

CENTRO PAULA SOUZA GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte**

**ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUE DE INSUMOS
UTILIZADOS EM UMA EMPRESA
METALÚRGICA DE PEQUENO PORTE**

MARIANA CRISTINA BRAZ BOTARDO

**Americana, SP
2012**

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte**

ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUE DE INSUMOS UTILIZADOS EM UMA EMPRESA METALÚRGICA DE PEQUENO PORTE

MARIANA CRISTINA BRAZ BOTARDO

mariana.botardo@gmail.com

Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes da Fatec-Americana, sob orientação do Prof. Fábio Pereira de Queiroz.

Área: Produção.

**Americana, SP
2012**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Fábio Queiroz (Orientador)

Prof. Dr. André de Lima

Prof. Me. José Eduardo Rossilho de Figueiredo

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à Deus, por ter me concedido a oportunidade de cursar uma faculdade, e que me deu sabedoria e paciência para enfrentar cada momento de dificuldade encontrado no decorrer desse período.

Agradeço aos meus pais Josiani e Sérgio, e ao meu irmão Marcelo, pela base e estrutura que são em minha vida, pelos valores que me ensinaram, por todo apoio e incentivo que me prestaram em cada momento, por cada conquista que comemoramos juntos, e por cada obstáculo superado. Obrigada por serem minha família, amo muito vocês!

Aos amigos que a faculdade me proporcionou, pelos momentos de estudo, de diversão, pelas risadas e por todo companheirismo. Que nossa amizade perdure mesmo após o término dessa etapa. Em especial à Ariadine, a amiga que foi “amor à primeira vista”, que esteve comigo desde o 1º dia na faculdade, e que se Deus quiser, estará comigo para sempre e ao Sandro, que em meio à muitas e muitas coisas que aconteceram nesses anos acabou se tornando meu namorado, obrigada pela paciência, pela ajuda na conclusão desse trabalho e por compreender os momentos nos quais eu precisei dedicar a maior parte do meu tempo à sua conclusão.

Aos meus professores, por todo ensinamento e paciência, por toda dedicação à essa vocação que exige muito e que muitas vezes não é devidamente reconhecida. Em especial aos professores Marco Prezoto, Marcos Dias e Fábio Queiroz.

Ao Prof. Fábio, excelente professor, que lecionou algumas das disciplinas com as quais eu mais me identifiquei. Agradeço por todo o incentivo e ajuda, por me animar nas vezes em que estive perto de desistir, e por me direcionar enquanto eu viajava nas ideias. Você é muito querido! Rumo ao sucesso!

Aos meus patrões e meus colegas de trabalho, pelas informações cedidas e que me serviram como fonte de informação para concluir esse estudo. Em especial à Ana Paula, minha companheira no dia a dia, e amiga querida.

EPÍGRAFE

“O animal caminha para a condição de homem, tanto quanto o homem evolui no encalço do anjo.”

Chico Xavier

DEDICATÓRIA

Dedico à duas pessoas muito especiais em minha vida: Meu avô materno Nivaldo Navarro (in memoriam), um homem amoroso, inteligente, e muito especial, queridíssimo por muitos e de quem tenho ótimas e saudosas lembranças. Como eu amo ser sua neta! Muitas saudades! À minha mãe, meu exemplo de mulher guerreira, batalhadora e amorosa, à quem eu me espelho, e que em primeiro lugar é minha melhor amiga. Mãe, obrigada por todos os ensinamentos, palavras e carinho. Graças a você é que eu sou quem sou. Amo você!

RESUMO

O presente texto conceitua sobre a gestão de estoques em uma empresa metalúrgica de pequeno porte, descrevendo sobre os métodos utilizados, sua importância para a organização e o porquê de se tratar o estoque da maneira sugerida. Atualmente, mesmo após anos de estudos sobre a área de gestão de estoques, os mesmos muitas vezes não são valorizados, e servem apenas como um depósito de materiais, sem o devido cuidado, planejamento e organização devidos. Comprar demais ou de menos, não armazenar corretamente, e deixar de fazer o correto acompanhamento dos materiais armazenados para saber a variação de sua demanda em relação ao tempo são erros que podem levar à grandes perdas. Como auxílio à essas medidas, será usada a Classificação ABC, as análises sobre quando e quanto comprar, e serão feitos modelos de reposição de alguns itens como sugestão sobre como gerenciar os estoques.

Palavras Chave: administração, estoque, materiais.

ABSTRACT

This text conceptualizes on inventory management in a small metallurgical company, describing the methods used, their importance to the organization and why it is the stock in the manner suggested. Currently, even after years of studies on the area of inventory management, they are often not valued, and only serve as a repository of materials, without due care, proper planning and organization. Buy too much or too little, not storing properly, and fail to make the correct monitoring of materials stored to know the variation of its demand over time are errors that can lead to large losses. As an aid to these measures, Will be used the ABC Classification, analysis on when and how much to buy, and will be made models of replacement for some items such as suggestions on how to manage inventories.

Keywords: management, inventory, materials.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 GESTÃO DE ESTOQUES	13
2.1 CONCEITUANDO A GESTÃO DE ESTOQUES	13
2.2 MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE.....	14
2.3 QUANTO COMPRAR?	15
2.4 QUANDO COMPRAR?.....	16
2.5 PONTO DE PEDIDO	16
2.6 ESTOQUE DE SEGURANÇA.....	17
2.7 CLASSIFICAÇÃO ABC	18
2.8 FIFO	18
2.9 NÍVEL DE ATENDIMENTO	19
3 ESTUDO DE CASO.....	20
3.1 CONCEITUANDO TRATAMENTOS TÉRMICOS.....	20
3.2 INSUMOS UTILIZADOS NO MOMENTO E POSTERIOEMENTE AO TRATAMENTO TÉRMICO.....	21
3.3 O SETOR DE ESTOQUE DA EMPRESA	22
4 ESTUDO DA GESTÃO DOS INSUMOS	23
4.1 CLASSIFICAÇÃO ABC DOS INSUMOS	23
4.2 DECISÃO DE REPOSIÇÃO PARA OS ITENS DA CLASSE A	24
4.2.1 ITEM I – AS 140 / TEC 140 / TEC 130.....	25
4.2.2 ITEM II – TEC 97.....	26
4.3 DECISÃO DE REPOSIÇÃO PARA OS ITENS DA CLASSE B	28
4.3.1 ITEM I – ÁCIDO	28
4.3.2 ITEM II – ISOCAD 10 S	30
4.3.3 ITEM III – VAKSO.....	31
4.3.4 ITEM IV – CR-4.....	32
4.4 DECISÃO DE REPOSIÇÃO PARA OS ITENS DA CLASSE C	33

