

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CAROLINA ALMEIDA SENNE
LUDIMILA GOMES UCHOA**

**MODELOS DE REPOSIÇÃO DE ESTOQUE:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE**

**VITÓRIA
2019**

CAROLINA ALMEIDA SENNE
LUDIMILA GOMES UCHOA

MODELOS DE REPOSIÇÃO DE ESTOQUE:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Engenharia
de Produção do Centro Tecnológico da
Universidade Federal do Espírito Santo,
como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mirela Guedes Bosi.

VITÓRIA
2019

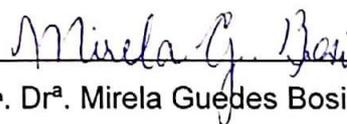
CAROLINA ALMEIDA SENNE
LUDIMILA GOMES UCHOA

MODELOS DE REPOSIÇÃO DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO EM
UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE

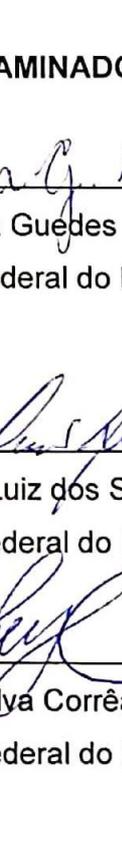
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

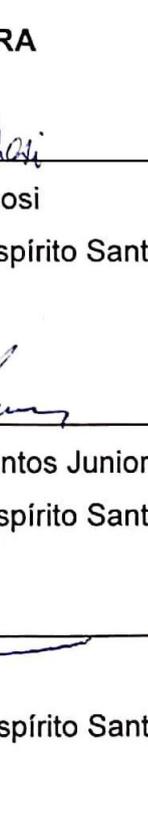
Aprovado em 04 de julho de 2019.

COMISSÃO EXAMINADORA


Profª. Drª. Mirela Guedes Bosi

Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora


Prof. Dr. Jorge Luiz dos Santos Junior
Universidade Federal do Espírito Santo


Me. Valdir da Silva Corrêa
Universidade Federal do Espírito Santo

RESUMO

O trabalho se propôs a analisar a utilização de políticas de ressuprimento, a fim de identificar os níveis adequados de estoque em um estudo de caso numa empresa do setor de cosméticos. Os estoques representam grande parte dos ativos das grandes e pequenas empresas, fazendo-se necessário geri-los eficazmente. Contudo, há muitos desafios na gestão de estoque devido ao grande montante de matérias-primas que compõem muitas linhas de produtos. O desafio do gestor de estoque é saber quando e quanto ressuprir. As matérias-primas foram classificadas de acordo com a Curva ABC, por meio de uma análise de dados históricos da operação. Foram aplicados os seguintes modelos reativos com base nos dados analisados: Revisão Contínua e Revisão Periódica. Por fim, os indicadores de desempenho de cada modelo foram comparados, evidenciando o modelo mais adequado para o cenário atual da empresa, visando a melhoria do atendimento da demanda produtiva, e a redução dos custos de estoque. Com a análise dos dados, constatou-se que o modelo de Revisão Contínua apresentou a melhor performance dos indicadores de desempenho.

Palavras-Chaves: Gestão de estoque. Indicadores de desempenho. Políticas de ressuprimento. Curva ABC.

ABSTRACT

The purpose of this work was to analyze the use of resupply policies in order to identify the appropriate levels of inventory in a case study in a cosmetic company. Inventories represent a large part of the assets of large and small companies, making it necessary to manage them effectively. However, there are much challenge in managing inventory due to the large amount of raw materials that make up many product lines. The challenge for the stock manager is to know when and how much to resupply. The raw materials were classified according to the ABC Curve, through an analysis of historical data of the operation. The following reactive models were applied based on the analyzed data: Continuous Review and Periodic Review. Finally, the performance indicators of each model were compared, showing the most appropriate model for the current scenario of the company, in order to improve the supply of production demand, and reducing inventory costs. According to the analysis of the data, it was verified that the Continuous Review model presented the best performance of the performance indicators.

Keywords: Inventory management. Performance indicators. Resupply policies. ABC curve.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Custos totais do sistema de gestão de estoques	19
Figura 2 - A Lei de Pareto ou Regra 80/20.....	20
Figura 3 - Classificação dos modelos de estoque	25
Figura 4 - Custos totais do sistema de gestão de estoques	26
Figura 5 - Modelagem simplificada do modelo Revisão Contínua.....	27
Figura 6 - Variação do estoque no modelo de Revisão Periódica.....	29
Figura 7 - Fluxo de aplicação da pesquisa	31
Figura 8 – Processo produtivo na empresa de cosméticos.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação do porte das empresas.....	14
Tabela 2 – Fatores de Segurança utilizados	33
Tabela 3 – Comparação dos desvios padrões das matérias-primas.....	38
Tabela 4 – Classificação ABC da matérias-primas A.....	40
Tabela 5 – Percentual da Classificação ABC.....	39
Tabela 6 – Cálculo dos Estoques de Segurança.....	432
Tabela 7 – Revisão Contínua das matérias-primas.....	43
Tabela 8 – Revisão Periódica das matérias-primas	45
Tabela 9 – Análise de indicadores de desempenho da Revisão Periódica	48
Tabela 10 – Análise de indicadores de desempenho da Revisão Contínua	48
Tabela 11 – Modelos adequados de acordo com a análise dos indicadores	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Decisões do consumidor diante de um desfalque de estoque.....	17
Gráfico 2 - Curva de demanda de uma matéria-prima (MP1043) que apresentou outliers.....	37
Gráfico 3 - Curva de demanda tratada da MP1043.....	38
Gráfico 4 - Acumulativo da classificação ABC.....	41
Gráfico 5 - Modelo Atual do Estoque com parâmetros da Revisão Contínua	44
Gráfico 6 - Modelo de Revisão Contínua da MP 1043	44
Gráfico 7 - Modelo atual do estoque com parâmetros da Revisão Periódica	46
Gráfico 8 - Modelo da Revisão Periódica da MP 1043.....	46

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
1.1.	OBJETIVOS.....	12
1.1.1.	Objetivo geral.....	12
1.1.2.	Objetivos específicos	12
1.2.	JUSTIFICATIVA.....	12
1.3.	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	13
2.	REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL	14
2.1.	PEQUENAS EMPRESAS.....	14
2.2.	SISTEMAS DE SUPRIMENTO DAS MATÉRIAS-PRIMAS	15
2.3.	GESTÃO DE ESTOQUES	16
2.4.	TÉCNICAS DE CONTROLE DE ESTOQUE	19
2.5.	INDICADORES DE DESEMPENHO	21
2.5.1.	Inventário Físico	21
2.5.2.	Giro e Cobertura de Estoque.....	22
2.6.	MODELOS DE REPOSIÇÃO DE ESTOQUE.....	23
2.6.1.	Lote Econômico de Compra.....	25
2.6.2.	Revisão Contínua ou Ponto de Pedido.....	26
2.6.3.	Revisão Periódica	28
3.	MÉTODO	30
3.1.	DELINEAMENTO DA PESQUISA	30
3.2.	ETAPAS DA PESQUISA	31
3.2.1.	Coleta de dados.....	31
3.2.2.	Tratamento de dados.....	32
3.2.3.	Análise de Dados	32
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34

4.1.	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	34
4.2.	TRATAMENTO DE DADOS	36
4.3.	CLASSIFICAÇÃO ABC DOS ESTOQUES DE MATÉRIAS-PRIMAS	39
4.4.	CÁLCULO DOS ESTOQUES DE SEGURANÇA.....	42
4.5.	APLICAÇÃO DO MODELO DE REVISÃO CONTÍNUA.....	42
4.6.	APLICAÇÃO DO MODELO DE REVISÃO PERIÓDICA.....	45
4.7.	COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	47
5.	CONCLUSÕES	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	54
	APÊNDICE B – CADASTRO DE MATÉRIAS-PRIMAS	59
	APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO ABC	61
	APÊNDICE D – MODELO DE REVISÃO CONTÍNUA.....	63
	APÊNDICE E – MODELO DE REVISÃO PERIÓDICA.....	65
	APÊNDICE F – INDICADORES DA REVISÃO PERIÓDICA.....	67
	APÊNDICE G – INDICADORES DA REVISÃO CONTÍNUA.....	69
	APÊNDICE H – MODELOS ADEQUADOS.....	71

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o 4º maior consumidor de produtos de Higiene Pessoal, Perfumes e Cosméticos (HPPC) no mundo. No país, o setor de HPPC é responsável por fornecer cerca de 5.773 oportunidades de trabalho em 2.650 empresas regularizadas pela ANVISA, dentre as quais, 20 são de grande porte e detêm cerca 75% do faturamento líquido de impostos total do setor. Contudo, mais de 67 milhões de reais desse faturamento, o que equivale a 25% do total, são provenientes das demais empresas (ABIHPEC, 2017).

Durante os últimos anos, o cenário macroeconômico brasileiro tem passado por um período de recessão. O PIB brasileiro sofreu duas quedas consecutivas em 2015 e 2016, ambas de 3,5% (IBGE, 2017). Nos mesmos anos, a indústria nacional de HPPC apresentou resultados próximos à média das demais indústrias brasileiras (ABIHPEC, 2017). Assim, as empresas brasileiras são desafiadas a sobreviverem competitivamente em meio a um ambiente de constantes mudanças.

Sob essas circunstâncias, a gestão de estoque exerce um papel fundamental para as organizações, pois segundo Arnold (2008) os estoques representam de 20% a 60% dos ativos totais. Corrêa e Corrêa (2008) complementam que o controle de estoques não está relacionado somente com a gestão financeira, mas também com a gestão de operações, gestão comercial, etc., visto que a falta de matéria-prima pode ocasionar ociosidade numa fábrica, além disso, a falta de estoque de produto acabado implica em prejuízo no atendimento das demandas internas da produção, e conseqüente dos clientes.

Baseando-se na importância que o estoque representa para uma organização e analisando os diversos transtornos que sua falta de controle pode causar para uma organização, questiona-se: Qual o modelo de reposição de estoque que melhor se adequa à realidade de uma empresa de pequeno porte, de acordo com indicadores de desempenho, visando minimizar os custos?

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Analisar a aplicação de políticas de ressurgimento requeridas pela produção, de acordo com indicadores gerenciais que auxiliam o seu controle, em uma pequena empresa do setor de cosméticos.

1.1.2. Objetivos específicos

Para que o objetivo geral possa ser atingido, o trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar a atual política de estoque na empresa estudada.
- b) Classificar as matérias-primas de acordo com o grau de importância utilizando a curva ABC.
- c) Aplicar os modelos de Revisão Contínua e Revisão Periódica para as matérias-primas classificadas.
- d) Comparar os modelos apresentados de acordo com os indicadores de desempenho de giro, cobertura e custos emergenciais do estoque.

1.2. JUSTIFICATIVA

As micro e pequenas empresas respondem por 27% do PIB e são responsáveis por 54% do total de empregos formais existentes no país. No entanto, a maioria dos microempreendedores do Brasil possui conhecimento limitado de gestão. Dentre as dificuldades de gerenciamento nas micro e pequenas empresas, a gestão de estoques se destaca com um desafio constante (SEBRAE, 2018; PEIXOTO; FREITAS, 2017; LETTI; GOMES, 2014).

A preocupação com os estoques está presente em diversas áreas de uma organização, pois a falta de matéria-prima altera todo o planejamento da produção, gerando mais *setups* e descontrole na coordenação da capacidade produtiva, além do fato de levar os Produtos acabados à ruptura. Por outro lado, os estoques

representam uma parcela significativa nos custos logísticos de uma empresa e também de um país (SANTOS; RODRIGUES, 2006; CORRÊA; CORRÊA, 2008; ROSA; MAYERLE; GONÇALVES, 2010; BALLOU, 2013). Balancear o fornecimento com a necessidade de estoques, almejando custo baixo e sem rupturas, pode ser uma tarefa complexa e dinâmica, uma vez que os níveis de estoque são sensíveis às oscilações da demanda.

Pozo (2010) afirma que a Curva ABC é uma ferramenta administrativa que se tornou de grande utilidade para a avaliação e tomada de decisão para a gestão de estoques. Por isso, a disseminação do uso de ferramentas de controle de estoque e modelos adequados de reposição de estoque são indispensáveis para que seja alcançada a excelência na gestão da empresa.

As micro e pequenas empresas possuem conhecimento limitado sobre gestão, por esse motivo há uma dificuldade na seleção e utilização do modelo de reposição de estoque mais adequado às suas características. Apresentam também dificuldades em garantir os níveis de estoques requeridos à produção causando falta recorrente de matérias-primas.

1.3. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Para atingir o objetivo da pesquisa, este texto está estruturado em cinco seções, incluindo esta Introdução. A 2ª seção apresenta o Referencial Teórico, em que são explicados os conceitos básicos envolvidos neste estudo. A seção 3 relata o Método utilizado. A 4ª apresenta os Resultados e a última seção apresenta as Conclusões do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

2.1. PEQUENAS EMPRESAS

As empresas podem ser classificadas em função do número de empregados, faturamento e setor de atividade dependendo da instituição ou das políticas de fomento. O Sebrae (2017) estabelece uma classificação com base no número dos funcionários (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação do porte das empresas

Porte	Setores	
	Indústria	Comércio e serviço
Microempresa	Até 19 pessoas	Até 9 pessoas
Pequena empresa	De 20 a 99 pessoas	De 10 a 49 pessoas
Média empresa	De 100 a 499 pessoas	De 50 a 99 pessoas
Grande empresa	A partir de 500 pessoas	A partir de 100 pessoas

Fonte: SEBRAE (2017).

Em função das estratégias adotadas pelo mercado de crédito, a classificação baseada no faturamento apresenta variações. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) adota como critério de classificação para as microempresas a receita operacional bruta anual até 360 mil reais, para as pequenas empresas a receita operacional bruta acima de 360 mil reais até 4,8 milhões de reais por ano (BNDES, 2018).

Segundo Everton Junior (2017), as micro e pequenas empresas (MPEs) são altamente relevantes em qualquer economia do mundo, uma vez que são capazes de unir mais facilmente a intenção de consumo das famílias aos bens produzidos pelas médias e grandes indústrias, podendo levar produtos em diversidade e produzir serviços em qualquer lugar para qualquer cidadão, a fim de atender necessidades individuais ou coletivas.

De acordo com o Sebrae (2017), as micro e pequenas empresas representam 99% do número total de empresas. Mesmo com a crise econômica brasileira, as MPEs contribuíram com 17,2 milhões de postos de trabalho, em 2015. Contudo, segundo o

Ipea (2012), as taxas de mortalidade das MPEs são muito maiores do que nas médias e grandes empresas.

Existem barreiras que MPEs precisam superar para sobreviver e alcançar um bom desempenho econômico. Algumas dessas barreiras referem-se às formas de organização, direção, planejamento e controles empresariais (MACHADO, 2010; GRAPEGGIA, 2011), que muitas vezes impedem aumentos de produção e, conseqüentemente, o crescimento do faturamento.

2.2. SISTEMAS DE SUPRIMENTO DAS MATÉRIAS-PRIMAS

Segundo Bremer e Lenza (2000), uma das formas para diferenciar os processos produtivos é o grau com que o cliente final contribui na definição do produto. As quatro tipologias de produção básicas são: Produção para Estoque, Montagem sob Encomenda, Produção sob Encomenda e Engenharia sob Encomenda.

A Produção para Estoque (MTS - *Make to Stock*) caracteriza os sistemas que fabricam produtos padronizados, baseados principalmente em previsões de demanda. Nesse caso, os produtos não são customizados, pois o pedido é feito com base no estoque de produtos acabados. Conseqüentemente, a interação direta dos clientes finais com o projeto dos produtos é muito pequena ou inexistente. Esse sistema tem como principal vantagem a rapidez na entrega, porém apresenta custos elevados de estoque.

A Montagem sob Encomenda (ATO - *Assembly to Order*) caracteriza os sistemas em que os subconjuntos, grandes componentes e matérias-primas diversas são armazenados até o recebimento dos pedidos dos clientes contendo as especificações dos produtos finais. No sistema ATO as entregas tendem a ser de médio prazo e as incertezas da demanda de cada produto são gerenciadas da melhor forma para que seja minimizado o excesso de dimensionamento do estoque. Podem atender a diferenciação de pedidos.

A Produção sob encomenda (MTO - *Make to Order*) caracteriza os sistemas que possuem alto grau de interação com o cliente final na fase de projeto dos produtos. A etapa de produção só se inicia após o recebimento formal do pedido, visto que o

produto está sujeito a modificações feitas pelo cliente. Os tempos de entrega tendem a ser de médio a longo prazo e os estoques, quando elevados, concentram-se nas matérias-primas.

Na tipologia Engenharia sob Encomenda (ETO - *Engineering to Order*) o projeto do produto é feito quase que totalmente baseado nas especificações do cliente. Os produtos são altamente customizados e o nível de interação com o cliente é muito grande.

Podem-se aplicar essas definições acerca dos processos produtivos para uma cadeia de suprimento. Sendo assim, cada tipologia acima descrita pode caracterizar uma atividade do processo de fornecimento de matéria-prima. O fluxo de matéria-prima pode ser puxado conforme a quantidade e o tempo definidos pelo mercado ou empurrado a partir da previsão de demanda.

2.3. GESTÃO DE ESTOQUES

Estoques são “[...] acúmulos de recursos materiais entre fases específicas de um processo de transformação” (CORRÊA; GIANESI; CAON 2010, p. 29). Como os suprimentos nem sempre estão disponíveis a qualquer momento e não é possível determinar com exatidão a demanda futura, torna-se fundamental a reserva de estoques.

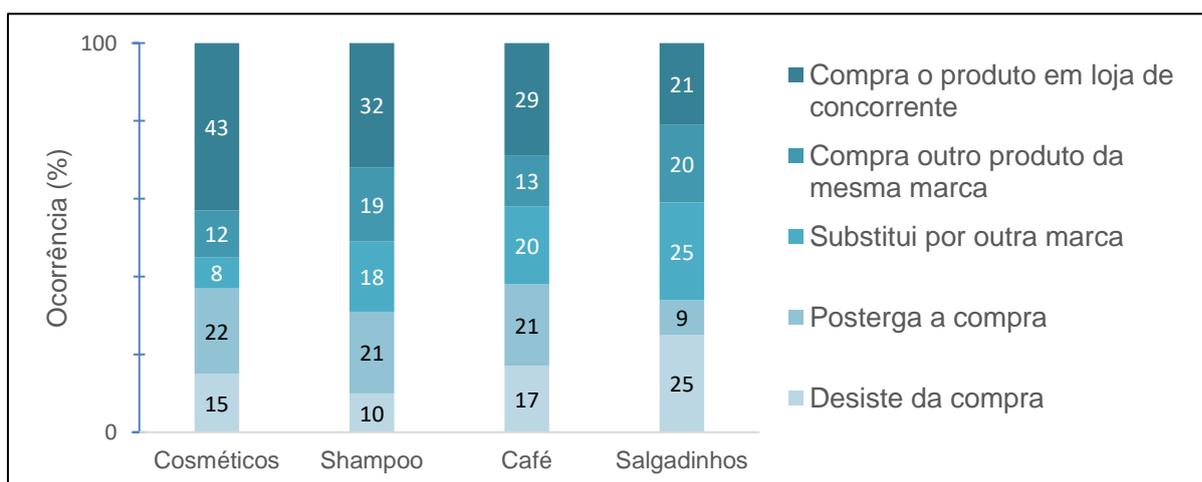
Os estoques geralmente são classificados em um ambiente fabril da seguinte forma: estoques de matérias-primas e componentes que são utilizados para regular diferentes taxas de suprimentos; estoques de matérias-primas indiretas necessários a operação dos processos (*Maintenance, Repair and Operating* – MRO); materiais em processo de transformação (*Work In Process* – WIP) servem para regular diferentes taxas de produção entre dois equipamentos subseqüente; e estoques de produtos acabados utilizados para regular diferenças entre as taxas de produção do processo produtivo e de demanda do mercado (FREIRE; MESQUITA, 2008; CORRÊA; GIANESI; CAON, 2010).

