

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GIORGIA ELIS PICCINI

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA CURVA ABC PARA MELHORIA DA GESTÃO
DE ESTOQUE EM UMA EMPRESA DO RAMO DO SANEAMENTO**

LONDRINA

2023

GIORGIA ELIS PICCINI

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA CURVA ABC PARA MELHORIA DA GESTÃO
DE ESTOQUE EM UMA EMPRESA DO RAMO DO SANEAMENTO**

**Proposal for the application of the ABC curve to improve inventory
management in a company in the sanitation branch**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador(a): Jose Angelo Ferreira.

LONDRINA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

GIORGIA ELIS PICCINI

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA CURVA ABC PARA MELHORIA DA GESTÃO
DE ESTOQUE EM UMA EMPRESA DO RAMO DO SANEAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 20/junho/2023

José Ângelo Ferreira
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Silvana Rodrigues Quintilhano Tondato
Doutora
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rogério Tondato
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LONDRINA

2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de aproveitar esta oportunidade para expressar minha sincera gratidão a Deus, minha família, meu namorado e também aos meus queridos amigos, que contribuíram de alguma maneira durante a minha jornada na realização do meu TCC.

Seria impossível citar todos os nomes presentes ao longo desses anos, porém queria agradecê-los por todo o carinho e palavras de apoio, principalmente por terem me lembrado constantemente que o sucesso não se trata apenas de metas acadêmicas, mas também de construir relacionamentos e poder impactar positivamente a vida das pessoas com as quais convivemos e tentar melhorar suas rotinas pelo menos um pouco.

Neste momento de agradecimento meu coração transborda de gratidão, que a vida retribua cada um de vocês com muito mais.

RESUMO

Com o objetivo de reduzir custos e aumentar o lucro, as empresas começaram a perceber que altos níveis de estoque resultavam em investimento de capital parado sem retorno benéfico. Diante desta constatação, houve necessidade de adotar um gerenciamento de estoque mais assertivo, evitando acúmulos desnecessários e garantindo o atendimento adequado a demanda. Uma das ferramentas utilizadas nesse gerenciamento é a curva ABC, também conhecida como princípio de Pareto, que classifica os itens em três categorias: A, que são os itens de maior custo e devem ser mantidos em estoque em quantidade mínima; B, que são os intermediários; e C, que são os de menor custo. Este estudo, com abordagem quanti-qualitativa, teve como objetivo analisar os estoques presentes em todos os setores da empresa e identificar quais itens representam o maior valor financeiro. Com base nos resultados obtidos pela análise da curva ABC, foram propostas melhorias no setor e no processo.

Palavras-chave: gerenciamento de estoque; curva ABC; lucro; melhoria.

ABSTRACT

With the aim of reducing costs and increasing profit, companies began to realize that high levels of inventory resulted in idle capital investment with no beneficial return. Faced with this finding, there was a need to adopt a more assertive inventory management, avoiding unnecessary accumulations and ensuring adequate service to demand. One of the tools used in this management is the ABC curve, also known as the Pareto principle, which classifies items into three categories: A, which are the highest cost items and must be kept in stock in a minimum quantity; B, which are the intermediaries; and C, which are the lowest cost. This study, with a quantitative and qualitative approach, aimed to analyze the stocks present in all sectors of the company and identify which items represent the greatest financial value. Based on the results obtained by analyzing the ABC curve, improvements in the sector and in the process were proposed.

Keywords: inventory management; ABC curve; profit; improvement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ponto de Pedido.....	16
Figura 2 – Ponto de Reposição.....	17
Figura 3 - Ordenação de dados.....	19
Figura 4 - Distribuição dos Tipos de Produtos.....	22
Quadro 1 - Cálculo de Porcentagem para curva ABC.....	26
Quadro 2 - Cálculo de Estoque mínimo.....	29
Quadro 3 - Cálculo do Ponto de Reposição.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Consumo Mês a Mês	20
Tabela 2 – Valor da Demanda Média	21
Tabela 3 - Classificação dos Itens nas Categorias ABC.....	21
Tabela 4 – Resumo da Classificação ABC.....	22
Tabela 5 – Cálculo de Estoque Mínimo e Ponto de Pedido.....	31

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Justificativa.....	14
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Importância do Estoque.....	16
2.2 Tipos de Estoque.....	16
2.3 Matéria Prima.....	17
2.4 Produto Acabado.....	17
2.5 Produto Intermediário.....	17
2.6 Gestão de Estoque.....	18
2.7 Tempo de reposição dos materiais.....	18
2.8 Ponto de Pedido.....	19
2.9 Estoque Mínimo ou Segurança.....	19
2.10 Curva ABC.....	21
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 Coleta de Dados.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
4.1 Situação atual da empresa.....	27
4.2 Levantamento de dados.....	27
4.3 Classificação ABC.....	28
4.4 Tempo de reposição dos materiais.....	31
4.5 Estoque mínimo.....	31
4.6 Ponto de Reposição.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36

1 INTRODUÇÃO

Os estoques geralmente representam um dos ativos mais relevantes nas indústrias visto que podem representar, em média, de 25% a 40% dos custos totais de uma organização, de acordo com Ballou(2013). Logo, a sua mensuração adequada é muito relevante para a saúde financeira da empresa tanto para que seus custos não sejam desnecessários, mas para que também atendam aos processos produtivos, satisfazendo o cliente final.

Portanto, a administração de materiais tornou-se um tema importante nos dias atuais, pois com a concorrência cada vez maior entre as empresas, uma gestão de excelência nesta área se faz necessária para garantir a prosperidade das organizações. Neste cenário a gestão dos estoques tem papel fundamental para que as empresas se mantenham competitivas no mercado (OLIVEIRA, 2011).

Gerir os estoques com eficiência não é uma tarefa fácil pois cada empresa possui suas particularidades e processos, a empresa em questão é uma empresa do ramo de saneamento e possui uma alta variedade de itens no seu estoque, outro agrave é que a empresa possui diversos produtos que são importados de outros países, portanto possuem um prazo de entrega longo e um custo cotado em moeda estrangeira. Todos esses fatores devem ser levados em consideração pelo setor de PCP ao estabelecer seus níveis de estoque.

