

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DALILA NATALIA COSTA DA LUZ

**OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUES DE UMA METALÚRGICA
DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO SITUADA NO OESTE DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2017

DALILA NATALIA COSTA DA LUZ

**OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUES DE UMA METALÚRGICA
DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO SITUADA NO OESTE DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná – Campus
Medianeira.

Orientador: Prof. Me. Edson
Hermenegildo Pereira Júnior.

Coorientadora: Prof(a). Ma. Carine
Cristiane Machado Urbim Pasa.

MEDIANEIRA

2017



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA

Diretoria de Graduação
Nome da Coordenação de Engenharia de Produção
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUE DE UMA METALÚRGICA DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO SITUADA NO OESTE DO PARANÁ

Por

DALILA NATALIA COSTA DA LUZ

Este projeto de trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 10h20m do dia 13 de junho de 2017 como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho de diplomação aprovado.

Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Júnior
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Edward Seabra Júnior
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Me. Peterson Diego Kunh
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar comigo em todos os dias da minha vida e por ter me dado a oportunidade de realizar mais um sonho.

A minha mãe Zilda e meu pai Milton, que me proporcionaram todo amor, apoio e suporte para alcançar o estudo o qual não tiveram, e não me deixaram desistir por mais difícil que alguns dias possam ter sido.

Ao meu irmão Johnny e minha cunhada Briani, por todo o companheirismo e apoio os quais me ofereceram.

Ao meu Prof. Orientador Edson Hermenegildo Pereira Júnior, por sempre manter a calma comigo, pelo tempo despendido com meu trabalho, pelas sugestões e por me passar ensinamentos que irei levar para toda minha vida pessoal e profissional.

A todos meus colegas, que se transformaram em uma parte da minha família durante todos estes anos. Obrigada por estarem comigo nos dias de alegria, nos de tristeza, nas horas de diversão e nas horas em que devíamos ser pessoas sérias. Vocês, cada um com a sua particularidade, são as melhores pessoas que Deus colocou na minha vida durante essa jornada.

E a todos os professores os quais já passaram pela minha vida, pois todos contribuíram para a construção da pessoa que sou hoje.

RESUMO

LUZ, Dalila Natalia Costa da. **Otimização da gestão de estoque de uma metalúrgica de esquadrias de alumínio situada no oeste do Paraná.** 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Os estoques são produtos que se encontram armazenados nas empresas, e representam um capital parado. O objetivo principal da gestão de estoque é a definição de níveis de estoque que garantam que não ocorram perdas com sobra e falta de produtos, ou também para mantê-los acondicionados. O mercado de esquadrias de alumínio vem passando por um crescimento, logo empresas do setor devem procurar meios para se tornarem mais competitivas, sendo a gestão de estoques uma forma de atingir este objetivo. A necessidade de desenvolver este estudo surgiu devido a demanda da empresa, a qual não possui nenhum controle e conseqüentemente não realiza o gerenciamento do seu estoque. Com o presente estudo, procurou-se otimizar a gestão de estoque da metalúrgica. Através entrevistas informais com representantes da empresa, coletou-se dados que se fizeram útil para aplicação da metodologia da Curva ABC que proporcionou determinar os itens mais relevantes em estoque. Também utilizou-se os dados para determinar níveis de estoque e ponto de reposição dos produtos estocados, o que permitiu uma padronização da forma de gerir os estoques de produtos e forneceu informações para elaboração da Curva Dente de Serra. A partir de informações obtidas com as metodologias aplicadas, desenvolveu-se uma planilha eletrônica para controle das movimentações no estoque.

Palavras-chave: Curva ABC. Curva Dente de Serra. Controle de estoque.

ABSTRACT

LUZ, Dalila Natalia Costa da. **Optimization of inventory management for an aluminum frames metallurgical situated in the West of Paraná.** 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Stocks are products that are stored in the companies, and they represent a stopped capital. The main objective of the inventory management is the definition inventory levels to ensure that they do not occur with loses and a lack of products, or to keep them packed. The Aluminum frames market is passing by growth, soon companies in the sector must search for ways to become more competitive, and the inventory management is a way to achieve this goal. The need to develop this study arose due to the company's demand, which has no control and consequently does not carry out the management of its inventory. This study tried to optimize the inventory management of the aluminum frames metallurgical. Through informal interviews with company representatives, data were collected that were useful for application of the ABC Curve methodology, which provided determine which of the items are more relevant in stock. Also, used the data to determine inventory levels and spare products point, allowed a standardization of how to manage the stocks of products and provided information for the preparation of Sawtooth Curve. From information obtained with the applied methodologies, developed an electronic spreadsheet to control movements in stock.

Key-words: ABC Curve. Sawtooth Curve. Inventory Control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Componentes do sistema de produção.....	17
Figura 2 - Curva ABC da demanda da malharia.....	30
Figura 3 - Curva Dente de Serra.	31
Figura 4 - Classificação da pesquisa.....	33
Figura 5 - Gráfico da Curva ABC.....	39
Figura 6 - Gráfico Curva Dente de Serra para os itens Marco de Porta Regulável e Perfil de Folha 30082.	43
Figura 7 - Gráfico Curva dente de serra para o item Fechadura Stam 1005.....	44
Figura 8 - Gráfico Curva Dente de Serra para Dobradiça DOB05.....	45
Figura 9 - Consulta individual da situação do produto em estoque.	46
Figura 10 - Mensagem de erro de código.	47
Figura 11 - Consulta da situação geral dos itens.	48
Figura 12 - Controle de entrada e saída de materiais.	50
Figura 13 - Controle do giro mensal dos itens.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização dos componentes de um sistema de produção	16
Quadro 2 - Classificação Cruzada de Schroeder: Exemplos	19
Quadro 3 - Atividades relacionadas ao planejamento	19
Quadro 4 - Descrição dos níveis hierárquicos de uma organização	21
Quadro 5 - Funções do planejamento e controle no PCP	22
Quadro 6 - Razões para manter ou não estoques na organização	23
Quadro 7 - Noções primordiais para o controle de estoque	26
Quadro 8 - Vantagens e desvantagens dos métodos de controle de estoque	27
Quadro 9 - Itens que compõe o estoque.	36
Quadro 10 - Descrição da utilização dos itens e valor unitário.....	37
Quadro 11 - Dados utilizados e classificação ABC.	38
Quadro 12 - Níveis de estoque e ponto de pedido.	40

LISTA DE SIGLAS

ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
ABM	Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração
AFEAL	Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio
ALCAN	Aluminium Company of Canada
ALCOA	Aluminium Company of America
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
CNM	Confederação Nacional dos Metalúrgicos
CD	Centro de distribuição
MME	Ministério de Minas e Energia
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PMP	Plano Mestre de Produção

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 O ALUMÍNIO E O MERCADO DE ESQUADRIAS	14
3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO	16
3.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)	19
3.4 ESTOQUE	22
3.5 GESTÃO E CONTROLE DE ESTOQUE	24
3.6 CURVA ABC	27
3.7 CURVA DENTE DE SERRA	30
4. MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	32
4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	33
4.3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 VERIFICAÇÃO DOS ITENS EM ESTOQUE E CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS NA CURVA ABC	36
5.2 NÍVEIS DE ESTOQUE E CURVA DENTE DE SERRA	40
5.3 PLANILHA ELETRÔNICA PARA CONTROLE DE ESTOQUE	45
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	55

1. INTRODUÇÃO

Segundo a CNM – Confederação Nacional dos Metalúrgicos (2015), o setor de metalurgia passa por um período de redução da produção em todos os seus setores, causando diminuição de milhares de postos de trabalho no ano de 2015. Sendo as regiões Sul e Sudeste, junto com o estado do Amazonas, os lugares onde mais ocorreram essas reduções, representando 95% dos afastamentos de trabalhadores.

Tendo em vista esse cenário, é necessário que as empresas procurem meios de se destacarem e manterem suas atividades. A gestão de estoques se torna um grande recurso para as empresas, visto que, com a melhoria de utilização dos recursos em estoques e no processo de requerimento dos produtos, há a possibilidade de realocá-los em outras áreas da organização para gerar um maior potencial competitivo. Os estoques correspondem a produtos que são armazenados por um período de tempo, com objetivo de abastecer tanto cliente interno como externo a uma empresa (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010). Diante disso, representa um capital parado que necessita ser gerenciado e controlado para que as perdas relacionadas com falta, sobra e manutenção de produtos sejam reduzidas.

Conforme Corrêa e Corrêa (2009), os estoques são um dos principais pontos que precisam de atenção dos gestores de uma organização. Isso decorre, pois os gestores necessitam se atentar a quanto de dinheiro que os estoques representam e os custos para mantê-los, precisam ter cuidado com possíveis danos causados por falta de produtos para atender os clientes, há preocupação com os custos causados pela ociosidade nas linhas de produção, entre outros.

A gestão de estoque é o procedimento de administrar itens armazenados na empresa, e tem como objetivo primordial conservar o equilíbrio dos produtos armazenados para manter os menores níveis possíveis de itens sem se submeter a uma falta de produtos para atender o fluxo de consumo (ALMEIDA, 2011).

Logo, definir o quanto de produto que será mantido em estoque é imprescindível em uma organização, visto que esta decisão mostrará o montante de recurso que será despendido em produtos armazenados, determinará o andamento do processo produtivo e a capacidade de atendimento aos clientes.

Davis, Aquilano e Chase (2001) afirmam que, as organizações possuem a tendência de altos investimentos em estoque, sendo o custo anual para sustentá-lo entre 30 a 35% do valor total do mesmo. Portanto, a redução de estoque é uma meta presente em grande parte de empresas, e com essa postura elas procuram conseguir também crescimentos na qualidade e no seu desempenho, com custos substancialmente menores.

Realizar um estudo sobre a gestão de estoque é de suma importância para as organizações, pois sem a presença de estoques que realizam o papel de amortecedores entre as etapas de produção até a comercialização do produto final, uma empresa não está apta a funcionar (DIAS, 2012).

Objetivo do presente trabalho é aperfeiçoar a gestão de estoque de uma empresa metalúrgica de esquadrias de alumínio localizada no Oeste do Paraná. Nesta empresa, as esquadrias em questão são portas, portões e janelas residenciais e comerciais.

A necessidade de desenvolver este estudo surgiu devido a demanda da empresa, a qual não possui nenhum controle e conseqüentemente não realiza o gerenciamento do seu estoque. Como não possuem um acompanhamento do nível de demanda, os pedidos de reposição de materiais são feitos conforme o nível de encomenda das esquadrias. Também não existe um apontamento preciso da quantidade de cada item estocado.

Por existir essa falta de controle dos estoques da empresa, o realizou-se o presente estudo somente na área de fabricação de portas, tendo o proprietário da empresa a escolha de introduzir ou não a metodologia para as demais áreas da organização.

Diante do descrito anteriormente, para manter e aumentar a competitividade, o nível de atendimento da empresa e o controle dos itens estocados, tornou-se necessário a realização de uma estruturação básica na forma de gerenciamento do estoque da metalúrgica. Foram definidos e padronizados os níveis de estoque para os materiais, quando os pedidos de reposição devem ser realizados e o lote de pedido desses itens para manter o estoque nos níveis ideais. Também foi confeccionada uma planilha eletrônica para acompanhar a movimentação dos materiais.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Otimizar a gestão de estoque de uma empresa metalúrgica de esquadrias de alumínio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Elaborar a Curva ABC para identificar os itens com maior importância no setor de fabricação de portas.
- b) Determinar, para os itens mais relevantes, o estoque máximo, estoque mínimo e ponto de pedido através da Curva Dente de Serra.
- c) Criar uma planilha eletrônica para controle dos materiais estocados.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O ALUMÍNIO E O MERCADO DE ESQUADRIAS

O alumínio ocupa o terceiro lugar entre os elementos mais presente na crosta da Terra, e entre os elementos metálicos ele é o que se encontra em maiores quantidades. Propriedades como alta resistência à corrosão, grande condutividade elétrica, ponto de fusão mais baixo e maior leveza, fazem do alumínio um produto utilizado em grandes quantidades nas indústrias (BNDES, 2011).