4.4.1	ITEM I – GS 540 / TEC 540	33
4.4.2	ITEM II – REG 1	34
4.4.3	ITEM III – TEC NEU	35
4.4.4	ITEM IV – GRAFITE.....	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fatores de Segurança.....	19
Figura 2: Classificação ABC dos Insumos.....	23
Figura 3: Classificação ABC Relativa à Tabela.....	23
Figura 4: Modelo de Reposição Sugerido para os itens TEC 140 / TEC 130 / AS 140.....	26
Figura 5: Modelo de Reposição Sugerido para o item TEC 97.....	27
Figura 6: Modelo de Reposição Sugerido para o item ÁCIDO.....	29

1 INTRODUÇÃO

A Gestão de Estoques é uma atividade primordial para o bem estar das organizações, uma vez que é nos estoques que ficam armazenados todos os itens que influenciarão na produção de seus bens e serviços. Como disse Araújo (1981), os estoques devem ser tratados como se fossem dinheiro, portanto os itens não devem ser adquiridos em quantidades maiores ou menores que o necessário, para que não venha à faltar impedindo a empresa de atender ao seu cliente ou à sobrar, fazendo com que o mesmo não seja utilizado e acabe se perdendo. Com essa preocupação, buscou-se analisar como vem sendo tratado atualmente o estoque de insumos de uma empresa metalúrgica de pequeno porte, como os insumos são armazenados, avaliar através do histórico de compras como vem se comportando a demanda, e a maneira como está sendo feito o reabastecimento.

Para tanto, o trabalho se **justifica** pela importância em se conhecer qual poderia ser a melhor maneira de se tratar os insumos armazenados no estoque, como classificá-los, e através disso planejar como poderiam ser comprados, sem permitir que os mesmos sejam adquiridos fora da quantidade necessária, garantindo um alto nível de atendimento ao cliente e evitando que produtos passem de sua validade por terem sido adquiridos em excesso. Também se estabelece quando um produto deve ser comprado, qual o intervalo de tempo, qual deve ser acompanhado mais de perto, e qual pode ter um acompanhamento mais esporádico. A ideia de se fazer esse estudo surgiu ao observar uma certa falta de cuidado ao se armazenar os insumos, o que permitiu que houvessem itens antigos ainda em estoque, contra novos que estavam sendo utilizados. Também a falta esporádica de um item motivou a pesquisa sobre como evitar que o mesmo voltasse a faltar.

O **Problema** foi: Como organizar o estoque de insumos para produção de uma empresa metalúrgica de pequeno porte, de modo que o mesmo fique organizado, planejado e armazenado corretamente de forma simples e viável para a empresa?

As **Hipóteses** foram: Através do melhor entendimento sobre os insumos para a produção e sua importância é possível determinar a melhor maneira de administrar

seu estoque, desde sua compra até a armazenagem dos materiais; Como a quantidade de insumos utilizada nos tratamentos térmicos não é grande (apesar de ser de primeira importância), não há a necessidade real de se administrar e controlar seu estoque com tal acurácia, uma vez que o conhecimento empírico que alguns envolvidos possuem sobre a produção já é suficiente para tal ação, e É válida sim a abertura do departamento de gestão de estoque de insumos, mas mais pelo ângulo de possibilidade de organização do estoque e da segurança no armazenamento dos insumos, uma vez que são produtos químicos e é importantíssimo o correto manuseio e armazenamento dos mesmos.

O **objetivo geral** constituiu em estudar a viabilidade da abertura da área de gestão de estoques de insumos para produção em uma empresa metalúrgica, buscando uma melhor organização dos mesmos bem como auxiliar no planejamento de sua reposição.

Os **objetivos específicos** foram: Levantar referências bibliográficas sobre teorias de administração de materiais objetivando encontrar subsídios teóricos que auxiliem em como realizar a gestão de estoques de insumos para produção em uma empresa metalúrgica de pequeno porte; Explicar a função dos insumos para tratamentos térmicos bem como a maneira de se administrar seu estoque com o objetivo de melhorar o planejamento de sua compra, reposição e armazenagem, e Estudar a viabilidade da abertura da área de gestão de estoques como forma de melhorar sua organização e planejamento.

Como **metodologia** para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas a pesquisa descritiva, que de acordo com Rampazzo (2005), busca observar, registrar e analisar fatos ou fenômenos sem a interferência do pesquisador, e a pesquisa bibliográfica, que como explica Severino (2007) se trata da pesquisa que se baseia em registros disponíveis de pesquisas anteriores, em documentos como livros e artigos caracterizando fontes dos temas pesquisados, levando o autor a trabalhar a partir dos estudos analíticos constantes no texto.

O trabalho foi estruturado em quatro capítulos, sendo que o primeiro conceitua sobre a gestão de estoques e as ferramentas utilizadas como auxílio à sua

organização e planejamento, o segundo procura esclarecer sobre a empresa cujo estoque é objeto de estudo e também explicar sobre tratamentos térmicos e seus insumos. O terceiro capítulo sugere como gerenciar o estoque de insumos, através de análises e cálculos para cada um de seus itens.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o capítulo quatro foi reservado às **Considerações Finais**.

2 GESTÃO DE ESTOQUES

Este capítulo descreve sobre a gestão de estoques, sua importância nas organizações, formas e ferramentas, como maneira de utilizar seus materiais da melhor forma, para que se atendam seus clientes no tempo certo, com o custo necessário, e da maneira correta. Como citou Araújo (1981), os estoques custaram dinheiro, valem dinheiro, e terão que ser zelados como se dinheiro fosse.