De acordo com Dias (2010), é possível que o custo de manutenção do estoque esteja desproporcional em relação a demanda dos produtos no mercado, nessas circunstâncias o custo do capital investido em estoques afeta as previsões de lucro e as empresas começarão a ter problemas de liquidez.

Quando o custo de capital é alto, a minimização do nível dos estoques pode ajudar a reduzir os custos totais de operações do sistema e evitar aumentos de preços. Uma possível solução para esses problemas pode ser a dinamização do sistema logístico mediante um processo de mudanças que melhorem consideravelmente a qualidade das operações efetuadas para cada elemento do sistema. As mudanças efetivas do sistema logístico serão conseguidas pela melhor utilização do capital através da administração de materiais, é nesta área que novas técnicas e mudanças no ambiente empresarial oferecem oportunidades para a

dinamização do sistema logístico, como a aplicação de novos métodos como a curva ABC.

Baseado nisso, a metodologia da curva ABC é uma ferramenta eficiente para definir os níveis de estoque?

1.1 Justificativa

A realização desse trabalho justifica-se pela necessidade das empresas administrarem adequadamente seus níveis de estoque para se manterem em um mercado cada vez mais competitivo, uma vez que os níveis de estoque estão diretamente ligados ao fluxo de caixa e satisfação dos clientes. Pesquisar sobre administração de estoques possui tripla relevância, sendo elas: científica, social e pessoal.

Assim, o gerenciamento do estoque é imprescindível pois está diretamente ligado com a saúde financeira da empresa. A empresa em questão é uma empresa de médio porte, portanto dispõe de um fluxo de caixa limitado, o que torna o trabalho de gerenciamento de estoques relevante.

No que concerne ao conhecimento científico, a pesquisa reúne conceitos de vários autores e os aplica na prática, atividade que pode vir a auxiliar outros pesquisadores no tema.

Devido ao pesquisador trabalhar no setor de PCP (Planejamento e Controle da Produção), o trabalho trará informações úteis que posteriormente poderão ser aplicadas no controle de estoque dos produtos intermediários e acabados, que hoje é uma responsabilidade atribuída ao setor de PCP.

O trabalho aqui proposto trará condições para que a administração dos estoques seja otimizada consequentemente beneficiando a sociedade já que o consumidor final será atendido de maneira mais eficiente e a empresa será capaz de aumentar sua lucratividade com a redução de desperdícios.

Esse trabalho justifica-se pela abordagem de Processos da Produção trazendo uma melhoria significativa na gestão do estoque da empresa aqui discutida, através do método da curva ABC.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Propor melhorias para a gestão do estoque em uma empresa do ramo de saneamento através do método da curva ABC;

1.2.2 Objetivos Específicos

- Definir ponto de pedido, estoque mínimo ou estoque de segurança dos produtos acabados e produtos em processo.
- Utilizar a metodologia da curva ABC para classificar os produtos nas três categorias (A, B e C), sendo os itens mais importantes e valiosos na classe A, produtos de importância e valores intermediários na classe B e por fim na classificação C os produtos que possuem menor valor.
- Propor melhoria na gestão do estoque através das políticas de estoque para cada classe de produto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No presente capítulo será apresentada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de evidenciar conhecimentos prévios de outros autores sobre o tema abordado, desenvolvendo uma base teórica para o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 Importância do Estoque

Para Dias (2010), sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois ele é o amortecedor entre os vários estágios da produção até a venda final do produto, portanto a função principal do estoque é lubrificar as cadeias produtivas e as funções de vendas. Enquanto para o gerente financeiro é interessante que o estoque seja minimizado ao máximo para que o capital investido seja o menor possível, para o gerente de produção o estoque é um meio de apoio para sua meta principal que é produzir, portanto o objetivo dos estoques é otimizar o investimento financeiro para reduzir as necessidades de capital investido sem afetar as vendas e os clientes.

De acordo com o exposto acima, é possível visualizar que a importância do estoque afeta uma corporação inteira e não apenas um setor.

Ballou (2006) pondera sobre as razões para manter ou não estoques: um dos motivos para a manutenção dos estoques é melhorar o nível de disponibilidade e rapidez de fornecimento dos produtos ou serviços aos clientes. Atualmente os clientes apresentam altos níveis de expectativa em relação à satisfação de sua solicitação, e os sistemas operacionais podem reagir de maneira ineficiente a estas solicitações e/ou aumentos repentinos das demandas. Neste sentido a manutenção de estoques é indispensável para atender de maneira satisfatória as expectativas dos clientes.

2.2 Tipos de Estoque

Os principais tipos de estoque, encontrados em uma empresa industrial, são: matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados, peças de manutenção e materiais auxiliares, (DIAS,2010).

2.3 Matéria Prima

Caxito (2011) define o estoque de matérias-primas como estoque de qualquer mercadoria que ainda não tenha sofrido nenhuma transformação por parte do fabricante. Também é utilizado para gerenciar possíveis problemas de suprimentos do fornecedor, possibilitando regular a quantidade entregue pelo fornecedor, com a quantidade necessária no momento.

2.4 Produto Acabado

Produtos Acabados são os produtos já prontos e acabados, cujo processamento foi completado inteiramente, constituem o estágio final do processo produtivo e já passaram por todas as fases (SANTOS, 2013).

As estratégias das empresas podem ser diferentes quando se trata de produtos acabados, segundo Dias (2019) as indústrias que produzem por encomenda mantêm estoque muito baixo de produtos acabados ou, podemos dizer, de quase zero, pois todos os itens já foram vendidos antes mesmo de serem produzidos. Para as que produzem para estoque ocorre exatamente o contrário: os produtos são fabricados antes da venda. O nível de produtos acaba sendo determinado pela previsão de vendas, pelo processo produtivo e pelo investimento exigido em produtos acabados.

De maneira geral, a programação da produção é feita para atender os pedidos já existentes ou a previsão de vendas, sem produção de estoques excessivos e com objetivo de minimizar os custos envolvidos.