Segundo informações da Associação Brasileira do Alumínio (ABAL, 2016), este material não-ferroso foi preliminarmente produzido em laboratório, e só foi produzido em largas proporções a partir de 1886, ano em que Charles Martin Hall, nos Estados Unidos, e Louis Toussaint Héroult, na França, conseguiram alcançar a obtenção do metal puro a partir de um processo conhecido como Hall-Héroult. Este processo consiste na dissolução eletrolítica de óxido de alumínio em banho de criolita, e ainda consiste no principal método de produção de alumínio. No Brasil, segundo a ABM – Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração, o setor do alumínio começou a ser favorecido durante a Primeira Guerra Mundial, através de investimentos da *Aluminium Company of America* (ALCOA), e a *Aluminium Company of Canada* (ALCAN).

De acordo com o MME - Ministério de Minas e Energia (2009), o alumínio é largamente empregado em indústrias, pois possui propriedades que possibilitam a manipulação do produto em forma de perfis, lingotes, barras e chapas. Ainda segundo o MME, o alumínio pode passar por diversos processos industriais, como fundição, laminação, extrusão, trefilação, entre outros.

Conforme o MME (2015), em 2014 a produção de alumínio no mundo foi de 49,9 milhões de toneladas, e o Brasil foi responsável por 2% dessa produção. A produção de alumínio no Brasil em 2014 foi de 962 mil toneladas, sendo 26% de queda com relação ao ano de 2013. O faturamento da indústria de alumínio foi de R\$ 54,6 bilhões, e gerou 505.988 empregos sendo 122.839 mil diretos e 383.149 indiretos.

Santiago (1996, apud Fernandes, 2004), define que esquadrias são

elementos em edifícios que realizam a ligação e interligação entre espaços e indivíduos, sendo o termo utilizado para representar janelas e portas. Conforme a AFEAL - Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio (2016), nas três últimas décadas as esquadrias vêm alcançando maior expressividade no mercado brasileiro. Dentre os materiais que as esquadrias são fabricadas, o alumínio é o que apresenta maiores níveis de crescimento respondendo por 20% do total de esquadrias produzidas no Brasil, devido ao fato dele ser leve e possuir menor necessidade de manutenção.

Ainda segundo a AFEAL (2016), existem dois segmentos para produção de esquadrias de alumínio: o de especiais e padronizadas. Nas especiais, o arquiteto ou projetista define as especificações da esquadria e a construtora se encarrega de contratar uma empresa para fabricação das mesmas. Já as esquadrias padronizadas são fabricadas em grande escala, conforme vários modelos do catálogo do fabricante.

Consonante com a ABAL (2016), as esquadrias de alumínio são altamente empregadas por arquitetos e projetistas em todos os tipos de empreendimentos da construção civil. Isso ocorre, pois existem diversos tipos de acabamentos do produto que melhoram o aspecto visual de uma edificação. A AFEAL (2016) relaciona outros pontos que fazem das esquadrias de alumínio as preferidas para a utilização em edificações, como sua versatilidade para se encaixar nos mais variados projetos e dimensionamento de vãos, a capacidade de receber diversos tipos de vidros, melhor aceitação a componentes e elementos de vedação. Quando um projeto é realizado da forma correta as esquadrias apresentam os mais elevados índices de desempenho com relação a vedação à chuvas e pressão de ventos.

As esquadrias de alumínio, segundo a ABAL (2016), possibilitam a criação de mercadorias que permitem a redução da utilização de ar condicionado, e por consequência o consumo de energia elétrica, conferem maior conforto térmico, acústico e maior segurança nas construções.

3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), um sistema de produção é caracterizado por elementos que interagem entre si, fabricando um produto que possua um preço final maior do que os gastos que serão despendidos para produzi-lo. Em complemento, Lustosa *et al.* (2008), descreve que a função do sistema de produção é converter insumos em produtos ou serviços, através de um processamento.

Dentro do sistema de produção os componentes de fundamental importância são os insumos, o processo de conversão, os produtos ou serviços e o sistema de controle (MOREIRA, 2011). No quadro 1 estão caracterizados esses componentes:

Insumo	É tudo o que será tornado em produto e o que será utilizado para acionar o sistema.
Processo de conversão	No caso de fabricação de produtos altera a configuração da matéria-prima, e em serviços é o que cria o serviço que será prestado.
Sistema de controle	É o que garante que o sistema de produção funcione de acordo com o esperado.

Quadro 1 - Caracterização dos componentes de um sistema de produção
Fonte: Adaptado de Moreira (2011).

Ainda segundo o autor, existem fatores internos (áreas de Marketing, Finanças, Recursos Humanos, entre outras) e fatores externos (como a economia do país, políticas governamentais, competição, etc.), que influenciam diretamente na performance do sistema de produção. A Figura 1 apresenta como um sistema de produção é composto:

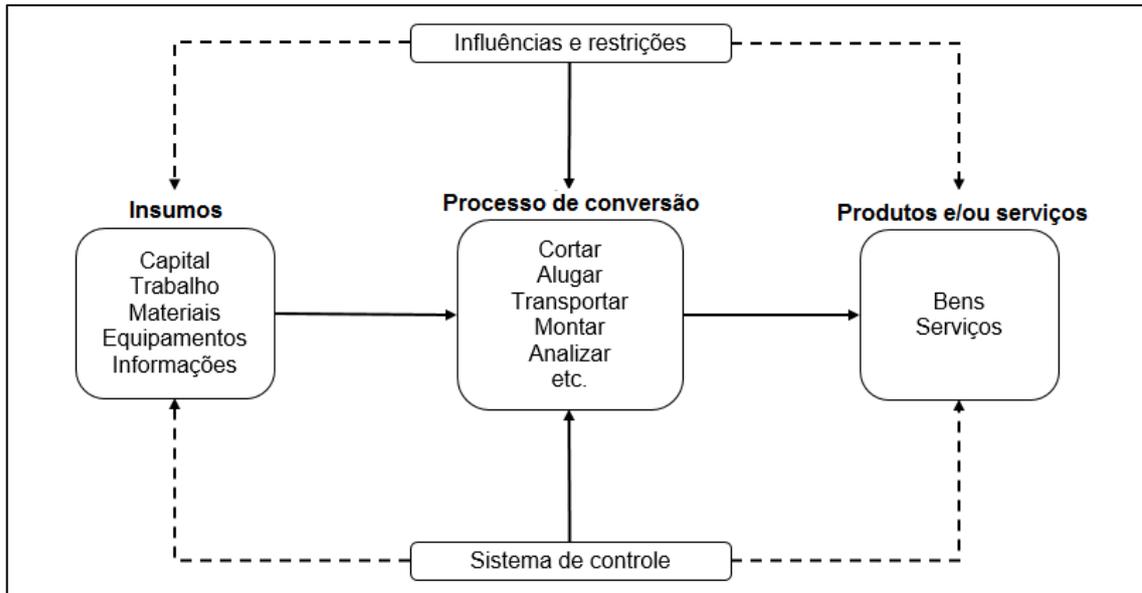


Figura 1 – Componentes do sistema de produção

Fonte: Adaptado de Moreira (2011) e Lustosa *et al.* (2008).

Com relação a classificação dos sistemas de produção, Lustosa *et al.* (2008) e Tubino (2009), esclarecem sua necessidade para o entendimento dos aspectos de cada sistema e o vínculo entre atividades produtivas.

O primeiro tipo de sistema produtivo, segundo Moreira (2011), Tubino (2009) e Lustosa *et al.* (2008), é o Sistema de Produção Contínua ou com Fluxo em Linha, caracterizado como um sistema em que as operações são em uma sequência linear, com produtos bastante padronizados, possuindo altos volumes de produção e acentuada inflexibilidade. Ainda, dentro do Sistema de Produção Contínua ou com Fluxo em Linha, dois outros tipos de sistema aparecem: o Sistema de Produção em Massa e o Sistema de Produção Contínua propriamente dito (MOREIRA, 2011).

O Sistema de Produção em Massa, conforme Tubino (2009), possui como aspecto a produção de grande número de produtos com pouca variedade de modelos, a demanda por mão-de-obra altamente qualificada para a modificação do produto, e a fabricação se dá em larga escala. Já o Sistema de Produção Contínua tem como perfil a produção de produtos com alta padronização, conta com processos altamente automatizados, contando com equipamentos especializados, e com volume alto de produção (MOREIRA, 2011).

A segunda classificação dos sistemas de produção, de acordo com Lustosa *et al.* (2008), Tubino (2009) e Moreira (2011), é a de Sistemas de Produção por Lotes ou com Fluxo Intermitente, onde a fabricação é realizada em lotes. Quando um lote de determinado produto é acabado outro produto diferente pode começar a

ser confeccionado, possui flexibilidade da linha de produção, mão-de-obra qualificada para a realização do trabalho, o volume de produção é médio, e apesar de ser bastante flexível esse sistema não possui capacidade de grande volume de produção.

Para Fernandes e Godinho Filho (2010), dentro do Sistema de Produção por Lotes tem-se o sistema *jobshop* e o sistema *flowshop*, que se diferenciam de acordo com o arranjo físico da organização. Segundo os autores no sistema *jobshop* os produtos não seguem a mesma rota de fabricação, desta forma os materiais precisam ser deslocados aos centros de trabalho. No sistema *flowshop* todos os produtos seguem o mesmo plano de fabricação, fazendo com que os processos sigam uma sequência, podendo assim conservar o fluxo produtivo (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

O terceiro tipo de classificação dos sistemas de produção, é o Sistema de Produção por Projetos ou para Grandes Projetos, como afirmam Lustosa *et al.* (2008) e Moreira (2011). Esse sistema possui a produção de apenas um produto, sendo ele único, não possuindo um fluxo, porém com curso de tarefas a serem realizadas em um determinado tempo, e os produtos possuem como característica o alto valor agregado.

Moreira (2011), apresenta um outro tipo de classificação para os sistemas de produção, a Classificação Cruzada de Schroeder. Segundo o autor essa classificação é atribuída de acordo com o tipo de fluxo de produto, que é similar as classificações apresentadas anteriormente, ou de acordo com o tipo de atendimento ao consumidor, em que a classificação pode ser de sistemas orientados para estoque ou sistemas orientados para encomenda.

Nos sistemas orientados para estoque as organizações disponibilizam aos consumidores produtos padronizados e com valor reduzido, sendo a produção realizada para dispor os produtos em estoque (MOREIRA, 2011). Para o caso dos sistemas orientados para encomenda, segundo Tubino (2009), a produção é direcionada para responder aos requisitos específicos dos clientes, com baixa demanda, tendo o produto um prazo específico para confecção.

No Quadro 2 pode-se observar exemplos da Classificação Cruzada de Schroeder:

	Orientação para estoque	Orientação para encomenda
Fluxo em Linha	Refinaria de petróleo	Veículos especiais
	Indústrias químicas de grandes volumes	Companhia telefônica
		Eletricidade
Fábrica de Papel	Gás	
Fluxo intermitente	Móveis	Móveis sob medida
	Metalúrgicas	Peças especiais
	Restaurante <i>fast food</i>	Restaurantes
Projeto	Arte para exposição	Edifícios
	Casas pré-fabricadas	Navios
	Fotografia artística	Aviões

Quadro 2 - Classificação Cruzada de Schroeder: Exemplos
Fonte: Moreira (2011).