Alguns autores citam que as principais razões para o uso dos estoques são: necessidade de continuidade operacional; tendência especulativa; disponibilidade

imediate do matéria-prima nos fornecedores e cumprimento dos prazos de entrega; incertezas da demanda e do tempo de ressuprimento; incerteza da demanda futura ou sua variação ao longo do período de planejamento; perdas com *stockout* (BALLOU, 2013; CORRÊA; CORRÊA, 2008; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; TUBINO, 2007).

Todas as organizações precisam de estoques. O desafio está em mantê-los em níveis adequados, uma vez que os estoques representam de 20% a 60% dos ativos totais (ARNOLD, 2008; CORRÊA; CORRÊA, 2008; CHIAVENATO, 2009; TAYLOR, 2011). Por outro lado, Corsten e Gruen (2004) afirmam que o custo de não atendimento à demanda é significativo. Os resultados de sua ampla pesquisa, envolvendo 29 países e mais de 71.000 consumidores, estão expostos no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Decisões do consumidor diante de um desfalque de estoque



Fonte: Corsten e Gruen (2004).

Nota: Dados adaptados pelas autoras.

Pode-se afirmar que as compras na categoria de cosméticos são mais sensíveis aos desfalques de estoque, uma vez que em 66% dos casos há uma perda potencial de clientes, se somadas as porcentagens das decisões de comprar o produto em loja de concorrente, substituir por outra marca e desistir da compra. Diante da situação, a gestão de estoques é de crucial importância para manter a sobrevivência das empresas de pequeno porte do setor no mercado cada vez mais competitivo.

As empresas que produzem para estoque (*make-to-stock* - MTS) são capazes de responder rapidamente à demanda, uma vez que mantêm o nível de estoque de produtos acabados. Fernandes e Godinho Filho (2010) afirmam que a produção é

baseada nas previsões de demanda de itens padronizados, mas incorre em custos extras com a geração de estoques de matérias-primas e produtos acabados. Portanto, a estratégia MTS exige maior precisão nas previsões para evitar excessos de estoque ou perdas de vendas com rupturas de fornecimento.

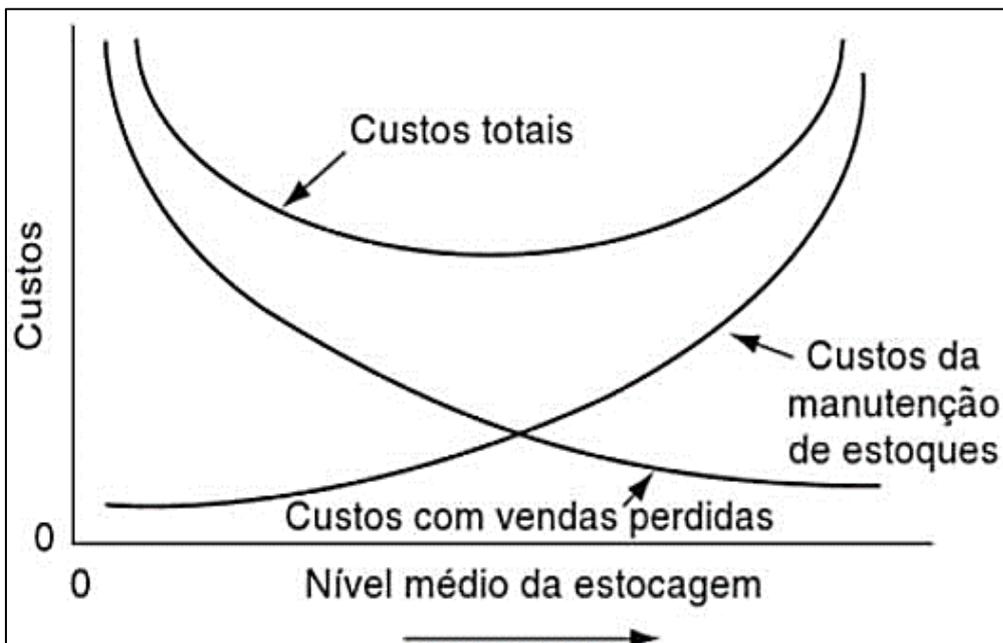
A gestão de estoques possui três objetivos principais: planejamento, controle e melhoria do sistema de gestão. O planejamento responde à pergunta decisória “quanto e quando repor”. O controle está relacionado ao monitoramento e registro dos dados reais, e sua comparação com os dados planejados, verificando as possíveis causas e desvios que possam ocorrer durante o processo. A melhoria do sistema de gestão consiste em prestar feedback ao sistema para que todas as ações sejam alinhadas às decisões tomadas (CHING, 2008).

Os benefícios proporcionados pelos estoques não são gratuitos. Por isso, a sua má administração pode implicar em custos mais elevados que os ganhos obtidos com a existência dos estoques. Conhecer a natureza desses custos é fundamental para o dimensionamento e o controle de estoques (FREIRE; MESQUITA, 2008).

Os custos com o controle de estoques podem ser classificados em três categorias: de manutenção de estoque; de aquisição e de faltas. Os custos de manutenção de estoque estão associados a todo o valor monetário necessário para se manter uma determinada quantidade de mercadorias em estoque por um determinado período. Os custos de aquisição englobam os custos fixos administrativos associados ao processo de aquisição das quantidades necessárias para reposição do estoque. Os custos de faltas são aqueles que ocorrem quando haja demanda por itens em falta no estoque (BALLOU, 2013; CHING, 2008; FREIRE; MESQUITA, 2008).

Segundo Ballou (2013), o conceito de compensação do custo ou *trade-off* é o reconhecimento de que padrões de custos frequentemente despontam características que colocam as empresas em conflito mútuo. Exemplificando, a Figura 1 mostra que quanto maior o nível médio de estocagem, maior o custo de manutenção dos estoques, e conseqüentemente, o custo total. Em contrapartida, quanto maior o nível de estoque, menor o índice de vendas perdidas. É necessário, portanto, buscar o equilíbrio entre os custos conflitantes e melhores resultados para a empresa.

Figura 1 - Custos totais do sistema de gestão de estoques



Fonte: BALLOU (2013).

De acordo com Corrêa, Giansesi e Caon (2010), itens de estoque podem apresentar maiores ou menores custos de estocagem, levando as empresas à classificação para que se possa dar maior atenção àqueles que exijam maior alocação de recursos. Uma forma de classificação de itens de estoque é o método da curva ABC.

2.4. TÉCNICAS DE CONTROLE DE ESTOQUE

Quando se trata de controle de estoque, a curva ABC é uma das ferramentas mais utilizadas para mensurar e classificar os itens de acordo com o alto consumo e valor agregado. Segundo Dias (2010), a curva ABC é um método que classifica o estoque em três grupos, de acordo com seu grau de importância para o processo produtivo: se classificado como A, é de máxima importância; B, média importância e C, menor importância.

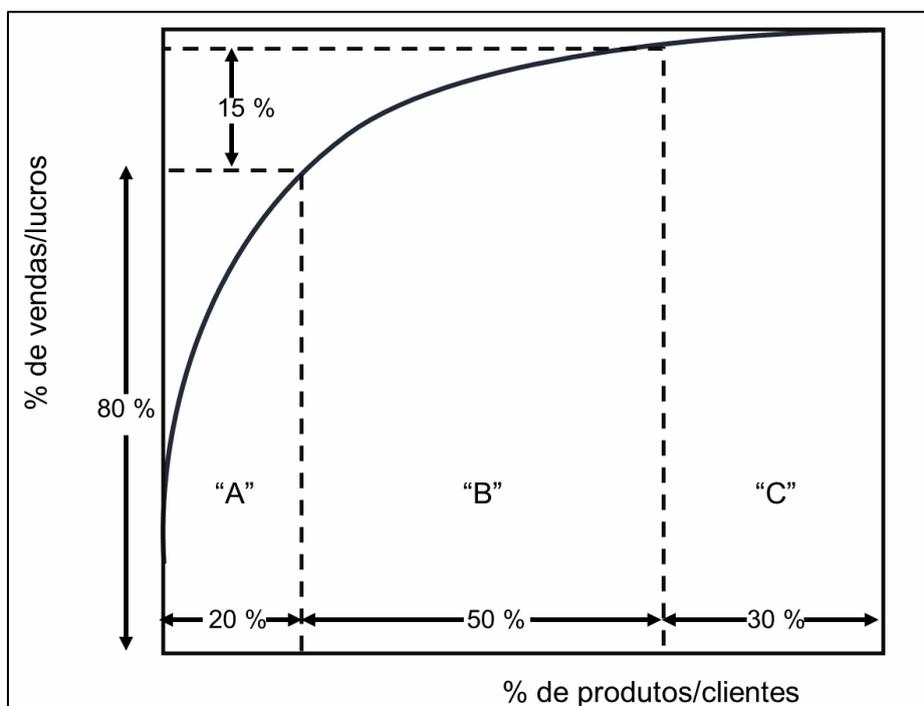
A curva ABC tem origem na Lei de Pareto, conhecida como regra 80/20. Há uma desproporção entre o valor de vendas e o número de itens nas empresas, cerca de 80% das vendas de uma operação são responsáveis por somente 20% de todos os tipos de itens estocados (BALLOU, 2013).

Segundo Lustosa et al. (2008), o princípio de 80/20, aplicado à gestão de estoques,

permite que o gestor concentre seus esforços nos principais itens. Um controle mais rigoroso e minucioso para os itens de máxima importância (itens A) e um controle menos rigoroso para os itens com menor importância (itens B e C).

Letti e Gomes (2014) afirmam que na curva ABC, o grupo A possui a menor média do volume do estoque e é seguido pelo grupo B. No grupo C está o volume maior de estoque, mesmo que esse seja de menor investimento. Pela Figura 2, compreende-se que 80% do custo anual das compras são provenientes dos itens A que representam 20% dos itens do estoque total. Cerca de 50% dos itens do estoque pertencem ao grupo B e correspondem a 15% do total. Cerca de 30% dos itens do estoque são C e correspondem a 5% do custo total anual de compras.

Figura 2 - A Lei de Pareto ou Regra 80/20



Fonte: Christopher (2012).

Uma forma de classificar os diferentes itens na Curva ABC é por meio do critério Valor de Uso Anual que é calculado multiplicando o consumo médio por ano pelo custo unitário do produto analisado. Essa técnica é utilizada para classificar itens homogêneos, porém com diferentes valores de uso (RAMANATHAN, 2004).

A vantagem da técnica da curva ABC é a diminuição das compras desnecessárias, pois ao classificar e separar as matérias-primas de acordo com suas características e

grau de importância, otimiza-se a aplicação dos recursos financeiros podendo gerar lucros. Em contrapartida, uma desvantagem é o descuido no controle dos itens C provocando um desbalanceamento no estoque e aumentando os custos finais. Os itens C, apesar de possuírem baixo valor, são necessários para a montagem de um produto final.

2.5. INDICADORES DE DESEMPENHO

Segundo Santos e Rodrigues (2008), os indicadores que apoiam o processo de gestão variam em função da empresa, da complexidade de produtos, do comportamento do mercado e da gestão da cadeia de suprimentos. Segundo Ballou (2013), dividir o estoque em classes ou tipos facilita o controle do mesmo, pois os produtos podem não ter importância equivalente para a empresa em termos de vendas, margem de lucro, fatia de mercado, competitividade ou custo.

A gestão de estoque é formada por um conjunto de ações que permitem que o gestor extraia dados e resultados que sirvam de base para seus planos e objetivos futuros. Segundo Lustosa et al. (2008), os indicadores de desempenho mais utilizados na gestão de estoques estão ligados ao fluxo de entrada e saída das matérias-primas no estoque.

2.5.1. Inventário Físico

Segundo Martins e Alt (2009), inventário físico consiste na contagem dos itens em estoque nas empresas. No momento da contagem se forem constatadas diferenças entre estoque físico e os registros do controle de estoque, devem ser feitos os ajustes necessários, igualando as quantidades informadas pelo sistema às quantidades físicas.

Martins e Alt (2009) afirmam que inventário físico é aplicado em dois modos: periódico e rotativo. No inventário periódico, os estoques são inventariados em determinados períodos pré-determinados pela empresa, onde se faz a contagem física de todos os itens do estoque. Devido à contagem total de itens exige-se um número maior de pessoas com a função de contar. É considerada uma força tarefa, pois a contagem deve ser efetuada no menor tempo possível.

No inventário rotativo, permanentemente alguns itens pré-escolhidos pela empresa são inventariados. Neste tipo de inventário faz-se um cronograma de contagem para garantir que ao longo do período todos os itens sejam contados. Essa política exigirá certo número de pessoas exclusivamente para contagem, em período integral, ano todo.

2.5.2. Giro e Cobertura de Estoque

O indicador giro de estoque mede o fluxo de itens no estoque, a partir da Equação 1 (LUSTOSA et al., 2008):

$$\text{Giro de estoque} = \frac{\text{demanda do período}}{\text{estoque médio do período}} \quad \text{Equação 1}$$

Segundo Dias (2010), a rotatividade ou giro do estoque é igual ao consumo médio anual dividido pelo estoque médio do produto. Dessa forma, é possível verificar quantas vezes o estoque se renovou no período analisado.

O segundo indicador tradicional é a cobertura de estoque que é uma medida do tempo médio de duração do estoque, sem que haja novas reposições (LUSTOSA et al., 2008). A cobertura é calculada por:

$$\text{Cobertura de estoque} = \frac{\text{estoque médio do período}}{\text{demanda média do período}} \quad \text{Equação 2}$$

Ambos os indicadores são duas visões da mesma grandeza, sendo uma o inverso da outra. Tanto o estoque médio como a demanda podem ser expressos em quantidade de itens ou em valores monetários; neste caso, permitem calcular o giro agregado (vários itens) (LUSTOSA et al., 2008).

O estoque médio (EM) de um item é a média dos saldos de estoques ao longo de um período, que, simplificadamente, é considerado como a média aritmética dos estoques inicial e final do período, conforme a Equação 3 (BARBIERI; MACHLINE, 2006):

$$EM = \frac{EI+EF}{2} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

EI = estoque inicial do período considerado

EF = estoque final do período considerado

O desempenho da gestão de estoque, todavia, não pode ser medido somente pelos indicadores apresentados acima, pois estes não avaliam se a função do estoque está sendo ou não cumprida. Por exemplo, o estoque pode apresentar grande eficiência no indicador Estoque Médio com a redução dos lotes, porém pode incorrer em um aumento do risco de falta de alguma matéria-prima. Por isso recomenda-se monitorar o nível de atendimento da demanda, juntamente com os indicadores de giro e cobertura (LUSTOSA et al., 2008).

O desempenho da gestão de estoque, todavia, não pode ser medido somente pelos indicadores apresentados acima, pois estes não avaliam se a função do estoque está sendo ou não cumprida. Por exemplo, o estoque pode apresentar grande eficiência no indicador estoque médio com a redução dos lotes, porém pode incorrer em um aumento do risco de falta de alguma matéria-prima. Por isso recomenda-se monitorar o nível de atendimento da demanda, juntamente com os indicadores de giro e cobertura (LUSTOSA et al., 2008).

2.6. MODELOS DE REPOSIÇÃO DE ESTOQUE

Para atendimento da demanda precisa-se saber quando e quanto repor o estoque de um item. Os modelos de reposição estabelecem regras que respondem a esses questionamentos acima colocados. Segundo Lustosa et al. (2008), a demanda exerce grande influência na dinâmica de estoque, por isso cada padrão de demanda geralmente está relacionado a um padrão de modelo de reposição. Portanto, é necessário inicialmente analisar a demanda, depois selecionar o melhor modelo de reposição de estoque.

Primeiramente, é analisado se existe ou não correlação entre as demandas de diferentes itens. Assim, analisam-se os modelos de reposição de estoque para os itens com demanda independente, isto é, não está associada diretamente com demanda de outros itens. Essa situação permite que cada item seja analisado individualmente

e utiliza modelos e parâmetros específicos conforme sua previsão de demanda (LUSTOSA et al., 2008).

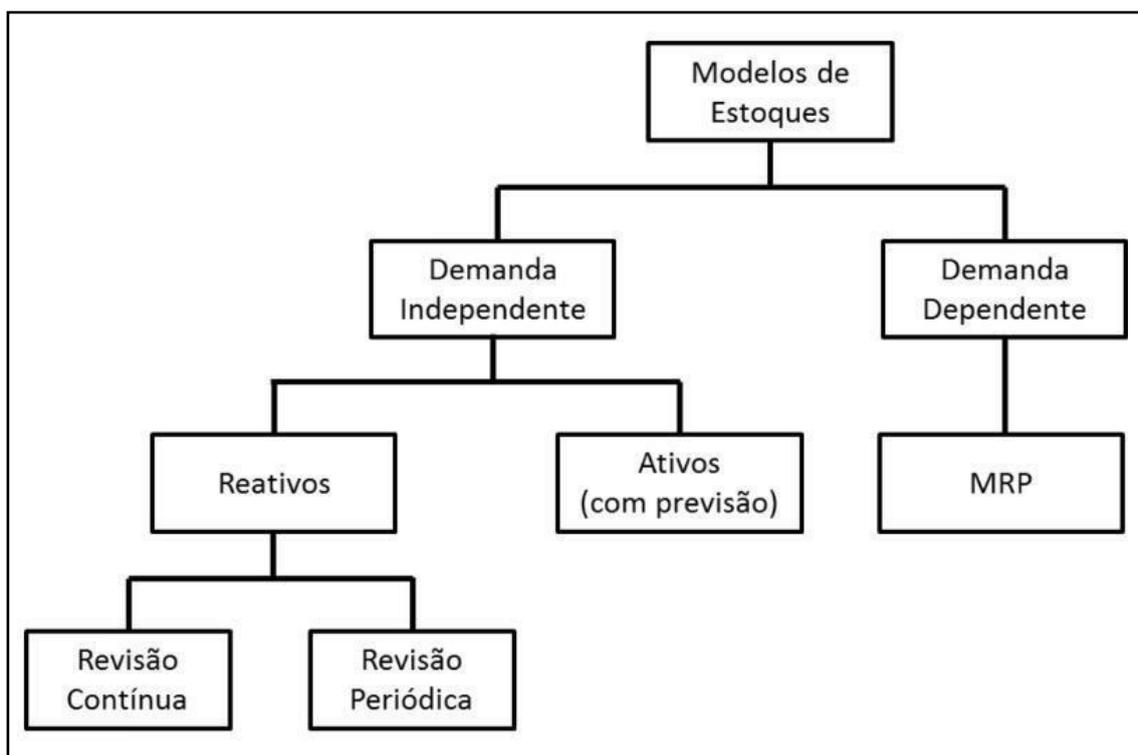
Segundo Berry et al. (2006), a demanda independente é influenciada por fatores externos da empresa, que induzem variações aleatórias na demanda dos itens. Por isso, as previsões de demanda para estes produtos são projeções históricas da demanda, estimando a taxa de consumo médio e padrões de variação aleatória.