2.5 Produto Intermediário

É todo material parado na linha de montagem esperando sua utilização em outro setor no processo. Nas indústrias com diversos estágios distintos de produção, é um dos estoques mais onerosos, declara Caxito (2011), pois durante o processo

de fabricação os processos possuem diferentes capacidades produtivas e tempos de processamento, que devem ser supridas pela fase anterior do processo.

2.6 Gestão de Estoque

Devido ao fato de os estoques estarem diretamente ligados ao capital de investimento da empresa, o seu gerenciamento é de extrema importância e deve ser dimensionado logicamente de maneira que não seja demasiado para que não comprometa o capital de giro, mas também não seja uma quantidade inferior que prejudique a produtividade e o cumprimento dos prazos. O descontrole dos estoques pode ser responsável pela redução da lucratividade uma vez que causa aumento dos custos e despesas financeiras (CASTIGLIONI, 2009).

O estoque pode ser formado para ter reserva de produtos, para poder à demanda de consumidores por um determinado período, para manter a produção funcionando sem interrupções ou para garantir preços melhores. Todas essas razões são válidas e devem ser observadas na hora de projetar seu estoque (GASPAR, 2017, p. 01).

Segundo Ballou (2011) em um cenário ideal teríamos uma sincronia perfeita entre demanda e oferta, o que tornaria desnecessário a manutenção de estoques intermediários. Porém existem diversas variáveis internas e externas que impossibilitam esse quadro. Fazendo-se necessário determinar uma quantidade reserva que possa suportar atrasos de entrega, rejeições na qualidade, alterações na demanda do produto e diferença de tempos de produção (DIAS,2010). Neste contexto, a curva ABC pode ser uma excelente ferramenta a ser aplicada.

2.7 Tempo de reposição dos materiais

O termo *lead time* pode ser entendido como o tempo necessário para produção de um determinado produto, ou seja, o período de tempo entre o início de uma atividade e a conclusão da mesma. Esse tempo pode variar de acordo com o tipo de produto que está sendo produzido, a complexidade do mesmo e também com o processo produtivo que é necessário para sua construção.

Conhecer o tempo de ressurgimento dos produtos é de extrema importância na gestão da produção. Ao conhecer o lead time é possível fazer o planejamento da produção e alocar os recursos necessários para que o estoque seja suficiente para atender a demanda dos clientes. Na relação entre cliente e fornecedor hoje é imprescindível que os prazos sejam cumpridos, dessa maneira saber o tempo de produção dos itens está diretamente ligado a satisfação dos clientes.

2.8 Ponto de Pedido

Para Dias (2010) o ponto de pedido é um indicador de reposição, quando o estoque chegar a esse nível determinado ele deve ser repostado, sendo que a quantidade restante no estoque tem que ser capaz de atender a demanda durante o tempo de reposição. Portanto o tempo de reposição tem papel fundamental na gestão do estoque e deve ser determinado de modo mais realista possível, conforme figura 1.

Figura 1: Ponto de Pedido

Diagrama contendo a fórmula $PP = (D \times T) + Qs$ e suas definições:

- PP = Ponto de pedido;
- D = Demanda por unidade de tempo;
- T = Tempo de reposição;
- Qs = Estoque de segurança.

Fonte: TURBINO (2008, p.89)

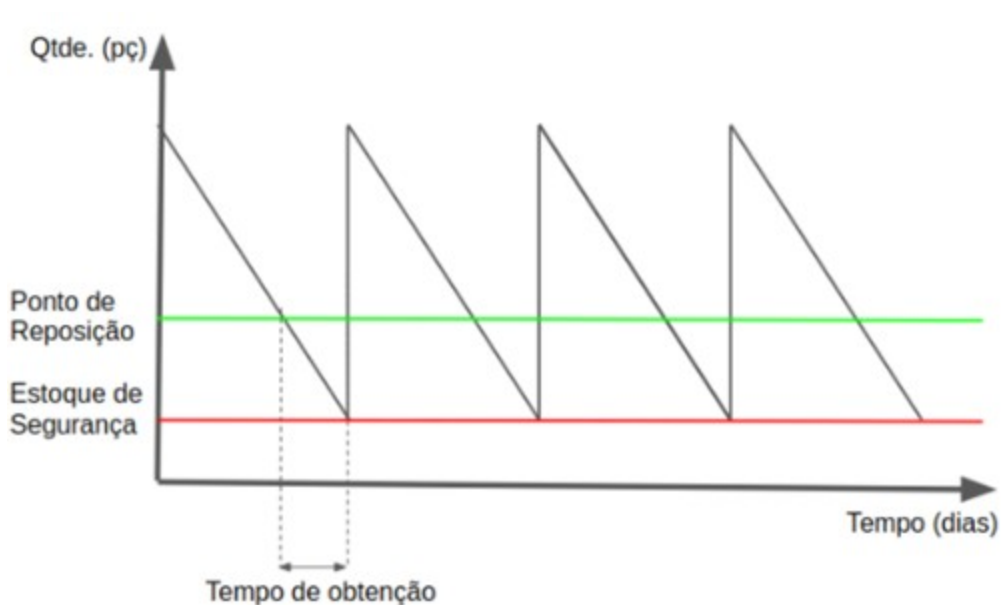
A fórmula multiplica a demanda média pelo tempo de reposição e adiciona o estoque de segurança, trazendo o ponto de pedido ideal.

2.9 Estoque Mínimo ou Segurança

O estoque mínimo também é chamado estoque de segurança e é a chave para estabelecer de maneira adequada o ponto de pedido. É a quantidade mínima

que se destina para cobrir eventuais atrasos no ressuprimento e tem o objetivo de garantir que o processo produtivo não pare por conta de faltas de materiais, por outro lado está diretamente ligado ao grau de imobilização financeira da empresa, portanto deve evitar rupturas na produção sem comprometer a saúde financeira da organização (DIAS, 2010).

Figura 2: Ponto de Reposição.



Fonte: [Valle Sistemas](#) (2021).

O estoque mínimo é a menor quantia de estoque que uma empresa precisa manter para garantir que possa atender à demanda do cliente sem atrasos ou faltas. É uma estratégia comum de gerenciamento de estoque usada por empresas para garantir que elas sempre tenham produtos disponíveis para seus clientes, sem precisar manter grandes quantidades de estoque em mãos, consequentemente reduzindo ao máximo os custos de estoque.

