^ª. Dra. . Luciana Torres Correia de Mello – UFERSA

Membro Examinador

Ao meu tio Nogueirinha (In Memoriam).

Aos meus pais Luiz Carlos e Maria Almeida.
AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus e a todos os espíritos de luz, que me guiaram nessa jornada e me ajudaram a não desistir dos meus objetivos, mesmo não sendo fáceis, meus sinceros agradecimentos.

Aos meus pais, Luiz Carlos de Oliveira Osterne e Maria Almeida Nogueira Osterne, que me apoiaram desde o início dos meus estudos, por estarem ao meu lado em todos os momentos, bons e ruins, por todos os esforços que fizeram para poder alcançar essa conquista.

À minha irmã, Alyne Karla Nogueira Osterne, por sempre me ajudar e me guiar com sua amizade e amor.

Às minhas tias, Irleide Nogueira e Silvaneide Nogueira, por terem me apoiado e me incentivado a correr atrás dos meus sonhos.

Ao meu tio, Nogueira (*in memorian*), obrigada por me ensinar o significado de bondade e gentileza, você foi e sempre será muito importante, mesmo estando presente apenas em estado de espírito.

A todos os amigos, que passaram essa jornada da faculdade e fizeram a rotina ficar mais leve e alegre.

À minha orientadora, Prof^a. Me. Bruna Carvalho da Silva, pela orientação, atenção e disponibilidade demonstrada nesse projeto.

Aos meus amigos, Kayque Ferreira e Breno Duarte, que mesmo distantes, se fizeram presentes, para que eu conseguisse superar muitas barreiras. Vocês foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

E, por fim, a mim mesma, por não ter desisto, mesmo quando nada parecia estar bem.

“A única forma de prever o futuro é ter poder
para formar o futuro.”

Eric Hoffer

RESUMO

Com o aumento da competitividade do mercado, resultante da crescente globalização, torna-se essencial que as empresas invistam na correta administração e controle de estoque, principalmente, o setor varejista. Com base nisso, este trabalho teve como objetivo identificar os problemas relacionados a gestão de estoques de um pequeno varejista da cidade de Limoeiro do Norte-CE, bem como apresentar uma proposta para o controle de estoques, baseada em três principais decisões: o que, quanto e quando pedir. Para cumprir com este objetivo, o estudo utilizou de visitas *in loco* e conversas com o proprietário da empresa para, primeiramente, conhecer como acontecia o gerenciamento dos estoques e, na sequência, identificar as limitações. Os resultados disso foi a apresentação de uma proposta para o controle dos estoques, guiado pelas decisões de o que pedir, quanto pedir e quando pedir. Com relação ao que pedir, elaborou-se uma curva ABC para identificar os itens que representavam 80% do valor investido. Para cada um destes itens, definiu-se quanto comprar, a partir do cálculo do LEC e, quando comprar, auxiliado pelo modelo baseado em ponto de pedido. Os resultados ainda fornecem o tempo de duração para cada um dos itens em estoque, bem como sugere o uso de um sistema de “duas gavetas” para auxiliar a revisão contínua dos estoques.

Palavras-Chaves: Controle de estoques. Curva ABC. Lote economico de compra. Ponto de Pedido.

ABSTRACT

With the increase in market competition, resulting from the growing, it becomes essential that companies invest in the correct management of stock, especially the sector. Based on this, this work aimed to identify the problems related to the inventory management of a small company in the city of Limoeiro do Norte-CE, as well as to present a proposal for inventory control, based on three main decisions: what, how much and when to ask. To fulfill the objective, the study used in loco conversations with the owner of the company to, initially, know how the owner of the company and objective, know, as an intention, the management of resources, and identify how. The results of this was the presentation of a proposal for the control of stocks, guided by the decisions of what to order, to order and when to order. Regarding what to ask for, an ABC curve was created to identify the items that represent 80% of the investment value. For each of these items defined by the model, how much, from the purchase of the LEC and, when buying, help at the point of order. The results even provided the shelf life for each of the items in stock, as suggested by the use of a "two drawer" system to assist the ongoing review of inventories.

Keywords: Inventory control. ABC curve. Economical lot to buy. Order Point. Retail.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do trabalho	Error! Bookmark not defined.
Figura 2 – Passo a passo para confecção da curva ABC.....	22
Figura 3 – Gráfico Curva ABC.....	23
Figura 4 – Custos relacionados a manutenção de estoques.....	24
Figura 5 – Gráfico Dente de Serra	25
Figura 6 – Lote econômico de compra.....	26
Figura 7 – Modelo do ponto de pedido	27
Figura 8 – Curva ABC	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tabela para auxiliar na elaboração da curva ABC	23
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de itens considerados na classificação ABC	31
Tabela 2 – Tabela para auxiliar na elaboração da curva ABC para os vinte principais itens comercializados pela empresa A	33
Tabela 3 – Consumo médio mensal para dos itens classe A	35
Tabela 4 – Itens classe A agrupados por fornecedores e tempo de ressuprimento (TR)	35
Tabela 5 – Rateio da mão de obra e custo de frete para o Grupo 1	36
Tabela 6 – Rateio da mão de obra e custo de frete para o Grupo 2	36
Tabela 7 – Rateio da mão de obra e custo de frete para o Grupo 3	37
Tabela 8 – Custos indiretos relacionados ao departamento de compras	37
Tabela 9 – Custo unitário de pedido	38
Tabela 10 – Rateio da mão de obra em relação ao tempo de reposição e armazenagem dos produtos	38
Tabela 11 – Custos indiretos relacionados a área de estocagem	39
Tabela 12 – Taxa de armazenamento físico do estoque em porcentagem (%)	39
Tabela 13 – Custo de armazenagem em porcentagem (%)	40
Tabela 14 – LEC para cada item analisado	41
Tabela 15 – Tempo de duração do estoque de cada item analisado	42
Tabela 16 – Ponto de pedido para os itens analisados	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B	Custo do pedido
C	Consumo do item
CA	Custo de armazenagem
CP	Custo do pedido
CT	Custo total
CU	Custo unitário
D	Demanda do item
E.Mn	Estoque mínimo
I	Custo de armazenagem
P	Preço unitário
PP	Ponto de pedido
Q	Unidades de lote
T	Duração de um período
TR	Tempo de reposição

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
1.3. Problema	16
1.4. Justificativa	17
1.5 Estrutura do Trabalho	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 Gestão de Estoques.....	19
2.1.1 O que pedir?	22
2.1.2 Quanto pedir e quando pedir	24
2.1.2.1 Quanto pedir: o modelo do lote econômico de compra	25
2.1.2.2 Quando pedir: o modelo do ponto de pedido	27
3. METODOLOGIA	29
4. ESTUDO DE CASO	30
4.1 Descrição da empresa A.....	30
4.2 Caracterização da gestão dos estoques mantidos pela empresa A	30
4.2 O que pedir: Classificação ABC	31
4.3 Quanto pedir: LEC.....	34
4.4 Quando pedir: Ponto de Pedido (PP)	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	47

1. INTRODUÇÃO

O setor varejista vem passando por muitas mudanças ao longo das últimas décadas. Inicialmente, com foco apenas nas atividades de compra e venda, em uma estrutura tradicionalmente familiar, o setor varejista tem ampliado o seu foco para incorporar a gestão e melhoria de seus processos.

Um fator bastante representativo para esse aumento de competitividade é a mudança no perfil dos consumidores, os quais se tornaram mais criteriosos em relação às suas escolhas, além de um mundo cada vez mais globalizado e tecnológico. O mercado globalizado fez nascer a era das cadeias de fornecimento globais, o que aumentou as dimensões de competitividade e exigiu o foco ainda maior na melhoria dos processos (SCHUH, 2014).

Segundo Slack et al. (2013), muitas vezes, os estoques são vistos como um fator negativo para empresa, devido a fatores diversos como custos de armazenagem, custo administrativo e impacto no capital de giro. Apesar disso, os estoques servem para dar segurança as empresas, sendo decisões essenciais relacionadas a gestão deles: “o que deve ser comprado”, “quanto deve ser comprado?”, “se os estoques estão sendo comprados no momento certo?” ou, por exemplo, “se os estoques estão sendo controlados de forma eficaz?”.

Adicionalmente, segundo Accioly, Ayres e Sucupira (2019), como o mercado não pode atender em tempo real a necessidade das empresas, torna-se necessário manter estoque. Dessa forma, é importante garantir o gerenciamento desses itens. Para esses autores, a gestão de estoque compreende o planejamento e controle da formação e manutenção, bem como um conjunto de outras atividades para evitar a falta e a desmobilização, levando sempre em consideração os níveis de investimento e de serviço ao cliente.