3.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), planejamento é formalizar o que se almeja alcançar em um espaço de tempo futuro, e o controle é um procedimento que visa superar as variações que podem afetar o planejamento. Davis, Aquilano e Chase (2001), ressaltam que toda instituição necessita planejar suas ações. Conforme o autor o planejamento é realizado em três períodos de tempo: planejamento de longo, médio e curto prazo. O Quadro 3 apresenta a descrição das atividades do planejamento em cada um desses períodos de tempo:

Planejamento de Longo Prazo	Realizado uma vez ao ano, focado em uma perspectiva de tempo superior que um ano. Nessa etapa o foco está em pontos estratégicos, com relação à capacidade, ao processo de seleção e a localização da fábrica.
Planejamento de Médio Prazo	Revisado e atualizado a cada 3 meses. Tem como foco os assuntos táticos referentes à mão-de-obra associada e aos materiais necessários para produção.
Planejamento de Curto Prazo	Atende ao período de um dia a 6 meses. Delimita escalas de trabalhadores para funções específicas em certos postos de trabalhos.

Quadro 3 - Atividades relacionadas ao planejamento
Fonte: Adaptado Davis, Aquilano e Chase (2001).

O planejamento é preciso pois desde que uma decisão é tomada até ela ser colocada em prática, há um espaço de tempo em que podem ocorrer fatos que atrapalhem a execução dessa decisão (CORRÊA; CORRÊA, 2009). Os autores ainda ressaltam que o planejamento pode ser feito a partir de seis passos:

- a) Verificação da situação atual.
- b) Elaboração e reconhecimento da perspectiva de futuro, com ou sem interferência humana.
- c) Discussão conjunta da situação atual e da perspectiva futura por algum método que, a partir dos dados coletados em panorama atual, gere informações que serão disponibilizadas para utilização na tomada de decisões gerenciais.
- d) Tomada de decisões gerenciais.
- e) Realização da proposta. Transcorre um intervalo de tempo em que realmente as decisões gerarão efeito.
- f) Com o decorrer do tempo alcança-se um momento em que é recomendado uma nova verificação da situação atual e reprojeter o processo. Nesse momento retorna-se ao passo 1, o que normalmente, é conhecido como ciclo de planejamento.

O PCP atua como uma área de apoio, gerindo e administrando os recursos produtivos com o intuito de satisfazer do melhor modo os objetivos da organização (TUBINO, 2009). Lustosa *et al.* (2008) ressaltam que o PCP exerce uma função de integração entre a área produtiva e as demais áreas da empresa. Machline *et al.* (1990) definem o PCP como uma função administrativa que tem como propósito elaborar ações que guiarão o processo produtivo e seu controle, que também é uma das funções do PCP. Em palavras mais simples, o PCP define o que será fabricado, em qual quantidade será fabricado e em qual momento será fabricado.

Segundo Lustosa *et al.* (2008) e Tubino (2009), o PCP desempenha atividades nos três níveis hierárquicos de uma organização, que estão descritos no Quadro 4:

Nível estratégico	São delimitados os planos de longo prazo, o PCP colabora com a criação de um Planejamento Estratégico da Produção.
Nível tático	São determinados os planos de médio prazo, e o PCP atua na formulação do Plano Mestre de Produção (PMP).
Nível operacional	Os planos de curto prazo são desenvolvidos e acompanhados, o PCP organiza a programação da produção. É neste nível que são coordenados os estoques, emitidas ordens de compra, fabricação e montagem, e o acompanhamento e controle do processo produtivo.

Quadro 4 - Descrição dos níveis hierárquicos de uma organização

Fonte: Adaptado de Lustosa *et al.* (2008) e Tubino (2009).

Corrêa, Gianesi e Caon. (2010) e Corrêa e Corrêa (2009), esclarecem que o Plano Mestre de Produção (PMP) faz a coordenação entre a demanda e os recursos da organização planejando as quantidades mais apropriadas para a produção. Se o PMP é feito erradamente, há como consequências um mau emprego dos recursos da empresa, um não atendimento a demanda do mercado consumidor ou os dois, ocasionando grandes ameaças a competitividade da organização (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2010).

No tocante da programação da produção, ela tem como objetivos: fazer com que os produtos apresentem a qualidade desejada; permitir que pessoas e equipamentos trabalhem com os graus pretendidos de produtividade; diminuir estoques e gastos operacionais; conservar ou aprimorar o grau de suporte ao cliente (MOREIRA, 1998). Ainda segundo o autor, a programação da produção é responsável pela formulação da ordem em que as tarefas serão desenvolvidas na organização, sendo essa fase chamada de sequenciamento de tarefas.

De acordo com Machline *et al.* (1990), o PCP se constitui de duas fases, como o próprio nome diz, a fase de planejamento e a fase de controle. A fase de planejamento se divide em quatro etapas, e a fase de controle é constituída de apenas uma etapa. No Quadro 5 estão descritas cada fase e quais suas funções dentro do PCP:

Planejamento	Etapa 1	Definição dos modelos e quantias de produtos que irão ser produzidos. A definição é feita a partir das requisições dos clientes, previsões de demanda ou os dois.
	Etapa 2	Elaboração de listagem das operações que fazem parte do processo produtivo. Nesta etapa também é determinado quem realizará as operações, onde serão realizadas e o tempo de fabricação de cada produto em cada operação.
	Etapa 3	Nesta etapa é definido o início, término e duração de produção.
	Etapa 4	Movimentação dos recursos para o processo produtivo, antes do início da produção, com base nos tempos determinados na etapa 3.
Controle	Etapa 1	Acompanhamento do andamento do processo produtivo, com levantamento dos resultados finais. Verificação de todas as etapas do planejamento.

Quadro 5 – Funções do planejamento e controle no PCP

Fonte: Adaptado Machline *et al.* (1990).

Fernandes e Santoro (2005) definem que o foco do PCP de uma organização é: planejamento, programação ou os dois. Em uma empresa que volta sua produção para o estoque, o foco deve ser em planejamento, já que sua perspectiva futura é de médio ou longo prazo. Se a organização tem sua produção voltada a produtos sob encomenda, seu foco precisa ser em programação. E se uma empresa faz produtos sob encomenda ou alta variedade de produtos finais, e adquire matéria-prima de importação ou vende por exportação uma quantidade significativa de sua produção, então o foco necessita ser em planejamento e programação.

3.4 ESTOQUE

Estoque pode ser entendido como a mensuração de algum recurso utilizado em uma empresa. O estoque pode compreender recursos de matéria-prima, produtos semiacabados e produtos acabados (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001). Segundo os autores, matéria-prima são os recursos que são fornecidos e não sofreram adição de mão-de-obra, produtos semiacabados são produtos que passaram por algum processamento, mas ainda se encontram inacabados, e

produtos acabados são aqueles que estão concluídos e que ainda não foram comercializados.

Chopra e Meindl (2011) mostram que, o estoque pode ser caracterizado em três tipos: estoque cíclico, estoque de segurança e estoque sazonal. O estoque cíclico é a quantidade média de estoque utilizada para satisfazer as exigências de mercado entre as recepções de remessas do fornecedor. Estoque de segurança é o estoque que é conservado para suprir uma falta se por acaso a demanda exceder o esperado, esse estoque é conservado para afastar as incertezas. Já o estoque sazonal é mantido para suprir uma oscilação aguardada da demanda.

Ballou (2006), apresenta algumas razões para manter ou não estoques na organização, que estão apresentadas no Quadro 6:

Razões para manter estoques	Razões para não manter estoques
Os estoques possibilitam um maior grau de presença de produtos e serviços que correspondem as exigências dos clientes, aperfeiçoando assim o atendimento prestado.	A captação de recursos que gerariam melhores resultados se utilizados para incremento da eficiência produtiva, mesmo acumulando valor os estoques não influenciam em nenhuma agregação de valor para os produtos da organização
Redução de custos, uma vez que os estoques permitem o controle de gastos proporcionando processos produtivos mais estendidos e estáveis.	
A quantidade de produtos produzidos pode ser decidida independente da variabilidade da demanda, pois os estoques assumem papel de “pulmão” entre os processos.	Os estoques impedem a visualização de dificuldades com a qualidade dos produtos

Quadro 6 - Razões para manter ou não estoques na organização
Fonte: Adaptado de Ballou (2006).

Conforme Rosa (2010), é preciso compreender quais custos são fundamentais para elaborar o custo final do estoque. Para o autor existem dois custos mais consideráveis: o de capital e o de armazenagem. O custo de capital é correspondente ao valor efetivo dos materiais em estoque, e o custo de armazenagem é constituído por gastos com ocupação de espaço para alocação do estoque, manuseio do material e outros custos inerentes a armazenagem. Em complemento, Dias (2012), traz ainda outro custo relativo ao estoque, o custo com a falta de estoque. De acordo com o autor quando um consumidor solicita um produto e o mesmo atrasa ou não é transportado ao consumidor, ocorrem custos que não

consegue-se calcular, porém ocorrem. Contudo, segundo o autor, os gastos com a falta de estoque podem ser identificados das formas seguintes: perda de ganhos com a suspensão de pedidos, gastos extras com entrega de produtos de terceiros que irão substituir o que não foi entregue, gastos com a melhoria da imagem da organização, entre outras formas.

3.5 GESTÃO E CONTROLE DE ESTOQUE

A gestão de estoques, ou também administração de materiais, segundo Hong (2008), é planejar e controlar o estoque, além de seu *feedback* a respeito do planejamento. A parte de planejar é responsável pela definição dos custos que o estoque terá com o decorrer do tempo, como também a indicação dos períodos de entrada e saída de produtos de estoque e a definição dos períodos de solicitação de material. O controle compreende o acompanhamento e registro dos dados correspondentes ao planejamento. Na etapa de *feedback* os dados coletados no controle serão comparados com os esperados pelo planejamento, esta comparação é realizada para detectar desvios e as possíveis causas para o mesmo.

Segundo Garcia *et al.* (2006), a gestão de estoques é responsável por tomar cinco importantes decisões:

- a) Quanto pedir: indicar a quantidade necessária de materiais a ser reposta, se baseando na demanda aguardada.
- b) Quando pedir: saber o momento certo de emitir um novo pedido, sendo esse momento dependente do lead time de reposição, demanda aguardada, e do grau de serviço esperado.
- c) Com que frequência revisar os níveis de estoque: de acordo com o valor de revisão, da tecnologia utilizada, ou outros fatores, decidir com qual frequência de tempo a revisão será realizada.
- d) Onde localizar os estoques: decidir onde os estoques serão alocados, como por exemplo guardar os produtos acabados em locais próximos ao mercado consumidor ou em um depósito central. Essa decisão depende de fatores como: gastos e tempo disponível com distribuição,

quanto tempo o consumidor concorda em esperar pelo produto, entre outros.

- e) Como controlar o sistema: definição de indicadores de performance e de sistemas de monitoração de operações como base para medidas de correção.

Conforme Lustosa *et al.* (2008), a gestão de estoque exige frequentes informações de medidas que são tomadas com relação aos produtos que estão armazenados, as quais são apresentadas em quantia e capital. Coletar e manter dados necessários atualizados, e gerar conhecimento a partir dos mesmos é objetivo do sistema de controle de estoque.