De acordo com Dias (2010), manter um estoque mínimo é importante porque ajuda a evitar a falta de estoque e a perda de vendas. Se uma empresa não tem um estoque mínimo, pode ficar sem produtos para vender e isso pode levar a uma perda de receita e até mesmo de clientes. Por outro lado, manter um estoque excessivo pode ser caro e ocupar espaço desnecessário no armazém. O nível de estoque mínimo pode variar de acordo com o tipo de produto, o custo, a demanda do mercado, a frequência de entrega dos fornecedores, entre outros fatores. É

importante que as empresas considerem todos esses fatores ao definir o nível mínimo de estoque que desejam manter.

Para garantir que o estoque mínimo seja mantido, as empresas geralmente usam sistemas de gerenciamento de estoque e previsão de demanda. Esses sistemas ajudam a acompanhar o estoque atual, a prever a demanda futura e a emitir alertas quando o estoque mínimo estiver próximo de ser atingido e, portanto, a necessidade de ressuprimento. O método para cálculo do estoque de segurança, também conhecido como estoque mínimo é feito com o produto da demanda média pelo tempo de entrega, ambos em dias.

2.10 Curva ABC

Segundo Dias (2010) a curva ABC é uma importante ferramenta que pode ser utilizada não só para a gestão de estoques, mas também para definição de política de vendas, estabelecimento de prioridades, para programação de produção e em vários outros contextos de uma organização. É uma ferramenta que permite definir quais são os itens que justificam a atenção e tratamento preferenciais baseado na sua importância.

A curva ABC é também conhecida como 80-20. Para a maioria das empresas tem-se tipicamente uma variedade de produtos que possuem características distintas, portanto (Ballou, 2006, p.77) define “O problema logístico de qualquer empresa é a soma dos problemas de cada um dos seus produtos”.

A curva 80-20 foi observada pela primeira vez por Vilfredo Pareto em 1897 durante um estudo da distribuição da renda e da riqueza na Itália. Ele chegou à conclusão de que uma grande percentagem da renda total estava concentrada nas mãos de uma pequena percentagem da população, na proporção de quase 80% a 20%, respectivamente. O conceito encontrou generalizada aplicação nos negócios. (BALLOU, 2006, p. 77).

Observou-se então que aproximadamente 20% dos produtos representavam 80% das vendas, determinando assim quais produtos receberão os variados níveis de gerenciamento de estoque. A curva ABC divide os itens em classificações diferentes e define quais serão as prioridades baseado nas categorias (Ballou, 2006).

De acordo com Castiglioni (2009) a construção da curva ABC é feita em duas etapas. A primeira etapa consiste em elencar, dentro de um determinado período, os produtos vendidos ou consumidos e seus preços unitários, ou seja, a demanda de cada item em um período de tempo. Após essa listagem é preciso multiplicar o custo pela quantidade consumida/vendida, e classificar os produtos em ordem decrescente. Na segunda etapa é lançado o acumulado dos preços das mercadorias e calcula-se a representação percentual de cada item no total acumulado. Como exemplificado na figura 3.

Figura 3: Ordenação de dados.

ITEM (a)	VALOR UNITÁRIO (b)	QUANTIDADE USADA (c)	VALOR USADO (d)	PORCENTAGEM INDIVIDUAL (f)	PORCENTAGEM ACUMULADA (g)	CLASSIFICAÇÃO ABC
A246	R\$1,00	22.000	R\$22.000,00	35,20%	35,20%	A
N376	R\$50	40.000	R\$20.000,00	32,00%	67,20%	A
C024	R\$4,25	1.468	R\$6.239,00	9,98%	77,18%	A
R221	R\$12,00	410	R\$4.920,00	7,87%	85,06%	B
P112	R\$2,25	1.600	R\$3.600,00	5,76%	90,82%	B
R116	R\$0,12	25.000	R\$3.000,00	4,80%	95,62%	C
T049	R\$8,50	124	R\$1.054,00	1,69%	97,30%	C
B615	R\$0,25	3.500	R\$875,00	1,40%	98,70%	C
L227	R\$1,25	440	R\$550,00	0,88%	99,58%	C
T519	R\$26,00	10	R\$260,00	0,42%	100,00%	C
Total (e)			R\$62.498,00			

De 0 a 80%
De 80% a 95%
De 95% a 100%

Fonte: Hospedin (2021)

Uma vez que os itens são ordenados de acordo com o grau de relevância, eles podem ser divididos em 3 grupos, segundo Dias (2011), sendo elas:

- Classe A: Geralmente constituem essa classe 20% dos itens que representam 80% do valor de vendas, portanto necessitam de que a administração de estoques dedique a maior parte dos seus esforços para controlar os estoques desses produtos.
- Classe B: Esta Classe possui uma relevância intermediária entre os itens de Classe A e Classe C, demandando esforços não tão assíduos para seu controle. Normalmente englobam 30% dos produtos que representam 15% do faturamento.
- Classe C: Composta pelos produtos menos importantes, sobre os quais a administração pode destinar uma menor atenção. Em uma classificação ABC

típica, os produtos desta classe devem representar 50% dos produtos e 5% do valor de consumo ou de demanda por ano.

As categorias da curva ABC não são engessadas, elas obedecem a critérios de bom-senso e conveniência dos controles a serem definidos. Na maioria das vezes, são colocados 20% dos itens na classe A, 30% na classe B e os 50% restantes na classe C. Parâmetros que podem variar de acordo com as necessidades e limitações de quem está utilizando a ferramenta, (Dias 2010).

Assim sendo, a partir do uso do método da Curva ABC e da classificação estabelecida, conforme aponta Vago et al. (2013), os gestores têm auxílio para visualizar quais e quantos produtos precisam de maior ou menor atenção em relação à sua representatividade financeira e à sua quantidade. Desta forma, a classificação dos produtos que compõem o estoque é otimizada.