Para itens de demanda dependente, a reposição deve considerar os outros itens que apresentam demandas estatisticamente correlacionadas. O modelo que melhor se adequa a essa demanda é o Planejamento de Requerimento de Materiais (MRP – *Material Requirement Planning*) respeitando as demandas de cada matéria-prima. É um sistema de administração de estoque baseado na combinação de pedidos contratados e pedidos futuros, gerando uma base para programação dos produtos acabados.

Hautaniemi e Pirttilä (1999) comparam as políticas de controle de estoques apresentadas acima, como o MRP, Revisão Contínua e outros sistemas. Afirmam que é um equívoco a utilização apenas de uma política de ressuprimento nas empresas, sendo que estas não são mutuamente excludentes e sim complementares. Devido a isso, pode-se utilizar políticas de ressuprimentos para auxiliar produtos de demanda independente ou dependente.

Os modelos de reposição para demandas independentes são divididos entre i) Reativos, na qual não utilizam a previsão de demanda para a decisão de reposição e ii) Ativos, utilizam a previsão de demanda conforme mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Classificação dos modelos de estoque



Fonte: Lustosa et al. (2008).

Os modelos reativos são mais utilizados para demandas estacionárias ao longo do tempo, e por isso as decisões se baseiam nos parâmetros pré-definidos do modelo e no nível atual do estoque. Já os modelos ativos são mais utilizados para demandas com sazonalidade ou tendências não estacionárias, sendo possível antecipar as variações da demanda ou parte delas com o método de previsão de demanda.

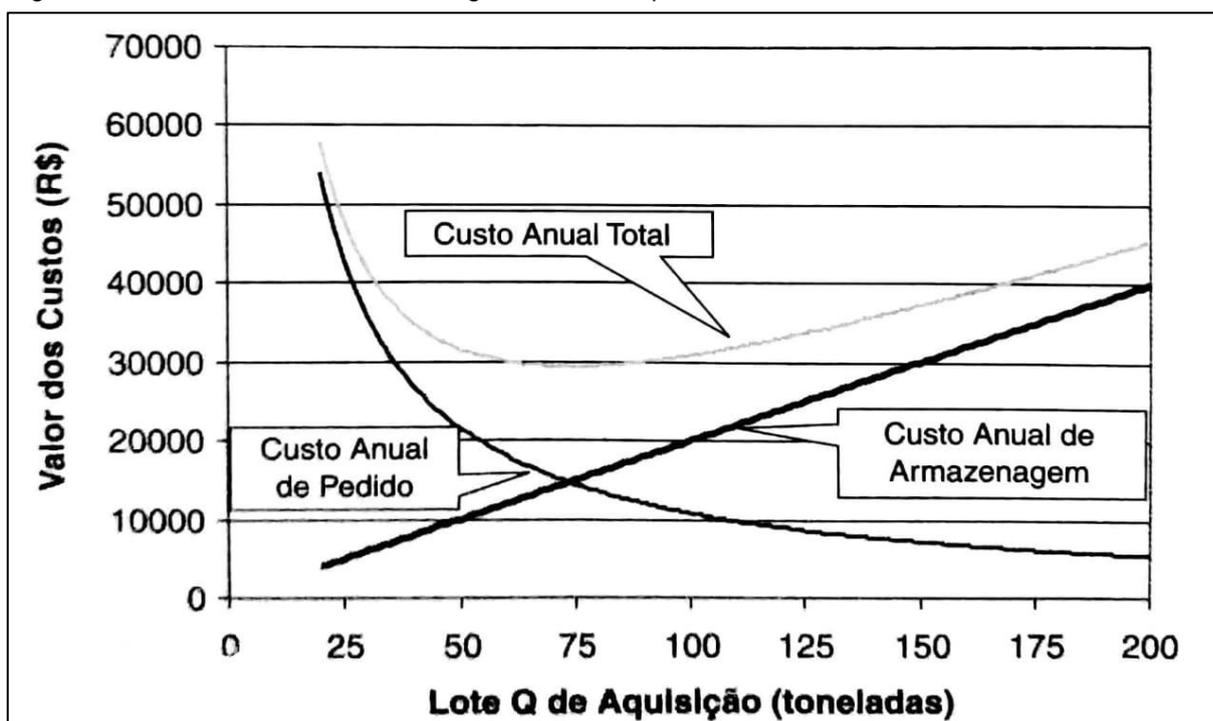
O modelo reativo mais clássico é o do Lote Econômico de Compra, o qual permite determinar o tamanho do lote que equilibra os custos de pedido e estocagem (LUSTOSA et al., 2008).

2.6.1. Lote Econômico de Compra

O lote econômico de compra busca encontrar o melhor equilíbrio entre vantagens e desvantagens de manter um estoque, visando minimizar os custos totais de estocagem do item, por isso é importante conhecer os custos de manutenção (armazenagem) de uma unidade em estoque por um período de tempo e os custos totais de colocação de um pedido (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Segundo Lustosa et al. (2008), pode-se concluir que quanto maior o custo de pedido, maior o tamanho do lote e menores as frequências de pedidos. A redução do custo de pedido deve ser vista como prioritária nos esforços de gestão do estoque, pois proporciona a redução dos lotes, conseqüentemente a redução do custo total como mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Custos totais do sistema de gestão de estoques



Fonte: Lustosa et al. (2008).

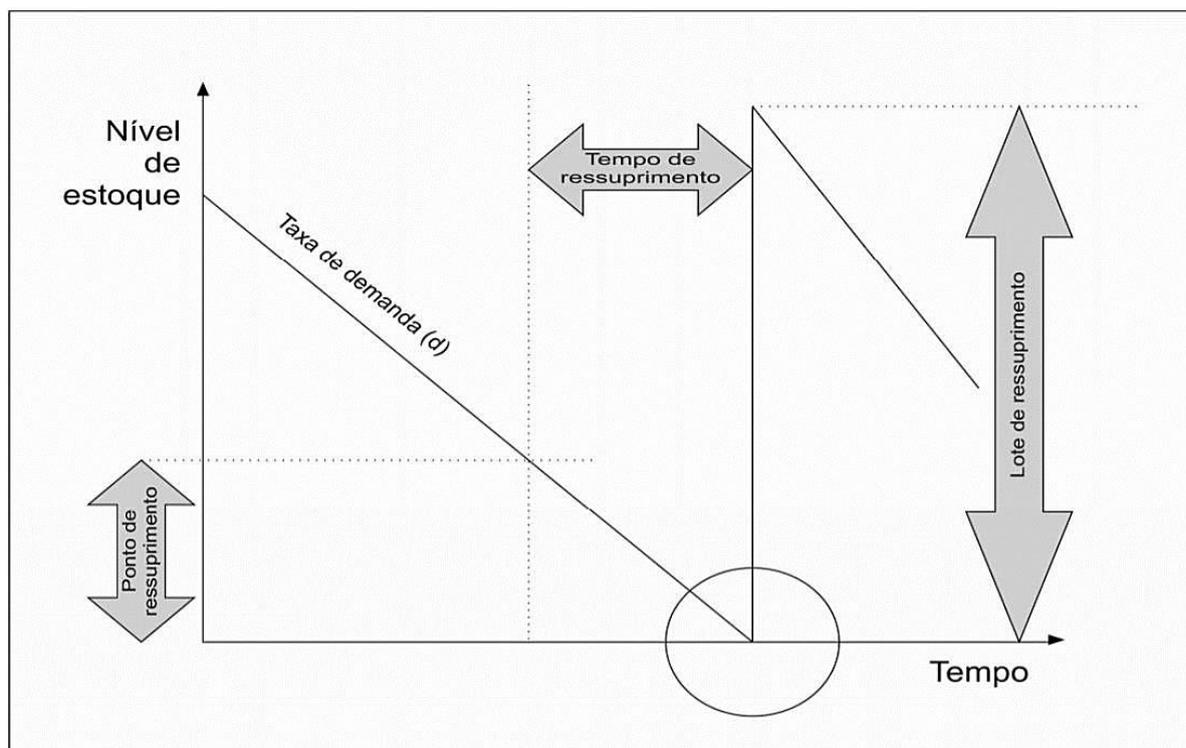
2.6.2. Revisão Contínua ou Ponto de Pedido

A Revisão Contínua, também chamada de Ponto de Pedido, é caracterizada por apresentar o parâmetro “ponto de pedido”. Quando a quantidade de itens em estoque diminui chegando ao limite predeterminado, chamado “ponto de pedido”, adota-se a ação para reabastecimento de estoque de uma quantidade chamada “lote de ressuprimento”. O tempo entre a solicitação e a entrega do pedido é chamado de *lead time* (LT) ou “tempo de ressuprimento” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O ponto de pedido (PP) e o tamanho do lote de ressuprimento (Q) são parâmetros que podem ser determinados por uma modelagem matemática simples (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2010). A variável Q é calculada através do modelo do Lote Econômico de Compra e a variável PP é a somatória da Demanda Média no Tempo

de Espera e o Estoque de Segurança (Figura 5).

Figura 5 - Modelagem simplificada do modelo Revisão Contínua



Fonte: Corrêa, Gianesi e Caon (2010).

Para determinar o ponto de pedido, considera-se a multiplicação da taxa de demanda por unidade de tempo (D) pelo tempo de ressuprimento (LT), e o estoque de segurança (E_{seg}) descrito abaixo.

$$PP = D \times LT + E_{seg} \quad \text{Equação 4}$$

Freire e Mesquita (2008) afirmam que o estoque de segurança tem a finalidade de prevenir a falta de itens durante o tempo de ressuprimento resultante da variação de demanda, e pode ser determinado pela Equação 5.

$$E_{seg} = z \times \sigma_D \times \sqrt{LT} \quad \text{Equação 5}$$

A variável z está associada à distribuição normal de probabilidade, e depende do nível de cobertura/serviço que se deseja, isto é, a probabilidade de não ocorrer falta de matéria-prima até a efetiva reposição do estoque; σ_D é o desvio padrão da demanda diária (taxa da demanda por unidade de tempo); LT é o tempo de espera em dias para o ressuprimento.

Uma desvantagem desse modelo é o alto consumo de tempo dos gestores quando o sistema de gestão de estoque não é automatizado, e isso agrava quando há muitas retiradas de estoque comparadas com o nível médio de estoque (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Uma alternativa para essa checagem contínua de níveis de estoque é a utilização do modelo de Revisão Periódica.

2.6.3. Revisão Periódica

Segundo Lustosa et al. (2008), na Revisão Periódica determinam-se intervalos de tempo regulares em que os níveis de estoque são verificados e é comprado o suficiente para máxima capacidade de estoque. Como a demanda é variável, o modelo possui intervalos entre revisões fixas e tamanhos de lotes variáveis.

Slack, Chambers e Johnston (2009) concluem que o intervalo entre colocação de pedidos, também chamado de Período de Revisão ou “Time”, pode ser determinado através da Equação 6, usando o lote econômico de compra para determinar o tempo ótimo.

$$T = \frac{LEC}{D} \quad \text{Equação 6}$$

Onde: T = Tempo ótimo entre pedidos; LEC = Lote econômico de compra; D = Taxa de demanda anual. A quantidade a ser pedida (Q) no modelo de Revisão Periódica é definida por Corrêa e Corrêa (2008) através da Equação 7. O estoque máximo (M), estoque presente (E) e quantidade pendente (QP) são as variáveis utilizadas.

$$Q = M - (E + QP) \quad \text{Equação 7}$$

O nível máximo de estoque após o recebimento (M) em um Período de Revisão (T) é definido através da Equação 8, na qual relacionam-se o *lead time* e o estoque de segurança (E_{seg}).

$$M = D \times (LT + T) + E_{seg} \quad \text{Equação 8}$$

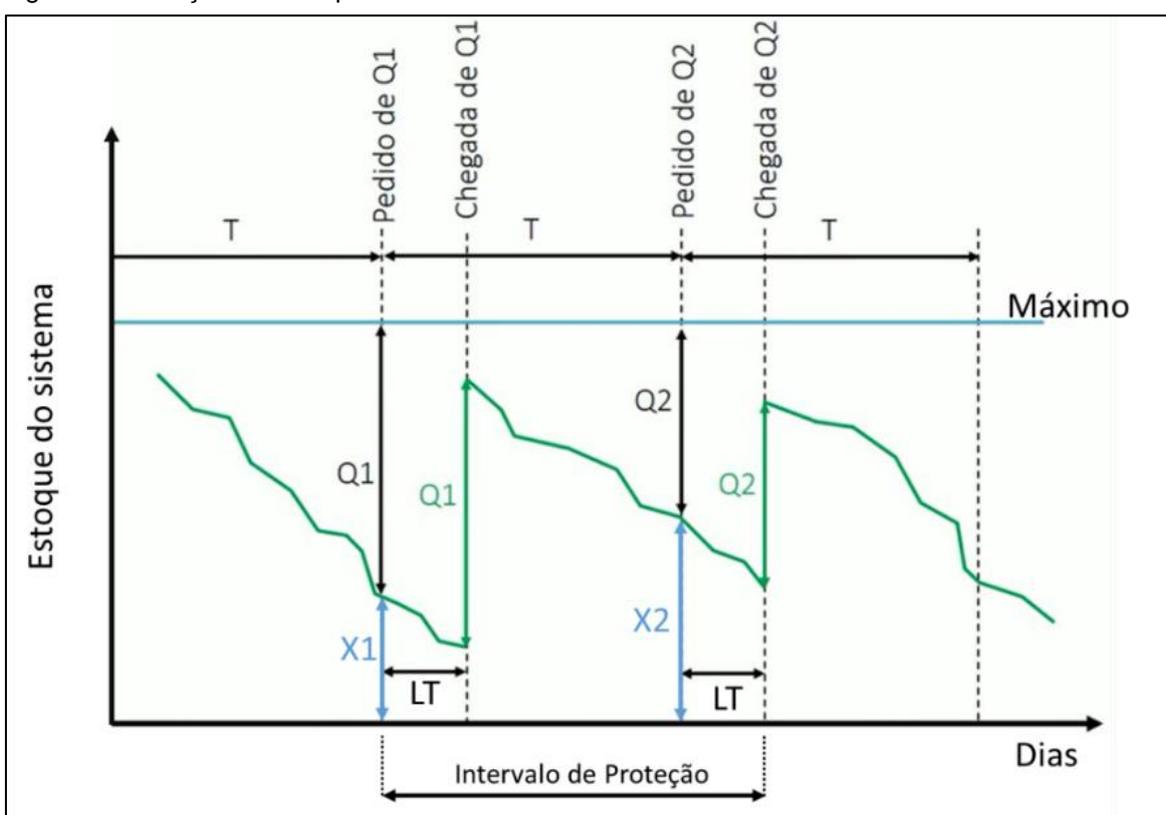
Portando, substituindo a Equação 8 na Equação 7, obtém-se a quantidade a ser pedida (Equação 9):

$$Q = D \times (LT + T) + E_{seg} - (E + QP) \quad \text{Equação 9}$$

Na Figura 6, o valor encontrado da quantidade a ser pedida (Q) é representado pelas variáveis $Q1$ e $Q2$. O LT é o *lead time* de compra, definido como o tempo de pedido da matéria-prima e entrega pelo fornecedor.

Lustosa et al. (2008) afirmam que o estoque máximo pode ser calculado somando de Q_i e X_i , sendo Q_i o tamanho do lote no período i . X_i é a quantidade de matéria-prima em estoque no período i e serve para suprir a produção até a chegada do novo lote.

Figura 6 - Variação do estoque no modelo de Revisão Periódica



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

É importante que os itens de um mesmo fornecedor tenham o mesmo período de revisão para facilitar o processo de compras, transporte e pagamentos (LUSTOSA et al., 2008). Resumidamente, o modelo de Revisão Periódica fixa os períodos entre as reposições, permitindo a variação da quantidade de reposição, enquanto o modelo de Revisão Contínua varia o período e fixa as quantidades de reposição.

3. MÉTODO

Este capítulo visa definir o tipo de pesquisa realizada e os métodos utilizados para atingir seus objetivos. Abordam-se também as etapas do trabalho e as ferramentas necessárias para o estudo.

3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa define-se como quantitativa em relação à abordagem do problema, uma vez que visa quantificar as necessidades de matérias-primas, medir os níveis de estoques mais adequados de acordo com os indicadores de giro, cobertura e o custo de reposição emergencial (MIGUEL, 2012; GANGA, 2012; GIL, 2007).

Quanto aos fins, a pesquisa se caracteriza como descritiva, sendo descritas as políticas de estoque atual, a classificação ABC dos estoques de matérias-primas, e as políticas de ressuprimento. Vergara (2016) afirma que a pesquisa descritiva apresenta as características de determinado segmento populacional ou fenômeno ocorrido, estabelece correlações entre variáveis, e define por meio de métodos qualitativos ou quantitativos a sua natureza.

O propósito de utilizar esse método de pesquisa é conhecer a totalidade da situação enfrentada pela empresa e descrever os problemas encontrados. Dessa forma, o enfoque descritivo viabilizou a caracterização da variedade de situações existentes na empresa.

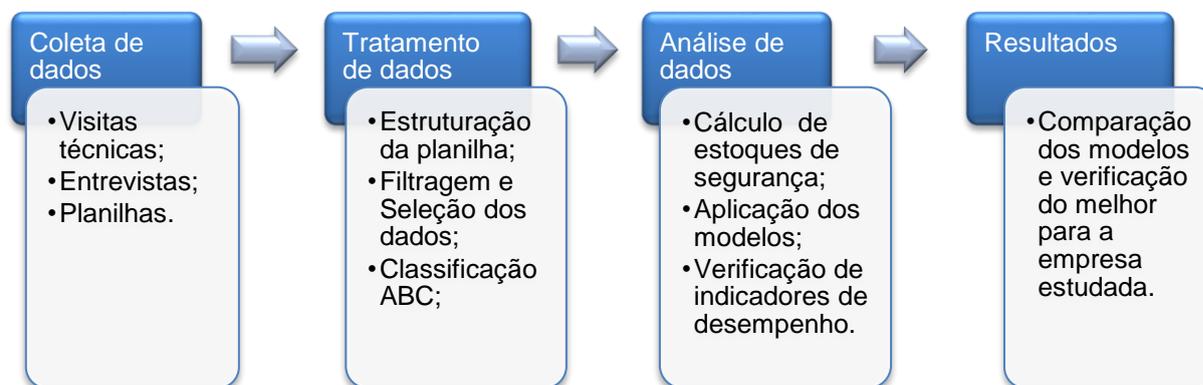
Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foi realizado um estudo de caso, que é definido por Yin (2015, p. 32) como “[...] uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.”