2.1 CONCEITUANDO A GESTÃO DE ESTOQUES

Segundo Arnold (2006), estoques são materiais e suprimentos que uma empresa ou instituição mantém, seja para vender ou para fornecer insumos ou suprimentos para o processo de produção. Podem ser disponíveis tanto para venda quanto para o processo produtivo.

Wanke (2011) diz que quando se estuda sobre a Gestão de Estoques é possível reconhecer como essa é uma atividade primordial para a logística e para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, uma vez que impacta diretamente nos níveis de serviço e nos custos totais das empresas.

Destaca que os estoques aparecem em diversas formas na cadeia de suprimento, podendo ser de matérias-primas, produtos semiacabados e acabados, materiais diretos, indiretos entre outros. Esses formatos são ligados às operações realizadas, as matérias-primas, por exemplo, primeiramente são associadas às atividades de suprimento, e mais tarde às de produção e os produtos acabados inicialmente às atividades de produção e posteriormente às de distribuição. As características do produto e da demanda são o que caracterizam os estoques, como por exemplo, seu volume, peso, giro, disponibilidade de produto e tempo de entrega.

Segundo Arnold (2006), a administração de estoques é responsável pelo planejamento e controle do estoque, desde o estágio de matéria-prima, até o produto acabado entregue ao cliente, e uma vez que o estoque ou resulta da produção, ou a apoia, os dois não podem ser administrados separadamente e, portanto, devem ser coordenados.

Salienta que olhando pelo lado financeiro, os estoques fazem parte dos ativos totais no balanço patrimonial, podendo chegar em alguns casos, a corresponder à 60% de seu total. À medida que os estoques vão sendo utilizados, vai se gerando um retorno financeiro, pois seu valor se converte em dinheiro através da produção de bens, ou da participação dos materiais na produção. Por essa razão, o gerenciamento dos estoques é uma atividade que merece atenção e organização, uma vez que impacta diretamente nos custos empresariais.

Como citou Araújo (1981), os limites de estoque mantidos têm que ser bem calculados, para que não haja erro pela falta ou excesso dos itens em questão, evitando assim prejuízo proveniente do excesso ou da falta de procura e/ou utilização dos materiais. Para tal decisão, existem cálculos que auxiliam na definição do tamanho do lote a ser adquirido e mantido em estoque e que conseqüentemente, influenciam na decisão sobre quando adquirir determinado produto, minimizando o erro existente nas previsões de compras.

Acrescenta que tão importante quanto a decisão de como/quando comprar, é a decisão de como armazenar. É comum que cada organização desenvolva próprios métodos de armazenagem e conservação de seus materiais, porém vale observar e seguir rigidamente as instruções dos fabricantes, que mostram melhores maneiras de conservação e estocagem, prolongamento da vida útil do produto, e prevenção à riscos, como é o caso dos produtos químicos que serão objetos de estudo nesse trabalho.

2.2 MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE

Para Wanke (2011), muitas decisões envolvem um modelo de estoque, pois é preciso analisar a demanda e a oferta de produtos/materiais, as características do produto e as características da operação de forma a atingir os objetivos de custo e de nível de serviço. As principais decisões num modelo de estoques são divididas em decisão de reposição e decisão de alocação, sendo as decisões de reposição relativas ao tempo que o estoque leva para se recompor (quanto pedir e quando

pedir) e as decisões de alocação relativas à localização dos estoques na cadeia de suprimento¹.

2.3 QUANTO COMPRAR?

Segundo Arnold (2006), existe três regras para auxiliar a definição do tamanho do lote que deve ser pedido a cada vez:

Lote por Lote: Essa regra determina que os materiais sejam pedidos apenas quando forem necessários, e exatamente na quantidade necessária, nem mais e nem menos. Essa quantidade pode mudar a cada pedido, e será determinada conforme a necessidade da empresa. Como os itens são requisitados apenas quando são necessários, esse método impede que seja formado estoque de itens ociosos. É justamente por isso que é o melhor método para planejar os itens do grupo A (definido através da Classificação ABC), devido ao fato de que esses itens são responsáveis por grande parte do valor de aquisição dos materiais que compõem o estoque.

Lote padrão de aquisição (Quantidade fixa do pedido): Essa regra determina a quantidade de itens a serem pedidos por vez. Geralmente a quantidade pedida é arbitrária, por exemplo, 100 unidades a cada vez. A vantagem dessa regra é que ela é fácil de ser entendida, porém temos como desvantagem o fato de ela não minimizar os custos envolvidos. Essa regra costuma ser utilizada para planejar os itens do grupo B.

Intervalo padrão de pedido (pedir “n” suprimentos por período): Nessa regra se pede apenas a quantidade necessária para satisfazer um período de tempo. Não existe quantidade fixa definida, basta definir quantos períodos devem ser cobertos. Devido a isso, é a regra mais utilizada para planejar os itens do grupo C.

¹ Segundo Ballou (2006), a Cadeia de Suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor.

2.4 QUANDO COMPRAR?

De acordo com Arnold (2006), a ideia de se saber quando se deve fazer um pedido é baseada na necessidade de segurança, e no fator equilíbrio. Se um estoque não é repostado logo, em breve haverá um esvaziamento e conseqüente um risco de perda no atendimento ao cliente. Em contrapartida, se o estoque é repostado antes do necessário, gera acúmulo e conseqüentemente, custo. Portanto, o problema é equilibrar os custos da manutenção de um estoque extra com os custos de um esvaziamento de estoque.

Basta seguir a regra básica de reposição que será estabelecida através da análise das necessidades de material, e dessa forma, manter o equilíbrio em estoque. Essa regra é quem determinará quando se deve “pedir”. Há três sistemas básicos que auxiliam nessa tomada de decisão: o Sistema de Ponto de Pedido, Sistema de Revisão Periódica, e o MRP.

Devido ao tipo de estoque que é objetivo de estudo desse trabalho, será utilizado o Sistema de Ponto de Pedido, para a tomada de decisão sobre quando pedir.

2.5 PONTO DE PEDIDO

Para Arnold (2006), o Ponto de Pedido, é a quantidade pré-determinada que ao ser atingida gera a necessidade de se emitir um pedido, para assim repor o estoque. Dessa forma, um pedido é emitido quando ainda há determinado material em estoque, para que a demanda seja satisfeita até que o novo lote para repor o estoque chegue. Esse período, entre a emissão do pedido e o recebimento dos materiais é chamado de lead-time.