3 METODOLOGIA

No que diz respeito à abordagem da pesquisa, é quanti-qualitativa pois trata-se de uma proposta de gerenciamento de estoque, para uma empresa do ramo de saneamento, baseada em no método de classificação ABC.

A pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana. Por outro lado, a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno (POLIT *et al*, 2004 *apud* GERHARDT e SILVEIRA, 2009,p.33).

Quanto ao objetivo da pesquisa é explicativa, visto que foi feita uma proposta de melhoria que pode ser aplicada na prática.

De acordo com Prodanov Freitas, a pesquisa explicativa é “quando o pesquisador procura explicar os porquês das coisas e suas causas, por meio do registro, da análise, da classificação e da interpretação dos fenômenos observados”. (2013, p.53)

Apud Gehardt e Silveira (2009, p.40),

A pesquisa ação é um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Quanto aos meios, esta pesquisa apresenta caráter bibliográfico, devido a sua intenção de adquirir conhecimentos prévios e consolidados de outros autores sobre o assunto pesquisado, formando assim uma base teórica sólida para o desenvolvimento do trabalho.

Quanto à estrutura, essa pesquisa foi desenvolvida em 2 tópicos: na primeira fase foi realizada uma pesquisa bibliográfica para obter conhecimentos sobre gestão de estoques e a ferramenta da curva ABC, desenvolvendo-se o referencial teórico. A segunda parte constituiu-se em analisar os dados da empresa, construir a curva

ABC e definir quais os itens eram mais importantes para o faturamento da empresa e necessitavam então de uma atenção prioritária.

3.1 Coleta de Dados

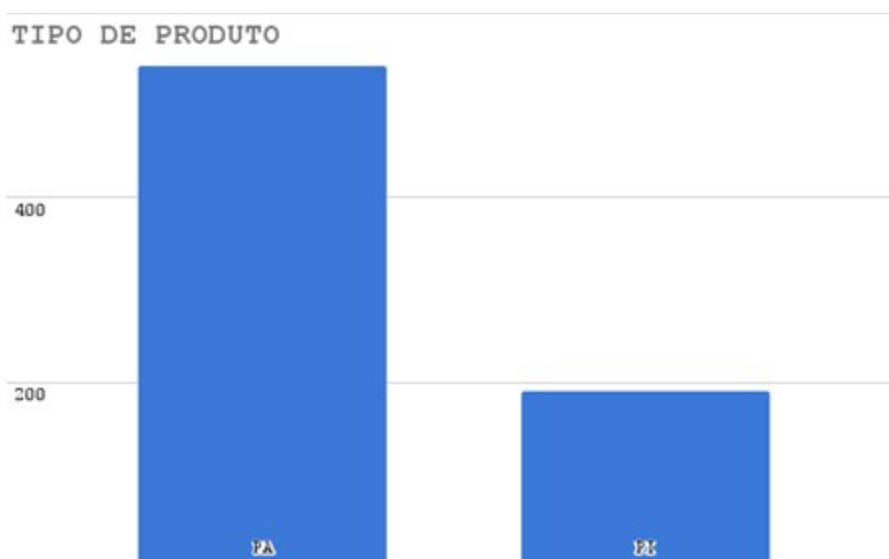
A análise dos estoques começou com o levantamento de dados realizado em uma empresa do ramo de saneamento situada na cidade de Arapongas, Paraná, Brasil. O período levantado foi de 12 meses, sendo de setembro de 2021 até agosto de 2022. Todos os dados utilizados foram retirados do sistema ERP da empresa em questão e exportados para uma planilha eletrônica, onde foi possível realizar os cálculos demonstrados no presente trabalho.

A coleta de dados teve como objetivo retornar os seguintes dados:

- Lista de itens do tipo produto acabado e produto intermediário.
- Informações gerais dos itens (grupo, código)
- Custo unitário de cada item.
- Consumo médio mensal.
- Tempo de ressuprimento.

A figura 4 apresenta a distribuição dos produtos entre os tipos aqui tratados, sendo produto acabado e produto intermediário.

Figura 4: Distribuição dos Tipos de Produtos.



Fonte: autoria própria (2023)

Os estoques estão divididos em três tipos diferentes: produto acabado, produto intermediário e matéria prima, os itens de matéria prima não serão abordados no presente trabalho por estarem relacionados a outro setor da empresa em questão e conseqüentemente, outra gestão.

Resultando então em um total de 733 itens a serem analisados pelo método proposto, sendo destes, 542 do tipo produto acabado e 191 do tipo produto intermediário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Situação atual da empresa

A empresa em questão já possui uma política atual de gestão de estoques no seu sistema ERP, como mostra a figura abaixo.

Portanto já é realizado um controle de estoque e as quantidades a serem produzidas já estão de acordo com o padrão cadastrado no sistema ERP, porém essa análise de estoque foi feita baseada apenas nas opiniões empíricas dos principais gestores da área, e não levando em consideração nenhum método ou análise de dados para gestão de estoque. Sendo assim, faz-se necessário realizar uma análise mais profunda e categórica, a fim de propor melhorias.

4.2 Levantamento de dados

Para realizar a Gestão dos Estoques na empresa referida, foram necessários os seguintes passos: levantar todos os produtos produzidos e suas demandas, levantar os custos da demanda média de cada item, realizar a classificação ABC, definir o ponto de pedido e estoque de segurança.

O levantamento dos dados foi feito através de relatório pelo software ERP da empresa. O quadro abaixo traz uma amostra do histórico de produção realizado no período dos últimos 12 meses e suas respectivas médias, conforme tabela 1

Tabela 1 - Consumo Mês a Mês.

ITEM	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	...	MÉDIA
1	0	8	0	1	0	1	4	2	...	1,333
2	0	4	2	4	5	3	0	0	...	2
3	25	37	32	56	21	18	34	13	...	20,91
4	20	13	15	23	16	26	19	14	...	12,25
5	1	2	1	1	2	1	2	1	...	0,9167
6	12	16	15	12	14	24	28	33	...	14
...

733	2	4	4	0	4	0	2	0	...	1,333
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	--------------

Fonte: Autoria Própria (2023).

A partir disso foi possível calcular o custo da média da demanda no período proposto, fazendo o produto do custo unitário de cada item pela média do período proposto, que podem ser vistos na tabela 2.