Para efetuar um controle de estoque, deve-se ter bem definidas quais são suas funções: definir o número de mercadoria que permanecerá no estoque, com qual periodicidade os estoques serão repostos e qual a quantidade de estoque que será necessária para um determinado período de tempo, entrar em contato com o setor de compras para efetuar as solicitações de compras, fazer a recepção e armazenamento dos materiais que permanecerão em estoque, examinar o estoque em termos de quantia e preço, conservar inventários com periodicidade para análise do estoque, apontar e remover de estoque as mercadorias ultrapassadas e deterioradas (DIAS, 2012).

Conforme Paoleschi (2010), existem algumas noções primordiais para obter-se um controle eficaz de estoque, que estão descritas no Quadro 7:

Noções primordiais	Saber da quantidade de produtos presentes no estoque.
	Compreender qual o tipo de produto que será estocado para realizar o dimensionamento da área necessária.
	Definir o sistema de ordem do armazém (rua, quadra, prateleira, etc.).
	Identificar se o lugar onde os produtos serão armazenados necessita de sistema de climatização.
	Decidir qual mecanismo será utilizado para movimentação dos produtos (empilhadeira, esteira ou outro).
	Equipamentos que serão utilizados no processo de separação dos produtos.
	Equipamentos utilizados no processo produtivo.
	Impedir que materiais se tornem obsoletos durante seu fluxo.
	Observar com periodicidade o prazo de vencimento dos produtos.
	Propor solicitações de compras.

Quadro 7 - Noções primordiais para o controle de estoque

Fonte: Adaptado de Paoleschi (2010).

Segundo Favaretto (2012), o controle de estoque se faz de extrema importância para manter o potencial competitivo de uma organização. A ausência de produtos em estoque pode afetar o atendimento ao cliente, e a sobra de produtos em estoque acarreta em problemas de custos, mau uso do espaço disponível e prejuízos por produtos obsoletos.

De acordo com Rosa (2010), o controle de estoque pode ser efetuado a partir de dois métodos principais: o método de empurrar estoques e o de puxar o estoque. No método de empurrar estoques a empresa expede do seu centro de distribuição (CD) principal certa quantidade de produtos para outros CDs da empresa, esta quantidade é baseada em uma perspectiva de consumo de cada CD. No método de puxar o estoque são os outros CDs que emitem pedidos, conforme sua carência de estoque, ao CD central, fazendo com que o controle de estoque ocorra com maior precisão e aperfeiçoado. Ambos possuem vantagens e desvantagens e não pode-se afirmar que um é melhor que o outro. No Quadro 8 encontram-se descritas vantagens e desvantagens de cada método.

Método	Vantagens	Desvantagens
Empurrar estoque	Diminuição de custos com transporte.	Necessidade de cálculo de demanda para cada CD.
	Maior aproveitamento da capacidade dos veículos que farão as entregas de produtos.	Possibilidade de erros nos cálculos de demanda.
	Processamento de pedido simplificado.	O volume de estoque pode se elevar se não houver um acompanhamento dos níveis de estoque.
Puxar estoque	Menores volumes de estoques.	Aumento de custos com transporte.
	Menores custos de estoques.	Gastos com processamento se tornam maiores.
		Aumento com custos de produção.

Quadro 8 - Vantagens e desvantagens dos métodos de controle de estoque

Fonte: Adaptado de Rosa (2010).

Um procedimento de controle de estoque monitora todas as entradas e saídas de produtos, podendo assim decidir quando solicitar ou não um reabastecimento de produtos para o estoque. Se por ventura ocorra alguma falha no controle de estoque, as solicitações correm risco de serem realizadas erroneamente (FAVARETTO, 2012). O autor ainda ressalta algumas das principais razões para ocorrer erros no controle de estoque:

- a) Falhas na contagem do estoque e na transcrição para o sistema.
- b) Omitir o monitoramento de alguma entrada ou saída.
- c) Subtração de produtos do estoque.
- d) Realizar acima de um controle para um mesmo produto.
- e) Descaminho de produto.

3.6 CURVA ABC

Dias (2012) caracteriza a curva ABC como um instrumento de fundamental importância para um gestor, pois ela possibilita apontar os produtos que devem receber atenção e tratamento apropriado quanto à sua gestão. Em complemento, Rosa (2010) reconhece que, a curva ABC pode ser considerada um método de controle de estoque, e é preciso compreender essa ferramenta pois através dela

pode-se focar o trabalho de gestão nos produtos que de fato produzem grandes impactos no rendimento do gerenciamento. Segundo Paoleschi (2010), a curva ABC funciona como orientação sobre a urgência de compra, produtos ou matérias-primas fundamentais para controlar a produção, as quais mudam conforme a demanda.

Os produtos de uma organização geralmente apresentam-se em níveis diferenciados de seus ciclos de vida, e por isso cooperam de forma desproporcional nos ganhos e vendas da organização. Esta relação que ocorre de forma desproporcional geralmente é chamada de princípio 80-20, em que 20% dos produtos que são fabricados representam 80% das vendas. O princípio 80-20 é justamente o que serve como base para a curva ABC (BALLOU, 2006).

Rosa (2010) caracteriza curva ABC em três classes: A, B e C, como o próprio nome diz. Na classe A estão os produtos de extrema importância, 10 a 15% que correspondem de 70 a 80% dos rendimentos da organização. Dentro da classe B encontram-se os produtos de média importância, 25 a 35% que respondem por cerca de 20 a 30% dos rendimentos. E na classe C são alocados os produtos de menor importância, 40 a 45% que correspondem de 3 a 5% dos rendimentos da empresa.

Para Pinheiro (2005), ao realizar a classificação ABC, tem-se a possibilidade de perceber quais produtos necessitam de um maior controle, pois podem existir produtos que apresentem uma grande quantidade de unidades em estoque, contudo não figuram entre os que possuem um maior retorno financeiro para a organização. O inverso também pode acontecer, produtos com pouca quantidade em estoque respondem por grande parte dos retornos financeiros. Dessa forma, segundo o autor, a classificação ABC é um mecanismo simples e eficaz para a avaliação dos produtos em estoque, sobretudo quanto a representatividade financeira desses produtos.

Classificar os produtos tem por objetivo criar um nível adequado de controle para cada produto, como por exemplo: os produtos que se enquadram na classe A podem ser controlados mais claramente com solicitações semanais, fazer solicitações quinzenais dos produtos classe B, e os da classe C podem ser solicitados a cada mês ou bimensalmente (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001). Ainda segundo os autores, se caso a falta de algum produto cause uma perda relevante, esse produto deve ser atribuído a classe A ou B, assegurando seu controle e a manutenção de seu estoque.

Conforme Martins e Laugeni (2005), separar os produtos em classes possibilita a realização de regras para definir a quantidade de cada produto em estoque e também para definir como será feito o controle de estoque. Os produtos que se enquadrarem na classe A apresentarão uma menor quantidade em estoque e serão reabastecidos seguindo o modelo *just-in-time*, e os produtos da classe C poderão apresentar maiores quantidades estocadas, desde que isso seja vantajoso para a organização. Com relação ao controle, os produtos classe A precisam ser verificados com alta frequência e individualmente, até mesmo diariamente, já os produtos classe C podem ser acompanhados com pouca frequência e não necessitam de acompanhamento individual, podendo esse controle ser feito mensalmente. Referente ao nível de quantidade em estoque e ao nível de controle, os produtos classe B devem possuir parâmetros intermediários de avaliação, estando esses parâmetros entre A e C.

De acordo com Dias (2012), a consistência dos dados coletados é fundamental para se obter corretas conclusões da curva ABC. Segundo o autor, é importante realizar uma prévia análise da amostragem de dados para constatar se é preciso realizar ações para padronização dos dados, e após isso precisa-se realizar a programação de como serão realizados os cálculos para confecção da curva ABC.

Paoleschi (2010), apresenta alguns passos para coleta e classificação dos dados que irão formar a curva ABC:

- a) Identificar o produto, a quantidade esperada para consumo ou a consumida em um determinado período e o custo unitário do produto.
- b) Definir o valor que um produto causa durante um ano.
- c) Classificar os produtos em ordem decrescente de valor.
- d) Fazer o cálculo de qual a porcentagem que cada produto assume diante do total de investimentos da empresa.
- e) Realizar o cálculo das porcentagens acumuladas e dividir os produtos dentro da classificação A, B e C.

Tubino (2009) apresenta um exemplo da curva ABC aplicada em uma malharia. Do valor total de 573 malhas que faziam parte da produção da coleção, 17 malhas representavam cerca de 76% dos pedidos, logo foram classificadas como categoria A. As 23 malhas que se seguiam respondiam por aproximadamente 14% da demanda, e foram alocadas na categoria B. As 533 malhas remanescentes

somavam apenas 10% do total da demanda, desta forma sendo consideradas como categoria C. A Figura 2 traz a representação da curva ABC para o exemplo descrito:

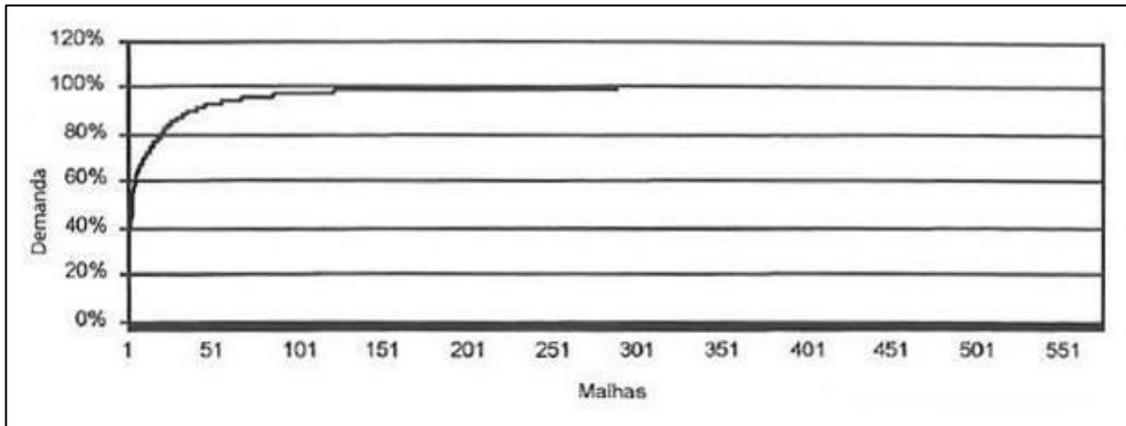


Figura 2 - Curva ABC da demanda da malharia
Fonte: Tubino (2009).

3.7 CURVA DENTE DE SERRA

Conforme Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), um sistema de controle de estoque visa responder duas questões básicas: o quanto de produto pedir e quando realizar essa ordem de pedido. O sistema de revisão contínua, procura responder estes questionamentos, a partir da premissa do acompanhamento da quantidade remanescente de um item após uma retirada do mesmo em estoque. A cada retirada do item verifica-se a posição do estoque, quando esta posição atinge um nível mínimo, que é predeterminado e denominado de ponto de reposição ou de pedido, uma quantia fixa do item é solicitada para repor esse estoque.

Para representar a os movimentos de entradas e saídas de materiais de um estoque, pode-se utilizar um gráfico denominado Curva Dente de Serra que facilita a visualização desta movimentação (DIAS, 2012). A Figura 3 representa este tipo de gráfico.