Para se descobrir o ponto de pedido, é necessário saber o valor da demanda durante o lead time, e o valor do estoque de segurança.

Arnold (2006, p.319), explica a maneira de se descobrir o ponto de pedido:

Suponha-se que para um item particular a demanda média seja de 100 unidades por semana, e o lead time seja de quatro semanas. Se um pedido é emitido quando há 400 unidades disponíveis, haverá em média estoque suficiente até que os novos itens cheguem. Entretanto, a demanda durante qualquer período de lead time provavelmente variará em relação à média – algumas vezes sendo superior e outras inferior a 400 unidades. Estatisticamente, metade do tempo a demanda é maior que a média, e há um esvaziamento de estoque; metade do tempo a demanda é menor que a média e existe estoque extra. Se for necessário oferecer alguma proteção contra um esvaziamento de estoque, pode-se acrescentar um estoque de segurança. O item é pedido quando a quantidade disponível cai para um nível igual à demanda durante o lead time mais o estoque de segurança: $PP = DDLT + ES$; onde PP = ponto de pedido, $DDLT$ = demanda durante o lead time, e ES = estoque de segurança.

O esvaziamento do estoque é possível durante o lead time, pois somente se a demanda durante esse período for maior que a esperada é que o estoque se esvaziará. Portanto, o importante é a demanda durante o lead time, e é necessário que seja mantido um estoque de segurança suficiente para suprir o possível esvaziamento do estoque nesse período.

2.6 ESTOQUE DE SEGURANÇA

Conforme Wanke (2011), o objetivo do estoque de segurança é determinar a probabilidade de não faltar produto. ARNOLD (2006, p. 321) acrescenta que essa falta pode se dar tanto pela incerteza de quantidade, tanto pela incerteza de quantidade quanto pela incerteza de período de entrega. A incerteza de quantidade se dá quando há variação na demanda num determinado período, podendo ser para mais ou para menos. Já a incerteza de período de entrega acontece quando há alteração na data de entrega de pedidos, diferindo do que era esperado.

Para se proteger contra essas incertezas podem ser feitas duas coisas: Realizar um pedido antecipado, conhecido também como lead time de segurança, onde os pedidos são programados para chegarem antes do necessário, protegendo contra a incerteza do período de entrega, ou manter um estoque extra, conhecido como Estoque de Segurança, onde uma quantidade extra de estoque é calculado e mantido com o intuito de proteger quanto à incerteza relativa à quantidade. Por ser o meio mais comum de proteção contra a incerteza, usaremos esse método para o desenvolvimento desse trabalho.

2.7 CLASSIFICAÇÃO ABC

Segundo Martins e Laugeni (2009) a classificação ABC trata da ordenação de itens consumidos em função dos seus custos e valores financeiros. Esta classificação tem como objetivo estabelecer critérios de controle e dimensionamento de estoques.

Esses itens são divididos em três categorias distintas, chamadas A, B e C. Não há critérios universais para a divisão dessas categorias, portanto é comum considerar itens de classificação A aqueles que constituem valores entre 10% e 20% dos itens, caracterizando um valor de consumo acumulado alto, entre 50% e 80% de forma geral. Os itens de classificação B são formados por itens constituídos de 20% a 30% e apresentando um valor consumido acumulado em torno de 20% a 30%. Já os itens de classificação C por sua vez, são normalmente constituídos por grandes quantidades de itens, acima de 50%, porém possuindo valor de consumo acumulado baixo, de 5% a 10%.

A ordenação dos itens sugere que os itens de classe A devem ter os menores estoques e serem ressupridos mais vezes no período, além de demandarem monitoramento mais frequente, sendo levantados valores e quantidades presentes no estoque. Os itens de classe C mesmo não apresentando um valor elevado, podem também ter estoques, porém o monitoramento pode ser realizado com menos frequência. Os itens de classe B devem ter critérios de controle e nível de estoque intermediário se comparado aos itens de classificação A e C.

2.8 FIFO

FIFO é a sigla utilizada para o termo em inglês *First In First Out*, que em português significa Primeiro que entra Primeiro que Sai (PEPS). Ou seja, os itens perecíveis armazenados através desse método devem ter sua data de validade respeitada para que não se corra o risco de o mesmo vir a passar do seu prazo válido para consumo.

2.9 NÍVEL DE ATENDIMENTO

Conforme define Arnold (2006), o nível de atendimento é quem determina a porcentagem de vezes em que não há esvaziamento do estoque, ou seja, em 100 chances, se estima em quantas o estoque estará suprido para atender as necessidades de produção. Quanto maior o nível de atendimento desejado, maior será o estoque de segurança, pois se quer mais garantias de que o produto estará sempre disponível. Toda vez que se emite um pedido (e somente quando isso ocorre) há a chance de o estoque se esvaziar. Para que isso não ocorra são calculados o Estoque de Segurança equivalente ao desvio padrão médio, como forma de se prevenir contra o esvaziamento.

Para cada valor do nível de atendimento desejado utiliza-se o valor de fator de segurança com o qual se relaciona para o cálculo do estoque de segurança, assim como demonstrado pela Figura 1.

Nível de Atendimento %	Fator de Segurança
50	0,00
75	0,67
80	0,84
85	1,04
90	1,28
94	1,56
95	1,65
96	1,75
97	1,88
98	2,05
99	2,33
99,86	3,00
99,99	4,00

Figura 1: Fatores de Segurança

Obviamente que, quanto maior é o Nível de Atendimento desejado, maior também é o valor do Fator de Segurança que deve ser utilizado nos cálculos. A variação dos fatores é interessante de se analisar. Quanto mais próximo do maior valor possível de nível atendimento, mais se aumenta o valor do fator de segurança, o que demonstra a dificuldade em se garantir que o nível de atendimento seja atendido, e para tanto, justificando a necessidade de se manter uma quantidade maior de Estoque de Segurança.

3 ESTUDO DE CASO

A empresa cujo estoque foi objetivo de estudo não será identificada, pois essa informação é irrelevante para esse trabalho.