Tabela 2 - Valor da Demanda Média.

ITEM	DESCRIÇÃO	MÉDIA	TOTAL
1	SKID GERADOR DE CLORO 24KG/DIA G11 380VCA TRIF. SCH 80 ANSI S/ ABRANDADOR	1,333	43558,98
2	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 36 G11	2	29643,41
3	DOSADORA HIDROGERON 303 MA PMMA 220VCA	20,91	18763,43
4	DOSADORA HIDROGERON 133 MA PMMA 220VCA	12,25	6502,23
5	FONTE HIDROGEROX HG PLUS 24 380VCA TRIFASICO AUT. SB	0,9167	6889,27
6	TAMPA PVC 12 X 165MM	14	366,1
....
733	PRISIONEIRO TITANIO 1.3/4" X 141MM	1,333	289,32

Fonte: Autoria Própria (2023).

A última etapa do levantamento de dados foi referente ao *lead time* de cada produto, ou seja, tempo de ressurgimento do estoque. Como é possível observar nos dados coletados do ERP, o tempo de produção de cada item varia consideravelmente, visto que alguns podem chegar a ser 5 vezes maior devido aos seus procedimentos no processo fabril.

4.3 Classificação ABC

A partir do levantamento de dados foi possível definir o custo total das demandas por item, ou seja, quanto seria o investimento em valores monetários para a empresa manter em estoque a demanda média determinada a partir da média de consumo.

Após o levantamento das demandas e dos custos dos produtos a qual deseja-se classificar, o próximo passo foi calcular o custo total do estoque das médias de consumo, que resultou em um valor de R\$755.185,61. Os itens foram então listados em ordem decrescente com relação ao seu custo.

De acordo com o Princípio de Pareto cerca de 20% dos produtos representam até 80% da receita da empresa, estes produtos pertencem à classe A da Curva ABC. Através desta classificação pode-se direcionar melhor os esforços e recursos a serem investidos nos estoques. (BALLOU, 2006). Com o valor total do custo da demanda média é possível calcular o quanto cada item representa no montante total, dividindo o custo de cada item pelo custo total. O que pode ser observado no quadro 1.

Quadro 1 - Cálculo de porcentagem para curva ABC.

Item 1:
Média = 1,333
Valor unitário do item = 32.670
Total demanda = Média * Valor unitário do item = 43558,98
Porcentagem = Total demanda = 43558,98 = 6 %
Custo total 755.185,61

Fonte: Autoria Própria (2023).

A tabela 3 mostra a classificação final dos itens, utilizando a metodologia demonstrada no quadro 1.

Tabela 3 - Classificação dos Itens nas Categorias ABC.

ITEM	MÉDIA	VALOR UNT. R\$	VALOR MÉDIA R\$	PORCENTAGEM M INDIVIDUAL	PORCENTAGEM ACUMULADA	ABC
------	-------	----------------------	-----------------------	-----------------------------	--------------------------	-----

1	1,333	32670,0518	43558,98	5,8%	5,8%	A
2	2	14821,7050	29643,41	3,9%	14%	A
3	20,91	897,0550	18763,43	2,5%	36,9%	A
4	12,25	530,7943	6502,23	0,9%	64,9%	A
5	5,7500	526,9147	3029,76	0,4%	82%	B
6	14	26,1500	366,1	0,1%	97,1%	C
....			
733	1,333	216,9954	289,32	0,0%	98,9%	C

Fonte: Autoria Própria (2023).

Fundamento nos resultados atingidos, foi possível estimar que o valor utilizado no período para atender o consumo médio de itens foi de R \$755.185,61. Na segmentação dos itens em classes o resultado obtido foi um pouco diferente do indicado na literatura, visto que 80% do valor total estava em apenas 52 dos 733 itens totais, ou seja, 7,8% da quantidade de itens. Os outros 20% em 676 itens, o que representa um total de 92% de 733 itens. Isso se dá devido a discrepância entre o custo desses produtos, existem produtos com um valor muito alto e produtos com valor próximo a zero. A tabela 4 mostra os resultados de forma agrupada

Tabela 4 - Resumo da Classificação ABC.

Classe	Corte	Quantidade por classe	Porcentagem	Valor	Porcentagem
A	80%	57	7,8%	R\$ 601.138,66	79,6%
B	95%	61	8,3%	R\$ 115.439,10	15,3%
C	100%	615	83,9%	R\$ 38.607,85	5,1%
	Total	733	100,0%	R\$ 755.185,61	100,0%

Fonte: Autoria Própria (2023).

Com base nessa categorização, são definidos três grupos de itens e o modo como devem ser gerenciados e monitorados. Por exemplo, para os itens da categoria A, é necessário um controle mais rígido, incluindo uma política de estoque

de segurança com um nível de serviço mais alto, bem como inventários mais frequentes, devido ao fato de que esses itens representam um alto custo para a empresa.

Já os itens da categoria B requerem cuidados especiais, pois podem ser materiais de custo relativamente baixo, mas que são utilizados em grandes quantidades. Portanto, é necessário um controle adequado com revisões frequentes para evitar falta de estoque.

Os itens da categoria C, por sua vez, são aqueles que têm o menor impacto financeiro na organização e, portanto, exigem um controle menos rigoroso e de menor frequência. Eles podem ser adquiridos em grandes quantidades se tiverem um alto consumo mensal ou adquiridos sob encomenda se tiverem um baixo consumo.

Dessa forma, essa categorização ajuda a identificar os materiais que requerem maior atenção dos gestores e aqueles que não exigem tanta atenção, priorizando os processos de controle e permitindo a readequação dos níveis de estoque com base nos resultados obtidos.

4.4 Tempo de reposição dos materiais

O tempo de ressurgimento utilizado foi obtido através do software ERP da empresa e baseados no histórico de produção dos itens em questão, sendo uma média aproximada e não o valor exato. Por se tratar de produtos intermediários e produtos acabados, serão desconsiderados os prazos de matéria prima e apenas levando em conta o tempo necessário para produção do item, ou seja, o tempo entre a separação da matéria prima no almoxarifado, passando por todo o processo produtivo e embalagem para produtos acabados ou armazenamento para produtos intermediários.