Diante da necessidade de manter e controlar os estoques nas organizações, o presente trabalho abordará as operações de gerenciamento de estoques de um pequeno varejista, localizado na cidade de Limoeiro do Norte-CE.

1.2 Objetivos

O presente trabalho será desenvolvido no intuito de alcançar os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral identificar os problemas relacionados a gestão de estoques de um pequeno varejista da cidade de Limoeiro do Norte-CE, bem como apresentar uma proposta para o controle de estoques, baseada em três principais decisões: o que, quanto e quando pedir.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para se cumprir com o objetivo geral, mencionado anteriormente, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar a gestão de estoque realizada atualmente pela empresa, buscando identificar limitações;
- Elaborar a curva ABC para os principais itens comercializados pela empresa, a fim de definir quais itens devem ter um controle mais rigoroso; e,
- Propor um modelo para o controle de estoque dos itens classificados como classe A, baseado nas decisões relacionadas ao que pedir, quanto pedir e quando pedir.

1.3. Problema

Segundo Paoleschi (2019), a gestão de estoque é a base para o planejamento operacional e estratégico de uma empresa, visto que um bom controle dos níveis de estoque é capaz de eliminar custos, espaço e tempo, permitindo ainda que a empresa atender prontamente as necessidades dos clientes.

Ao responder tal questionamento, este estudo pretendem melhorar processos como a reposição de itens em estoque, o tempo de reposição, de maneira que, resultados positivos possam ser visualizados na redução dos custos relacionados a manutenção de estoques e no aumento da satisfação dos clientes, seja pela diminuição da falta de itens em prateleira ou pela maior velocidade no atendimento as suas necessidades.

1.4. Justificativa

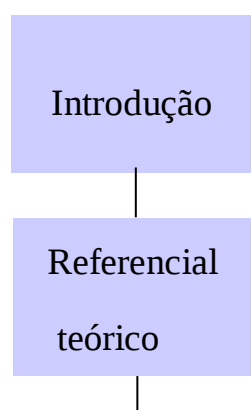
A gestão dos estoques é um elemento imprescindível na agenda dos gestores, uma vez que uma boa gestão dos itens em estoque é essencial para a diminuição de custos de uma empresa (BERTAGLIA, 2006).

Neste sentido, justifica-se a realização do presente estudo, visto que os resultados e discussões gerados terão contribuições tanto teóricas como práticas. Quanto a teoria, este estudo estende trabalhos anteriores sobre a temática de gestão de estoques em um pequeno varejista, contribuindo para avanços teóricos no campo de Gestão de Estoques. Já para a prática, as descobertas realizadas nesta pesquisa auxiliarão na gestão dos estoques desse pequeno varejista, permitindo melhorias em seu desempenho, a partir de reduções de custos e do aumento da satisfação de seus clientes.

1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está dividido em 5 capítulos, sendo o primeiro, esta introdução. Em seguida, o capítulo 2, aborda a fundamentação teórica, que compreende o tema gestão de estoque, explorando as decisões pertinentes ao controle de estoque, como o que pedir, quanto pedir e quando pedir, por meio da discussão sobre curva ABC, modelo do Lote econômico de compra (LEC) e ponto de pedido. O capítulo 3 trata sobre a metodologia de pesquisa. O estudo de caso é desenvolvido no capítulo 4, onde uma proposta para o controle dos estoques é apresentada e discutida. Por fim, as considerações finais, com as limitações e perspectivas futuras estão no capítulo 5.

Figura 1 – Estrutura do trabalho



Fonte: Autoria própria (2022).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, será apresentada uma breve revisão de literatura, referente ao tema gestão de estoque, explorando as decisões pertinentes ao controle de estoque, como o que pedir, quanto pedir e quando pedir, por meio da discussão sobre curva ABC, modelo do LEC e ponto de pedido.

2.1 Gestão de Estoques

Segundo Chiavenato (2014), o estoque é a composição de materiais que não é utilizada em determinado momento na empresa, mas que precisa existir, em função de futuras necessidades. Em síntese, corresponde a todos os itens que a empresa mantém armazenados, para se proteger de demandas inesperadas no futuro. O estoque representa uma parte significativa dos ativos de uma empresa. Logo, é fundamental que seja administrado, já que tem impacto nos lucros.

A gestão de estoques é composta por ações que possibilitam a verificação por parte do administrador, se os estoques estão sendo bem utilizados e se estão bem localizados, em relação aos setores que utilizam. (MARTINS; ALT, 2009). Esse gerenciamento é composto por atividades que planejam e controlam o acúmulo de recursos transformados (material em processo e material acabado). O acúmulo acontece devido ao desalinhamento entre fornecimento e demanda. Dessa maneira, o gerenciamento dos estoques influenciará diretamente no equilíbrio entre os objetivos custo e nível de serviço ao cliente (SLACK et al., 2013). Manter os estoques em níveis corretos é de suma importância para qualquer empresa, visto que boa parte do capital financeiro está retida. Assim, se não for bem administrado, pode gerar conflitos internos (DIAS, 2010).

Adicionalmente, para Paoleschi (2014, p.72),

“uma empresa deve se preocupar com a gestão dos estoques, considerando uma atividade fundamental de seu planejamento, tanto estratégico como operacional, porque um controle correto dos estoques elimina desperdício de tempo, de custo, de espaço, atendendo o cliente quando ele deseja.”

Como o mercado sofre bastante variação, é preferível que a empresa possua uma política de estoques, possuindo algumas diretrizes, que segundo Dias (2010), as mais

frequentes são: (1) definir metas referentes à quantidade de tempo de entrega dos produtos aos seus clientes; (2) definir números de depósitos e lista de materiais a serem estocados neles; (3) até quais níveis esses estoques deverão flutuar para atender uma alteração de consumo; (4) até que ponto será permitido a negociação com estoques, como fazer compras antecipadas; e, (5) definir o giro dos estoques. Ainda, para este autor, essas políticas devem estar associadas ao capital investido, a disponibilidade de estoques, aos custos incorridos e ao consumo ou demanda.

De maneira geral, os estoques têm como funcionalidade serem os reguladores do fluxo de negócio. A velocidade que as mercadorias são recebidas é diferente da velocidade que são utilizadas. Quando a velocidade de entrada dos itens é maior que a de saída ou, quando o número de unidades recebidas é maior do que o número de unidades expedidas, o nível de estoque aumenta. Caso a velocidade que os itens saem seja maior do que as mercadorias recebidas, o nível de estoque diminui. Por outro lado, caso ocorra de as entradas serem iguais as saídas, o estoque é mantido constante. Atingir um ponto de equilíbrio é o grande objetivo e desafio da filosofia *just-in-time*, quando aplicada à gestão dos estoques, onde os estoques podem ser zerados ou nulos (MARTINS; ALT, 2009).

Existem diferentes tipos de estoques, os quais podem ser classificados como (VELOSO, 2006 *apud* ARNOLD, 1999; MARTINS; ALT, 2009):

- Estoques de matérias-primas: nessa categoria, se enquadra todos os itens que são utilizados para a transformação de produtos acabados. São os itens que a empresa compra e armazena para o processo produtivo, os quais podem ser materiais diretos e indiretos;
- Estoques de produtos em processos: são os itens que já entraram no processo produtivo, mas que ainda não foram transformados em produtos finais. São os materiais que começaram a sofrer alterações, sem, contudo, estar finalizados;
- Estoques de produtos acabados: se enquadram nessa categoria os itens que já estão prontos, ou seja, são os produtos finais que já estão à disposição dos consumidores finais;
- Estoques em trânsito: enquadram-se nessa categoria todos os itens que já foram despachados da unidade fabril, mas que ainda não chegaram ao seu destino final;

- Estoques em consignação: são os materiais que mesmo estando em posse da empresa, continuam sendo do fornecedor até que ocorra o processo de venda;
- Estoque de antecipação: são mantidos para prever variações futuras no mercado;
- Estoque de segurança: são os estoques mantidos para que o cliente não deixe de levar o produto, por não ter na empresa. Evita que a empresa perda vendas;
- Estoque de tamanho de lote: visa a diminuição de despesas com logística ou descontos no valor da mercadoria, já que nesse tipo de estoque a compra é feita em lotes maiores, a fim de que a empresa consiga essas economias;
- Estoques relacionados a operação administrativa das empresas: são itens que não estão ligados aos produtos finais. São itens de uso interno da empresa.