No estudo de caso, é necessário utilizar diversas técnicas para coleta de dados. Dessa forma, segundo Yin (2015), é possível uma investigação dentro do contexto atual da empresa estudada e maior confiabilidade nos resultados. Devido a isso, é indispensável conhecer o local em que ocorrem o fato, os processos, os eventos e atores (GIL, 2007).

3.2. ETAPAS DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada de acordo com as seguintes etapas: coleta de dados, tratamento de dados, análise de dados e resultados (Figura 7).

Figura 7 - Fluxo de aplicação da pesquisa



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

3.2.1. Coleta de dados

A coleta de dados deste estudo baseou-se em várias fontes de evidências: documentos da organização, observação direta, entrevistas com funcionários da empresa e aplicação de questionário em visitas técnicas (APÊNDICE A).

A empresa disponibilizou os dados históricos das suas matérias-primas dos últimos 4 anos, de 2014 a 2018. Os dados foram extraídos do sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) da empresa e exportados para o Microsoft Excel para tratamento e análise. Os dados consistem em todas as informações de matéria-prima que a empresa possui e utiliza no processo produtivo, totalizando 184 matérias-primas.

Com a coleta de dados buscou-se descrever e conceitualizar os processos produtivos e os sistemas de gerenciamento dos estoques da empresa. Por meio das entrevistas e visitas técnicas, foi feita a análise das práticas existentes, descrevendo os problemas enfrentados e o uso de modelos ou ferramentas no setor de suprimentos. As entrevistas ocorreram com responsáveis pelas áreas de Produção, Suprimentos e Compras.

3.2.2. Tratamento de dados

Segundo Yin (2015), o tratamento e análise de dados consistem em examinar, categorizar, classificar, testar e recombinaar as informações propostas no estudo. Os dados provenientes do banco de dados da empresa estudada foram analisados e categorizados no Microsoft Excel.

A estruturação da planilha iniciou com a definição dos dados e dos parâmetros necessários para o cálculo dos modelos de reposição e a classificação ABC. Os dados retirados da planilha fornecida pela empresa são: código da matéria-prima, unidade de medida, valor unitário, lote econômico e demanda de entradas/saídas de matéria-prima mensal do estoque. Após definidas as informações necessárias para os cálculos, foi realizada a filtragem e seleção desses campos na planilha fornecida pela empresa. Foi feito o ajuste dos dados, removendo as matérias-primas recentes (possuem apenas informações dos últimos 3 meses), as matérias-primas desativadas (não foram utilizadas no último ano) e as matérias-primas que não possuem lote econômico de compra.

A partir dos dados selecionados, foi realizada uma análise estatística dos dados de saída de matérias-primas para verificar as alterações das demandas durante os 4 últimos anos. Posteriormente, foi feita a priorização das matérias-primas com a classificação ABC. Com os dados de demandas de saídas mensais, preço unitário e código, foram calculados o Valor de Uso Anual multiplicando o Consumo Médio pelo Custo Unitário de cada matéria-prima. Foi calculada também a porcentagem sobre o Valor Total de Uso Anual e a porcentagem acumulativa dos grupos A, B e C para, posteriormente, serem plotados os gráficos de Curva ABC.

3.2.3. Análise de Dados

A análise dos dados foi dividida em três etapas: Cálculo dos estoques de segurança, aplicação dos modelos de reposição e verificação dos indicadores de desempenho de cada modelo.

Na primeira etapa foi utilizada a Equação 5 ($E_{seg} = z \times \sigma_D \times \sqrt{LT}$) para cálculo do Estoque de Segurança. A variável z está associada à distribuição normal de

probabilidade, e o nível de cobertura/serviço utilizado foi atribuído de acordo com a classificação ABC de cada matéria-prima: os níveis mais altos de estoque de segurança para os itens A e os níveis mais baixos para os itens C, conforme a Tabela 2. O parâmetro σ_D é o desvio padrão da demanda de saída mensal que foi calculada automaticamente pela tabela dinâmica. O parâmetro LT é o tempo de ressurgimento, que foi fornecido pela empresa como sendo 5 dias.

Tabela 2 – Fatores de Segurança utilizados

	Classe A	Classe B	Classe C
Nível de serviço	99,90%	95,00%	90,00%
Probabilidade	2,3250	1,6450	1,2820

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

Na Revisão Contínua, a partir do cálculo do estoque de segurança já efetuado, foi calculado o ponto de pedido pela Equação 4 na qual multiplicou-se a taxa média de demanda (D) pelo tempo de ressurgimento (LT) fornecido de 5 dias, e somou-se ao estoque de segurança (E_{seg}). O lote de ressurgimento utilizado é o Lote Econômico de Compra, e o ponto de pedido é o nível ideal de estoque para o setor de Compras fazer um novo pedido de matéria-prima.

Na Revisão Periódica, foi utilizada a Equação 9 para calcular o estoque adequado para a matéria-prima. A taxa de demanda anual (D), o estoque presente (E), quantidade pendente (QP), o *lead time* (LT) e o Período de Revisão (T) foram os parâmetros utilizados para o cálculo. Sendo LT = 5 dias, T calculado pela Equação 6, QP calculado pela diferença entre o saldo atual e o Lote Econômico de Compra.

Na terceira etapa, foram calculados a cobertura, o giro e o custo de reposição de estoque (CRE) com base na média anual dos indicadores de todas as matérias-primas para verificar o melhor modelo de reposição para a empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados levantados nas entrevistas realizadas, buscou-se caracterizar a situação problemática da empresa. Assim, foi possível verificar qual modelo de reposição melhor se aplica, por meio da análise quantitativa dos indicadores de desempenho.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

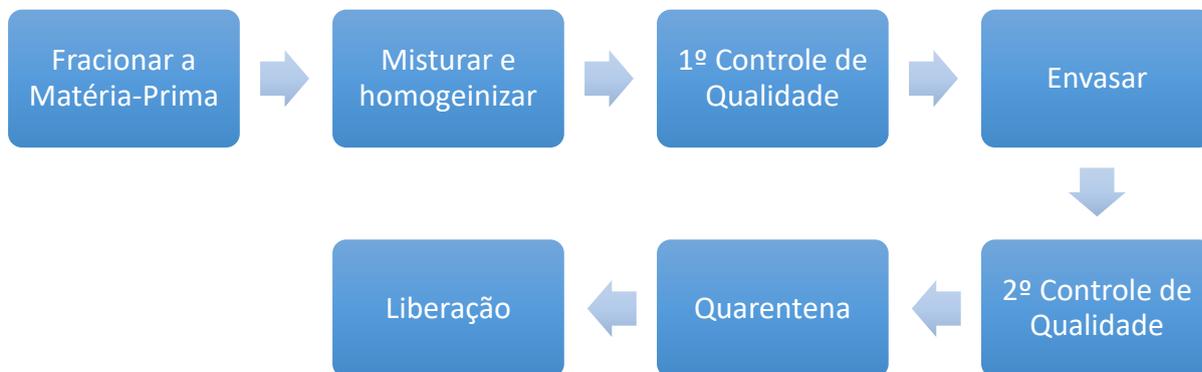
A empresa foi fundada no ano de 2003 com a intenção de desenvolver produtos cosméticos de uso profissional para tratamento de cabelo. Trata-se de uma pequena empresa, de acordo com a classificação do SEBRAE (2017) e possui dois nichos de mercado: venda de produtos fechados para distribuidores ou para cabelereiros parceiros.

A empresa se caracteriza como Produção para Estoque (MTS). Seus produtos são padronizados e fabricados de acordo com as previsões de demanda e pedidos de clientes. Porém, os espaços de armazenamento correspondem a apenas cerca de 10% do espaço total da empresa, sendo fundamental um controle eficiente das matérias-primas.

O processo produtivo da empresa de cosméticos (Figura 8) possui sete etapas: a) **Fracionamento inicial**: divisão e separação das quantidades necessárias de matéria-prima para produzir determinado produto acabado; b) **Mistura**: todas as matérias-primas fracionadas são misturadas no Misturador Reator Cosmético, onde são homogeneizadas; c) **Controle de Qualidade 1**: verifica se as características físico-químicas e sensoriais do produto estão de acordo com o especificado na ordem de produção em um laboratório dentro das dependências da empresa. Caso a mistura seja aprovada, é destinada ao envase; d) **Envase**: as misturas são colocadas em embalagens plásticas e dosadas manualmente por um funcionário que opera a Envasadora. Após o envase, as embalagens são tampadas e lacradas; e) **Controle de Qualidade 2**: os produtos são pesados na balança de precisão e um funcionário verifica se o peso do produto está de acordo com o peso informado na embalagem; f) **Quarentena**: é enviada uma amostra do produto para o laboratório de análise

microbiológica contratado; g) **Liberação**: os Produtos acabados são liberados para entrega ao cliente final.

Figura 8 – Processo produtivo na empresa de cosméticos



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

As linhas de produtos principais da empresa são: COLOR (linha para coloração, tonalização, descoloração e tratamento de cabelos), DUX (linha para relaxamento e tratamento de cachos), KER (linha de redução de volume e alisamento).

A estratégia de produção da empresa é MTS, ou seja, a produção é feita para abastecimento do estoque de Produtos acabados ocupando o máximo da capacidade fabril, e se baseiam principalmente em experiências passadas e bom senso do gestor de produção para o planejamento da produção.

A capacidade produtiva fabril está relacionada à quantidade de recursos produtivos: a empresa possui cerca de 15 máquinas, entre elas Misturadores e Envasadoras, e 10 colaboradores trabalhando no processo produtivo. Devido à utilização de menos de 50% da capacidade instalada e à falta de conhecimento acerca da capacidade máxima de produção em condições normais de trabalho, a empresa não produz na sua capacidade máxima como outras empresas que utilizam a estratégia de produção MTS. O objetivo da obtenção de muitos maquinários foi a minimização dos tempos de *setup* na produção de dois ou mais produtos.

O Planejamento de Produção é realizado por 2 colaboradores responsáveis por esse setor, e tem como objetivo produzir da melhor forma em um horizonte de planejamento diário. Após esse processo, é feita a Geração de Ordens de Produção manualmente

e computada no sistema ERP. São 35 lotes de ordens de produção a serem gerados a cada semana, totalizando 140 lotes por mês.

A programação de produção das ordens geradas é feita em um horizonte diário respeitando os critérios de prioridade dos produtos e data de entrega. Não há um acompanhamento em tempo real como um sistema que sequencie a produção, tampouco planejamentos da produção em um horizonte de médio e longo prazos. Após realizada a operação do processo produtivo, o colaborador da produção aponta os horários de início e término da atividade manualmente em fichas de papel.

Em relação à entrega de produtos acabados aos clientes, a empresa costuma atrasar em média 2 dias suas entregas devido à falta de matéria-prima, confirmação de pedidos urgentes sem verificação dos estoques atuais e inexperiência dos funcionários da equipe de compras. Além disso, os fornecedores estão localizados em São Paulo ou outras capitais do Brasil, não sendo possível o fornecimento em menos de 24 horas. Portanto, há grande chance de perda de clientes pelo não atendimento da demanda, e conseqüentemente, perda de lucratividade.

Foram levantados os problemas listados a seguir: Recursos produtivos ociosos; Dificuldade de programar operações de manutenção; Atraso nas entregas; Dificuldade de prever necessidade de matérias-primas; Dificuldade de visualizar e acompanhar a execução das ordens de produção; Desperdícios no processo; Mão-de-obra inexperiente em planejamento e controle da produção.

Muitos dos problemas identificados estão relacionados à organização familiar da empresa. No Brasil, a pequena empresa familiar se permite uma estrutura informal e incompleta. Possui forte atuação dos proprietários, uma vez que membros da família trabalham no empreendimento, o que torna o processo decisório centralizado e a contratação de mão-de-obra qualificada pouco frequente. Além disso, a organização familiar é imediatista, o que prejudica qualquer forma de planejamento empresarial (GONÇALVES, 2000; SEBRAE, 2011).

4.2. TRATAMENTO DE DADOS

No ajuste de dados, retiraram-se as matérias-primas recentes, desativadas ou sem

lote econômico de compra, totalizando 89 itens. O APÊNDICE B compila as respectivas informações fornecidas pela empresa desses itens selecionados.

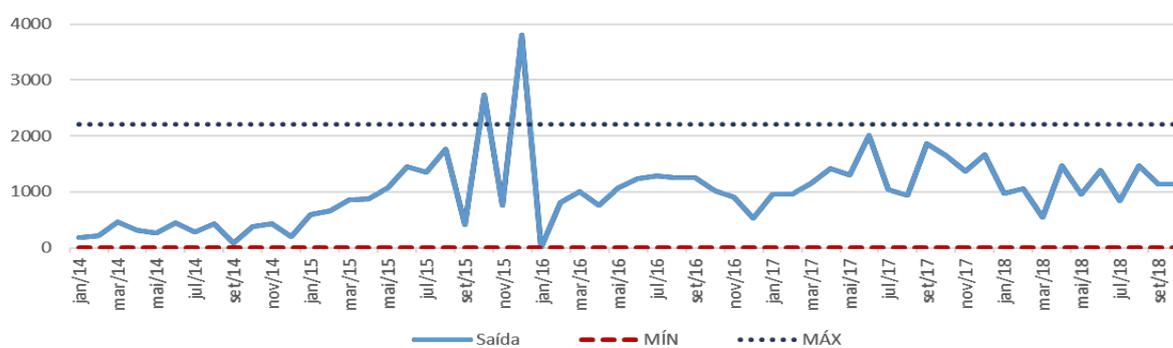
Foram coletadas 58 demandas de saída para cada matéria-prima, entre janeiro de 2014 a outubro de 2018. A partir disso, foram plotados os gráficos de demanda de todas as matérias-primas. Observou-se que havia muitos picos de demanda em alguns meses e, buscando informações com a empresa estudada, foi verificado que isso ocorreu em decorrência de lançamentos de novos produtos de beleza no mercado ou motivos não conhecidos.

As demandas que apresentavam valor discrepante poderiam causar anomalias nos resultados obtidos nesta análise, por isso houve a necessidade de um tratamento dos *outliers* utilizando a distância interquartil. O Gráfico 2 apresenta um exemplo de matéria-prima que apresentou *outliers*, a matéria-prima MP1043.

Para a retirada das alterações, definiram-se os Quartis (Q1, Q2, Q3 e Q4) a partir do conjunto de dados da demanda colocados em ordem crescente, dividindo assim a distribuição em quatro partes iguais. O primeiro quartil, Q1, é o número que coloca 25% das observações abaixo e 75% acima, enquanto que o terceiro quartil, Q3, coloca 75% das observações abaixo e 25% acima. Já Q2 é a mediana das demandas, deixando 50% a divisão dos dados.

Foi calculada então a distância interquartil, definida por $IQR = Q3 - Q1$. Na qual os valores *outliers* abaixo da média foram calculados por $Q1 - (IQR * 1,5)$, e os acima da média por $Q3 + (IQR * 1,5)$. Depois de identificados, foram retirados.

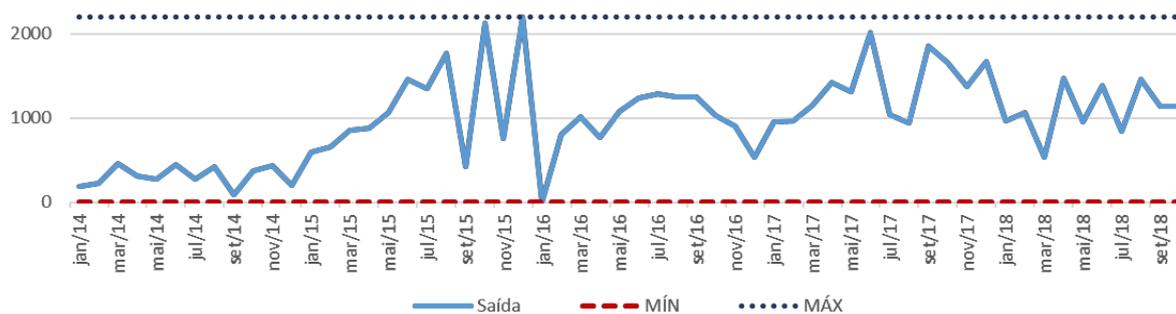
Gráfico 2 - Curva de demanda de uma matéria-prima (MP1043) que apresentou outliers



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

No Gráfico 2, percebe-se que a MP1043 apresentou uma alteração significativa da demanda nos meses entre setembro/2015 e fevereiro/2016. Já o Gráfico 3 mostra a mesma matéria-prima após o tratamento de dados, a qual não possui picos elevados nesses meses citados.

Gráfico 3 – Curva de demanda tratada da MP1043



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

A Tabela 3 compila as mudanças que ocorreram após o tratamento da demanda. A MP1043 possuía um desvio padrão de 32,57 unidades, após o tratamento passou para 26,62 unidades. Os *outliers* retirados totalizaram 50 matérias-primas.

Tabela 3 – Comparação dos desvios padrões das matérias-primas

MP	Desvio padrão	Desvio padrão (após o tratamento de dados)
MP1043	32,57	26,62
MP1127	3,46	3,15
MP1126	2,53	2,30
MP1124	2,76	2,52
MP1168	0,41	0,37
MP1145	0,02	0,02

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

4.3. CLASSIFICAÇÃO ABC DOS ESTOQUES DE MATÉRIAS-PRIMAS

A realização da Classificação ABC visou identificar as matérias-primas de cada classe e priorizá-las utilizando os níveis de serviço 99,90% (Classe A), 95,00% (Classe B) e 90,00% (Classe C) para os cálculos de Estoque de Segurança.

A partir das informações de demanda tratadas, calculou-se a Demanda Média de todos os anos fornecidos. O cálculo do Valor de Uso Anual (VUA) foi feito pela multiplicação da Demanda Média pelo Valor Unitário de cada matéria-prima, então foram somados esses resultados encontrando o VUA Total. Posteriormente, calculou-se a porcentagem de VUA de cada matéria-prima sobre o VUA Total calculado e classificou-se em ordem decrescente conforme mostrado na Tabela 4. A Tabela 4 mostra as matérias-primas da Classe A. O APÊNDICE C apresenta os resultados das matérias-primas B e C.

Dessa forma, os itens de maior relevância pelo percentual encontrado se sobressaem e, segundo o conceito, representam cerca de 80% do valor acumulado do estoque. Nesse estudo, a proporção do VUA encontrado foi de 79,98% referente a 27% das matérias-primas analisadas.

A Tabela 5 apresenta um compilado de informações sobre as classes A, B e C, representando o número de matérias-primas e seu VUA. Vê-se claramente o alto valor agregado dos itens A e grande quantidade de matérias-primas da Classe C.