4.5 Estoque mínimo

Para realizar o cálculo do estoque mínimo foi necessário transformar os dados para a mesma base de período, visto que o consumo estava baseado no período do mês e o lead time em dias. Sendo assim, os valores que estavam com

média mensal foram divididos por 30, considerando a média de trinta dias ao mês. Como mostra o exemplo a seguir:

Quadro 2 - Cálculo de Estoque Mínimo.

<p><i>Item: Conexão Bipolar 1,5 X 175 X 240MM Furacão G11</i></p> <p><i>Consumo médio mensal: 89,9167</i></p> <p><i>Lead time de ressuprimento: 3 dias</i></p> <p><i>Lead time de ressuprimento ao mês: $\frac{3}{30} = 0,1$ mês</i></p> <p><i>Estoque mínimo: $CMM * Lead\ time\ de\ ressuprimento\ ao\ mês = 89,9167 * 0,1 = 9$ unidades</i></p>
--

Fonte: Autoria Própria (2023).

4.6 Ponto de Reposição

O cálculo do ponto de reposição ou ponto de pedido é utilizado para calcular em que momento é necessário iniciar o processo de reposição de um determinado item, podendo ser um pedido de compra para produtos que sejam entregues por fornecedores ou ordens de produção para produtos de fabricação interna.

O cálculo do ponto de reposição é feito levando em consideração diversos fatores, como a demanda média do produto, o tempo necessário para produção e a variação da demanda ao longo do tempo. Com base nesses dados, é possível determinar o momento em que o estoque atingirá o ponto de reposição e fazer um novo pedido para garantir que não haja interrupção no fornecimento.

O ponto de reposição é importante porque permite que a empresa mantenha um estoque adequado sem precisar investir em excesso de produtos. Dessa forma, é possível controlar os custos e garantir a disponibilidade dos produtos para os clientes.

O ponto de ressuprimento é o momento em que o pedido de reposição deve ser feito para que o estoque seja restabelecido antes que ele atinja o estoque mínimo.

Para calcular o ponto de reposição basta seguir a seguinte fórmula:

Quadro 3 - Cálculo do Ponto de Reposição.

Ponto de reposição = estoque mínimo + (consumo médio x lead time).

Item: ISOLADOR TEFZEL 3,0 X 15MM

Estoque mínimo = 270

Consumo médio diário = 3

Lead time = 90 dias

*Ponto de reposição = 270 + (90 * 3) = 540 unidades*

Fonte: Autoria Própria (2023).

Os mesmos cálculos de estoque mínimo e estoque de segurança aqui demonstrados, foram replicados para todos os itens definidos como classe A, pelo método da curva ABC, como estara disposto na tabela abaixo.

Tabela 5 - Cálculo de Estoque mínimo e Ponto de Pedido.

Item	Descrição	Estoque mínimo	Ponto de Pedido
1	SKID GERADOR DE CLORO 24KG/DIA G11 380VCA TRIF. SCH 80 ANSI S/ABRANDADOR	1	1
2	SKID GERADOR DE CLORO 36 KG/DIA G11 220VCA TRIF. SCH 80 ANSI S/ABRANDADOR	1	1
3	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 36 G11	1	1
4	CONEXAO BIPOLAR 1,5 X 175 X 240MM FURCAO G11	9	18
5	SKID GERADOR DE CLORO 36 KG/DIA G11 380VCA TRIF. SCH 80 ANSI S/ABRANDADOR	1	1
6	CONJ. BOMBA CENTRIFUGA P/HIDROEJETOR 1000L/H CM 3-5 5M3/H 30MCA	1	1
7	HIDROGEROX HG PLUS 150 G11 480VCA TRIFASICO IHM/CLP-ETH - DELTA	1	1
8	REATOR COMPLETO HG PLUS 36 G10 PVC SCH 80 NPT	1	1
9	SKID GERADOR DE CLORO 12 KG/DIA G11 220VCA TRIF. SCH 80 ANSI S/ABRANDADOR	1	1
10	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 24 G10	1	1
11	DOSADORA HIDROGERON 303 MA PMMA 220VCA	3	6
12	SKID GERADOR DE CLORO 12 KG/DIA G11 380VCA TRIF. SCH 80 ANSI S/ABRANDADOR	1	1
13	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 100 G10	1	1
14	HIDROGEROX HG PLUS 200 G11 380VCA TRIFASICO CLP/IHM-ETH DELTA	1	1
15	SKID GERADOR DE CLORO 6 KG/DIA G11 220VCA SCH 80 ANSI	1	1
16	SKID GERADOR DE CLORO 72 KG/DIA G11 380VCA TRIF. SCH 80 ANSI (ARIQUEMES)	0	0
17	REATOR COMPLETO HG PLUS 24 G10 PVC SCH 80 NPT	1	1
18	SKID GERADOR DE CLORO 3 KG/DIA G11	1	1