Pode-se informar que a empresa em questão está localizada na região de Campinas, pertence ao setor metalúrgico e atua a 18 anos na área de prestação de serviços de tratamentos térmicos e superficiais. Conta com 37 funcionários e possui capacidade produtiva de 500 toneladas por mês, trabalhando nos três turnos. Seu propósito é atender vários clientes do mercado de fabricação de peças usinadas, fundidas, soldadas, de diversos setores, dentre eles o automotivo e o agrícola. A empresa é certificada pela ISO 9001, e possui duas unidades fabris.

Os tratamentos térmicos realizados são: Cementação, Têmpera, Revenimento, Recozimento, Normalização, Nitretação e Cementação Gasosa.

3.1 CONCEITUANDO TRATAMENTOS TÉRMICOS

O tratamento térmico tem como objetivo modificar a propriedade e estrutura dos aços para dessa forma deixá-los mais ou menos duros, de acordo com a sua aplicação. Isso ocorre através das operações de aquecimento e resfriamento do aço, de forma controlada.

O aquecimento e resfriamento por si só não conseguem influenciar na dureza do material. Para isso, são utilizados sais (produtos químicos), tratados por insumos nesse trabalho, que no momento do aquecimento fazem com que haja a injeção dos átomos necessários para transformar a estrutura do material, e posteriormente, para ajudar no resfriamento da peça.

O tratamento de Têmpera e Revenimento é o que faz dar a dureza no aço. Primeiramente o material é aquecido, temperado para atingir certa dureza, e depois revenido para finalmente se atingir a dureza desejada.

O tratamento de Cementação é usado para injetar carbono em aços com baixo índice de carbono em sua estrutura, para que dessa forma o mesmo possa atingir a dureza necessária posteriormente com o tratamento de Têmpera e Revenimento.

A Cementação Gasosa tem a mesma função do tratamento acima, porém é realizado através da difusão de gases em um forno a gás, e não no banho de sal conforme os tratamentos descritos acima.

O Recozimento é utilizado para “tirar” a dureza do material. Geralmente é realizado em aços que passaram por Têmpera e Revenimento anteriormente.

A Normalização é realizada com o intuito de normalizar a estrutura dos materiais, fazendo com que as microestruturas fiquem homoganeamente espalhadas pelo aço.

A Nitretação transforma o material superficialmente, ou seja, faz com que apenas a superfície fique dura, sem transformar seu núcleo como os tratamentos anteriores. É utilizado para peças que não podem sofrer grandes deformações e empenamentos, ocorrência comum nos tratamentos térmicos.

3.2 INSUMOS UTILIZADOS NO MOMENTO E POSTERIOEMENTE AO TRATAMENTO TÉRMICO

Insumos são todos os itens que entram no processo de produção, direta ou indiretamente. No caso desse trabalho, insumos são os produtos químicos utilizados durante e após os tratamentos térmicos realizados nos aços, tendo como função atuar no momento da transformação do material, ou posteriormente na proteção das peças que passaram pelo tratamento.

Os sais utilizados durante o processo de tratamento térmico são: AS 140, TEC 140 E TEC 130, utilizados nas martêmperas no momento do resfriamento; GS 540, TEC 540, TEC 97 e Grafite, utilizados nos fornos de cementação; e CR-4 e REG 1, utilizados no forno de tenifer.

Os ácidos e óleos utilizados após o processo de tratamento térmico são: TEC NEU (Soda); Isocad 10 S, Vakso e Ácido, utilizados na limpeza para proteger as peças.

Alguns insumos são similares, e por essa razão serão tratados como um só item nesse trabalho. São eles: AS 140, TEC 140 e TEC 130; e GS 540 e TEC 540.

3.3 O SETOR DE ESTOQUE DA EMPRESA

Atualmente, a empresa estudada não possui um estoque corretamente gerenciado. Não há controle de saída dos insumos, e apesar de ser feito o recebimento dos mesmos ao chegarem na empresa, sua entrada não é devidamente registrada. A decisão de compra é tomada através do conhecimento empírico de alguns envolvidos, que por estarem habituados ao seu uso, sabem quando devem comprá-lo novamente, o que por sua vez, deixa a empresa desprevenida no caso dessas pessoas virem a faltar, uma vez que a informação não é de propriedade da empresa.

O armazenamento dos insumos também não é feito de forma criteriosa. Apesar de todos os produtos teoricamente terem seu correto local de armazenagem, ainda acontecem pequenas falhas na hora de alocar os mesmos. Não se segue a ordem de FIFO, alguns produtos são armazenados em diferentes locais devido à falta de espaço que há, e nem todos os envolvidos que manuseiam os mesmos sabem exatamente quais são os produtos que não podem ser armazenados juntos, uma vez que são produtos químicos, e podem acontecer reações químicas perigosas.

Como alternativa para estruturar e gerir de uma melhor maneira esse estoque de insumos serão utilizadas as ferramentas descritas no capítulo anterior e posteriormente serão feitos os modelos de reposição para os itens.

4 ESTUDO DA GESTÃO DOS INSUMOS

Nesse capítulo serão feitas as propostas para gestão dos insumos no estoque, através dos estudos realizados com o auxílio da Classificação ABC dos itens, e dos cálculos sobre quando e quanto comprar.