Segundo Slack et al., (2013), alguns dos benefícios de ser ter estoques são que os estoques protegem o fluxo produtivo contra as incertezas, podem contrabalancear a falta de flexibilidade, permitem que as operações tirem vantagens das oportunidades em curto prazo, além de poderem ser utilizados para antecipar demandas futuras ou, quando aumentam de valor, podem tornar-se um investimento. Devido a importância dos estoques, Oliveira (2005) diz que um bom controle de estoques pode trazer inúmeras vantagens como: evitar roubos e extravios, eliminar desperdícios, reduzir despesas decorrentes do excesso de estoque e auxiliar a compor a base de uma boa política de compras.

Neste contexto, Paoleschi (2010) afirma que existem alguns princípios que podem ser aplicados para se ter um melhor controle sobre os processos existentes no almoxarifado e, que ao serem aplicados, podem garantir uma boa gestão de estoques, sendo eles: conhecer o saldo existente de materiais no estoque; ter conhecimento da quantidade de materiais a ser estocada, para que ocorra uma correta dimensão da área a ser utilizada; organizar o almoxarifado em seções; definir, se necessário, o tipo de equipamento usado para movimentação dos materiais; realizar inventários periódicos para verificação das quantidades e estado dos materiais estocados; detectar e retirar do estoque, os itens ultrapassados e com danos; e, por fim, determinar a quantidade a ser comprada.

No gerenciamento de estoques, algumas decisões são fundamentais, como: o que pedir, quanto pedir, quando pedir, se os pedidos estão sendo feitos no momento certo e se O estoque está sendo controlado de forma eficaz. Algumas dessas decisões serão abordadas nas próximas subseções.

2.1.1 O que pedir?

Uma ferramenta que pode auxiliar decisões relacionadas ao que pedir e quais modelos de controle de estoque utilizar é a curva ABC. A curva ABC leva em consideração os itens que são mantidos em estoque e classifica-os de acordo com algum indicador, geralmente, o valor investido (valor unitário do item x demanda). Os itens que possuem o critério “valor investido” alto são propensos a um controle mais rigoroso. Por outro lado, itens com “valor investido” mais baixo, não demandam controle rigoroso. A curva ABC é também conhecida como Diagrama de Pareto ou regra 80/20, pois, tipicamente, 80% das vendas de uma operação estão relacionadas a somente 20% de todos os tipos de itens mantidos em estoque (SLACK, et al., 2013).

Com base nisso, essa ferramenta classifica os itens em três categorias, sendo elas: a) Itens Classe A - itens que possuem maior relevância e deve ter uma atenção maior por parte da administração; b) Itens Classe B - itens em situação intermediária entre as classes A e C; e, c) Itens Classe C - itens que possuem menor relevância para a empresa. Dessa forma, demandam menos atenção. Segundo Dias (2009), a construção da curva ABC pode seguir um passo a passo, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Passo a passo para confecção da curva ABC

1	Necessidade da curva ABC Discussão preliminar Definição dos objetivos
2	Verificação das técnicas para análise Tratamento de dados Cálculo manual ou eletrônico
3	Obtenção da classificação: classe A Classe B e classe C sobre a ordenação efetuada Tabelas explicativas e traçado do gráfico ABC
4	Análises e conclusões
5	Providências e decisões

Fonte: Dias (2009, p.75).

Ainda, para Dias (2009), alguns cuidados devem ser tomados nas fases de verificação e levantamento dos dados para a construção da curva ABC, como: utilizar pessoal treinado e preparado para o levantamento, elaborar um formulário para coleta de dados e definir normas e rotinas para o levantamento.

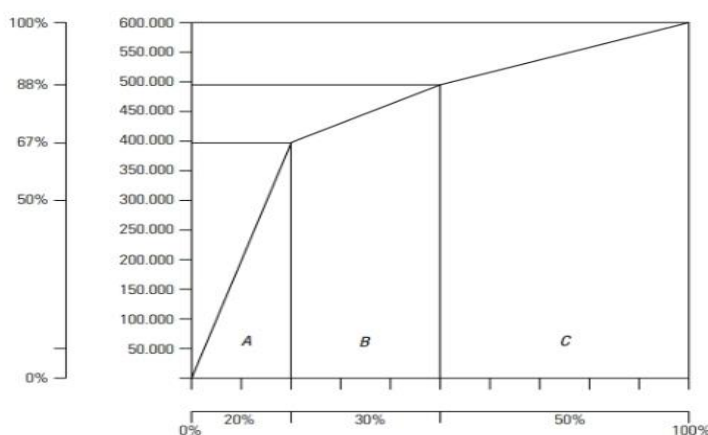
Quando o tamanho da amostra de dados é grande, é preciso fazer uma análise mais detalhada, sendo importante que os dados sejam uniformes, para que se chegue a conclusões precisas. Conforme a disponibilidade de pessoal e de equipamentos deve ser programada a tarefa de cálculos para obtenção da curva ABC, utilizando meios de cálculo manual ou eletrônico (DIAS, 2009). Para a elaboração da curva ABC, o preenchimento de uma tabela com algumas informações sobre o item, como, custo unitário, o consumo mensal, valor investido (custo unitário x consumo), frequência relativa em relação ao valor médio investido (%), frequência acumulada (%) e, finalmente, a classificação do item em classe A, B ou C. Após o preenchimento da tabela e classificação dos itens, é possível gerar a curva ABC. O Quadro 1 e a Figura 3 ilustram a tabela para auxílio na construção da curva ABC e um exemplo gráfico da curva ABC, respectivamente. A próxima seção discute as decisões sobre quanto e quando pedir.

Quadro 1 – Tabela para auxiliar na elaboração da curva ABC

Curva ABC						
Item	Custo Unitário	Consumo	Valor investido	Frequência relativa (%)	Frequência acumulada (%)	Classificação

Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 3 – Gráfico Curva ABC



Fonte: Dias (2009, p.79).

2.1.2 Quanto pedir e quando pedir

Segundo Silva (2020), a decisão de quanto pedir, refere-se ao volume do pedido, já quando pedir, está relacionado ao momento ideal para se fazer um pedido de reposição. Silva (2020) reforça ainda que quando o pedido é antecipado, o armazenamento pode ficar comprometido e, quando o pedido for realizado com atraso, haverá comprometimento da produção e/ou vendas.

A decisão de quanto pedir passa por uma série de decisões e envolve a análise dos custos relacionados a manutenção de estoque (ver Figura 4), sendo eles: custo da realização do pedido, custos de desconto/acréscimo de preço, custos de não se ter um item em estoque, custos do capital de giro, custos de armazenamento, custos de obsolescência e deterioração e custos de ineficiência operacional. Alguns custos são inversamente proporcionais aos tamanhos dos estoques, enquanto outros aumentam à medida que o estoque cresce (SILVA, 2020).

Figura 4 – Custos relacionados manutenção de estoques a

Custos Associados aos Estoques	
Custos que diminuem quando os estoques aumentam	Custos que crescem quando os estoques aumentam
Custos de realização do pedido	Custo do Capital de Giro
Custos de desconto / acréscimo de preços.	Custo de Armazenamento
Custos de não se ter um item em estoque	Custos de obsolescência e deterioração
-	Custos de ineficiência operacional

Fonte: Silva (2020, p. 142).

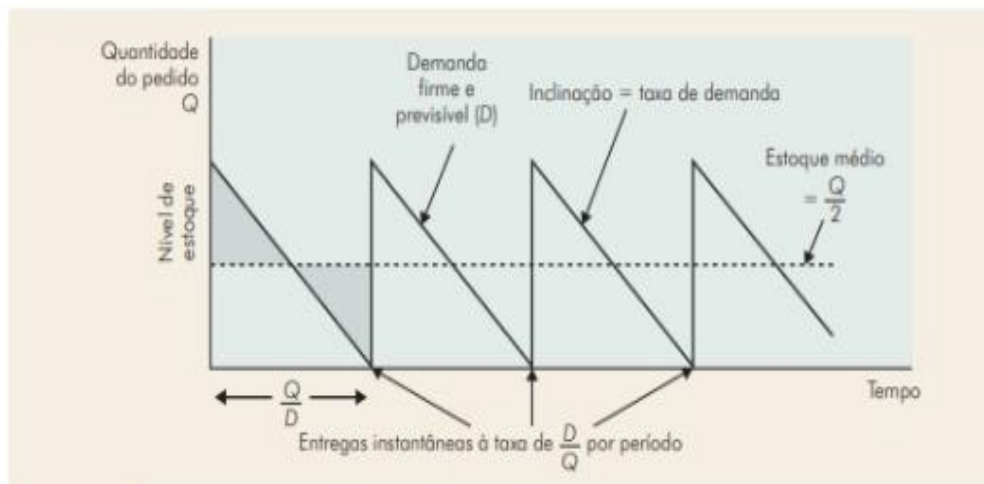
Slack (2002) apresenta uma breve explicação para alguns desses custos, conforme expresso a seguir:

- Custo de colocação de pedido: são todos os custos relacionados à preparação do pedido;
- Custo de desconto de preço: são os descontos obtidos junto aos fornecedores quando são realizadas compras em grandes lotes;
- Custo de falta de estoque: custos associados a falta de produtos ou materiais, resultando na insatisfação dos clientes e a perda de clientes para os concorrentes;

- Custo de capital de giro: é o custo gerado pela diferença entre o tempo de pagamento aos fornecedores e o tempo e a venda dos produtos para os consumidores; e,
- Custo de armazenagem: são os custos associados a armazenagem dos produtos, como: iluminação, seguros, entre outros.