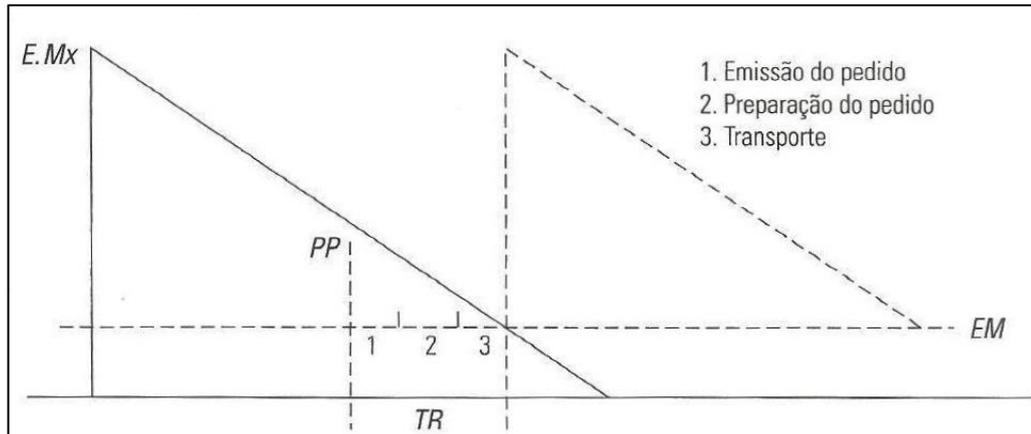


Figura 3 - Curva Dente de Serra.
Fonte: Dias (2012).

De acordo com Moreira (2011), no eixo das ordenadas indica-se o a quantidade de produto em estoque em cada momento, e no eixo de abscissa representa-se o tempo decorrido. O decaimento do estoque em função do tempo é indicado pela linha inclinada para baixo, a linha vertical brusca retrata o instante em que uma nova quantidade de produto é adicionada ao estoque. Logo, com este tipo de gráfico pode-se obter uma melhor visualização do progresso do nível de estoque ao longo de um período de tempo.

Segundo Dias (2012), o ponto de reposição ou de pedido de material é indicado pelo saldo do item estocado, e pode ser obtido através da fórmula (1):

$$PP = C \times TR + E.\min \quad (1)$$

Onde PP é o ponto de pedido, C o consumo médio do item analisado, TR é o tempo reposição, ou seja, o que se leva para repor o material em estoque e E.min é o estoque mínimo do item.

Em consonância com Tubino (2009), ao atingir o ponto de pedido deve-se manter uma quantidade de itens que satisfaça sua demanda durante o seu tempo de reposição, mais uma quantidade reserva ou de segurança do material. Segundo o autor o tempo de reposição é visto como o período de tempo que decorre do momento da emissão do pedido de reposição do item, até sua real entrada em estoque.

Já a quantidade reserva ou de segurança é denominada de estoque mínimo ou estoque de segurança, e é a quantidade mínima de material que deve-se manter em estoque, servindo para resguardar a empresa de eventuais atrasos na entrega

dos pedidos ou variações no consumo do material (DIAS, 2012). Ainda conforme o autor o estoque mínimo é uma parcela morta do item que só será utilizada se houver necessidade, portanto será constante. Uma das formas de se calcular o estoque mínimo, é através da fórmula (2):

$$E.\text{min} = C \times K \quad (2)$$

Onde E.min é o estoque mínimo, C o consumo médio do item e K um fator de segurança que varia conforme o grau de serviço desejado para o item.

Conforme Tubino (2009) e Dias (2012), o estoque máximo é composto pela soma do lote de reposição e o estoque mínimo do item.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa é do ramo de metalurgia e está segmentada em duas unidades: a de fabricação de esquadrias de alumínio e a de estruturas pesadas com a fabricação de pré-moldados. A unidade de fabricação de esquadrias de alumínio, contando essa com uma área de 1800 m² aproximadamente e com 22 funcionários. A empresa tem o seu principal mercado consumidor nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. As esquadrias de alumínio fabricadas são das linhas Imperial, Suprema e Supéria, e a empresa também conta com a fabricação de portas e portões comerciais e residenciais.

O presente estudo ocorreu na unidade de esquadrias de alumínio, no setor de fabricação de portas.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Cervo, Bervian e Da Silva (2007) caracterizam a pesquisa como sendo uma prática orientada à averiguação de questões teóricas ou práticas através da utilização de métodos científicos. Conforme Kauark, Manhães e Medeiros (2010), existem vários tipos de pesquisa e há a necessidade de conhecê-las para a definição de quais ferramentas e procedimentos serão adotados para o planejamento e execução da averiguação. Na Figura 3 está representado como as pesquisas são classificadas:

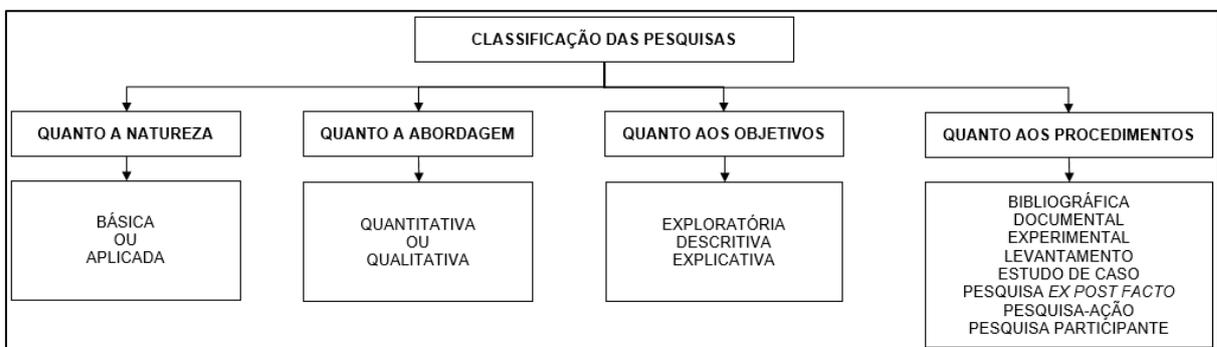


Figura 4 - Classificação da pesquisa.

Fonte: Adaptado de Kauark, Manhães e Medeiros (2010).

Conforme Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa básica compreende verdades e interesses universais, e tem por objetivo originar novos conhecimentos que serão proveitosos para o progresso da ciência sem emprego prático previsto. Já a pesquisa aplicada visa a criação de conhecimento para a solução de problemas inerentes a um local, envolvendo verdades e interesses específicos.

Diante disso, como este trabalho busca identificar e aplicar técnicas que otimizem a gestão de estoque realizada na empresa objeto de estudo, ele se caracteriza como uma pesquisa aplicada.

Segundo Silva e Menezes (2005), a pesquisa qualitativa entende que há um vínculo entre o mundo real e o subjetivo em que não é possível relacionar numericamente, onde a origem para extração dos dados é o próprio ambiente. No caso da pesquisa quantitativa, traduz-se em números as informações podendo assim realizar uma classificação e análise das mesmas, utilizando-se de processos e métodos estatísticos.

Por se tratar de um estudo que irá propor melhorias em como é realizada a gestão de estoque da empresa, utilizando da análise dos materiais armazenados através de ferramenta de controle e documentos fornecidos pela organização, este trabalho classifica-se como uma pesquisa qualitativa/quantitativa.

Com relação a classificação quando aos objetivos, Gil (2010), descreve a pesquisa exploratória como sendo aquela que tem como objetivo familiarizar o pesquisador com o problema que será estudado, com intuito de converte-lo em algo mais claro ou gerar teorias. Trata-se de uma pesquisa bastante versátil, pois analisa as mais diversas questões relativas ao fenômeno de estudo.

Desta forma, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, pois o mesmo tem como propósito a familiarização com o processo de gestão de estoque, a partir de observações, entrevistas, análises e pesquisa bibliográfica sobre o tema.

No tocante dos procedimentos, segundo Prodanov e Freitas (2013), o estudo de caso é uma apuração que objetiva-se a estudar profundamente uma situação específica. De acordo com Gil (2010), o estudo de caso tem diversos propósitos, como: investigar situação reais das quais os limites não encontram-se definidos de forma clara, manter o objeto de estudo com sua natureza única, retratar a circunstância em que determinada averiguação está sendo realizada, desenvolver suposições ou teorias e esclarecer quais as circunstâncias que ocasionam determinado fenômeno.

Com base nos procedimentos que serão utilizados, a pesquisa classifica-se como um estudo de caso, visto que objetiva a otimização da gestão de estoque de um caso específico e terá como base uma situação real.

4.3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Os dados para desenvolvimento da pesquisa foram obtidos através de observações simples e entrevistas informais. Segundo Gil (2010) a observação simples é aquela que ocorre sem a intervenção nos fatos e processos que serão observados. A entrevista informal é realizada com a finalidade de obter-se uma percepção geral do problema estudado.

Inicialmente, os itens que compõe o estoque da parte de fabricação de portas, foram listados e quantificados. Após este procedimento, para determinar quais produtos que merecem maior atenção da gestão de estoques, foi utilizado o método da Curva ABC.

Através de pesquisa bibliográfica escolheu-se a metodologia da Curva dente de Serra para realização de determinação de níveis de estoque e ponto de pedido dos itens, para promover um aperfeiçoamento da gestão de estoque da empresa. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa bibliográfica vale-se de publicações como dissertações, livros, jornais, entre outras, para que o pesquisador tenha contato com o que já foi redigido sobre o assunto pesquisado.

Além disso, foi confeccionada uma planilha eletrônica para o controle da entrada e saída de produtos, a quantidade presente de itens, e a rotatividade mensal dos materiais estocados.

Todos os cálculos, gráficos e planilhas foram realizados através do *software Microsoft Excel®* 2016.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 VERIFICAÇÃO DOS ITENS EM ESTOQUE E CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS NA CURVA ABC

De início procurou-se detectar quais os itens que possuem maior relevância para a fabricação de portas. Para obtenção dos dados, realizou-se uma entrevista informal entre os meses de março e abril de 2017 com o encarregado de produção, onde o mesmo foi questionado sobre os itens. Com a entrevista identificou-se os materiais que estão descritos no Quadro 9.

Produto
Marco de porta regulável
Vistas de porta regulável
Perfil de folha 30082
Chapa lisa (2m x 1,25m)
Chapa lisa (2m x 1m)
Chapa lisa (3m x 1,25m)
Fechadura Pado ROS8085
Fechadura Stan 1005
Dobradiça DOB05
Contratesta de fechadura
Poliestireno Expansível (EPS - 2m x 1m x 18mm)

Quadro 9 - Itens que compõe o estoque para produção de portas.

Fonte: Aatoria própria.

Através de entrevista informal foi identificado que a produção diária é de 18 portas/dia, sendo que essas portas são classificadas em duas categorias: de uma fechadura e de duas fechaduras. A produção de uma fechadura e de duas fechaduras é de 8 portas/dia e 10 portas/dia, respectivamente. Ainda na entrevista foi identificado a quantidade de cada item que é utilizada para a fabricação das portas e realizada uma estimativa de consumo mensal dos itens. O custo unitário de cada item foi obtido através de entrevista informal com a responsável pelo setor financeiro da empresa. Todos esses dados estão apresentados no Quadro 10.

Produto	Utilização diária em unidades (UD)	Utilização mensal em unidades (UM)	Valor unitário (VU)
Marco de porta regulável	18	396	R\$ 166,00
Vistas de porta regulável	18	396	R\$ 63,00
Perfil de folha 30082	18	396	R\$ 111,00
Chapa lisa (2m x 1,25m)	8	176	R\$ 160,00
Chapa lisa (2m x 1m)	1	22	R\$ 127,00
Chapa lisa (3m x 1,25m)	1	22	R\$ 235,00
Fechadura Pado ROS8085	8	176	R\$ 77,00
Fechadura Stan 1005	20	440	R\$ 96,00
Dobradiça DOB05	44	968	R\$ 24,00
Contratesta de fechadura	28	616	R\$ 2,91
Poliestireno Expansível (EPS - 2m x 1m x 18mm)	18	396	R\$ 16,00

Quadro 10 - Descrição da utilização dos itens e valor unitário.
Fonte: Autoria própria.