4.1 CLASSIFICAÇÃO ABC DOS INSUMOS

Para esse estudo foram analisados os insumos utilizados durante e posteriormente os tratamentos térmicos. Conforme explicado anteriormente, a Classificação ABC é utilizada como forma de ordenar os itens consumidos através dos seus custos, ou seja, a informação utilizada é a de quanto se gasta para ter esse item, e não a de quanto ele custa. Dessa forma, com a multiplicação da Quantidade pelo Preço do item, se obtém o Valor Consumido, que é o fator analisado para classificar o item. Seguem na Figura 2 os valores obtidos através da Classificação ABC e na Figura 3 a curva relativa à Classificação ABC dos itens:

FORNECEDOR	INSUMO	QTD	MEDIDA	PREÇO	VALOR CONSUM.	VALOR ACUMUL.	% VLR ACUM	CLASSE
DURFERRIT / DURFERRIT	AS 140 / TEC 140 / TEC 130	50.100	KG	R\$ 7,85	R\$ 393.285,00	R\$ 393.285,00	45,90	A
TECFAR	TEC 97	29.200	KG	R\$ 9,60	R\$ 280.320,00	R\$ 673.605,00	78,62	A
WALMAC	ACIDO	12.654	KG	R\$ 3,34	R\$ 42.264,36	R\$ 715.869,36	83,56	B
CADIUM	ISOCAD 10 S	3.000	LT	R\$ 13,00	R\$ 39.000,00	R\$ 754.869,36	88,11	B
CADIUM	VAKSO	2.600	LT	R\$ 13,20	R\$ 34.320,00	R\$ 789.189,36	92,11	B
DURFERRIT	CR-4	1.275	KG	R\$ 18,50	R\$ 23.587,50	R\$ 812.776,86	94,87	B
DURFERRIT / TECFAR	GS 540 / TEC 540	4.000	KG	R\$ 5,40	R\$ 21.600,00	R\$ 834.376,86	97,39	C
DURFERRIT	REG 1	300	KG	R\$ 35,00	R\$ 10.500,00	R\$ 844.876,86	98,61	C
TECFAR	TEC NEU	2.550	KG	R\$ 2,42	R\$ 6.171,00	R\$ 851.047,86	99,33	C
DURFERRIT / TECFAR	GRAFITE	900	KG	R\$ 6,35	R\$ 5.715,00	R\$ 856.762,86	100,00	C
					R\$ 856.762,86			

Figura 2: Classificação ABC dos Insumos

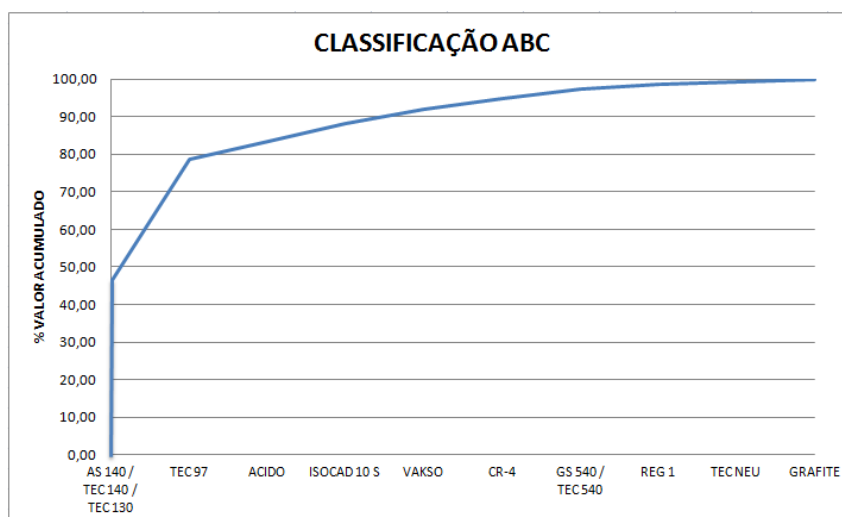


Figura 3: Classificação ABC dos Insumos Relativa à Tabela

Através da Classificação ABC fica clara a importância imposta por cada item no estoque estudado, e a necessidade de geri-los de maneiras diferentes, pois em um mesmo ambiente há insumos que correspondem por 45,9% do valor consumido enquanto outros que correspondem à menos de 1%.

Como demonstra a tabela da Classificação ABC, a **Classe A** ficou composta pelos insumos AS 140 / TEC 140 / TEC 130 e TEC 97, uma vez que são os que possuem o maior valor consumido do estoque, ficando com o valor acumulado de 78,62% perante o total.

A **Classe B** ficou composta pelos insumos Ácido, Isocad 10 S, Vakso e CR-4, por possuírem um valor acumulado intermediário, representando 16,25% perante o total.

A **Classe C** ficou composta pelos insumos GS 540 / TEC 540, REG 1, TEC NEU e Grafite, pois possuem o menor valor consumido do estoque, e representam um valor acumulado de apenas 5,13% perante o total.

Após conhecer a representação de cada item perante o estoque, vem o momento de se tomar as decisões com relação à reposição dos insumos através de sua classe e da análise de sua aquisição durante um certo período, uma vez que por sua saída não ter sido registrada até o presente momento, a informação de compra será a base de dados utilizada para análise na tomada de decisão. Considerou-se que o que foi comprado, também foi consumido no período.

4.2 DECISÃO DE REPOSIÇÃO PARA OS ITENS DA CLASSE A

Para desenvolver o modelo de reposição para os itens da Classe A, foi utilizado o método Lote por Lote onde os materiais são pedidos apenas quando necessários, foram calculados o valor do Estoque de Segurança e do Ponto de Pedido, e foi analisado um período de 15 meses para se estimar o Desvio Padrão da Demanda e Demanda do período.

O Lead Time considerado é de 3 dias e o Nível de Atendimento de 98%, cujo fator de segurança é 2. Foi considerado um mês com 26 dias.

4.2.1 ITEM I – AS 140 / TEC 140 / TEC 130

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 50.100 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de quilos para sacos. Como 1 saco = 25 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 2004 sacos.

Em média, por mês o consumo foi de 3340 kgs / **133,6** sacos.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 128,46 kgs / 5,13 sacos. Para os cálculos, foi considerada a quantia de **5 sacos**.

Para se chegar ao modelo de reposição sugerido é preciso saber:

- Quando a reposição se dará: 2 vezes ao mês (a cada 13 dias);
- Desvio padrão da demanda (δd): 1,5 saco/dia (valor obtido através da estimativa de consumo diário num período de 15 meses);
- Estoque de Segurança: **ES = TA * δd * z**, onde o TA = lead time, e z = fator de segurança do nível de atendimento. Dessa forma se obteve:

$$ES = 3 * 1,5 * 2 \qquad ES = 9 \text{ sacos}$$

- Ponto de Pedido: **PP = (D * TA) + ES**, onde D = consumo médio diário. Dessa forma se obteve:

$$PP = (5 * 3) + 9 \qquad PP = 24 \text{ sacos}$$

- Tamanho do Estoque no período: 65 sacos, uma vez que a reposição será a cada 13 dias, e o consumo diário é de 5 sacos.