Para representar o comportamento do estoque no tempo, é comum o uso de gráficos conhecidos como “dente de serra”, como ilustrado na Figura 5. Neste gráfico, é possível encontrar informações sobre a demanda (D), a taxa que a demanda consome o estoque, a quantidade do pedido de compra (Q), que repõe o estoque de uma única vez, fazendo com que o estoque médio seja igual a $\frac{Q}{2}$. Adicionalmente, a partir da definição de Q , pode-se determinar o intervalo de tempo entre colocações de pedidos ($\frac{Q}{D}$) e a periodicidade ($\frac{D}{Q}$).

Figura 5 – Gráfico Dente de Serra



Fonte: Slack et al., p.313).

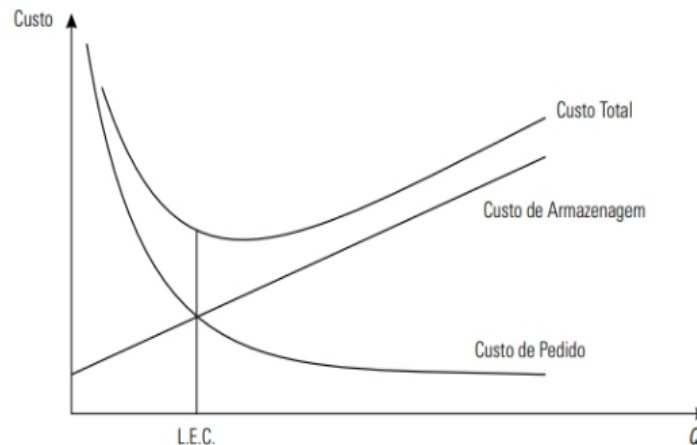
A seguir, serão apresentados os modelos do LEC, para auxiliar a decisão de quanto pedir e, o modelo de Ponto de Pedido, para a decisão de quando pedir.

2.1.2.1 Quanto pedir: o modelo do LEC

O modelo do LEC tem como objetivo estabelecer um equilíbrio entre as vantagens e desvantagens de se manter estoques, definindo uma quantidade “ótima” de compra (LEC), em

que os custos de armazenagem e estocagem se igualam, resultando no menor custo total (SLACK et al., 2013), conforme a Figura 6.

Figura 6 – Lote econômico de compra



Fonte: Dias (2019, p.74).

Com base na Figura 6, algumas conclusões podem ser levantadas, como: os custos de pedido crescem com o aumento na frequência de pedidos de reposição, ou seja, quanto menores os lotes, maior o custo de pedir. Por outro lado, os custos de armazenagem, aumentam à medida que o tamanho do lote cresce. Dessa forma, pode-se afirmar que os custos de pedido e armazenagem são inversamente proporcionais. Assim, o LEC (Lote Econômico de Compra) é a quantidade que equilibra os custos de pedir e de manter, resultando no custo total mínimo.

Dias (2019) resume o custo total (CT) como a soma do custo do item (CU), do custo de pedir (CP) e do custo de armazenagem (CA) ou $CT = CU + CP + CA$. Sabe-se que: (1) o **custo do item** é igual ao preço do item (P) multiplicado pela demanda (D) ou $CU = P \times D$; (2) o **custo de pedir** é a multiplicação do custo unitário de pedido (B) pela razão $\frac{D}{Q}$ ou $CP = B \times \frac{D}{Q}$, onde D e Q correspondem a demanda e ao tamanho do lote, respectivamente. Para se achar o custo unitário de pedido (B) pode-se calcular a seguinte razão: $\frac{\text{Custos totais do departamento de compras}}{\text{Número de ordens emitidas no período}}$; e (3) o **custo de armazenagem** é a multiplicação do preço unitário do item (P), estoque médio ($\frac{Q}{2}$) e taxa de encargos financeiros que incide sobre os estoques (I) ou $CA = P \times \frac{Q}{2} \times I$. A taxa de encargos financeiros sobre os estoques é

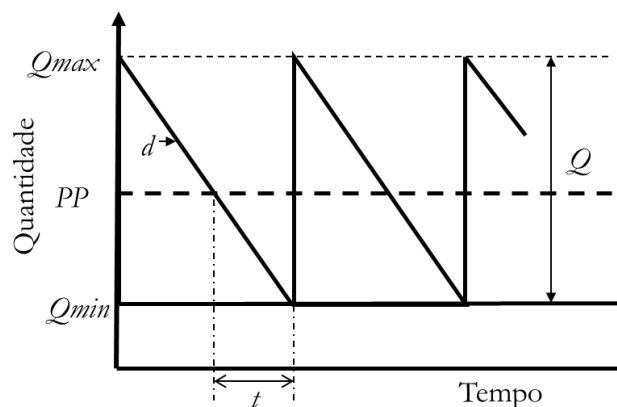
quantificada em porcentagem e pode ser obtida por meio da equação: $I = \frac{\text{Custos totais que incidem sobre a manutenção dos estoques}}{\text{Valor do estoque médio mantido no período}}$. Logo, o custo total é igual a $CT = (P \times Q) + (B \times \frac{D}{Q}) + (P \times \frac{Q}{2} \times I)$.

Para se chegar à quantidade mínima de itens a serem comprados (LEC), se deriva a equação do custo total em relação à quantidade (Q) e iguala-se a zero, isolando a variável Q. Como resultado, tem-se que o LEC é igual a $LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times B}{CA}}$. A seguir, será abordada a decisão de quanto pedir a partir da explanação sobre o modelo de ponto de pedido.

2.1.2.2 Quando pedir: o modelo do ponto de pedido

O modelo do ponto de pedido consiste em definir uma quantidade de itens em estoque, que quando atingida, inicia o processo de reposição do item. Geralmente, o ponto de pedido é definindo, matematicamente, como: $PP = D \times TR + ES$, onde o D, representa a demanda no período de planejamento, TR, o tempo de ressuprimento e, ES, nível de estoque de segurança ou o estoque mínimo (TUBINO, 2007). A Figura 7 ilustra o modelo de ponto de pedido.

Figura 7 – Modelo do ponto de pedido



Fonte: Tubino (2007, p. 89).

É possível observar na Figura 7, que o ponto de pedido divide o estoque em duas partes: uma superior, utilizada para atender as necessidades da demanda até a programação de um novo pedido de compra (Q); e, uma inferior, entre a data programada do lote de reposição até a data de recebimento do lote, que acontece dentro do tempo de ressuprimento (t)

(TUBINO, 2007). A Figura mostra também os pontos de estoque mínimo (ou quantidade mantida como estoque de segurança) e de estoque máximo, que é atingido a cada novo recebimento de um lote de reposição (Q). Essa breve revisão da literatura será utilizada para auxiliar o desenvolvimento do estudo de caso, apresentado e desenvolvido no Capítulo 4. O próximo capítulo trata sobre a metodologia aplicada para cumprir com o objetivo do presente estudo.

3. METODOLOGIA

Para caracterizar a metodologia de pesquisa aplicada ao presente estudo, foi necessário levar em consideração o objetivo, que se pretende cumprir. Neste caso, este estudo tem como objetivo identificar os problemas relacionados a gestão de estoques de um pequeno varejista da cidade de Limoeiro do Norte-CE, bem como apresentar uma proposta para o controle de estoques, baseada em três principais decisões: o que, quanto e quando pedir.

Com base nisso, quanto à natureza, esta pesquisa é aplicada. Quanto aos objetivos, pode-se classificá-la como exploratória. Já quanto à forma de abordagem, usa técnicas tanto da pesquisa qualitativa, quanto da pesquisa quantitativa. E, por fim, quanto aos procedimentos técnicos, faz uso de estudo de caso (GIL, 2017).