A partir dos dados expostos no Quadro 10, foi possível aplicar a metodologia da Curva ABC para identificar quais desses itens possuem uma maior importância no setor de fabricação de portas. A classificação para a Curva ABC encontra-se no Quadro 11.

Código	Produto	Valor total em estoque (VTE)	Participação em estoque (PE)	Porcentagem acumulada (PA)	Classificação
1	Marco de porta regulável	R\$ 65.736,00	24,98%	24,98%	A
2	Perfil de folha 30082	R\$ 43.956,00	16,70%	41,68%	A
3	Fechadura Stam 1005	R\$ 42.240,00	16,05%	57,73%	A
4	Dobradiça DOB05	R\$ 28.512,00	10,83%	68,56%	A
5	Chapa lisa (2m x 1,25m)	R\$ 28.160,00	10,70%	79,26%	B
6	Vistas de porta regulável	R\$ 24.948,00	9,48%	88,74%	B
7	Fechadura Pado ROS 8085	R\$ 13.552,00	5,15%	93,89%	B
8	EPS (Poliestireno Expansível - 2m x 1m x 18mm)	R\$ 6.336,00	2,41%	96,29%	C
9	Chapa lisa (3m x 1,25m)	R\$ 5.170,00	1,96%	98,26%	C
10	Chapa lisa (2m x 1m)	R\$ 2.794,00	1,06%	99,32%	C
11	Contratesta de fechadura	R\$ 1.792,56	0,68%	100,00%	C
Total		R\$ 263.196,56	100,00%		

Quadro 11 - Dados utilizados e classificação ABC.

Fonte: Autoria própria.

Para o cálculo do valor total individual em estoque de cada item a fórmula (3) foi utilizada, e os valores de UM e VU foram retirados do Quadro 10.

$$VTE = UM \times VU \quad (3)$$

Onde VTE é o valor total individual em estoque, UM é a utilização mensal do item e VU o valor unitário do item.

A participação em estoque de cada item foi calculada a partir da fórmula (4).

$$PE = \frac{VTE}{TOTAL\ VTE} \times 100 \quad (4)$$

Onde PE é a participação em estoque, VTE o valor total individual em estoque, TOTAL VTE é a soma de todos os VTE's.

Com o valor de PE, os itens foram dispostos em ordem decrescente de participação, e realizou-se o cálculo da porcentagem acumulada e os itens foram

classificados entre A, B e C. Também foi dado um código simples para cada item, para uma maior facilidade de identificação dos mesmos.

Após isso, foi possível construir o gráfico da Curva ABC, o qual está apresentado na Figura 5.

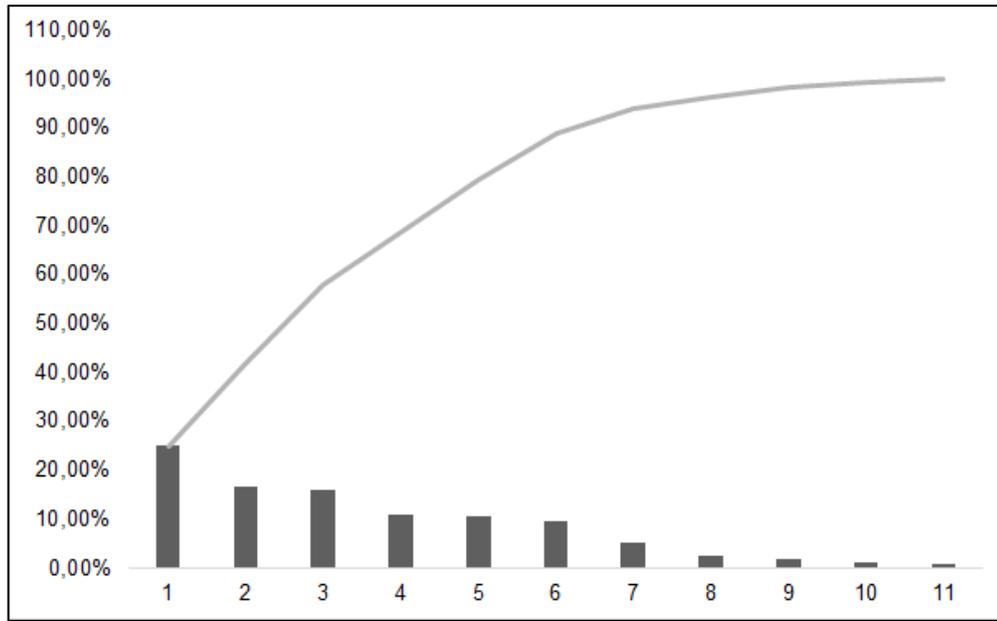


Figura 5 - Gráfico da Curva ABC.
Fonte: Autoria própria.

Na Figura 5, no eixo horizontal estão alocados os itens identificados pelos seus respectivos códigos, e no eixo vertical apresenta-se a porcentagem individual e acumulada dos itens.

Pela metodologia da Curva ABC, através do Quadro 11 e da Figura 5, verifica-se que os itens que mais causam impacto no estoque e classificados como Classe A, do setor de fabricação de portas são os itens de código 1, 2, 3 e 4, os quais representam 68,56% do valor dos produtos estocados. Os itens de código 5, 6 e 7 representam 25,33% do valor de estoque, sendo assim classificados como Classe B. Já os produtos de código 8, 9, 10 e 11, representam apenas 6,11% do valor estocado, então foram classificados como itens Classe C, que não representam grande relevância em estoque.

Pela metodologia tem-se que os itens de código 1, 2, 3 e 4, como foram encaixados na Classe A de produtos, devem possuir uma gestão de estoques mais rigorosa, uma vez que estes itens apresentam-se mais relevantes para o processo de fabricação de portas. Os itens Classe B, de importância intermediária, e os de

Classe C, podem contar com uma gestão de estoque menos rigorosa, uma vez que são responsáveis por uma parte menor de significância no estoque.

5.2 NÍVEIS DE ESTOQUE E CURVA DENTE DE SERRA

Em entrevista com o encarregado de produção e dono da empresa, foi levantado que não há a utilização de um método para monitoramento dos níveis de estoque da empresa. Diante disso, calculou-se para os itens em estoque, seu estoque mínimo (segurança), estoque máximo e ponto de pedido. Os cálculos foram realizados através das fórmulas (1) e (2) citadas anteriormente, sendo que as exemplificações dos cálculos estão apresentadas a seguir. O resultado dos cálculos obtidos encontra-se no Quadro 12.

Código	Produto	Estoque mínimo	Estoque Máximo	Ponto de Pedido
1	Marco de porta regulável	85	485	445
2	Perfil de folha 30082	85	485	445
3	Fechadura Stam 1005	95	595	535
4	Dobradiça DOB05	205	1705	1173
5	Chapa lisa (2m x 1,25m)	130	730	690
6	Vistas de porta regulável	85	585	445
7	Fechadura Pado ROS 8085	35	235	211
8	EPS (Poliestireno Expansível - 2m x 1m x 18mm)	85	385	265
9	Chapa lisa (3m x 1,25m)	-	-	-
10	Chapa lisa (2m x 1m)	-	-	-
11	Contratesta de fechadura	130	1130	746

Quadro 12 - Níveis de estoque e ponto de pedido.

Fonte: Autoria própria.

Para fins de maior compreensão o cálculo do produto de código 1, será especificado detalhadamente.

Analisando a composição das duas categorias de porta, com uma fechadura e com duas fechaduras, identificou-se que é utilizado uma unidade do item de código 1 para fabricação de cada categoria de porta. Logo, se a produção diária é de

18 portas/dia, serão utilizadas 18 unidades do produto 1. Com isso pode-se calcular o estoque mínimo (segurança), para o item. O estoque mínimo será dado pela fórmula (2):

$$E.\text{min} = C \times K \quad (2)$$

$$E.\text{min} = 18 \times 0,95$$

$$E.\text{min} = 17 \text{ unidades}$$

O valor de K é proporcional ao nível de atendimento esperado para o ítem, (DIAS, 2012). Ainda conforme o autor, se o nível de atendimento é fixado em 90%, resultando em um K de 0,90, isso significa que deseja-se que apenas em 10% das vezes, o estoque do item alcança o nível zero.

O nível de atendimento para todos os itens no estoque foi fixado em 95%, resultando em um valor de 0,95 para o K. Ou seja, pretende-se que em apenas 5% das vezes, o estoque dos itens alcance o zero.

Observa-se que o valor obtido para o estoque mínimo, se caso ocorra falta de material, é capaz de suprir apenas um dia de produção aproximadamente. Com o exposto, foi calculado o estoque mínimo para cinco dias para garantir uma semana de produção se caso haja atraso na entrega dos materiais. Multiplicou-se o resultado obtido por cinco, logo encontrou-se um valor para o estoque mínimo de 85 unidades. Este cálculo feito para o estoque mínimo do item de código 1, foi repetido para todos os outros itens do estoque.

Para realizar o cálculo do ponto de pedido, foi necessário identificar junto a empresa qual o tempo de reposição dos itens. Para o material de código 1, o dono da empresa informou que o tempo de reposição é de 35 dias em média, porém este material é mandado para pintura em outra cidade. Logo, o tempo de reposição foi dividido em dois: o tempo de pintura (20 dias) e o tempo de transporte (15 dias). Entretanto nem todos os itens de código 1 devem ser pintados, isso varia conforme a encomenda do cliente. Então, para garantir que todos os produtos sejam considerados no cálculo, o tempo de pintura foi utilizado, pois é o tempo que mais afeta na reposição do material. Para cálculo do ponto de pedido utilizou-se a fórmula (1).

$$PP = C \times TR + E.\min \quad (1)$$

$$PP = 18 \times 20 + 85$$

$$PP = 445 \text{ unidades}$$

O cálculo efetuado para o ponto de pedido foi repetido para os outros itens em estoque.

Para definir o estoque máximo do item, é feita a soma entre o lote de compra e o estoque mínimo. Nas entrevistas realizadas junto ao encarregado e ao dono da empresa, identificou-se que os lotes de compra não são padrões, mas que em média são requisitadas 200 unidades do produto código 1 em cada lote de compra.

Ao analisar o Quadro 10, observa-se que o consumo mensal do produto de código 1 é de 396 unidades, logo o lote de compra utilizado pela empresa não atende essa necessidade e é necessário realizar mais de uma requisição de reposição de material por mês. Para não ocorrer a necessidade de comprar material mais de uma vez por mês definiu-se um lote de compra de 400 unidades.

Ao somar o lote de compra com o estoque mínimo, obtém-se um valor de 485 unidades, o que é satisfatório pois consegue-se atender a demanda mensal do item e apresenta um resultado superior ao ponto de pedido. O cálculo do estoque máximo foi repetido para todos os itens em estoque.

Pode-se verificar no Quadro 12 que não foi realizado o cálculo dos níveis de estoque e ponto de pedido para os itens 9 e 10. Na entrevista realizada com o dono da empresa, o mesmo relatou que esses itens possuem pouca saída de estoque, pois só são utilizados em pedidos especiais de porta. Como os itens 9 e 10, foram classificados como Classe C, a gestão de estoques não necessita ser tão rigorosa, então mantém-se a forma como esses itens são monitorados e controlados.

Após a definição dos níveis de estoque e ponto de pedido, foi confeccionada a Curva Dente de Serra para os itens classificados anteriormente como Categoria A, ou seja, os itens de código 1, 2, 3 e 4.

Na Figura 6 encontra-se o gráfico da Curva Dente de Serra para os produtos de código 1 e 2. Estes possuem o mesmo consumo, os mesmos níveis de estoque e o mesmo ponto de reposição.