Tabela 4 – Percentual da Classificação ABC

Classe	Quantidade de itens	% dos itens	VUA (R\$)	% VUA total
A	23	25,80%	57.082,60	79,48%
B	21	23,60%	11.003,80	15,32%
C	45	50,60%	3.735,32	5,20%
Total	89	100%	71.821,72	100%

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

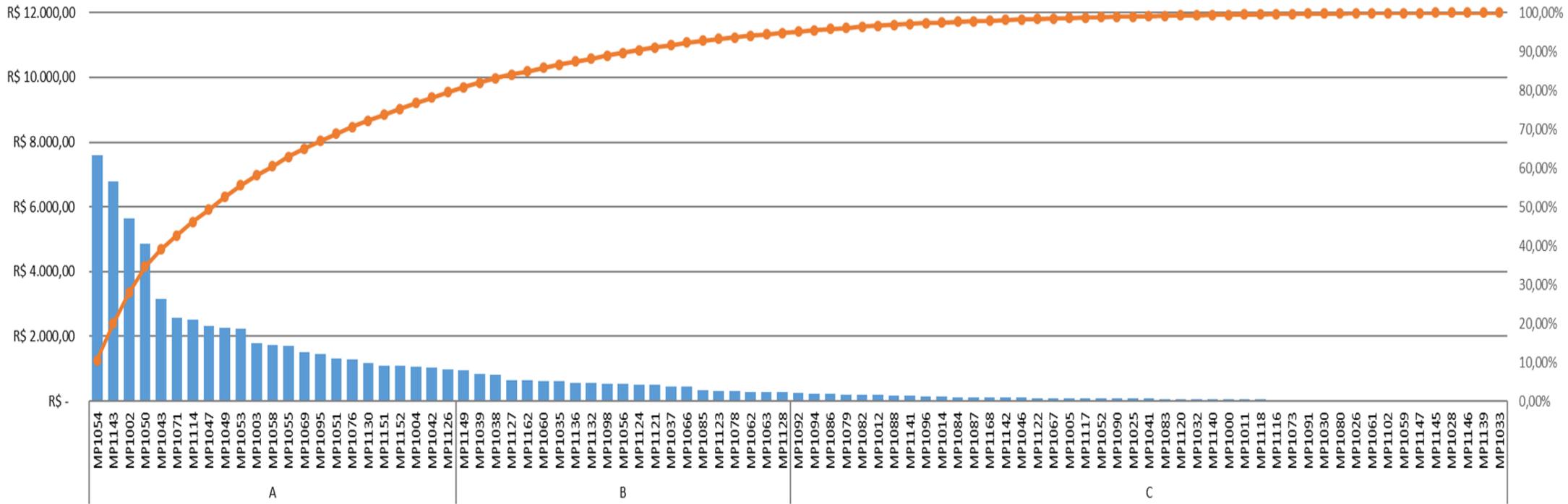
Tabela 5 – Classificação ABC da matérias-primas A

Código	Demanda média	Valor unitário	VUA (R\$)	%	% Acumulada	Classe
MP1054	314,62	24,15	7598,02	10,58%	10,58%	A
MP1143	7,60	890,89	6773,38	9,43%	20,01%	A
MP1002	827,98	6,81	5638,57	7,85%	27,86%	A
MP1050	485,57	10	4855,66	6,76%	34,62%	A
MP1043	921,03	3,4335	3162,37	4,40%	39,02%	A
MP1071	23,69	108,9585	2581,17	3,59%	42,62%	A
MP1114	266,91	9,39	2506,30	3,49%	46,11%	A
MP1047	65,13	35,5	2312,18	3,22%	49,33%	A
MP1049	463,80	4,88	2263,36	3,15%	52,48%	A
MP1053	247,57	8,98	2223,13	3,10%	55,57%	A
MP1003	156,39	11,44	1789,10	2,49%	58,06%	A
MP1058	162,33	10,7	1736,94	2,42%	60,48%	A
MP1055	70,58	23,99	1693,22	2,36%	62,84%	A
MP1069	10,76	141,45	1521,40	2,12%	64,96%	A
MP1095	18,22	79,59	1450,39	2,02%	66,98%	A
MP1051	168,20	7,74	1301,87	1,81%	68,79%	A
MP1076	13,02	98,3745	1281,07	1,78%	70,57%	A
MP1130	180,93	6,44	1165,20	1,62%	72,20%	A
MP1151	9,54	114,86	1095,39	1,53%	73,72%	A
MP1152	9,14	118,98	1087,23	1,51%	75,24%	A
MP1004	200,54	5,25	1052,84	1,47%	76,70%	A
MP1042	96,45	10,605	1022,87	1,42%	78,13%	A
MP1126	63,29	15,34	970,93	1,35%	79,48%	A

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

O Gráfico 4 apresenta a porcentagem acumulada do VUA Total com a linha laranja crescente, no eixo Y apresenta o VUA calculado, e no eixo X apresenta a classificação A B e C das matérias-primas versus a quantidade de itens em estoque, conforme calculado acima. É possível perceber o alto valor agregado dos itens A em contraponto à grande quantidade de itens C com quase nenhum valor agregado.

Gráfico 4 - Acumulativo da classificação ABC



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

4.4. CÁLCULO DOS ESTOQUES DE SEGURANÇA

O estoque de segurança tem como finalidade reduzir os riscos de escassez da matéria-prima em momentos críticos e assim, reduzir os impactos das incertezas do *lead time* de fornecimento (LT). Foi utilizada a Equação 5 para realização do cálculo, e a Tabela 2 para identificar qual o valor da variável *z* utilizar de acordo com os níveis de serviço A B ou C definidos através da Classificação ABC. Na Equação 5 multiplicam-se o valor de *z*, a raiz quadrada do LT e o desvio padrão da demanda.

São necessárias as informações de desvio padrão da demanda, *lead time* em dias, e valor de *z*. O desvio padrão foi calculado utilizando a função do Microsoft Excel chamada DESVPAD.A das saídas de todos os anos. A variável *z* foi calculada pela função INV.NORMP, e as probabilidades foram utilizadas diferentemente para as classes A B e C.

A Tabela 6 mostra o código, desvio padrão, *lead time*, classe, nível de segurança e o valor do estoque de segurança de matérias-primas de cada Classe A, B e C como exemplo para análise.

Tabela 6 – Cálculo dos Estoques de Segurança

Código	Desvio padrão	Lead time (dias)	Classe	Nível de segurança	Estoque de segurança
MP1043	26,62	5	A	99,9%	183,96
MP1127	3,15	5	B	95,0%	11,58
MP1126	2,30	5	B	95,0%	8,47
MP1124	2,52	5	B	95,0%	9,27
MP1168	0,37	5	C	90,0%	1,07
MP1145	0,02	5	C	90,0%	0,06

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

4.5. APLICAÇÃO DO MODELO DE REVISÃO CONTÍNUA

O modelo de Revisão Contínua apresenta características reativas, ou seja, as decisões de compra de matéria-prima são tomadas após a retirada de itens em estoque, não considerando estoques em trânsito ou já requeridos pela produção. O

tamanho do lote de ressurgimento foi fornecido pela empresa, como o lote econômico de compra (LEC) e foi utilizado para a aplicação dos modelos de reposição para trazer realidade e usabilidade às técnicas apresentadas.

Utilizou-se a Equação 4 para realização do cálculo desse modelo, com os dados de *lead time*, estoque de segurança e demanda. A empresa forneceu a demanda mensal das matérias-primas, porém aplicou-se uma demanda média diária no modelo buscando a melhoria da análise. A demanda média diária foi calculada pela demanda mensal dividida pela quantidade de dias úteis do mês.

Inicialmente multiplicou-se o *lead time* de fornecimento (dias) pela demanda média diária calculada, obtendo o volume de estoque necessário para suprir a demanda até o próximo fornecimento. Posteriormente, somou-se o estoque de segurança com a finalidade de suprir oscilações na demanda ou dos tempos de ressurgimento. A Tabela 7 apresenta os pontos de pedido de algumas matérias primas para análise (no APÊNDICE D todas as matérias-primas são apresentadas).

Tabela 6 – Revisão Contínua das matérias-primas

Código	Demanda Média	Lead time (dias)	Estoque de segurança	Ponto de pedido	LEC
MP1162	0,25	5	1,04	2,26	10,00
MP1043	30,01	5	183,96	334,01	1.385,00
MP1152	0,30	5	2,23	3,70	19,00
MP1151	0,31	5	2,30	3,84	18,00
MP1149	0,26	5	1,06	2,34	16,00
MP1147	0,02	5	0,06	0,15	1,00
MP1143	0,24	5	1,64	2,84	20,00
MP1142	0,52	5	1,30	3,92	24,00

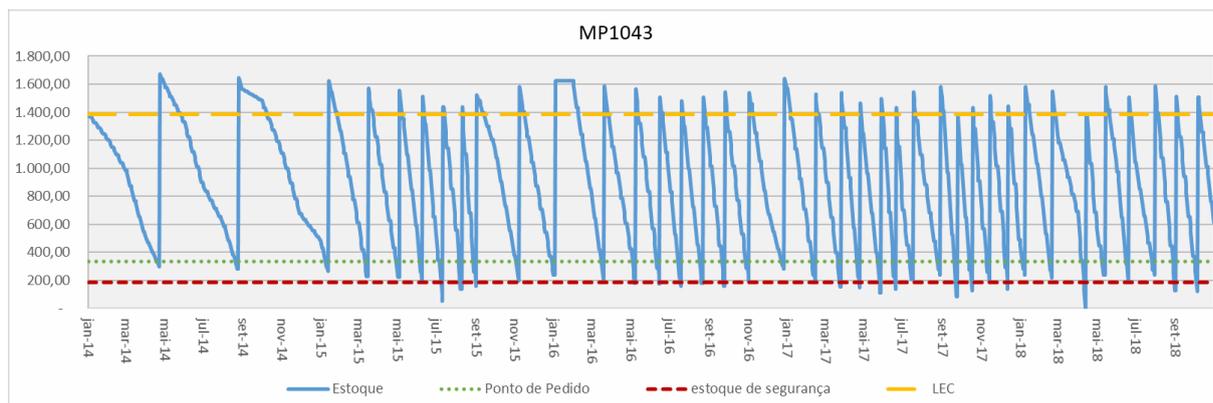
Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

O ponto de pedido calculado informa a quantidade de unidades existente no estoque no momento do pedido de compra, em que se compra a quantidade do LEC e o tempo para chegada dessas matérias-primas é o LT (5 dias). Pela Tabela 7, percebe-se que o ponto de pedido é a quantidade menos possível e assertiva para minimizar os custos

com estoque e não haver rupturas devido à falta de matéria-prima.

O Gráfico 4 mostra o comportamento do estoque da MP1043 nos últimos 4 anos. Como a empresa não possui conhecimento sobre esse modelo de estoque, percebe-se que em alguns momentos houve rupturas no estoque, como no mês de julho de 2015 a setembro de 2015.

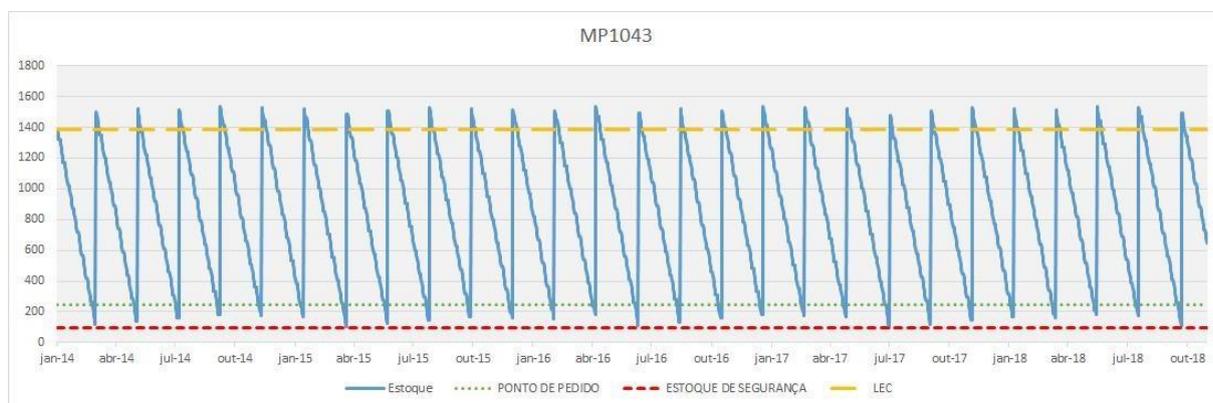
Gráfico 5 - Modelo Atual do Estoque com parâmetros da Revisão Contínua



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

Caso a empresa adote o modelo de Revisão Contínua, quando houver em estoque 334,01 unidades da MP1043, será solicitado ao setor de compras o pedido de 1.385,00 unidades dessa matéria-prima ao fornecedor. O Gráfico 5 mostra uma forma de utilização desse modelo de reposição para a MP1043. Lembrando que pode haver grandes alterações na demanda ou ocorrências de imprevistos, assim o modelo pode diferenciar do proposto.

Gráfico 6 – Modelo de Revisão Contínua da MP 1043



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

4.6. APLICAÇÃO DO MODELO DE REVISÃO PERIÓDICA

O modelo de Revisão Periódica independe da demanda solicitada e dos novos pedidos de compra. As decisões de reposição de estoque são tomadas em intervalos de tempo regulares e fixos, e o tamanho do lote de ressuprimento é calculado para suprir as demandas até a próxima revisão agendada.

O intervalo de ressuprimento (T) foi calculado através da Equação 6. Posteriormente, calculou-se de Estoque Máximo (M) pela Equação 8, na qual se multiplicam a demanda média pela somatória do *lead time* (LT) e o intervalo de ressuprimento (T).

A Tabela 8 exibe os resultados obtidos para as mesmas matérias-primas mostradas no modelo de Revisão Contínua (Tabela 7), a fim de permitir a comparação. O APÊNDICE E apresenta a modelagem para todas as matérias-primas.

Tabela 7 – Revisão Periódica das matérias-primas

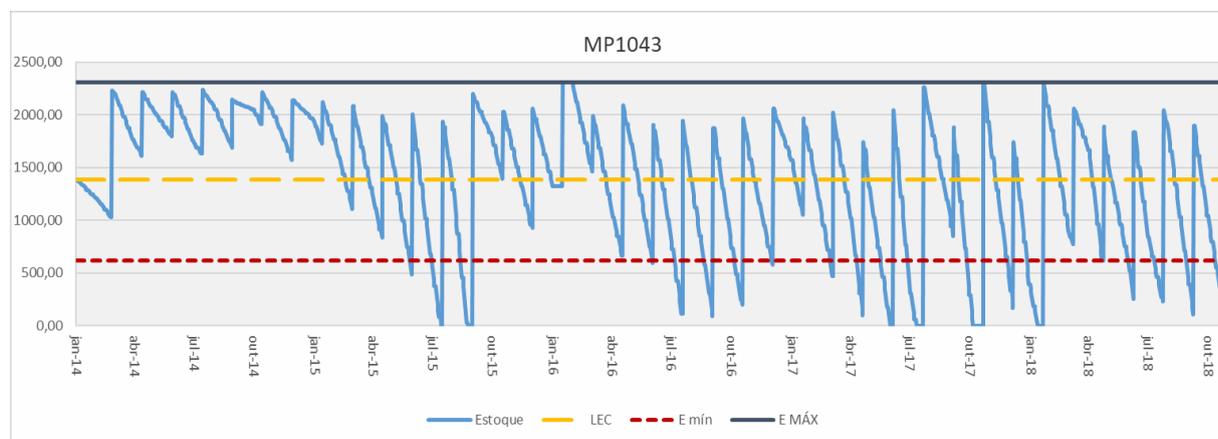
Código	Demanda Média	LEC	Tempo de Ressuprimento	Lead time (dias)	Estoque Máximo (M)
MP1162	0,25	10,00	40	5	14,48
MP1043	30,27	1.385,00	46	5	2.130,27
MP1152	0,30	19,00	64	5	29,00
MP1151	0,31	18,00	58	5	27,93
MP1149	0,26	16,00	61	5	21,40
MP1147	0,02	1,00	53	5	1,31
MP1143	0,25	20,00	81	5	28,51
MP1142	0,53	24,00	46	5	31,16

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

Na Tabela 8, observa-se que o modelo apresentou valores de estoque máximo bem diversificados de acordo com a matéria-prima. Pelo modelo, contabilizar as matérias-primas que estão em trânsito, recebimentos programados ou estoque atual, torna o pedido de compra mais enxuto se comparado à Revisão Contínua. Contudo, quanto maior for a oscilação do tempo de entrega do fornecedor, maior será o risco de faltar produto em estoque.

O Gráfico 6 mostra o comportamento da matéria-prima MP1043 com os parâmetros da Revisão Periódica. Interpreta-se que a cada 46 dias é necessário fazer outro pedido de compra e as oscilações do estoque refletem a variação dos pedidos de compra.

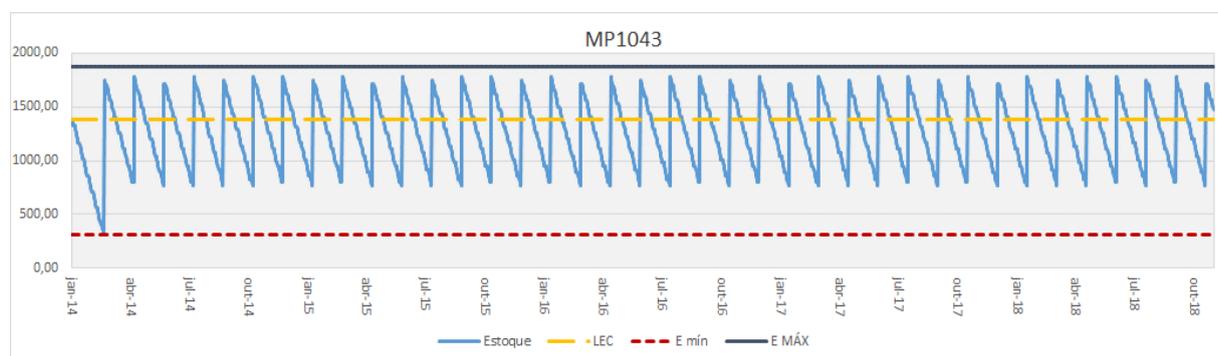
Gráfico 7 – Modelo atual do estoque com parâmetros da Revisão Periódica



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

Como citado anteriormente, a empresa não utiliza modelos de gestão de estoque, portanto seus pedidos de compras são emergenciais ou pedidos muito grandes, conforme apresentado nas oscilações do estoque no Gráfico 6. Contudo, uma forma mais adequada para a utilização do modelo para a matéria-prima MP1043 é o pedido de compras em intervalos regulares e estoques enxutos, com pedidos grandes caso haja demandas pontuais (Gráfico 7).

Gráfico 8 – Modelo da Revisão Periódica da MP 1043



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

4.7. COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Para seleção do modelo mais adequado à realidade da empresa, analisaram-se os indicadores de desempenho giro, cobertura e custo de reposição emergencial (CRE).

O giro foi calculado a partir da Equação 1 (item 2.5.2) e representa a quantidade de vezes que os produtos se renovaram no estoque no decorrer de um ano. O alto valor do giro indica que as matérias-primas possuem alta rotatividade, não sendo necessário muito espaço para armazenamento, assim os custos diminuem.