O estudo de caso foi desenvolvido em um pequeno varejista da cidade de Limoeiro do Norte-CE, durante os meses de março e junho de 2022. O levantamento de dados se deu por meio de visitas *in loco* e conversas com o proprietário da empresa. Os dados fornecidos pela empresa foram registrados e analisados com o apoio de planilhas eletrônicas, disponibilizadas no software *Microsoft Excel*.

As visitas *in loco* foram realizadas também com o intuito de entender como ocorria o armazenamento dos produtos em estoque e se ocorria a gestão dos itens estocados. Para isso, algumas perguntas sobre como era realizada a gestão dos estoques foram feitas à proprietária, que permitiu a visita ao estoque da empresa. Durante a visita ao estoque, observou-se que a empresa possui uma grande quantidade de itens estocados, mas não possuía uma categorização dos itens para monitoramento e controle dos níveis em estoque e e que desconhecia a quantidade de unidades mantida em estoque de cada item. Considerando a diversidade de itens em estoque, este estudo selecionou os vinte itens para saber a relevância de cada um para empresa para serem objeto desse estudo.

Para o desenvolvimento do estudo de caso e, com isso, a apresentação de uma proposta para o controle de estoques, com base nas decisões sobre o que, quanto e quando pedir, foram coletadas informações sobre o custo dos itens, consumo, tempo de ressuprimento dos fornecedores, área, em m², ocupada pela empresa, pelo departamento de compra e estocagem, horas trabalhadas por mês por funcionário, salário de um funcionário, custo de frete, valor de aluguel, energia, água e internet. Tais informações auxiliaram a elaboração da

curva ABC e cálculos do LEC e ponto de pedido, os quais são apresentados e discutidos no próximo capítulo.

4. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, é apresentada e discutida a proposta para o controle dos estoques de uma pequena empresa varejista da cidade de Limoeiro do Norte-CE. A proposta é baseada nas decisões sobre o que pedir, quanto e quando, iniciando com uma breve descrição sobre o caso, seguida pela caracterização da gestão dos estoques, verificada na empresa.

4.1 Descrição da empresa A

O presente estudo foi realizado em uma pequena empresa varejista da cidade de Limoeiro do Norte – CE, durante o período de março a junho de 2022. A empresa está em funcionamento o desde o ano de 2017, contando com duas funcionárias e a proprietária, que atua também na função de gerente. Inicialmente, a empresa comercializada apenas itens de aviamento, passando a aumentar a variedade de itens comercializados ao longo dos últimos anos.

4.2 Caracterização da gestão dos estoques mantidos pela empresa A

O estoque da empresa A é mantido em uma área localizada nos fundos do estabelecimento, sendo composto por uma variedade de itens, que são armazenados onde há espaço, sem que sejam separados por categorias. A empresa não possui um *software* específico, projetado para a gestão dos estoques, existindo apenas um controle dos itens que entram e saem do estoque, que é feito por meio de planilhas eletrônicas, elaborada a partir do *Microsoft Excel*.

A retirada dos itens em estoque segue o modelo LIFO, ou seja, o último item a entrar, primeiro item a sair. Como resultado disso, alguns itens passam muito tempo em estoque, perdendo valor de mercado, o que influencia diretamente nos custos da empresa, já que alguns

produtos ficam danificados, alguns tornam-se obsoletos e, outros, não é possível localizar no estoque.

Ademais, foram identificados alguns danos causados ao estoque, devido ao armazenamento inadequado dos produtos. A loja física e a área destinada a armazenagem do estoque estão localizadas em um prédio alugado, o qual não apresenta condições adequadas para armazenagem correta dos itens. Por exemplo, em épocas de chuva, alguns itens são **danificados**, devido a entrada de água, já que uma parte da área de armazenagem não possui forro. Dessa maneira, para minimizar essas perdas, a empresa faz promoções desses itens parcialmente danificados, visando reduzir o prejuízo. Por último, com relação as decisões sobre o que, quanto e quando comprar os itens mantidas em estoque, a proprietária afirmou, apenas, que alguns itens são comprados em grandes quantidades, para que não ocorra a falta e, com isso, a insatisfação dos clientes ou perda de vendas para a concorrência.

A fim de lidar com essas limitações, as próximas seções apresentam uma proposta para o controle do estoque da empresa A, enfatizando as decisões sobre o que, quanto e quando comprar dos itens a serem mantidos em estoque.

4.2 O que pedir: Classificação ABC

Para a elaboração da curva ABC, foi analisado um grupo de vinte itens, os quais foram apontados como os principais itens comercializados pela empresa A. Em seguida, foi realizado o levantamento de dados sobre custo unitário dos itens e consumo. A Tabela 1 apresenta a lista dos itens que foram analisados e considerados na classificação ABC.

Tabela 1 – Lista de itens considerados na classificação ABC

#	Item	#	Item
1	Canecas personalizadas	11	Caixa em MDF
2	Blusas personalizadas	12	Blusas coloridas personalizadas
3	Cofres personalizados	13	Terço
4	Sandália personalizada	14	Tubetes
5	Taças personalizadas	15	Quadros
6	Copos de acrílico	16	Pescocera
7	Velas	17	Mini copos para shots
8	Cesta de papel	18	Mini embalagem de organza
9	Chaveiros personalizados	19	Copos de equipes de futebol

10	Bolsas sublimadas	20	Toalha bordada
----	-------------------	----	----------------

Fonte: Autoria própria (2022).

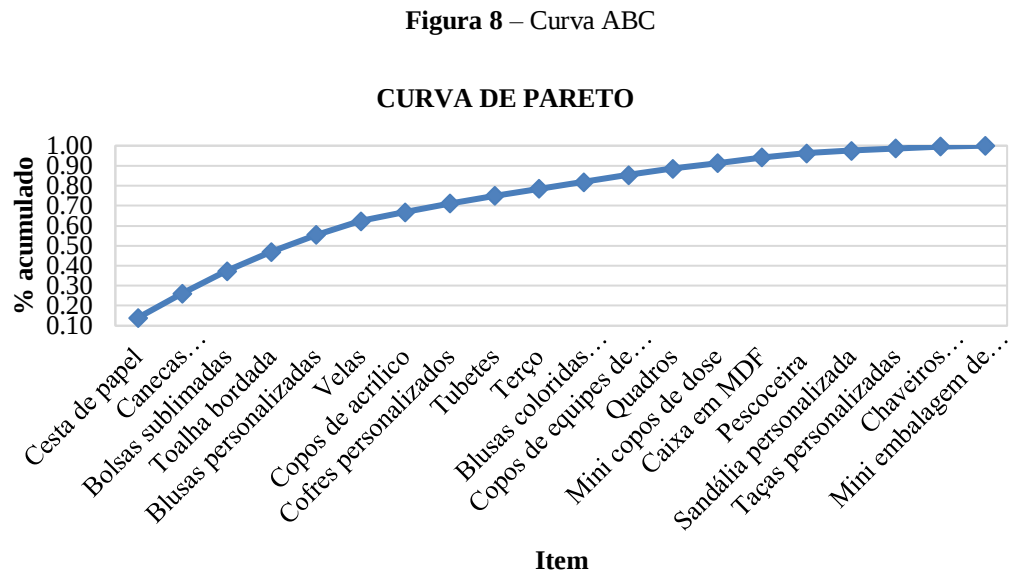
Considerando os itens da Tabela anterior, têm-se na Tabela 2, a classificação ABC para os vinte principais itens comercializados pela empresa A, a qual é baseada no formato apresentado no Quadro 1 da subseção 2.1.1. Ressalta-se que os dados para a variável USO corresponde ao consumo verificado no mês de Abril/2022.