	220VCA BIF.		
19	CHAPA TITANIO 1,5 X 120 X 140MM G11 - JATEADA	0	0
20	REATOR COMPLETO HG PLUS 100 G10 PVC SCH 80 BSP	1	1
21	HIDROGEROX HG PLUS 100 G11 220VCA TRIFASICO CLP/IHM-ETH - DELTA	1	1
22	SKID GERADOR DE CLORO 36 KG/DIA G11 220VCA TRIF. SCH 80 ANSI (PIMENTA BUENO)	0	0
23	SKID GERADOR DE CLORO 36 KG/DIA G11 220VCA TRIF. SCH 80 ANSI (ROLIM DE MOURA)	0	0
24	REATOR COMPLETO HG PLUS 12 G10 PVC SCH 80 NPT	1	1
25	HIDROGEROX HG PLUS 70 G11 380VCA TRIF. CLP/IHM-ETH	1	1
26	SKID GERADOR DE CLORO 24KG/DIA G11 220VCA TRIF. SCH 80 ANSI S/ ABRANDADOR	1	1
27	CABECOTE ACRILICO COMPLETO P/ DIAFRAGMA 9 X 92MM	2	3
28	REATOR COMPLETO HG PLUS 150 G10 PVC SCH 80 BSP	1	1
29	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 12 G11	1	1
30	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 150 G10	1	1
31	FONTE HIDROGEROX HG PLUS 24 380VCA TRIFASICO AUT. SB	1	1
32	DOSADORA HIDROGERON 133 MA PMMA 220VCA	2	4
33	SEPARADOR DE HIDROGENIO QS48	1	1
34	CHAPA TITANIO 1,5 X 120 X 140MM G11 - NEGATIVA	17	34
35	FONTE GENERICA HIDROGEROX HG PLUS 50 AO 180 220/380/440VCA TRIF. ETH - DELTA	1	1
36	FONTE HIDROGEROX HG PLUS 36 220VCA TRIFASICO AUT. SB	1	1
37	SKID GERADOR DE CLORO 12 KG/DIA G11 220VCA SCH 80 ANSI (BURITIS)	0	0
38	FONTE HIDROGEROX HG PLUS 12 G10 220VCA TRIFASICO AUT.	1	1
39	CHAPA TITANIO 1,5 X 175 X 240MM G11 - NEGATIVA	14	28
40	SATURADOR 1000MM PE 800 SAL 220VCA	1	1
41	ABRANDADOR HIDROGERON 60L RESINA	1	1

42	CONJ. GERADOR DE CLORO 1 KG/DIA G11 220VCA BIF.	1	1
43	ANALISADOR DE FLUOR DULCOMETER DWCAP1F000001000001PT C/ SOLUCOES	1	1
44	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 60 G10	1	1
45	REATOR COMPLETO HG PLUS 70 G10 PVC SCH 80 BSP	1	1
46	HIDROEJETOR SIMPLES FLUTUADOR PVC 20 - 250L/H	1	1
47	CONTAINER HIDROGERON 40 PES	0	0
48	FONTE HIDROGEROX HG PLUS 150 480VCA TRIFASICO ETH - DELTA	1	1
49	REATOR COMPLETO HG PLUS 24 G10 PVC SCH 80 BSP	1	1
50	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 70 G10	1	1
51	GERADOR ESTATICO 150L 220VCA BIFASICO	1	1
52	DOSADORA HIDROGERON 053 MA PMMA 220VCA	1	2
53	CONJUNTO DE ELETRODOS HG PLUS 6 / GE 250 G11	1	1
54	SEPARADOR DE HIDROGENIO QS12	1	1
55	REATOR COMPLETO HG 3000 G10 PVC SCH 80 BSP	1	1
56	RESERVATORIO PE 15.000 LITROS AUTOMATICO - HIPOCLORITO	1	1
57	CHAPA / HASTE TITANIO 15 X 160 X 175MM	1	1

Fonte: autoria própria (2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho o objetivo principal foi explorar a gestão de estoques através da metodologia da curva ABC. Uma vez que a gestão eficiente dos estoques é um desafio crucial para as empresas e um estoque mal gerenciado pode levar a custos excessivos, falta de produtos e insatisfação dos consumidores.

Para atingir os objetivos de trazer melhorias para o setor de PCP (planejamento e controle da produção) foi feito o levantamento de dados e com isso a classificação dos itens em três categorias com base em sua demanda e custo, o

que permitiu uma visão mais clara dos itens que possuem mais impacto nos custos e desempenho geral da empresa.

A análise permitiu observar que a maioria dos recursos e investimentos está concentrada em uma pequena porcentagem de itens, enquanto uma grande quantidade de itens de baixa importância recebem a mesma atenção. A análise feita aqui, nos permitiu direcionar os esforços para os itens mais relevantes, otimizando a gestão dos estoques.

É importante ressaltar que a colaboração dos setores envolvidos é imprescindível para o bom desempenho da ferramenta de gestão dos estoques, sendo eles os setores de PCP, compras e logística, tanto quanto o papel das lideranças e gestores. Uma vez que a implementação da curva requer monitoramentos constantes e atualização dos dados que podem variar ao longo do tempo.

Concluimos, portanto, que a proposta de melhoria na gestão de estoques por meio da curva ABC é uma estratégia eficiente para otimizar a alocação de recursos, reduzir custos e melhorar o desempenho geral da empresa. É recomendado que as organizações adotem essa abordagem como parte de sua estratégia de gestão de estoques, garantindo uma visão mais precisa e uma tomada de decisão mais assertiva. Com isso, a empresa estará mais bem preparada para enfrentar os desafios do mercado e atender às demandas dos clientes de forma mais eficiente.

REFERÊNCIAS

VALLE SISTEMAS. **Ponto de Reposição: Exemplo Prático de Implementação.** Disponível em: <https://vallesistemas.com.br/blog/ponto-de-reposicao-exemplo-pratico-de-implementacao/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

ADV Tecnologia. **Saiba mais sobre o que é estoque mínimo e qual é sua importância.** Disponível em: <https://www.advtecnologia.com.br/saiba-mais-sobre-o-que-e-estoque-minimo-e-qual-e-sua-importancia/#:~:text=As%20f%C3%B3rmulas%20utilizadas%20s%C3%A3o%3A%20estoque,%C3%B7%20pelos%20dias%20deste%20per%C3%ADodo.> Acesso em: 08 fev. 2023.

TOTVS. **Curva ABC: o que é e como aplicar na gestão de estoque.** Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/curva-abc/>. Acesso em: 23 de abr. 2023.

SEBRAE. **Você conhece a Curva ABC para controle de estoque?** Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/voce-conhece-a-curva-abc-para-controle-de-estoque,5524ef559dc9e710VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 23 de abr. 2023.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística.** 4.ed. São Paulo: Atlas S.a, 2008. 72 p.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão.** 6. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2012.

IDERIS. **Curva ABC: o que é e como aplicar na gestão de estoque.** Disponível em: <https://www.ideris.com.br/blog/curva-abc/>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

Tubino, D. F. (2009). **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática.** São Paulo: Atlas. Hospedin. **Estoque Hoteleiro.** Recuperado de <https://blog.hospedin.com/estoque-hoteleiro/>. Acesso em: 18 de jun. 2023.