A cobertura foi calculada pela Equação 2 (item 2.5.2) e mensura quantos dias a matéria-prima em estoque consegue suprir a demanda sem a chegada do pedido de compra, e por isso, quanto maior a cobertura maior a chance de acumular estoques. Um alto valor de cobertura significa que a empresa solicitou um lote muito grande e não terá muitos giros de estoque. Isso causará estoque parado e aumento dos custos de armazenagem.

O custo de reposição emergencial (CRE) foi calculado multiplicando a soma das rupturas dos 4 últimos anos pelo preço unitário de cada item acrescido a 15%, que equivale ao valor do frete estimado com base em contrato de fornecedores dessas matérias-primas. A empresa estudada possui fornecedores fora do Estado, por isso foi acrescido a alta taxa de frete. A ruptura é a falta da matéria-prima no momento da requisição da produção, o que ocorre devido à má gestão de estoque, sendo necessário comprar a matéria-prima com atraso.

A Tabela 9 apresenta o giro, a cobertura de estoque e o CRE para o modelo de Revisão Periódica. O APÊNDICE F apresenta esses resultados para todas as matérias-primas.

Tabela 8 – Análise de indicadores de desempenho da Revisão Periódica

Código	Valor Unitário	Rupturas	Giro	Cobertura	CRE
MP1000	7,19	28,95	9,18	38,47	31,22
MP1002	6,81	1.397,71	27,96	12,63	1427,76
MP1003	11,44	317,7	7,59	46,48	545,17
MP1004	5,25	394,18	7,76	45,52	310,41
MP1005	17,46	21,96	3,61	97,9	57,52
MP1011	14,04	40,28	11,57	30,5	84,83
MP1012	19,51	39,53	31,1	11,35	115,69
MP1014	125,96	9,95	5,73	61,58	188,09

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

A Tabela 10 apresenta o giro, a cobertura de estoque e o CRE para o modelo de Revisão Contínua. O APÊNDICE G apresenta esses resultados para todas as matérias-primas. Observa-se que no modelo de Revisão Periódica (Tabela 9) houve mais rupturas, o que se explica por esse modelo contabilizar as matérias-primas que já foram pedidas ao fornecedor, tornando o pedido de compra mais enxuto se comparado à Revisão Contínua. Portanto, caso haja oscilação do tempo de entrega do fornecedor, há maior probabilidade de ruptura do estoque.

Tabela 9 – Análise de indicadores de desempenho da Revisão Contínua

Código	Valor Unitário	Rupturas	Giro	Cobertura	CRE
MP1000	7,19	5,01	11,70	29,10	5,40
MP1002	6,81	72,90	13,20	25,80	74,46
MP1003	11,44	13,24	11,20	30,50	22,71
MP1004	5,25	33,84	13,70	24,80	26,65
MP1005	17,46	3,73	18,00	18,90	9,76
MP1011	14,04	10,98	4,40	78,10	23,13
MP1012	19,51	12,19	20,90	16,30	35,69
MP1014	125,96	1,67	7,50	45,20	31,48

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

A análise de todas as matérias-primas indicou particularidades (padrões de demanda distintos) que se adaptam melhor a um ou a outro modelo. Maior giro, menor cobertura de estoque e menor CRE foram os parâmetros utilizados para definir qual modelo de reposição é mais apropriado a cada matéria-prima, conforme exemplificado na Tabela 11. O APÊNDICE H apresenta os modelos para todas as matérias-primas.

Tabela 10 – Modelos adequados de acordo com a análise dos indicadores

Código	Modelo de Reposição	Giro	Cobertura	CRE
MP1000	Revisão Contínua	11,70	29,12	5,4
MP1002	Revisão Periódica	27,96	12,63	1427,76
MP1003	Revisão Contínua	11,16	30,54	22,71
MP1004	Revisão Contínua	13,72	24,83	26,65
MP1005	Revisão Contínua	18,00	18,93	9,76
MP1011	Revisão Periódica	11,57	30,50	84,83
MP1012	Revisão Periódica	31,10	11,35	115,69
MP1014	Revisão Contínua	7,54	45,19	31,48

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

Por meio da análise quantitativa dos indicadores de giro, cobertura e CRE, verificou-se que 77 matérias-primas apresentaram Revisão Contínua como modelo de reposição mais adequado, o que representa 86,5% do total de itens analisados.

Observa-se que não houve divergência entre os indicadores de desempenho utilizados na seleção do modelo de Revisão Contínua, uma vez que todos os parâmetros de maior giro, menor cobertura de estoque e menor CRE foram atendidos.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho propôs a aplicação de dois modelos de gestão de estoque e análise comparativa indicando o modelo que melhor se adequa à necessidade da empresa, a partir do cálculo de indicadores de giro, cobertura e custos emergenciais de estoque numa empresa do setor de cosméticos.

Muitos problemas de gestão foram identificados na empresa, tais como dificuldade de prever necessidade de matérias-primas e mão-de-obra inexperiente em planejamento e controle da produção, o que afeta diretamente o controle e gestão de estoques. A ineficiência desse processo limitou o presente trabalho quanto à avaliação por meio de outros modelos de reposição de estoque e indicadores de desempenho.

Os três indicadores utilizados viabilizaram a seleção do modelo Revisão Contínua como o mais adequado. Apesar de não ter havido divergência entre os indicadores, não foram suficientes para garantir a seleção do modelo mais condizente com o caso estudado. Na empresa, há longas distâncias dos fornecedores e elevados custos de compra. Com base nessa particularidade, a estratégia adotada deveria ser comprar em apenas um lote a quantidade planejada durante o horizonte de planejamento considerado para produção.

Além dos indicadores de desempenho analisados, outros fatores devem ser considerados quando se estuda gestão de estoques, tais como: custos fixos, prazo de entrega da matéria-prima, distância dos fornecedores e planejamento da produção. O presente trabalho não incluiu a avaliação de todos esses fatores, portanto trabalhos futuros poderiam complementar os resultados encontrados.

Alguns trabalhos futuros sugeridos são: i) Comparação dos modelos de Revisão Contínua e Periódica a partir da análise de custos fixos e acuracidade de estoque; ii) Avaliação de indicadores de giro, cobertura e custos emergenciais de estoque no modelo MRP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. T. **Administração de Materiais**: uma introdução; tradução Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. – 1. ed. – 7a. reimp. – São Paulo: Atlas, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL PERFUMARIA E COSMÉTICOS (ABIHPEC). **Panorama do Setor 2017**. Disponível em: <<https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2017/>> Acesso em: 6 mar. 2018.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimento**: Logística Empresarial. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BNDES - BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **Quem pode ser cliente**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

BARBIERI, J. C.; MACHLINE, Claude. Logística hospitalar: teoria e prática. In: **Logística hospitalar: teoria e prática**. 2006.

BERRY, W. L., VOLLMANN, T. E., D CLAY, W. H. Y. B. A. R. K., JACOBS, F. R. **Sistemas de planejamento e controle da produção**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BREMER, C. F.; LENZA, R. P. Um modelo de referência para gestão da produção em sistemas de produção assembly to order: ato e suas múltiplas aplicações. **Gestão e Produção**, v.7, n.3, p. 269-282, 2000.

CHIAVENATO, I. **Administração de materiais**: uma abordagem introdutória. 2 ed. São Paulo: Elsevier, 2009.

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

CORRÊA, H. L. e CORRÊA, C. A. **Administração da produção e operações**: manufatura e serviços – uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CORSTEN, D.; GRUEN, T. Stock-outs cause walkouts. **Harvard Business Review**, v. 82, n. 5, p. 26-28, 2004.

CRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009

EVERTON JUNIOR, A. **MPE: avanços importantes para as micro e pequenas empresas 2017-2018**. Rio de Janeiro: Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo, 2017. Disponível em: <http://cnc.org.br/sites/default/files/arquivos/mpe_-_avancos_importantes_2017-2018.pdf>. Acesso em: 30 maio 2018.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO, F. M. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FREIRE, G.; MESQUITA, M. A. Gestão de estoques. In: LUSTOSA, L. et al. (Org.). **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 77-101.

GANGA, G. M. D. **Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma**. São Paulo: Atlas, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONÇALVES, J. S. R. C. As empresas familiares no Brasil. **RAE - Light**, v. 7, n. 1, p. 7-12, 2000.

GRAPEGGIA, M.; LEZANA, A. G. R.; ORTIGARA, A. A.; SANTOS, P. C. F. Fatores condicionantes de sucesso e ou mortalidade de micro e pequenas empresas em Santa Catarina. **Revista Produção**, v. 21, n. 3, p. 444-455, 2011.

HAUTANIEMI, P.; PIRTTILÄ, T. The choice of replenishment policies in an MRP environment. **International Journal of Production Economics**, v. 59, p. 85-92, 1999.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Agência de notícias**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20166-pib-avanca-1-0-em-2017-e-fechano-em-r-6-6-trilhoes.html>> Acesso em: 6 mar. 2018.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Mercado de trabalho e implicação para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: 2012 Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_micro_peque_nasempresas.pdf>. Acesso em: 29 set. 2018.

LETTI, G. C.; GOMES, L. C. Curva ABC: melhorando o gerenciamento de estoques de Produtos Acabados para pequenas empresas distribuidoras de alimentos. **Update-Revista de Gestão de Negócios**, v. 1, n. 2, p. 66-86, 2014.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MACHADO, H. V. Empreendedorismo e franchising: uma combinação que garante a sobrevivência? **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 131-153, 2010

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MIGUEL, P. A. C. (coordenador). **Metodologia de pesquisa para engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier: Abepro, 2012.

PEIXOTO, D. P.; FREITAS, R. R. Projeto de negócio de um salão de beleza: um estudo de caso. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 3, n. 2, p. 113- 127, 2017.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

RAMANATHAN, R. ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization. **Computers & Operations Research**, v. 33, n. 3, p. 695-700, 2004.

ROSA, H.; MAYERLE, S. F.; GONÇALVES, M. B. Controle de estoques por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa utilizando simulação. **Produção**, v. 20, n. 4, p. 626-638, 2010.

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, I. A.; Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química. **Gestão & Produção**, v.13, n. 2, p.223-231, 2006.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**: 2010-2011. Disponível em: <<http://189.39.124.147:8030/downloads/anuario-trabalho-MPE-2010.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. (Org.). **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**: 2015. 8. ed. São Paulo: SEBRAE, 2017.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Perfil das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte 2018**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ro/artigos/perfil-das-microempresas-e-empresas-de-pequeno-porte-2018,a2fb479851b33610VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 29 set. 2018.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TAYLOR, D. A. **Logística na cadeia de suprimentos**: uma perspectiva gerencial. São Paulo: Pearson, 2011.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, S. T. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

1. A Empresa

Preenchido
por:

Cargo:

Setor:

Contato:

1.1 – Principais Produtos ou Serviços da Empresa:

2. Os Sistemas de Informação

2.1 - Sistema de Gestão Integrada (ERP)

Não dispõe Utiliza Solução Própria Adota Solução de Mercado
Qual?

2.2 - Módulos Implantados:

Vendas Atividade de produção (MES) Engenharia de Produtos
 Estoques Compras MRP
 Coleta de dados do chão de fábrica Sequenciamento Plano Mestre de Produção

2.3 – Dados Disponíveis:

Roteiros de Produção dos Produtos Estoques de Matéria Prima e Insumos

 Tempos de Produção Estoques de Produto Acabados
 Lista de Materiais (BoM) Estoques de Produtos Intermediários
 Previsão de Venda

Os dados assinalados acima estão disponíveis no: ERP Planilhas Excel

2.4 – Apontamento da Produção:

Não é feito Apontado ao fim de cada operação Apontado apenas
uma vez ao final do processo

Os apontamentos são feitos no: ERP em Formulário Sistema
Específico Próprio Sistema Específico Mercado Qual?

3. O Sistema e o Processo de Produção

3.1 - Tipo de Processo:

<input type="checkbox"/> Contínuo <input type="checkbox"/> Em Bateladas <input type="checkbox"/> Lotes (intermitente) <input type="checkbox"/> Sob encomenda (produtos padronizados) <input type="checkbox"/> Sob encomenda (sem repetição - projetos)			
3.2 - Processo de Produção:			
Principais processos de produção (indicar as operações de produção mais relevantes):			
Principais Recursos de Produção:			
<input type="checkbox"/> Linhas Automáticas <input type="checkbox"/> Máquinas <input type="checkbox"/> Bancadas <input type="checkbox"/> Equipes <input type="checkbox"/> Terceiros			
Quantidade de Recursos de Produção (principais):			
<input type="checkbox"/> até 10 <input type="checkbox"/> de 10 a 20 <input type="checkbox"/> de 20 a 50 <input type="checkbox"/> de 50 a 100 <input type="checkbox"/> mais de 100			
Relevância dos tempos de setup (recursos principais):	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/>
Variação do setup em função da sequência dos produtos:	<input type="checkbox"/> Alta ocorre	<input type="checkbox"/> Pouco	<input type="checkbox"/> Não
Grau de complexidade do processo produtivo:	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/>
Nível de automação da produção:	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/>
Nível de estabilidade dos tempos de operação do processo produtivo:	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/>
Índice de retrabalhos:	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/>
Uso de mão de obra no processo de produção:	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/>
Uso de horas - extras para garantir datas prometidas:	<input type="checkbox"/> Frequente	<input type="checkbox"/> Eventual	<input type="checkbox"/> Não ocorre
Interrupções da produção por falta de matéria-prima:	<input type="checkbox"/> Frequentes	<input type="checkbox"/> Eventuais	<input type="checkbox"/> Não ocorrem
3.3 - Nível Atual de Ocupação da Capacidade Instalada:			
<input type="checkbox"/> até 50% <input type="checkbox"/> entre 50% e 70% <input type="checkbox"/> entre 70% e 90% <input type="checkbox"/> acima de 90%			
3.4 - Estoques			
Produtos Acabados:		Materiais em Processo:	
Volume <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo		Volume <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo	
Valor <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo		Valor <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo	

Produtos Semi-Acabados Volume <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo Valor <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo	Matérias-primas e Insumos Volume <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo Valor <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo
3.5 – Qual a política de gestão de estoque dos produtos acabados: <input type="checkbox"/> Estoque Máximo <input type="checkbox"/> Estoque Mínimo <input type="checkbox"/> Estoque de Segurança <input type="checkbox"/> Ponto de Reposição <input type="checkbox"/> Dias de Cobertura	
3.6 – Em caso de produção de produtos padronizados, qual o número de produtos acabados (SKU's):	
3.7 - Grau de similaridade dos produtos: <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Nenhum	

4. - O Planejamento, Programação e Controle da Produção – Atual

4.1 – Orientação da Produção: <input type="checkbox"/> Atendimento de Pedidos (<i>Make to Order</i>) <input type="checkbox"/> Reposição de Estoques (<i>Make to Stock</i>) <input type="checkbox"/> Misto
4.2 - Comportamento da Demanda: <input type="checkbox"/> Previsível <input type="checkbox"/> Imprevisível <input type="checkbox"/> Sazonal
4.3 - Previsão de Demanda/Vendas: É feita uma Previsão de Demanda? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não Aplicável Ferramenta utilizada: <input type="checkbox"/> Planilha Excel <input type="checkbox"/> ERP <input type="checkbox"/> Solução de Mercado Horizonte da Previsão: <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensal <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual Frequência de atualização: <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensal <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual
4.4 - Planejamento da Produção: Objetivo do Planejamento: <input type="checkbox"/> Orçamento de Vendas / Atendimento de Metas <input type="checkbox"/> Atendimento da Previsão de Vendas <input type="checkbox"/> Análise de Capacidade Ferramenta utilizada: <input type="checkbox"/> Planilha Excel <input type="checkbox"/> ERP/MRP <input type="checkbox"/> ERP/MPS <input type="checkbox"/> MS Project Horizonte de Planejamento: <input type="checkbox"/> Mensal <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual Frequência de atualização do plano: <input type="checkbox"/> Mensal <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual Período em que o horizonte de Planejamento é dividido (<i>time bucket</i>): <input type="checkbox"/> Diário <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensal
4.5 - Programação da Produção: Ferramenta utilizada: <input type="checkbox"/> Planilha Excel <input type="checkbox"/> Quadro <input type="checkbox"/> Kanban <input type="checkbox"/> Não Dispõe Principais critérios adotados: <input type="checkbox"/> Prioridade <input type="checkbox"/> Data de Entrega <input type="checkbox"/> Ocupação de Recurso Frequência da programação: <input type="checkbox"/> + de uma vez por dia <input type="checkbox"/> Diária <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensal

Horizonte de Programação: <input type="checkbox"/> 1 a 3 dias <input type="checkbox"/> 01 Semana <input type="checkbox"/> 01 Mês <input type="checkbox"/> + de 01 Mês	
4.6 - Ordens de Produção:	
O Sistema de Geração de Ordens é: <input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Sistema Corporativo <input type="checkbox"/> Os dois	
Quantidade de Ordens de Produtos Acabados por mês: <input type="checkbox"/> Ordens de Produção	
Quantidade de Ordens de Produção de Itens ou Produtos Intermediários por mês: <input type="checkbox"/> Ordens de Produção	
4.7 - Desempenho:	
Prazo médio de atendimento dos Pedidos (lead time door-to-door): <input type="checkbox"/> Dias	
Prazo médio de execução das Ordens de Produção (lead time shop-floor): <input type="checkbox"/> Dias	
Atraso médio em relação às datas de entregas prometidas: <input type="checkbox"/> Dias	
4.8 - Apontamento da Produção:	
Método de Apontamento: <input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Manual/Sistema <input type="checkbox"/> Não Existe	
Atualização do Apontamento: <input type="checkbox"/> Online <input type="checkbox"/> Diária <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Não Existe	
Acompanhamento da Produção: <input type="checkbox"/> Kanban <input type="checkbox"/> Gráfico de Gantt <input type="checkbox"/> Cartão de Rota <input type="checkbox"/> Não Existe	
4.9 - Principais Problemas Decorrentes do Atual Sistema de Planejamento / Programação da Produção:	
Altos níveis de estoque:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Atrasos nas entregas:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Dificuldade de prever datas de entrega:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Dificuldade de fazer reprogramações:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Dificuldade de prever necessidades de materiais:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Muito trabalho em processo:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Muito material em processamento (estoques intermediários):	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Alto lead time de produção:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Alto lead time de atendimento de pedidos:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Dificuldade de visualizar e acompanhar a execução das ordens de produção:	Sim Não
Recursos produtivos sobrecarregados / gargalos relevantes:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Recursos produtivos ociosos / improdutivo:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Grandes filas de espera em determinados recursos produtivos:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Dificuldade de programar operações de manutenção:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Pagamento de multas por atraso na entrega	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
4.10 - Principais Dificuldades para Programar a Produção:				
Falta de informações organizadas e confiáveis sobre produtos:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
Falta de informações organizadas e confiáveis sobre processos:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
Falta de sistema capaz de tratar a dinâmica e complexidade do processo de produção:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
Outros (especificar): _____	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
4.11 - Principais Motivos de Reprogramação da Produção:				
Pedidos urgentes:	<input type="checkbox"/> Diário	<input type="checkbox"/> Comum	<input type="checkbox"/> Raro	<input type="checkbox"/> Não existe
Cancelamento de pedidos:	<input type="checkbox"/> Diário	<input type="checkbox"/> Comum	<input type="checkbox"/> Raro	<input type="checkbox"/> Não existe
Quebras de recursos:	<input type="checkbox"/> Diário	<input type="checkbox"/> Comum	<input type="checkbox"/> Raro	<input type="checkbox"/> Não existe
Atraso de fornecimento:	<input type="checkbox"/> Diário	<input type="checkbox"/> Comum	<input type="checkbox"/> Raro	<input type="checkbox"/> Não existe
Falta de mão de obra:	<input type="checkbox"/> Diário	<input type="checkbox"/> Comum	<input type="checkbox"/> Raro	<input type="checkbox"/> Não existe
Outros fatores (especificar): _____				
4.12 - Principais Dificuldades para fazer a Reprogramação da Produção:				
Falta de informações confiáveis e atualizadas sobre o andamento da produção:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
Falta de informações antecipadas sobre alterações nas demandas/pedidos:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
Falta de informações antecipadas sobre indisponibilidade de materiais:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
Falta de sistema capaz de reprogramar com rapidez e segurança:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		