Através dos resultados obtidos com os cálculos anteriores, chegou-se ao Modelo de Reposição representado pela Figura 4.

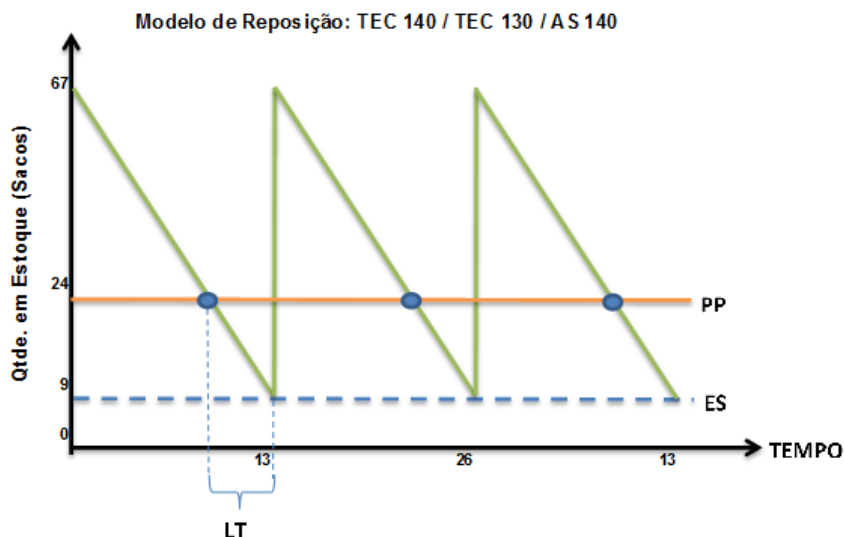


Figura 4: Modelo de Reposição Sugerido para os itens TEC 140 / TEC 130 / AS 140

Nesse modelo de reposição, o nível máximo do estoque é de 67 sacos do insumo TEC 140 / TEC 130 / AS 140 que será utilizado no período de 13 dias. Toda vez que o estoque atingir o nível de 24 sacos (PP) se chegará ao ponto de pedido calculado para esse item, e devido à isso será feita a compra de mais itens para que o estoque seja reabastecido. Há um período de 3 dias para que esses itens sejam recebidos. Caso haja uma variação na demanda ou no tempo de entrega, os 9 sacos (ES) que compõem o estoque de segurança serão os responsáveis por garantir que a produção seja abastecida enquanto se aguarda o recebimento do pedido.

4.2.2 ITEM II – TEC 97

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 29.200 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de quilos para sacos. Como 1 saco = 25 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 1168 sacos.

Em média, por mês o consumo foi de 1946,66 kgs / **77,86** sacos.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 74,87 kgs / 2,99 sacos. Para os cálculos, foi considerada a quantia de **3 sacos**.

Para se chegar ao modelo de reposição sugerido é preciso saber:

- Quando a reposição se dará: 2 vezes ao mês (a cada 13 dias);
- Desvio padrão da demanda (δd): 1,5 saco/dia (valor obtido através da estimativa de consumo diário num período de 15 meses);
- Estoque de Segurança: **ES = TA * δd * z**, onde o TA = lead time, e z = fator de segurança do nível de atendimento. Dessa forma se obteve:

$$ES = 3 * 1,5 * 2 \qquad ES = 9 \text{ sacos}$$

- Ponto de Pedido: **PP = (D * TA) + ES**, onde D = consumo médio diário. Dessa forma se obteve:

$$PP = (3 * 3) + 9 \qquad PP = 18 \text{ sacos}$$

- Tamanho do Estoque no período: 39 sacos, uma vez que a reposição será a cada 13 dias, e o consumo diário é de 3 sacos.

Através dos resultados obtidos com os cálculos anteriores, chegou-se ao Modelo de Reposição representado pela Figura 5.

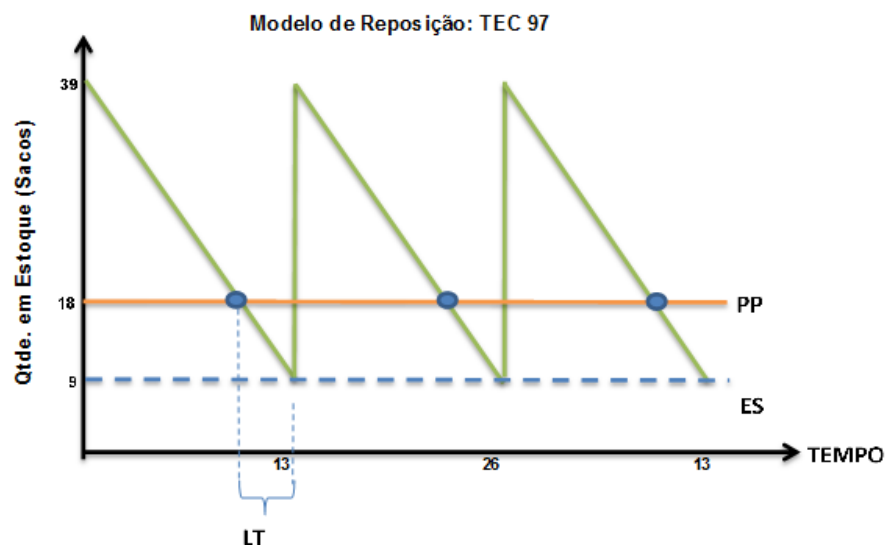


Figura 5: Modelo de Reposição Sugerido para o item TEC 97

Nesse modelo de reposição, o nível máximo do estoque é de 39 sacos do insumo TEC 97 que será utilizado no período de 13 dias. Toda vez que o estoque atingir o nível de 18 sacos (PP) se chegará ao ponto de pedido calculado para esse item, e devido à isso será feita a compra de mais itens para que o estoque seja reabastecido. Há um período de 3 dias para que esses itens sejam recebidos. Caso haja uma variação na demanda ou no tempo de entrega, os 9 sacos (ES) que compõem o estoque de segurança serão os responsáveis por garantir que a produção seja abastecida enquanto se aguarda o recebimento do pedido.