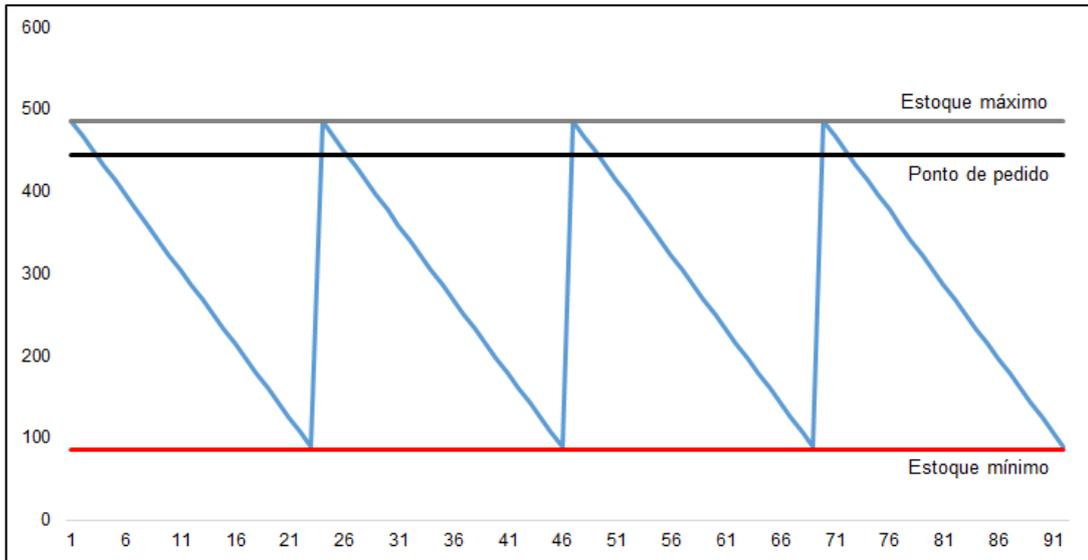


Figura 6 – Gráfico Curva Dente de Serra para os itens Marco de Porta Regulável e Perfil de Folha 30082.

Fonte: Autoria própria.

Para manter os níveis de estoque constantes, conforme pode-se observar na Figura 6, a quantidade inicial de itens estocados deve ser de 485 unidades, que é a mesma quantidade do estoque máximo. Ao chegar em 445 unidades dos itens, emite-se um pedido de reposição e o lote de compra deve ser de 396 unidades. Com este lote de compra o estoque mínimo será de 89 unidades, um pouco acima do calculado, porém essa quantidade se manterá constante e satisfará as necessidades de consumo estimadas.

Para o item de código 3, o gráfico da Curva Dente de Serra está apresentado na Figura 7.

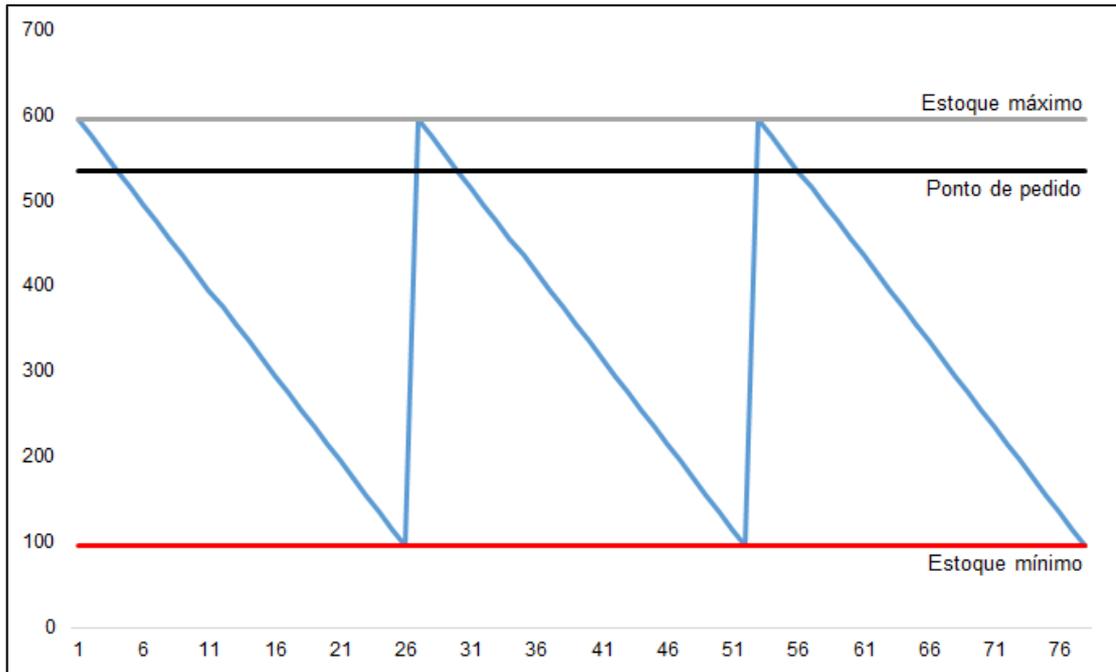


Figura 7 - Gráfico Curva dente de serra para o item Fechadura Stam 1005.
Fonte: Autoria própria.

Para o item da Figura 7, foi estimado uma quantidade inicial de 595 unidades, este item apresenta um ponto de pedido ao chegar em 535 unidades, e seu lote de compra deve ser de 500 unidades. Desta forma os níveis de estoque do produto de código 3 permanecerão constantes.

No caso do item de código 4, a Curva Dente de Serra correspondente encontra-se na Figura 8. A quantidade inicial para o item é de 1705 unidades, ao chegar ao nível de 1173 unidades, será emitida uma ordem de reposição do material. Essa ordem de reposição deve adotar um lote de compra de 1496 unidades. O estoque mínimo se fixará em 209 unidades, sendo um pouco mais elevado do que o calculado anteriormente, porém isso não afetará a produção de portas, e garantirá uma segurança um pouco maior.

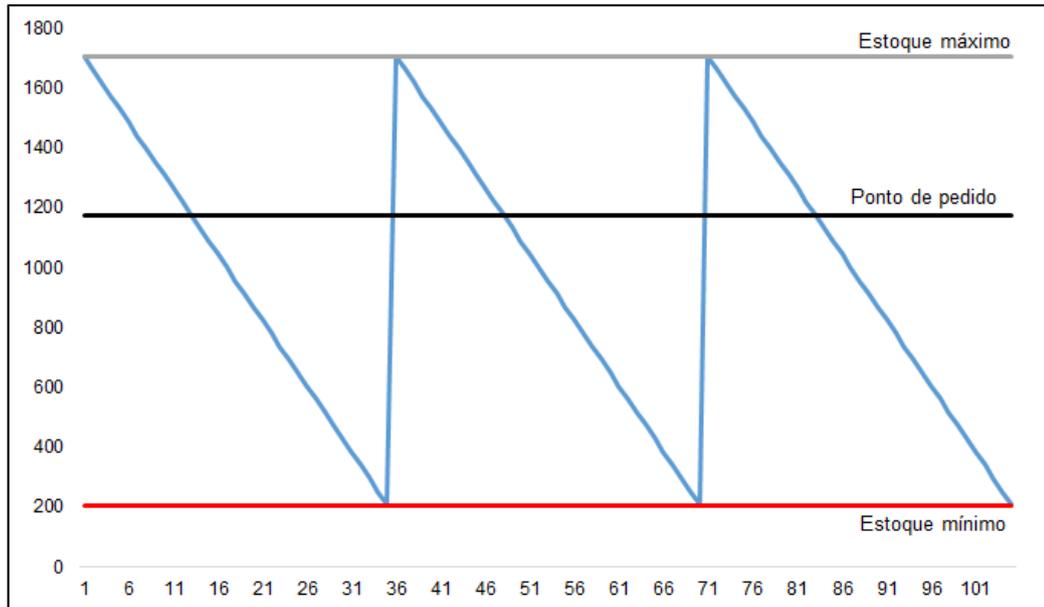


Figura 8 - Gráfico Curva Dente de Serra para Dobradiça DOB05.
Fonte: Autoria própria.

Ao definir os níveis de estoque e ponto de pedido dos itens, e confeccionar a Curva Dente de Serra para os itens Classe A, verifica-se que há uma padronização de como é realizada a emissão da ordem de pedido, ou seja, define-se quando e em qual quantidade deve ser solicitada a reposição de um produto. A metodologia também permite uma comparação entre a quantidade de produto em estoque mantido pela empresa e a quantidade que é considerada ideal conforme o consumo dos itens.

5.3 PLANILHA ELETRÔNICA PARA CONTROLE DE ESTOQUE

Como descrito anteriormente a empresa onde o estudo foi realizado não possui nenhuma ferramenta para controle de seus estoques, sendo estes monitorados apenas pelo nível de pedidos de portas. Logo, viu-se a oportunidade e necessidade de construção de uma ferramenta básica para acompanhamento das movimentações do estoque.

Decidiu-se então pela elaboração de uma planilha eletrônica no *software Microsoft Excel® 2016*, que auxiliará no controle dos dados de estoque. A planilha conta com quatro opções: consulta da situação individual do produto em estoque,

controle da situação geral dos itens, controle de entradas e saídas e controle do giro mensal dos itens em estoque.

A primeira opção encontrada na planilha é a consulta da situação individual do produto em estoque, a qual pode ser visualizada na Figura 9.

CONSULTA DE PRODUTOS			
Código			
1			
Produto	Estoque Final	Situação do Estoque	
Marco de porta regulável	0	Emitir ordem de compra	

Consulta | Controle de Estoque | Entradas e Saídas | Giro mensal de entrada e saída

Figura 9 - Consulta individual da situação do produto em estoque.
Fonte: Autoria própria.

Como observa-se na Figura 9, nesta pasta denominada “Consulta” pode-se verificar qual a quantia individual de um produto presente no estoque e se há necessidade de emitir uma ordem de compra do mesmo. Para efetuar essa consulta deve-se inserir o código do produto desejado, sendo este código apresentado anteriormente. Ao digitar o código, será efetuada uma busca do produto na pasta denominada Controle de Estoque, e que será apresentada em detalhes mais adiante deste trabalho. Ao efetuar a busca, o *software* retorna a identificação do produto, qual a quantidade presente em estoque, e qual sua situação em estoque que poderá ser: ideal, emitir ordem de compra e excesso.

As funções do Excel utilizadas para retornar o nome do produto, estoque final e situação em estoque, encontram-se abaixo, respectivamente.

```
=SE(B5="";"";PROCV(B5;'Controle de Estoque'!$A$6:$E$1214;2;FALSO))
=SE(B5="";"";PROCV(B5;'Controle de Estoque'!$A$6:$E$1214;4;FALSO))
```

=SE(B5="";"";PROCV(B5;'Controle de Estoque'!\$A\$6:\$E\$1214;5;FALSO))

Estas funções verificam se um valor é verdadeiro ou falso. Se caso o código do item inserido corresponda a um produto presente em estoque (verdadeiro), na pasta denominada “Controle de Estoque” o item de código correspondente será procurado, pois na mesma encontra-se uma relação dos produtos e os respectivos códigos, e retornado na pasta de “Consulta” com seu nome, quantidade em estoque e sua situação. Os números 2, 4 e 5 presentes nas funções acima, correspondem a coluna em que o valor retornado encontra-se na pasta “Controle de Estoque”.

Caso contrário, ou seja, se caso o código inserido não corresponda a nenhum item (falso), será mostrado um erro de valor não disponível, conforme a Figura 10.