5. – Sobre o setor de PCP

Unidade Responsável pelas Atividades de PCP:
Quais as áreas envolvidas no Sequenciamento e Programação da Produção? <input type="checkbox"/> PCP <input type="checkbox"/> Produção <input type="checkbox"/> Logística <input type="checkbox"/> Comercial/Vendas <input type="checkbox"/> Marketing
Posição da Unidade de PCP no Organograma da empresa:
Cargo do Responsável pela Unidade de PCP:
Tamanho da Equipe que atua nas atividades de PCP: <input type="checkbox"/> Técnicos
Tamanho da Equipe que atua na produção: <input type="checkbox"/> Colaboradores
Estão Previstas Mudanças no PCP a Curto Prazo: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

APÊNDICE B – CADASTRO DE MATÉRIAS-PRIMAS

Código	Unidade de Medida	Estoque Mínimo	Valor Unitário (R\$)	Lead Time (dias)	LEC	Estoque Máximo
MP1000	KG	5,55	7,19	5	11	7,19
MP1002	KG	534,54	6,81	5	1069	8,69
MP1003	KG	121,72	11,44	5	243	16,84
MP1004	KG	152,67	5,25	5	305	5,25
MP1005	KG	2,37	17,46	5	5	22,82
MP1011	L	8,7	14,04	5	17	14,04
MP1012	KG	4,47	19,51	5	9	19,51
MP1014	KG	1,44	125,958	5	3	125,958
MP1025	L	8,54	13,5	5	17	13,5
MP1026	L	3,4	10,2	5	7	12,25
MP1028	L	0,57	67,45	5	1	71,2
MP1030	L	5,76	14	5	12	16,6
MP1032	KG	4,27	14,7	5	9	17,25
MP1033	L	0,26	15,61	5	1	22
MP1035	KG	7,88	93,82	5	16	103,75
MP1037	KG	49,38	5,58	5	99	5,58
MP1038	KG	53,17	11,19	5	106	15,4
MP1039	KG	254,75	3,16	5	509	5,42
MP1041	KG	12,1	5,59	5	24	5,95
MP1042	KG	96,19	10,605	5	192	13,04
MP1043	KG	692,5	3,4335	5	1385	4,41
MP1046	L	0,86	30,5	5	2	30,5
MP1047	L	36,61	35,5	5	73	35,5
MP1049	KG	398,11	4,88	5	796	6,76
MP1050	KG	438,13	10	5	876	10
MP1051	KG	154,4	7,74	5	309	10,67
MP1052	KG	2,41	27,86	5	5	30,51
MP1053	KG	130,92	8,98	5	262	11,35
MP1054	KG	145,16	24,15	5	290	35,85
MP1055	KG	12,4	23,99	5	25	28,83
MP1056	KG	46,5	14,47	5	93	19,94
MP1058	KG	133,85	10,7	5	268	11,52
MP1059	KG	2,27	15,95	5	5	15,95
MP1060	KG	48,43	7,68	5	97	7,68
MP1061	L	0,87	20,86	5	2	20,86
MP1062	KG	11,93	21	5	24	21
MP1063	KG	1,71	91,45	5	3	116,56
MP1066	KG	1,37	186,05	5	3	186,05
MP1067	KG	1,59	33,23	5	3	33,23
MP1069	KG	14,1	141,45	5	28	141,45
MP1071	KG	21,89	108,9585	5	44	131,37
MP1073	KG	0,64	44,38	5	1	44,38
MP1076	KG	11,83	98,3745	5	24	117,42
MP1078	KG	1,58	148,155	5	3	169,73

Código	Unidade de Medida	Estoque Mínimo	Valor Unitário (R\$)	Lead Time (dias)	LEC	Estoque Máximo
MP1079	KG	1,03	107,35	5	2	107,35
MP1082	KG	7,09	33,08	5	14	89,08
MP1080	L	0,57	15	5	1	18
MP1083	KG	0,88	71,51	5	2	71,51
MP1084	KG	2,13	50,49	5	4	91,8
MP1085	KG	7,95	36,56	5	16	85,66
MP1086	KG	2,27	135,8	5	5	135,8
MP1087	KG	1,11	121,87	5	2	205,44
MP1088	KG	26,82	5,48	5	54	7,09
MP1090	KG	5,49	19,59	5	11	22,27
MP1091	KG	5,57	5,48	5	11	5,48
MP1092	KG	92,61	2,75	5	185	3,16
MP1094	KG	4,24	19,2	5	8	20,16
MP1095	KG	9,57	79,59	5	19	92,5
MP1096	KG	0,44	313,38	5	1	559,81
MP1098	KG	1,32	330,19	5	3	350,61
MP1102	KG	0,92	15,06	5	2	15,06
MP1114	KG	233,13	9,39	5	466	15,46
MP1116	KG	0,46	75,39	5	1	85,22
MP1117	KG	0,46	118,74	5	1	164,77
MP1118	KG	1,47	21,2	5	3	21,2
MP1120	KG	0,26	261,15	5	1	421,96
MP1121	KG	1,02	383,35	5	2	383,35
MP1122	KG	1,16	62,4	5	2	65
MP1123	KG	2,56	106,08	5	5	130,39
MP1124	KG	7,28	7,29	5	15	13,26
MP1126	KG	6,84	15,34	5	14	15,34
MP1127	KG	56,22	7,48	5	112	7,48
MP1128	KG	0,78	37,2	5	2	49,62
MP1130	KG	24,01	6,44	5	48	6,44
MP1132	KG	31,62	16,07	5	63	16,08
MP1136	KG	2,6	23	5	5	28,5
MP1139	L	2,34	13,77	5	5	13,77
MP1140	KG	0,3	173,77	5	1	173,77
MP1141	KG	0,98	101,78	5	2	101,78
MP1142	KG	12	6,37	5	24	7,49
MP1143	KG	10,06	890,89	5	20	890,89
MP1145	L	0,56	18	5	1	18
MP1146	L	0,56	14	5	1	26,5
MP1147	L	0,56	18	5	1	18
MP1149	KG	7,85	116,55	5	16	142,66
MP1151	KG	9,15	114,86	5	18	139,61
MP1152	KG	9,51	118,98	5	19	144,63
MP1162	KG	0,93	82,64	5	2	122,1
MP1168	KG	10,88	17,2	5	22	17,2

APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO ABC

Código	Demanda média	Valor unitário (R\$)	VUA (R\$)	%	% Acumulada	Classe
MP1149	8,05	116,55	938,37	1,31%	80,78%	B
MP1039	268,19	3,16	847,49	1,18%	81,96%	B
MP1038	73,48	11,19	822,30	1,14%	83,11%	B
MP1127	87,06	7,48	651,22	0,91%	84,02%	B
MP1162	7,67	82,64	633,95	0,88%	84,90%	B
MP1060	81,10	7,68	622,87	0,87%	85,77%	B
MP1035	6,41	93,82	601,24	0,84%	86,60%	B
MP1136	24,52	23	564,04	0,79%	87,39%	B
MP1132	34,83	16,07	559,74	0,78%	88,17%	B
MP1098	1,63	330,19	538,27	0,75%	88,92%	B
MP1056	36,43	14,47	527,17	0,73%	89,65%	B
MP1124	69,13	7,29	503,97	0,70%	90,35%	B
MP1121	1,28	383,35	491,35	0,68%	91,04%	B
MP1037	82,24	5,58	458,92	0,64%	91,68%	B
MP1066	2,36	186,05	439,46	0,61%	92,29%	B
MP1085	9,42	36,56	344,45	0,48%	92,77%	B
MP1123	2,98	106,08	315,88	0,44%	93,21%	B
MP1078	2,11	148,155	312,27	0,43%	93,64%	B
MP1062	13,86	21	291,04	0,41%	94,05%	B
MP1063	2,96	91,45	270,47	0,38%	94,42%	B
MP1128	7,24	37,2	269,33	0,38%	94,80%	B
MP1092	91,26	2,75	250,96	0,35%	95,15%	C
MP1094	11,91	19,2	228,72	0,32%	95,47%	C
MP1086	1,66	135,8	225,03	0,31%	95,78%	C
MP1079	1,94	107,35	208,30	0,29%	96,07%	C
MP1082	6,11	33,08	202,15	0,28%	96,35%	C
MP1012	9,83	19,51	191,76	0,27%	96,62%	C
MP1088	29,48	5,48	161,53	0,22%	96,84%	C
MP1141	1,55	101,78	157,78	0,22%	97,06%	C
MP1096	0,49	313,38	153,18	0,21%	97,28%	C
MP1014	1,11	125,958	139,92	0,19%	97,47%	C
MP1084	2,43	50,49	122,58	0,17%	97,64%	C
MP1087	0,92	121,87	112,16	0,16%	97,80%	C
MP1168	6,35	17,2	109,22	0,15%	97,95%	C
MP1142	16,10	6,37	102,58	0,14%	98,09%	C
MP1046	3,19	30,5	97,41	0,14%	98,23%	C
MP1122	1,38	62,4	85,90	0,12%	98,35%	C
MP1067	2,50	33,23	83,20	0,12%	98,46%	C
MP1005	4,74	17,46	82,78	0,12%	98,58%	C
MP1117	0,69	118,74	82,40	0,11%	98,69%	C
MP1052	2,79	27,86	77,79	0,11%	98,80%	C
MP1090	3,79	19,59	74,24	0,10%	98,91%	C
MP1025	5,20	13,5	70,13	0,10%	99,00%	C
MP1041	12,43	5,59	69,46	0,10%	99,10%	C

Código	Demanda média	Valor unitário (R\$)	VUA (R\$)	%	% Acumulada	Classe
MP1120	0,20	261,15	52,32	0,07%	99,26%	C
MP1083	0,86	71,51	61,17	0,09%	99,19%	C
MP1032	3,47	14,7	51,01	0,07%	99,33%	C
MP1140	0,27	173,77	46,38	0,06%	99,39%	C
MP1000	6,27	7,19	45,07	0,06%	99,46%	C
MP1011	3,17	14,04	44,47	0,06%	99,52%	C
MP1118	2,09	21,2	44,25	0,06%	99,58%	C
MP1116	0,49	75,39	36,60	0,05%	99,63%	C
MP1073	0,75	44,38	33,26	0,05%	99,68%	C
MP1091	5,83	5,48	31,97	0,04%	99,72%	C
MP1030	2,24	14	31,32	0,04%	99,77%	C
MP1080	2,05	15	30,72	0,04%	99,81%	C
MP1026	2,92	10,2	29,79	0,04%	99,85%	C
MP1061	1,40	20,86	29,16	0,04%	99,89%	C
MP1102	1,03	15,06	15,54	0,02%	99,91%	C
MP1059	0,97	15,95	15,51	0,02%	99,93%	C
MP1147	0,58	18	10,51	0,01%	99,95%	C
MP1145	0,57	18	10,30	0,01%	99,96%	C
MP1028	0,12	67,45	7,97	0,01%	99,97%	C
MP1146	0,56	14	7,78	0,01%	99,98%	C
MP1139	0,49	13,77	6,68	0,01%	99,99%	C
MP1033	0,28	15,61	4,38	0,01%	100,00%	C

APÊNDICE D – MODELO DE REVISÃO CONTÍNUA

Código	Demanda Média	LT (dias)	Estoque de Segurança	LEC	Ponto de Pedido
MP1162	0,25	5	1,04	10,00	2,26
MP1152	0,30	5	2,23	19,00	3,70
MP1151	0,31	5	2,30	18,00	3,84
MP1149	0,26	5	1,06	16,00	2,34
MP1147	0,02	5	0,06	1,00	0,15
MP1146	0,02	5	0,05	1,00	0,14
MP1145	0,02	5	0,06	1,00	0,15
MP1143	0,24	5	1,64	20,00	2,84
MP1142	0,52	5	1,30	24,00	3,92
MP1141	0,05	5	0,14	2,00	0,39
MP1140	0,01	5	0,02	1,00	0,06
MP1139	0,02	5	0,06	5,00	0,14
MP1136	0,83	5	3,30	25,00	7,48
MP1132	1,10	5	3,74	63,00	9,23
MP1130	6,16	5	46,50	240,00	77,30
MP1128	0,25	5	0,97	10,00	2,20
MP1127	2,96	5	11,58	112,00	26,40
MP1126	2,15	5	8,47	70,00	19,24
MP1124	2,35	5	9,27	75,00	21,04
MP1123	0,10	5	0,33	5,00	0,80
MP1122	0,04	5	0,14	2,00	0,36
MP1121	0,04	5	0,15	2,00	0,36
MP1120	0,01	5	0,05	1,00	0,08
MP1118	0,07	5	0,19	3,00	0,53
MP1117	0,02	5	0,07	1,00	0,19
MP1116	0,02	5	0,06	1,00	0,14
MP1114	8,62	5	72,28	466,00	115,40
MP1102	0,03	5	0,10	2,00	0,27
MP1098	0,05	5	0,20	3,00	0,47
MP1096	0,01	5	0,09	1,00	0,16
MP1095	0,60	5	4,09	19,00	7,10
MP1094	0,39	5	1,31	8,00	3,25
MP1092	2,86	5	7,70	185,00	22,01
MP1091	0,19	5	0,49	11,00	1,42
MP1090	0,12	5	0,38	11,00	0,97
MP1088	0,94	5	2,47	54,00	7,15
MP1087	0,03	5	0,11	2,00	0,24
MP1086	0,05	5	0,24	5,00	0,50
MP1084	0,08	5	0,22	4,00	0,61
MP1083	0,03	5	0,08	2,00	0,22
MP1082	0,19	5	0,82	14,00	1,78
MP1080	0,07	5	0,19	1,00	0,53
MP1079	0,06	5	0,17	2,00	0,48
MP1076	0,42	5	3,16	24,00	5,26

Código	Demanda Média	LT (dias)	Estoque de Segurança	LEC	Ponto de Pedido
MP1073	0,02	5	0,08	1,00	0,20
MP1071	0,76	5	4,43	44,00	8,25
MP1069	0,35	5	2,17	28,00	3,91
MP1067	0,08	5	0,23	3,00	0,63
MP1066	0,08	5	0,28	3,00	0,66
MP1063	0,09	5	0,27	3,00	0,74
MP1062	0,44	5	1,65	24,00	3,85
MP1061	0,04	5	0,12	2,00	0,34
MP1060	2,63	5	8,56	97,00	21,70
MP1059	0,03	5	0,11	5,00	0,28
MP1058	5,31	5	37,32	268,00	63,86
MP1056	1,18	5	6,07	93,00	11,99
MP1055	2,31	5	13,99	125,00	25,53
MP1054	10,29	5	71,84	290,00	123,27
MP1053	8,04	5	49,33	262,00	89,53
MP1052	0,09	5	0,24	5,00	0,69
MP1051	5,44	5	31,51	309,00	58,72
MP1050	15,77	5	104,12	876,00	182,95
MP1049	15,04	5	90,45	796,00	165,63
MP1047	2,09	5	11,98	73,00	22,44
MP1046	0,10	5	0,37	2,00	0,88
MP1043	30,01	5	183,96	1.385,00	334,01
MP1042	3,11	5	18,41	192,00	33,93
MP1041	0,39	5	1,15	24,00	3,12
MP1039	8,70	5	60,59	509,00	104,11
MP1038	2,38	5	14,98	106,00	26,90
MP1037	2,69	5	8,38	99,00	21,81
MP1035	0,21	5	0,70	16,00	1,73
MP1033	0,01	5	0,03	1,00	0,07
MP1032	0,11	5	0,38	9,00	0,91
MP1030	0,07	5	0,20	12,00	0,55
MP1028	0,00	5	0,01	1,00	0,03
MP1026	0,09	5	0,37	7,00	0,80
MP1025	0,16	5	0,55	17,00	1,37
MP1014	0,04	5	0,14	3,00	0,32
MP1012	0,32	5	0,74	9,00	2,36
MP1011	0,11	5	0,59	17,00	1,13
MP1005	0,15	5	0,39	5,00	1,16
MP1004	6,53	5	39,87	305,00	72,53
MP1003	5,09	5	31,47	243,00	56,93
MP1002	26,81	5	154,21	1.069,00	288,27
MP1000	0,21	5	0,49	11,00	1,52

APÊNDICE E – MODELO DE REVISÃO PERIÓDICA

Código	Demanda Média	LEC	Tempo de Ressuprimento	Lead time (dias)	Estoque Máximo (M)
MP1162	0,25	10,00	40	5	14,48
MP1152	0,30	19,00	64	5	29,00
MP1151	0,31	18,00	58	5	27,93
MP1149	0,26	16,00	61	5	21,40
MP1147	0,02	1,00	53	5	1,31
MP1146	0,02	1,00	55	5	1,29
MP1145	0,02	1,00	54	5	1,31
MP1143	0,25	20,00	81	5	28,51
MP1142	0,53	24,00	46	5	31,16
MP1141	0,05	2,00	40	5	2,72
MP1140	0,01	1,00	115	5	1,16
MP1139	0,02	5,00	314	5	5,55
MP1136	0,81	25,00	32	5	38,78
MP1132	1,14	63,00	56	5	83,55
MP1130	5,95	240,00	41	5	414,09
MP1128	0,24	10,00	43	5	14,41
MP1127	2,86	112,00	40	5	163,39
MP1126	2,08	70,00	34	5	104,71
MP1124	2,27	75,00	34	5	114,42
MP1123	0,10	5,00	52	5	6,71
MP1122	0,05	2,00	45	5	2,73
MP1121	0,04	2,00	48	5	2,73
MP1120	0,01	1,00	152	5	1,32
MP1118	0,07	3,00	44	5	3,95
MP1117	0,02	1,00	44	5	1,35
MP1116	0,02	5,00	314	5	5,58
MP1114	8,77	466,00	54	5	764,94
MP1102	0,03	2,00	60	5	2,55
MP1098	0,05	3,00	57	5	4,02
MP1096	0,02	1,00	63	5	1,45
MP1095	0,60	19,00	32	5	33,16
MP1094	0,39	8,00	21	5	13,15
MP1092	3,00	185,00	62	5	230,91
MP1091	0,19	11,00	58	5	13,86
MP1090	0,12	11,00	89	5	13,41
MP1088	0,97	54,00	56	5	68,06
MP1087	0,03	2,00	67	5	2,64
MP1086	0,05	5,00	92	5	6,41
MP1085	0,31	16,00	52	5	21,59
MP1084	0,08	4,00	51	5	5,22
MP1083	0,03	2,00	72	5	2,50
MP1082	0,20	14,00	70	5	18,33
MP1080	0,07	5,00	75	5	6,14
MP1079	0,06	2,00	32	5	2,81