Tabela 2 – Tabela para auxiliar na elaboração da curva ABC para os vinte principais itens comercializados pela empresa A

	ITEM	CUSTO (R\$/unidade)	USO (unidades/mês)	(CUSTO)x(USO)	% Relativo	% Acumulado	Classificação ABC
8	Cesta de papel	R\$ 15,90	125,00	R\$ 1.987,50	0,1392	0,1392	A
1	Canecas personalizadas	R\$ 35,00	50,00	R\$ 1.750,00	0,1226	0,2618	A
10	Bolsas sublimadas	R\$ 8,00	200,00	R\$ 1.600,00	0,1121	0,3739	A
20	Toalha bordada	R\$ 40,00	34,00	R\$ 1.360,00	0,0953	0,4691	A
2	Blusas personalizadas	R\$ 35,00	35,00	R\$ 1.225,00	0,0858	0,5549	A
7	Velas	R\$ 15,00	65,00	R\$ 975,00	0,0683	0,6232	A
6	Copos de acrílico	R\$ 6,50	100,00	R\$ 650,00	0,0455	0,6688	A
3	Cofres personalizados	R\$ 4,00	150,00	R\$ 600,00	0,0420	0,7108	A
14	Tubetes	R\$ 3,25	169,00	R\$ 549,25	0,0385	0,7493	A
13	Terço	R\$ 10,00	50,00	R\$ 500,00	0,0350	0,7843	A
12	Blusas coloridas personalizadas	R\$ 38,00	13,00	R\$ 494,00	0,0346	0,8189	B
19	Copos de equipes de futebol	R\$ 35,00	14,00	R\$ 490,00	0,0343	0,8532	B
15	Quadros	R\$ 27,50	17,00	R\$ 467,50	0,0327	0,8860	B
17	Mini copos de <i>shots</i>	R\$ 35,90	11,00	R\$ 394,90	0,0277	0,9136	C
11	Caixa em MDF	R\$ 21,90	18,00	R\$ 394,20	0,0276	0,9412	C
16	Pescoceira	R\$ 34,90	9,00	R\$ 314,10	0,0220	0,9632	C
4	Sandália personalizada	R\$ 25,00	7,00	R\$ 175,00	0,0123	0,9755	C
5	Taças personalizadas	R\$ 6,50	25,00	R\$ 162,50	0,0114	0,9869	C
9	Chaveiros personalizados	R\$ 5,80	23,00	R\$ 133,40	0,0093	0,9962	C
18	Mini embalagem de organza	R\$ 1,50	36,00	R\$ 54,00	0,0038	1,0000	C

Fonte: Autoria própria (2022).

Com base na Tabela 2, apresentada anteriormente, foi possível gerar o gráfico da curva ABC, ilustrado na Figura 8.



Fonte: Autoria própria (2022).

Como pode ser visualizado na Tabela 2 e na Figura 8, os itens cesta de papel, canecas personalizadas, bolsas sublimadas, toalha bordada, blusas personalizadas, velas, copos de acrílico, cofres personalizados, tubetes e terço correspondem aos itens classe A, ou seja, 80% **do valor total investido** (custo do item x consumo) é devido a esses itens. Já os itens blusas coloridas personalizadas, copos de equipes de futebol e quadros fazem parte dos itens classe B. E, por último, os itens classe C, que foram identificados como mini copos de *shots*, caixa de MDF, pescocreira, sandália, taças e chaveiros personalizados e mini embalagem de organza. Sabe-se, com base na revisão de literatura apresentada na seção 2.1.1, que os itens classe B e C demandam um controle de estoque menos rigoroso. Logo, as próximas seções, destinadas as decisões sobre quanto e quando pedir, serão dedicadas aos itens classe A.

4.3 Quanto pedir: LEC

Para o cálculo do LEC, conforme mencionado anteriormente, foram considerados apenas os itens classe A, que representam 50% do total de itens estudados, o que totaliza os

10 principais itens comercializados no período de um mês de vendas no ano de 2022 da empresa A.

Com relação à definição da variável demanda/consumo desses itens, foi realizada a média do consumo dos itens durante o período de 3 meses (fevereiro, março e abril). Para o produto Cesta de Papel, por exemplo, o consumo durante os meses de fevereiro a abril foi de 432 unidades. Logo, o consumo médio mensal é de 144 itens. Seguindo esse raciocínio, a Tabela 3 apresenta o consumo médio mensal para os demais itens. Ressalta-se que todos os valores foram arredondados para o primeiro inteiro mais próximo.

Tabela 3 – Consumo médio mensal para dos itens classe A

Itens	Consumo do período	Demanda
Cesta de papel	432	144
Canecas personalizadas	151	51
Bolsas sublimadas	672	224
Toalha bordada	132	44
Blusas personalizadas	101	34
Velas	225	75
Copos de acrílico	307	103
Cofres personalizados	444	148
Tubetes	449	150
Terço	156	52

Fonte: Autoria própria (2022).

Dando continuidade, os itens foram agrupados de acordo com o seu fornecedor, resultando em três grupos, os quais apresentam tempos de ressuprimentos específicos, conforme Tabela.

Tabela 4 – Itens classe A agrupados por fornecedores e tempo de ressuprimento (TR)

Itens	Grupos	Fornecedores	TR (dias)
Canecas personalizadas	Grupo 1	Fornecedor 1	2
Copos de acrílico			
Blusas personalizadas			
Cesta de papel			
Bolsas sublimadas	Grupo 2	Fornecedor 2	10
Toalha bordada			
Tubetes			
Cofres personalizados			
Terço	Grupo 3	Fornecedor 3	5

Velas			
-------	--	--	--

Fonte: Autoria própria (2022).

Para realizar o cálculo do LEC, como explanado na seção 2.1.2.1, é necessário definir os custos de pedir e de armazenagem. Primeiramente, para o cálculo do custo de pedir foi considerado o custo do tempo gasto com a mão de obra para realizar e receber um pedido, os custos com transporte/fretes e custos indiretos. Para os custos com a mão de obra foi realizado um rateio, proporcional ao salário mensal e a porcentagem do tempo trabalhado no mês, conforme apresentado da Tabela 5 a 7.

Tabela 5 – Rateio da mão de obra e custo de frete para o Grupo 1

Cargo	Atendente	H/mês	Minuto trabalhado (R\$)
Salário mensal (R\$)	R\$ 1.212,00	176	R\$ 0,1148
GRUPO 1			
Atividades		Min	Total
Conferir estoque		5	R\$ 0,57
Anotar lembrete de pedido		2	R\$ 0,23
Realizar pedido		15	R\$ 1,72
Pagamento do pedido		5	R\$ 0,57
Falar com motorista		10	R\$ 1,15
Receber pedido/conferência		10	R\$ 1,15
Pagar motorista		3	R\$ 0,34
Custo de frete		-	R\$ 70,00
		Total	R\$ 75,74

Fonte: Autoria própria (2022).

Tabela 6 – Rateio da mão de obra e custo de frete para o Grupo 2

Cargo	Atendente	H/mês	Minuto trabalhado (R\$)
Salário mensal (R\$)	R\$ 1.212,00	176	R\$ 0,11
GRUPO 2			
Atividades		Min	Total
Conferir estoque		5	R\$ 0,57
Anotar lembrete de pedido		2	R\$ 0,23
Realizar pedido		30	R\$ 3,44
Pagamento do pedido		5	R\$ 0,57
Falar com motorista		10	R\$ 1,15
Receber pedido/conferência		5	R\$ 0,57
Pagar motorista		2	R\$ 0,23
Custo de frete		-	R\$ 20,00
		Total	R\$ 25,97

Fonte: Autoria própria (2022).

Tabela 7 – Rateio da mão de obra e custo de frete para o Grupo 3

Cargo	Atendente	H/mês	Minuto trabalhado (R\$)
Salário mensal (R\$)	R\$ 1.212,00	176	R\$ 0,11
GRUPO 3			
Atividades	Min	Total	
Conferir estoque	5	R\$ 0,57	
Anotar lembrete de pedido	2	R\$ 0,23	
Realizar pedido	20	R\$ 2,30	
Pagamento do pedido	5	R\$ 0,57	
Falar com motorista	10	R\$ 1,15	
Receber pedido/conferência	5	R\$ 0,57	
Pagar motorista	2	R\$ 0,23	
Custo de frete	-	R\$ 45,00	
	Total	R\$ 49,82	

Fonte: Autoria própria (2022).

Em seguida, para o cálculo dos custos indiretos, considerou-se à área da empresa utilizada pelo departamento de compras. A empresa A possui uma área total 175 m², mas o setor de compras representa apenas 9 m². Os resultados dos cálculos dos custos indiretos estão apresentados na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8 – Custos indiretos relacionados ao departamento de compras

Custos indiretos	Valor mensal	Área utilizada (m²)	Total
Aluguel	R\$ 700,00	9	R\$ 36,00
Energia + água	R\$ 350,00	9	R\$ 18,00
Internet	R\$ 103,00	9	R\$ 5,30
		Total	R\$ 59,30

Fonte: Autoria própria (2022).

Considerando que o custo de pedir é a soma dos custos indiretos, custos de mão de obra e custos de frete, a Tabela 9 mostra o custo unitário de pedido para cada um dos dez itens classe A analisados.