CONSULTA DE PRODUTOS				
		Código		
		20		
		Produto	Estoque Final	Situação do Estoque
		#N/D	#N/D	#N/D

Figura 10 - Mensagem de erro de código.

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 11 encontra-se a opção de controle da situação geral dos itens, sendo a pasta denominada de “Controle de Estoque”.

Esta função efetua a soma entre a quantidade inicial em estoque e a quantidade de produto que entrou em estoque conforme as movimentações de entrada contidas na pasta “Entradas e Saídas”, e subtrai a quantidade de produto que saiu do estoque, também conforme informações contidas na pasta “Entradas e Saídas”.

Para retornar a situação em estoque utilizou-se a fórmula apresentada abaixo, que corresponde ao item de código 1, porém se repete para os outros itens.

=SE(D6<=445;"Emitir ordem de compra";SE(D6<=485;"Ideal";"Excesso"))

Para aplicação dessa função, utilizou-se os níveis de estoque calculados anteriormente. Para o item de código 1 que foi tomado como exemplo a função irá executar os seguintes passos:

- a) Se o estoque for menor que 445 unidades uma mensagem de “Emitir ordem de compra” será enviada.
- b) Caso o estoque apresente-se menor que 485 unidades e maior que 445 unidades a situação será considerada “Ideal”.
- c) Quando o estoque estiver maior que 485 unidades um aleta de “Excesso” aparecerá.

O que difere a função para os outros itens são os valores dos níveis de estoque calculados.

O controle de entradas e saídas de produtos do estoque é feito pela pasta denominada “Entradas e Saídas”, a qual pode ser analisada na Figura 12.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		Janeiro				Fevereiro				Março		
Código	Nome	Entradas	Saídas	Saldo		Entradas	Saídas	Saldo		Entradas	Saídas	Saldo
1	Marco de porta regulável	0	0	0		0	0	0		0	0	0
2	Perfil de folha 30082	0	0	0		0	0	0		0	0	0
3	Fechadura Stam 1005	0	0	0		0	0	0		0	0	0
4	Dobradiça DOB05	0	0	0		0	0	0		0	0	0
5	Chapa lisa (2m x 1,25m)	0	0	0		0	0	0		0	0	0
6	Vistas de porta regulável	0	0	0		0	0	0		0	0	0
7	Fechadura Pado ROS 8085	0	0	0		0	0	0		0	0	0
8	EPS	0	0	0		0	0	0		0	0	0
9	Chapa lisa (3m x 1,25m)	0	0	0		0	0	0		0	0	0
10	Chapa lisa (2m x 1m)	0	0	0		0	0	0		0	0	0
11	Contratesta de fechadura	0	0	0		0	0	0		0	0	0
Total		0	0	0		0	0	0		0	0	0

Figura 13 - Controle do giro mensal dos itens.
Fonte: Autoria própria.

Observa-se na Figura 13 que nesta pasta encontra-se a soma total das movimentações da entrada e saída dos produtos em um determinado mês, e o saldo final do produto estocado. Na Figura 13 não consegue-se verificar, porém este acompanhamento foi construído para todos os meses do ano.

Para realizar a quantificação da movimentação de entrada mensal dos itens, utilizou-se a função explicitada abaixo que corresponde ao item de código um no mês de janeiro, porém a mesma é repetida para todos os itens em estoque e meses do ano.

=SOMASES('Entradas e Saídas'!\$B\$4:\$B\$1212;'Entradas e Saídas'!\$A\$4:\$A\$1212;"1";'Entradas e Saídas'!\$D\$4:\$D\$1212;"jan")

Essa função realiza a soma de todas as entradas realizadas em um mês inseridas na pasta “Entradas e Saídas”. A função realiza a soma individual para cada item. O que irá mudar de mês a mês é a abreviação do mês contida na função.

Para o caso de quantificar todas as movimentações de saída de produtos em estoque realizadas em um mês, utiliza-se a função abaixo.

=SOMASES('Entradas e Saídas'!\$C\$4:\$C\$1212;'Entradas e Saídas'!\$A\$4:\$A\$1212;"1";'Entradas e Saídas'!\$E\$4:\$E\$1212;"jan")

O que difere essa função para a função de quantificação de entradas, é que essa função realiza a soma na coluna das saídas e leva em consideração o mês de saída do produto do estoque.

O saldo para cada item em estoque é dado pela subtração da quantidade mensal individual de entrada e a quantidade individual de saída do item. A pasta também apresenta o total de todas as entradas e todas as saídas realizadas no mês, sendo as mesmas dada por uma soma simples de todas as movimentações. Apresenta-se um saldo total de produtos em estoque, o mesmo é dado pela subtração entre o total de todas as entradas e saídas em estoque.

Verifica-se que a planilha eletrônica possui várias formas de acompanhamento dos itens estocados, e se caso opte-se por adotar a planilha para os próximos anos, pode-se utilizá-la como um modelo para os próximos anos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo foi realizado na área de fabricação de portas de uma metalúrgica de esquadrias de alumínio, e objetivou uma otimização do estoque da empresa. Inicialmente realizou-se a fundamentação teórica sobre gestão de estoques, após foram realizadas visitas para compreender melhor a realidade da empresa e coleta de dados, e posteriormente foram aplicadas metodologias da gestão de estoques.

A coleta dos dados foi realizada através de entrevistas informais com representantes e dono da empresa, com os dados obtidos foi possível aplicar a metodologia da Curva ABC, determinar os níveis de estoque e ponto de reposição dos itens, e realizar a confecção da Curva Dente de Serra. Também foi possível construir uma planilha de controle de estoque para os produtos identificados.

A metodologia da Curva ABC, que atende ao primeiro objetivo do estudo, foi útil para tornar explícito e mostrar de forma visual os itens que merecem mais atenção da gestão de estoque da organização. Logo, os itens que foram classificados como Classe A devem possuir métodos de controle mais rigorosos e eficazes, visto que esses produtos são primordiais para o setor estudado, e afetam diretamente na produção.

O segundo objetivo do estudo foi alcançado com a determinação dos níveis de estoque e ponto de reposição dos itens, e a confecção da Curva Dente de Serra para os itens Classe A.

Com os cálculos para os níveis de estoque e ponto de pedido definiu-se o estoque de segurança para garantir 5 (cinco) dias de produção caso haja atraso de fornecimento de produtos, o estoque máximo indicado e quando deve-se realizar nova ordem de reposição de um produto. Logo, foi possível realizar uma padronização da maneira como as reposições de produtos são feitas e a quantidade que deve-se manter em estoque de cada item.

Para os itens classificados como Classe A ao aplicar a metodologia da Curva ABC, foi realizada a confecção da Curva Dente de Serra que permitiu visualizar como os níveis de estoque se comportam com o passar do tempo.

A planilha eletrônica que foi construída permite que o controle entre o volume físico e contábil dos itens seja mais preciso e organizado, evitando erros na

quantificação dos itens. Também pode-se realizar um maior controle da demanda dos itens, conseqüentemente dos pedidos realizados mensalmente. Desta forma, o terceiro objetivo foi completado.

Fica por responsabilidade dos representantes e dono da empresa mudar a maneira como é realizada a gestão de estoque e utilizar a planilha eletrônica para controle das movimentações realizadas no estoque.

Para a realização de trabalhos futuros, sugere-se a aplicação das metodologias e utilização da planilha eletrônica para todos os itens em estoque da empresa, não somente para a área de fabricação de portas. Pois a empresa possui muitos produtos estocados para atender os pedidos de portas, portões e janelas, o que torna a gestão de estoques relativamente complexa.

Sugere-se também a utilização efetiva da planilha eletrônica na empresa, para que desta forma ocorra um maior controle das movimentações dos produtos e que possíveis divergências entre volume físico e contábil sejam sanadas.

Outra sugestão seria um estudo da demanda, pois a coleta de dados para o trabalho foi dificultada uma vez que os representantes e o dono da empresa ao serem questionados sobre os dados de demanda, não possuíam esta informação. Para uma empresa que possui uma grande variedade de produtos disponíveis para encomenda e de itens estocados, é fundamental ter um conhecimento da demanda dos mesmos, para assim realizar uma gestão mais eficiente de seus estoques.

REFERÊNCIAS

ABAL, Associação Brasileira do Alumínio. Disponível em: <www.abal.org.br> Acesso em 02 nov. 2016.

ABM, Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração. **Os metais básicos não ferrosos**. Disponível em: <<http://www.abmbrasil.com.br/quem-somos/historico/os-metais-basicos-nao-ferrosos/>> Acesso em 02 nov. 2016.

AFEAL, Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio. **Esquadrias de Alumínio**. Disponível em: <<http://afeal.com.br/rev/institucional/esquadrias-de-aluminio>> Acesso em 02 nov. 2016.

ALMEIDA, J. C. A. **Planejamento de compras em rede hospitalar pública: estudo de caso da rede hospitalar federal no Rio de Janeiro**. 2011. 65 f. Tese (MBA - Gestão de Saúde) – Programa de Pós Graduação Lato Sensu Gestão em Saúde, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2011.

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

BNDES, Banco Nacional do Desenvolvimento. **BNDES Setorial**. n 33, mar. 2011. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1313>> Acesso em 02 nov. 2016.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2007.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
HONG, Y. C. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Supply chain**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CNM, Confederação Nacional dos Metalúrgicos. **Boletim Setor Metalúrgico**. n 2, nov. 2015. Disponível em: <<http://www.cnmcut.org.br/midias/arquivo/228-boletim-metal-novembro.pdf>> Acesso em: 18 nov. 2016.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para**

SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** São Paulo: Atlas, 2009.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FAVARETTO, F. **Administração de estoques: diferentes formas de medição da acuracidade.** Produto & Produção, v. 13 n. 2, p. 95 – 105, jun. 2012.

FERNANDES, A. G. **Esquadrias residenciais em madeira: contextualização de variáveis para otimização de projetos.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

FERNANDES, F. C. F.; SANTORO, M. C. **Avaliação do grau de prioridade e do foco do planejamento e controle da produção (PCP): modelos e estudos de casos.** Gestão & Produção, v. 12 n. 1, p. 25-38, jan./abr. 2005.

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

GARCIA, E. S.; REIS, L. M. T. V.; MACHADO, L. R.; FERREIRA FILHO, V. J. M. **Gestão de Estoque: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos.** Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: guia prático.** Itabuna: Via Litterarum, 2010. Disponível em: <<http://www.pgcl.uenf.br/2016/download/LivrodeMetodologiadaPesquisa2010.pdf>> Acesso em: 07 out. 2016.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

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

MACHLINE, C.; SÁ MOTTA, I.; SCHOEPS, W.; WEIL, K. **Manual de administração da produção**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1990, 2v.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MME, Ministério de Minas e Energia. **Relatório Técnico 62: Perfil do Alumínio**. Set. 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256652/P37_RT62_Perfil_do_Alumxnio.pdf/0714cb96-3c40-413c-8091-817ce96aa7c7> Acesso em 02 nov. 2016.

MME, Ministério de Minas e Energia. **Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico**. 2015. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732813/Annu%C3%A1rio+Estat%C3%ADstico+do+Setor+Metal%C3%BArgico+2015.pdf/3cd2fe18-4daa-4e51-8899-53f0cba47573>> Acesso em 02 nov. 2016.

MOREIRA, D. A. **Introdução à administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1998.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PAOLESCHI, B. **Logística industrial integrada – do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

PINHEIRO, A. C. M. **Gerenciamento de estoque farmacêutico**. Revista Eletrônica de Contabilidade, v. 1 n. 3, mar./mai. 2005.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, C. F. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>> Acesso em: 07 out. 2016.

ROSA, R. A. **Gestão logística**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf> Acesso em: 07 out. 2016.

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

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.