Código	Demanda Média	LEC	Tempo de Ressuprimento	Lead time	Estoque Máximo (M)
MP1078	0,07	3,00	44	5	4,32
MP1076	0,43	24,00	57	5,00	37,66
MP1073	0,02	1,00	41	5,00	1,37
MP1071	0,78	44,00	57	5,00	64,11
MP1069	0,35	28,00	80	5,00	39,10
MP1067	0,08	3,00	37	5,00	4,12
MP1066	0,08	3,00	39	5,00	4,26
MP1063	0,10	3,00	31	5,00	4,23
MP1062	0,46	24,00	53	5,00	32,09
MP1061	0,05	2,00	44	5,00	2,64
MP1060	2,67	97,00	37	5,00	136,89
MP1059	0,03	5,00	157	5,00	5,81
MP1058	5,33	268,00	51	5,00	422,66
MP1056	1,20	93,00	78	5,00	123,86
MP1055	2,32	50,00	22	5,00	94,98
MP1054	10,34	290,00	29	5,00	537,46
MP1053	8,14	262,00	33	5,00	445,43
MP1052	0,09	5,00	55	5,00	6,38
MP1051	5,53	309,00	56	5,00	448,32
MP1050	15,96	876,00	55	5,00	1.317,89
MP1049	15,24	796,00	53	5,00	1.193,58
MP1047	2,14	73,00	35	5,00	120,33
MP1046	0,10	2,00	20	5,00	3,44
MP1043	30,27	1.385,00	46	5,00	2.130,27
MP1042	3,17	192,00	61	5,00	277,14
MP1041	0,41	24,00	59	5,00	30,37
MP1039	8,81	509,00	58	5,00	769,99
MP1038	2,41	106,00	44	5,00	165,34
MP1037	2,70	99,00	37	5,00	137,73
MP1035	0,21	16,00	76	5,00	19,93
MP1033	0,01	1,00	109	5,00	1,18
MP1032	0,11	9,00	79	5,00	11,27
MP1030	0,07	12,00	164	5,00	13,58
MP1028	0,00	1,00	258	5,00	1,09
MP1026	0,10	7,00	73	5,00	9,06
MP1025	0,17	17,00	100	5,00	20,53
MP1014	0,04	3,00	83	5,00	3,79
MP1012	0,32	9,00	28	5,00	12,55
MP1011	0,10	17,00	164	5,00	20,96
MP1005	0,16	5,00	33	5,00	6,98
MP1004	6,59	305,00	47	5,00	471,11
MP1003	5,14	243,00	48	5,00	374,72
MP1002	27,21	1.069,00	40	5,00	1.691,06
MP1000	0,21	11,00	54	5,00	13,91

APÊNDICE F – INDICADORES DA REVISÃO PERIÓDICA

Código	Valor Unitário	Rupturas	Giro	Cobertura	CRE
MP1000	7,19	28,95	9,18	38,47	31,22
MP1002	6,81	1.397,71	27,96	12,63	1427,76
MP1003	11,44	317,7	7,59	46,48	545,17
MP1004	5,25	394,18	7,76	45,52	310,41
MP1005	17,46	21,96	3,61	97,9	57,52
MP1011	14,04	40,28	11,57	30,5	84,83
MP1012	19,51	39,53	31,1	11,35	115,69
MP1014	125,96	9,95	5,73	61,58	188,09
MP1025	13,5	23,88	5,19	68,05	48,36
MP1026	10,2	39,61	5,55	63,63	60,61
MP1028	67,45	0,31	2,26	156,04	3,13
MP1032	14,7	33,3	11,11	31,77	73,43
MP1033	15,61	1,24	4,64	76,02	2,91
MP1035	93,82	29,18	6,09	58,01	410,64
MP1037	5,58	317,87	11,56	30,54	266,06
MP1038	11,19	177,88	3,52	100,23	298,58
MP1039	3,16	778,65	6,21	56,83	369,08
MP1041	5,59	81,3	7,87	44,88	68,17
MP1042	10,61	242,93	6,51	54,2	386,44
MP1043	3,43	2.058,48	7,84	45,01	1060,17
MP1046	30,5	35,62	15,4	22,93	162,96
MP1047	35,5	96,88	2,31	152,9	515,89
MP1049	4,88	1.043,40	6,47	54,56	763,77
MP1050	10	880,04	6,8	51,93	1320,06
MP1051	7,74	412,32	6,94	50,84	478,7
MP1052	27,86	17,86	8,6	41,07	74,63
MP1053	8,98	575,65	9,93	35,55	775,4
MP1054	24,15	1.083,15	9,93	35,56	3923,73
MP1055	23,99	134,72	7,59	46,5	484,8
MP1056	14,47	273,43	5,15	68,51	593,47
MP1058	10,7	534,16	6,78	52,07	857,32
MP1059	15,95	8,44	3,39	104,09	20,18
MP1060	7,68	265,85	11,65	30,29	306,25
MP1061	20,86	7,33	10,38	34,02	22,93
MP1062	21	143,2	7,82	45,14	451,07
MP1063	91,45	20,19	12,88	27,4	276,92
MP1066	186,05	16,8	11,06	31,9	468,89
MP1067	33,23	18,04	11,22	31,46	89,93
MP1069	141,45	23,61	6,56	53,78	500,99
MP1073	44,38	5,76	10,3	34,29	38,36
MP1076	98,37	45,88	5,92	59,6	677,03
MP1078	148,16	13,42	8,83	39,96	298,31
MP1079	107,35	11,19	6,51	54,2	180,13
MP1082	33,08	46,12	15,19	23,24	228,87
MP1083	71,51	7,2	8,03	43,94	77,23

Código	Valor Unitário	Rupturas	Giro	Cobertura	CRE
MP1084	50,49	13,07	8,83	39,98	99,01
MP1087	121,87	9,62	6,16	57,35	175,88
MP1090	19,59	28,09	6,01	58,78	82,53
MP1091	5,48	33,77	5,78	61,09	27,76
MP1092	2,75	658,49	7,62	46,34	271,63
MP1094	19,2	102,08	15,73	22,43	293,98
MP1098	330,19	9,9	12,12	29,12	490,46
MP1114	9,39	741,15	476,17	0,74	1043,91
MP1116	75,39	5,55	1,81	195,44	62,76
MP1117	118,74	4,2	9,84	35,89	74,74
MP1118	21,2	13,13	10,14	34,8	41,75
MP1120	261,15	2,26	2,42	145,68	88,41
MP1121	383,35	8,82	8,96	39,39	507,18
MP1122	62,4	12,9	9,24	38,2	120,74
MP1123	106,08	18,3	6,42	55,03	291,26
MP1124	7,29	586,44	11,11	31,78	641,27
MP1126	15,34	511,49	8,07	43,73	1176,94
MP1127	7,48	590,99	9,57	36,9	663,09
MP1128	37,2	49,26	9,14	38,64	274,85
MP1130	6,44	632,6	7,53	46,86	611,09
MP1132	16,07	167,14	7,89	44,73	402,9
MP1136	23	206,37	11,04	31,96	711,97
MP1139	13,77	1,24	1,86	189,76	2,57
MP1140	173,77	0,94	2,55	138,65	24,53
MP1141	101,78	8,95	1,68	210,09	136,63
MP1143	890,89	22,95	58,09	6,08	3067,22
MP1145	18	3,96	8,39	42,09	10,69
MP1146	14	4,15	8,46	41,74	8,7
MP1147	18	3,65	4,08	86,48	9,86
MP1149	116,55	61,38	7,18	49,16	1072,99
MP1151	114,86	44,42	5,9	59,85	765,3
MP1152	118,98	25,38	5,56	63,47	453,04

APÊNDICE G – INDICADORES DA REVISÃO CONTÍNUA

Código	Valor Unitário	Rupturas	Giro	Cobertura	CRE
MP1000	7,19	5,01	11,70	29,10	5,40
MP1002	6,81	72,90	13,20	25,80	74,46
MP1003	11,44	13,24	11,20	30,50	22,71
MP1004	5,25	33,84	13,70	24,80	26,65
MP1005	17,46	3,73	18,00	18,90	9,76
MP1011	14,04	10,98	4,40	78,10	23,13
MP1012	19,51	12,19	20,90	16,30	35,69
MP1014	125,96	1,67	7,50	45,20	31,48
MP1025	13,50	5,34	6,30	54,40	10,81
MP1026	10,20	4,42	8,00	42,40	6,77
MP1028	67,45	0,04	2,50	136,80	0,43
MP1032	14,70	4,97	7,00	48,40	10,96
MP1033	15,61	0,24	5,60	60,50	0,56
MP1035	93,82	3,70	7,90	43,10	52,01
MP1037	5,58	44,42	15,70	21,70	37,18
MP1038	11,19	0,00	11,80	28,90	0,00
MP1039	3,16	86,30	8,90	38,20	40,91
MP1041	5,59	15,82	9,70	35,00	13,26
MP1042	10,61	20,61	8,90	38,10	32,79
MP1043	3,43	70,09	11,40	29,90	36,10
MP1046	30,50	12,30	24,30	14,00	56,25
MP1047	35,50	0,00	14,60	23,40	0,00
MP1049	4,88	136,00	10,30	33,00	99,55
MP1050	10,00	53,77	9,90	34,50	80,66
MP1051	7,74	0,00	9,90	34,30	0,00
MP1052	27,86	2,78	10,80	31,40	11,63
MP1053	8,98	21,74	15,60	21,80	29,29
MP1054	24,15	185,73	16,20	21,00	672,79
MP1055	23,99	28,95	10,40	32,80	104,19
MP1056	14,47	78,83	7,90	43,20	171,09
MP1058	10,70	53,88	10,70	32,00	86,47
MP1059	15,95	0,75	3,90	87,40	1,80
MP1060	7,68	97,60	15,50	22,00	112,44
MP1061	20,86	1,18	12,50	27,30	3,70
MP1062	21,00	34,49	10,50	32,40	108,64
MP1063	91,45	5,01	18,20	18,70	68,70
MP1066	186,05	2,01	13,90	24,60	56,06
MP1067	33,23	3,54	15,70	21,70	17,64
MP1069	141,45	1,04	7,30	46,90	22,10
MP1073	44,38	1,00	0,30	1077,00	6,65
MP1076	98,37	11,31	9,00	37,90	166,96
MP1078	148,16	2,00	12,67	26,91	44,44
MP1079	107,35	2,38	18,50	18,40	38,30
MP1082	33,08	7,62	7,70	44,40	37,79
MP1083	71,51	0,72	9,10	37,50	7,76

Código	Valor Unitário	Rupturas	Giro	Cobertura	CRE
MP1084	50,49	3,71	12,30	27,70	28,07
MP1085	36,56	9,07	11,00	31,00	49,75
MP1086	135,80	2,83	6,30	54,10	57,56
MP1087	121,87	1,36	7,10	48,20	24,83
MP1090	19,59	2,82	1,30	257,40	8,28
MP1091	5,48	3,07	10,10	33,90	2,52
MP1092	2,75	83,88	9,90	34,30	34,60
MP1094	19,20	50,14	23,70	14,40	144,39
MP1098	330,19	2,44	10,90	31,20	120,97
MP1114	9,39	251,27	9,50	35,80	353,91
MP1116	75,39	0,90	10,50	32,50	10,15
MP1117	118,74	1,31	13,00	26,20	23,26
MP1118	21,20	2,64	13,60	25,10	8,40
MP1120	261,15	1,21	3,10	109,20	47,58
MP1121	383,35	1,19	12,00	28,40	68,66
MP1122	62,40	3,00	12,20	28,00	28,12
MP1123	106,08	1,36	11,20	30,30	21,64
MP1124	7,29	164,69	17,10	20,00	180,09
MP1126	15,34	173,23	16,80	20,30	398,61
MP1127	7,48	197,02	14,80	23,10	221,05
MP1128	37,20	9,98	13,10	26,10	55,70
MP1130	6,44	318,40	12,50	27,20	307,58
MP1132	16,07	2,83	10,50	32,50	6,83
MP1136	23,00	81,25	17,30	19,70	280,33
MP1139	13,77	0,36	2,00	174,70	0,73
MP1140	173,77	0,02	5,30	64,10	0,39
MP1141	101,78	1,62	15,60	21,90	24,75
MP1143	890,89	1,55	7,20	47,10	207,74
MP1145	18,00	0,96	10,60	32,20	2,58
MP1146	14,00	0,94	10,20	33,30	1,98
MP1147	18,00	0,83	10,90	31,30	2,25
MP1149	116,55	10,73	9,20	36,80	187,56
MP1151	114,86	5,98	8,70	39,00	103,00
MP1152	118,98	3,99	8,30	40,90	71,14

APÊNDICE H – MODELOS ADEQUADOS

Código	Modelo de Reposição	Giro	Cobertura	CRE
MP1000	Revisão Contínua	11,70	29,12	5,4
MP1002	Revisão Periódica	27,96	12,63	1427,76
MP1003	Revisão Contínua	11,16	30,54	22,71
MP1004	Revisão Contínua	13,72	24,83	26,65
MP1005	Revisão Contínua	18,00	18,93	9,76
MP1011	Revisão Periódica	11,57	30,50	84,83
MP1012	Revisão Periódica	31,10	11,35	115,69
MP1014	Revisão Contínua	7,54	45,19	31,48
MP1025	Revisão Contínua	6,27	54,39	10,81
MP1026	Revisão Contínua	8,04	42,40	6,77
MP1028	Revisão Contínua	2,49	136,83	0,43
MP1030	Revisão Contínua	3,89	87,65	0
MP1032	Revisão Periódica	11,11	31,77	73,43
MP1033	Revisão Contínua	5,63	60,53	0,56
MP1035	Revisão Contínua	7,90	43,15	52,01
MP1037	Revisão Contínua	15,71	21,69	37,18
MP1038	Revisão Contínua	11,79	28,91	0
MP1039	Revisão Contínua	8,93	38,16	40,91
MP1041	Revisão Contínua	9,73	35,02	13,26
MP1042	Revisão Contínua	8,94	38,11	32,79
MP1043	Revisão Contínua	11,41	29,86	36,1
MP1046	Revisão Contínua	24,31	14,02	56,25
MP1047	Revisão Contínua	14,56	23,41	0
MP1049	Revisão Contínua	10,33	33,00	99,55
MP1050	Revisão Contínua	9,88	34,48	80,66
MP1051	Revisão Contínua	9,93	34,31	0
MP1052	Revisão Contínua	10,84	31,43	11,63
MP1053	Revisão Contínua	15,61	21,84	29,29
MP1054	Revisão Contínua	16,23	21,00	672,79
MP1055	Revisão Contínua	10,40	32,78	104,19
MP1056	Revisão Contínua	7,90	43,16	171,09
MP1058	Revisão Contínua	10,66	31,96	86,47
MP1059	Revisão Contínua	3,90	87,40	1,8
MP1060	Revisão Contínua	15,50	21,99	112,44
MP1061	Revisão Contínua	12,48	27,30	3,7
MP1062	Revisão Contínua	10,53	32,38	108,64
MP1063	Revisão Contínua	18,24	18,68	68,7
MP1066	Revisão Contínua	13,85	24,60	56,06
MP1067	Revisão Contínua	15,73	21,67	17,64
MP1069	Revisão Contínua	7,27	46,90	22,1
MP1071	Revisão Contínua	9,83	34,66	0
MP1073	Revisão Periódica	10,30	34,29	38,36
MP1076	Revisão Contínua	9,00	37,88	166,96
MP1078	Revisão Contínua	12,67	26,91	44,44
MP1079	Revisão Contínua	18,48	18,44	38,3

Código	Modelo de Reposição	Giro	Cobertura	CTR
MP1082	Revisão Periódica	15,19	23,24	228,87
MP1080	Revisão Contínua	33,14	10,28	0
MP1083	Revisão Contínua	9,09	37,51	7,76
MP1084	Revisão Contínua	12,30	27,71	28,07
MP1085	Revisão Contínua	10,98	31,04	49,75
MP1086	Revisão Contínua	6,30	54,06	57,56
MP1087	Revisão Contínua	7,07	48,19	24,83
MP1088	Revisão Contínua	10,43	32,69	0
MP1090	Revisão Periódica	6,01	58,78	82,53
MP1091	Revisão Contínua	10,07	33,85	2,52
MP1092	Revisão Contínua	9,93	34,32	34,6
MP1094	Revisão Contínua	23,73	14,36	144,39
MP1095	Revisão Contínua	15,15	22,49	0
MP1096	Revisão Periódica	2,15	164,31	0
MP1098	Revisão Periódica	12,12	29,12	490,46
MP1102	Revisão Contínua	10,49	32,47	0
MP1114	Revisão Periódica	476,17	0,74	1043,91
MP1116	Revisão Contínua	10,49	32,49	10,15
MP1117	Revisão Contínua	13,00	26,21	23,26
MP1118	Revisão Contínua	13,60	25,05	8,4
MP1120	Revisão Contínua	3,12	109,15	47,58
MP1121	Revisão Contínua	12,00	28,40	68,66
MP1122	Revisão Contínua	12,19	27,97	28,12
MP1123	Revisão Contínua	11,24	30,32	21,64
MP1124	Revisão Contínua	17,08	19,95	180,09
MP1126	Revisão Contínua	16,82	20,26	398,61
MP1127	Revisão Contínua	14,77	23,08	221,05
MP1128	Revisão Contínua	13,07	26,07	55,7
MP1130	Revisão Contínua	12,51	27,25	307,58
MP1132	Revisão Contínua	10,49	32,49	6,83
MP1136	Revisão Contínua	17,31	19,69	280,33
MP1139	Revisão Contínua	1,95	174,71	0,73
MP1140	Revisão Contínua	5,31	64,14	0,39
MP1141	Revisão Contínua	15,58	21,87	24,75
MP1142	Revisão Contínua	13,00	26,22	0
MP1143	Revisão Periódica	58,09	6,08	3067,22
MP1145	Revisão Contínua	10,59	32,19	2,58
MP1146	Revisão Contínua	10,24	33,29	1,98
MP1147	Revisão Contínua	10,87	31,35	2,25
MP1149	Revisão Contínua	9,25	36,84	187,56
MP1151	Revisão Contínua	8,74	38,99	103
MP1152	Revisão Contínua	8,34	40,88	71,14
MP1162	Revisão Contínua	12,85	26,52	0