Tabela 9 – Custo unitário de pedido

Item	Custo de mão de obra e frete	Custos indiretos	Custo unitário de pedido
Canecas personalizadas	R\$ 75,74	R\$ 59,30	R\$ 135,04
Copos de acrílico	R\$ 75,74	R\$ 59,30	R\$ 135,04
Blusas personalizadas	R\$ 75,74	R\$ 59,30	R\$ 135,04
Cesta de papel	R\$ 75,74	R\$ 59,30	R\$ 135,04
Bolsas sublimadas	R\$ 25,97	R\$ 59,30	R\$ 85,27
Toalha bordada	R\$ 25,97	R\$ 59,30	R\$ 85,27
Tubetes	R\$ 25,97	R\$ 59,30	R\$ 85,27
Cofres personalizados	R\$ 25,97	R\$ 59,30	R\$ 85,27
Terço	R\$ 49,82	R\$ 59,30	R\$ 109,12
Velas	R\$ 49,82	R\$ 59,30	R\$ 109,12

Fonte: Autoria própria (2022).

Já em relação ao custo de armazenagem anual (em %), foi considerado o custo de capital e o custo da mão de obra. Não foram considerados os custos diretos do estoque, devido à falta de dados que empresa A disponibiliza. A empresa não possui um *software* para controle do estoque, e, dessa forma, não sabe quantos produtos se tem estocado. Para o rateio do custo de mão de obra foi considerado o tempo de reposição dos produtos na prateleira e o tempo de armazenagem dos produtos recebidos, conforme demonstrado na Tabela 10.

Tabela 10 – Rateio da mão de obra em relação ao tempo de reposição e armazenagem dos produtos

Cargo	Atendente	H/mês	Minuto trabalhado (R\$)
Salário mensal (R\$)	R\$ 1.212,00	176	R\$ 0,11
Atividades		Min	Total
Tempo de reposição dos produtos		11520	R\$ 1.267,20
Tempo de armazenagem dos produtos		5760	R\$ 633,60
		Total	R\$ 1900,80

Fonte: Autoria própria (2022).

O cálculo dos custos indiretos em relação a área de estocagem foi realizado da mesma maneira daquela apresentada na Tabela 8. Foram considerados o valor mensal do aluguel, energia, água e internet e o tamanho na área destinada a estocagem, que, neste caso, é equivalente a 16 m². Este cálculo pode ser visualizado na Tabela 11.

Tabela 11 – Custos indiretos relacionados a área de estocagem

Custos indiretos	Valor mensal	Área utilizada (m²)	Total
Aluguel	R\$ 700,00	16	R\$ 64,00
Energia + água	R\$ 350,00	16	R\$ 32,00
Internet	R\$ 103,00	16	R\$ 9,42
		Total	R\$ 105,42

Fonte: Autoria própria (2022).

Após realizar o rateio da mão de obra e determinar os custo indiretos relacionados a área de estocagem é possível calcular o custo anual por m², que é igual a soma do total do rateio com mão de obra com o total dos custos indiretos com a área de estocagem, dividido pela área total da empresa A (175 m²). Logo, o custo anual por m² é equivalente a R\$ 11,47.

Adicionalmente, para o cálculo da taxa de armazenamento físico do estoque (em porcentagem), foi feito a partir da multiplicação do custo unitário do item, pela demanda anual de cada item (demanda média mensal x 12 meses) e, esse resultado, dividido pelo custo anual por m², e, por fim, pela área ocupada pelo estoque. O resultado final é apresentado em porcentagem. Assim, deve ainda ser dividido por 100. Ressalta-se que, como os itens em estoque não são separados e nem categorizados, se considerou a área total para todos os itens. O resultado para a taxa de armazenamento físico do estoque (em %) está apresentado na Tabela 12.

Tabela 12 – Taxa de armazenamento físico do estoque em porcentagem (%)

Item	Custo unitário	Demanda anual	Custo anual (m²)	Área ocupada pelo estoque (m²)	Taxa de armazenamento físico (%)
Cesta de papel	R\$ 15,90	1728	R\$ 11,47	16	1,50
Canecas personalizadas	R\$ 35,00	612	R\$ 11,47	16	1,17
Bolsas sublimadas	R\$ 8,00	2688	R\$ 11,47	16	1,17
Toalha bordada	R\$ 40,00	528	R\$ 11,47	16	1,15
Blusas personalizadas	R\$ 35,00	408	R\$ 11,47	16	0,78
Velas	R\$ 15,00	900	R\$ 11,47	16	0,74
Copos de acrílico	R\$ 6,50	1236	R\$ 11,47	16	0,44
Cofres personalizados	R\$ 4,00	1776	R\$ 11,47	16	0,39
Tubetes	R\$ 3,25	1800	R\$ 11,47	16	0,32
Terço	R\$ 10,00	624	R\$ 11,47	16	0,34

Fonte: Autoria própria (2022).

Para o cálculo da taxa de custo do capital, que é referente ao dinheiro imobilizado em estoque, utilizou-se a taxa Selic (taxa básica de juros) como referência. Atualmente, segundo dados do Banco Central, a taxa Selic é de 12,75% ao ano, sendo o último ajuste realizado em 4 maio de 2022. Por último, para determinar a taxa (em %) referente ao custo de armazenagem, foi feita a soma da taxa de armazenamento físico do estoque e o custo de capital, conforme Tabela 13.

Tabela 13 – Custo de armazenagem em porcentagem (%)

Item	Taxa de armazenamento físico do estoque (%)	Taxa Selic (%)	Custo de armazenagem de estoque (%)
Cesta de papel	1,50	12,75	14,25
Canecas personalizadas	1,17	12,75	13,92
Bolsas sublimadas	1,17	12,75	13,92
Toalha bordada	1,15	12,75	13,90
Blusas personalizadas	0,78	12,75	13,53
Velas	0,74	12,75	13,49
Copos de acrílico	0,44	12,75	13,19
Cofres personalizados	0,39	12,75	13,14
Tubetes	0,32	12,75	13,07
Terço	0,34	12,75	13,09

Fonte: Autoria própria (2022).

Uma vez definidos o custo de pedir e o custo de armazenagem é possível realizar o cálculo do LEC. A Tabela 14 apresenta o lote de compra para cada um dos dez itens analisados. Vale enfatizar que o cálculo do LEC foi baseado na formulação proposta por Ching (2010), em que $LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times A}{E \times C}}$, sendo D, o consumo, A, o custo unitário de pedido, E, o custo de armazenagem anual do item em porcentagem e C, o custo unitário do item. Na Tabela, os valores do LEC foram arredondados para o primeiro maior valor inteiro.

Tabela 14 – LEC para cada item analisado

Fornecedor	Item	Demanda anual (D)	Custo unitário de pedido (A)	Custo do item (C)	Custo de manutenção anual do item em % (E)	LEC	LEC
Fornecedor 1	Canecas personalizadas	612	R\$ 133,39	R\$ 15,90	13,92%	271,6027516	272
Fornecedor 1	Copos de acrílico	1236	R\$ 133,39	R\$ 35,00	13,18%	267,35859	268
Fornecedor 1	Blusas personalizadas	408	R\$ 133,39	R\$ 8,00	15,53%	295,9892882	296
Fornecedor 1	Cesta de papel	1728	R\$ 133,39	R\$ 40,00	14,25%	284,3878745	285
Fornecedor 2	Bolsas sublimadas	2688	R\$ 83,62	R\$ 35,00	13,92%	303,7603411	304
Fornecedor 2	Toalha bordada	528	R\$ 83,62	R\$ 15,00	13,90%	205,7946172	206
Fornecedor 2	Tubetes	1800	R\$ 83,62	R\$ 6,50	13,68%	581,84406	582
Fornecedor 2	Cofres personalizados	1776	R\$ 83,62	R\$ 4,00	13,14%	751,733461	752
Fornecedor 3	Terço	624	R\$ 107,47	R\$ 3,25	13,09%	561,4866222	562
Fornecedor 3	Velas	900	R\$ 107,47	R\$ 10,00	13,48%	378,8217717	379

Fonte: Autoria própria (2022).

Para complementar o cálculo do LEC, determinou-se o tempo de duração do estoque para cada item. A fórmula de cálculo relaciona a quantidade de unidades por lote pelo consumo do período, ou seja, $\text{Tempo de Duração} = \frac{\text{LEC}}{D}$. O cálculo da duração do estoque foi realizado para meses e, em seguida, transformado para dias, considerando que um mês tem 22 dias úteis. Todos os valores foram arredondados para o primeiro maior valor inteiro. Os resultados estão disponíveis na Tabela 15.

Tabela 15 – Tempo de duração do estoque de cada item analisado

Itens	Demanda mensal	LEC	Tempo de duração (meses)	Tempo de duração (dias)	Tempo de duração (dias)
Cesta de papel	144	285	1,979166667	43,54166667	43
Canecas personalizadas	51	272	5,333333333	117,3333333	117
Bolsas sublimadas	224	304	1,357142857	29,85714286	29
Toalha bordada	44	206	4,681818182	103	103
Blusas personalizadas	34	296	8,705882353	191,5294118	191
Velas	75	379	5,053333333	111,1733333	111
Copos de acrílico	103	268	2,601941748	57,24271845	57
Cofres personalizados	148	752	5,081081081	111,7837838	111
Tubetes	150	582	3,88	85,36	86
Terço	52	562	10,80769231	237,7692308	237

Fonte: Autoria própria (2022).

4.4 Quando pedir: Ponto de Pedido (PP)

Para auxiliar a decisão sobre quando pedir, este estudo utilizou o modelo baseado em ponto de pedido (PP). Basicamente, para calcular o PP de cada item é necessário definir a demanda diária de cada item, o tempo de reposição em dias e o estoque de segurança. A demanda diária foi determinada por meio da divisão da demanda anual pela quantidade de dias do ano. Neste caso, o estudo considerou que um ano possui 300 dias úteis. Já o tempo de reposição é baseado no tempo que cada fornecedor demora para fazer a entrega do pedido. Nos resultados apresentados na Tabela 16 não foram considerados os estoques de segurança, resumindo a formulação do PP como $PP = D \times TR$. Novamente, os resultados foram arredondados para o primeiro maior valor inteiro.

Tabel16 – Ponto de pedido para os itens analisados a

Item	Demanda anual	Demanda diária	TR (dias)	PP (unidades)	PP (unidades)
Cesta de papel	1728	5,76	2	11,52	12
Canecas personalizadas	612	2,04	2	4,08	5
Bolsas sublimadas	2688	8,96	10	89,6	90
Toalha bordada	528	1,76	10	17,6	18
Blusas personalizadas	408	1,36	2	2,72	3
Velas	900	3,00	5	15,00	15
Copos de acrílico	1236	4,12	2	8,24	9
Cofres personalizados	1776	5,92	10	59,2	60
Tubetes	1800	6,00	10	60,00	60
Terço	624	2,08	5	10,4	11

Fonte: Autoria própria (2022).

Sabendo-se que a demanda sofre variações ao longo dos dias, é proposto que a empresa separe o estoque em duas partes, em que a primeira contém as necessidades da demanda até a programação de um novo pedido de compra (Q), ou seja, até o ponto de pedido; e, a segunda, as necessidades da demanda entre o ponto de pedido até o recebimento de um novo lote de reposição, que acontece dentro do tempo de ressuprimento. Pode-se caracterizar essa estratégia como o que a literatura denomina de “sistema de duas gavetas”, para auxiliar durante a revisão contínua dos níveis dos estoques.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo identificar os problemas relacionados a gestão de estoques de um pequeno varejista da cidade de Limoeiro do Norte-CE, bem como apresentar uma proposta para o controle de estoques, baseada em três principais decisões: o que, quanto e quando pedir.

A partir de visitas *in loco* e conversas com o proprietário da empresa, verificou-se que a empresa estudada não utiliza ferramentas para o gerenciamento dos estoques, utilizando apenas planilhas eletrônicas, construídas por meio do *Microsoft Excel*, para controlar o fluxo de entrada e saída de itens do estoque e o consumo de cada item. Observou-se também que a empresa desconhece a quantidade mantida em estoque de cada item, bem como costuma utilizar o modelo LIFO (último que entra, primeiro que sai) para retirada de itens em estoque. Como consequência, há uma grande perda com itens obsoletos. Adicionalmente, alguns itens são comprados em grande quantidade, mas tem pouca demanda, fazendo com que alguns itens sejam deteriorados, devido ao tempo e as condições de armazenagem dos produtos, que, no caso da empresa, não apresenta um área de estocagem com condições adequadas para o acondicionamento correto dos itens. Para lidar com essa falta de gerenciamento, o estudo apresentou uma proposta para o controle dos estoques, guiado pelas decisões de o que pedir, quanto pedir e quando pedir. Com relação ao que pedir, elaborou-se uma curva ABC para identificar, dentre os vinte principais itens comercializados pela empresa, quais representavam 80% do valor investido, os quais foram classificados como itens classe A. Para cada um destes itens, definiu-se quanto comprar, a partir do cálculo do LEC e, quando comprar, auxiliado pelo modelo baseado em ponto de pedido. Os resultados ainda fornecem o tempo de duração, em dias, para cada um dos itens, considerando uma estimativa de demanda, bem como sugere o uso de um sistema de “duas gavetas” para auxiliar a revisão contínua dos estoques.

Essas contribuições apresentadas como resultado do estudo visam auxiliar no processo de compra e reposição de materiais em estoque desse pequeno varejista, buscando evitar desperdícios com produtos em excesso em estoque, além de insatisfações dos clientes com itens em falta e, em especial, reduzir os custos relacionados a manutenção de estoque, uma vez que as operações da organização estudada é baseada na compra e venda de itens de estoque.

Finalmente, a principal limitação do trabalho está relacionada as estimativas de parâmetros, bem como algumas suposições, que são utilizados tanto na elaboração da curva ABC, quanto nos cálculos do LEC, tempo de duração e ponto de pedido. Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se o dimensionamento de estoques de segurança, além da proposta de modelos de controle para os itens classe B e C, bem como testar e comparar o desempenho de outros modelos de controle de estoque.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, Felipe et al. **Gestão de estoques**. Editora FGV, 2019.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

ARNOLD, J. R. T., 1999, *Administração de Materiais*. 3ª Edição, São Paulo, Atlas.

CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; SLACK, Nigel. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

CHIAVENATO, I. **Gestão de materiais: uma abordagem introdutória**. 3 ed. Barueri: Manole, 2014.

CHING, H. Y. *Gestão estratégica de estoques na cadeia de logística integrada*. 4.ed.: São Paulo, 2010.

DIAS, Marco Aurélio P. *Administração de materiais: Princípios. Conceitos e Gestão*, v. 5, 2009.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais - Uma Abordagem Logística**. Grupo GEN, 2019

Gil, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 6ª edição**. Grupo GEN, 2017. 9788597012934. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/>. Acesso em: 22 Maio 2022

GIULIANI, Antonio Carlos. **Varejo no Brasil: as razões para reinventá-lo**. Disponível em: <http://giulianimarketing.pro.br/site/wp-content/uploads/2016/10/Varejo-no-Brasil-as-raz%C3%B5es-para-reinvent%C3%A1-lo.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2022.

MARTINHO, Gabriel Bassetti. **Melhoria de processos em empresas do setor de varejo no Brasil: estudo de casos**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, O. M. M. **A gestão de estoques no pequeno e médio varejo de supermercado na Bahia**: Estudo sobre a influência da gestão informatizada de estoques sobre o desempenho dessas empresas. 2005. 123 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pós-graduação da Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

OLIVEIRA, Otávio J. **Curso básico de Gestão da Qualidade**. Cengage Learning Brasil, 2014.

PAOLESCHI, Bruno. **ALMOXARIFADO E GESTÃO DE ESTOQUES**. Editora Saraiva, 2019.

PAOLESCHI, Bruno. **Estoques e Armazenagem**. Editora Saraiva, 2014

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais - Uma Abordagem Logística**, 7ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2015.

SAMPAIO, D. O.; A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC. **Sociais e Humanas**, v. 26, n.3, p. 638-655, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6054>. Acesso em: 2 de maio.2022.

SCHUH, G.; POTENTE, T.; HAUPTVOGEL, A. **Methodologu for the evaculation od forecarst reliability of production planning systems**. *Procedia*, v. 17, 2014.

SEBRAE. **Entenda a importância da gestão de estoque**. 2022. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosOrganizacao/como-melhorar-a-gestao-de-produtos-no-varejo,6ed4524704bdf510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SILVA, Bráulio Wilker. **Gestão de estoques: planejamento, execução e controle**. BWS CONSULTORIA, 2020.

SLACK, Nigel et al. **Gerenciamento de Operações e de Processos-: Princípios e práticas de impacto estratégico**. Bookman Editora, 2013.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VAGO, F. R. M.; SOUSA, C. V.; MELO, J. M. C.; LARA, J. E.; FAGUNDES, A. F. A.;

VELOSO, C. E. F.; **Uma proposta de aplicação do Kanban no controle de estoque de uma empresa comercial de pequeno porte**. 2006. 54 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Graduação do curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.