4.3 DECISÃO DE REPOSIÇÃO PARA OS ITENS DA CLASSE B

Para desenvolver o modelo de reposição para os itens da Classe B, foram utilizados os métodos Lote por Lote e Intervalo entre Pedidos. Também foi calculado o valor do Estoque de Segurança e do Ponto de Pedido para um dos itens, e foi analisado um período de 15 meses para se estimar o Desvio Padrão da Demanda, e a Demanda do período. O Nível de Atendimento considerado foi de 98%, cujo fator de segurança é 2. Foi considerado um mês com 26 dias.

Apesar de muito indicado na tratativa dos itens da Classe B, nesse estudo não foi utilizado o método Lote Padrão cuja regra determina a quantidade de itens a serem pedidos por vez justamente por ele não minimizar os custos totais, fato de extrema importância na gestão de estoques de empresas de pequeno porte.

4.3.1 ITEM I – ÁCIDO

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 12.654 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantidade foi convertida de quilos para bombonas. Como 1 bombona = 57 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 222 bombonas.

Em média, por mês o consumo foi de 843,6 kgs / 14,8 bombonas. Para os cálculos, foi considerada a quantidade de **15 bombonas**.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 32,4 kgs / **0,57 bombona**.

Para se chegar ao modelo de reposição sugerido é preciso saber:

- Quando a reposição se dará: 1 vezes ao mês (a cada 26 dias);
- Desvio padrão da demanda (δd): 0,3 bombona/dia (valor obtido através da estimativa de consumo diário num período de 15 meses);
- Lead Time (TA): 4 dias
- Estoque de Segurança: **ES = TA * δd * z**, onde o TA = lead time, e z = fator de segurança do nível de atendimento. Dessa forma se obteve:

$$ES = 4 * 0,3 * 2 \qquad ES = 2,4 \text{ bombonas}$$

- Ponto de Pedido: **PP = (D * TA) + ES**, onde D = consumo médio diário. Dessa forma se obteve:

$$PP = (0,57 * 4) + 2,4 \qquad PP = 4,68 \Rightarrow 5 \text{ bombonas}$$

- Tamanho do Estoque no período: 15 bombonas, uma vez que a reposição será a cada 1 mês, e o consumo mensal é de 15 bombonas.

Através dos resultados obtidos com os cálculos anteriores, chegou-se ao Modelo de Reposição representado pela Figura 6.

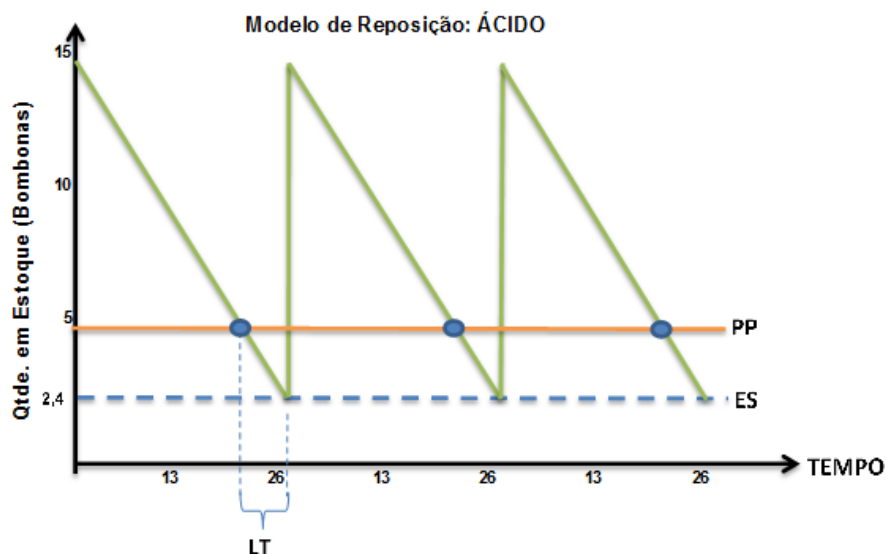


Figura 6: Modelo de Reposição Sugerido para o item ÁCIDO

Nesse modelo de reposição, o nível máximo do estoque é de 15 bombonas do insumo ACIDO que será utilizado no período de 26 dias. Toda vez que o estoque atingir o nível de 5 bombonas (PP) se chegará ao ponto de pedido calculado para esse item, e devido à isso será feita a compra de mais itens para que o estoque seja reabastecido. Há um período de 4 dias para que esses itens sejam recebidos. Caso haja uma variação na demanda ou no tempo de entrega, as 2,4 bombonas (ES) que compõem o estoque de segurança serão as responsáveis por garantir que a produção seja abastecida enquanto se aguarda o recebimento do pedido.

4.3.2 ITEM II – ISOCAD 10 S

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 3.000 lts do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de litros para tambores. Como 1 tambor = 200 lts, logo o consumo no período de 15 meses foi de 15 tambores.

Em média, por mês o consumo foi de 200 lts / **1 tambor**.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 7,69 lts / **0,038 tambor**.

Como o consumo desse item se comparado com os anteriores é baixo, não será sugerido um modelo de reposição como o anterior para o mesmo. Para se chegar à decisão de quanto e quando repor, será usado o cálculo do Intervalo entre Pedidos, mais comumente utilizado para se tratar dos itens de classe C, mas mesmo assim podendo ser utilizados para itens com o perfil desse em questão. Para calcular o Intervalo entre Pedidos sugerido é preciso saber:

- Quantas vezes será emitido um pedido de compra: $N = D / Q$, onde D = a demanda do período, e Q = o tamanho do lote de compra que se deseja adquirir. Dessa forma se obteve:

$$N = 1 / 2 = 0,5 \text{ pedidos por mês}$$

- Quando a reposição se dará (de quanto em quanto tempo serão emitidos os pedidos de compra): $IP = 1 / N$, onde N = resultado do cálculo anterior, ou seja, a quantidade de pedidos a ser emitidos no mês. Dessa forma se obteve:

$$IP = 1 / 0,5 = 2 \text{ meses entre pedidos, ou, 1 pedido a cada 2 meses.}$$

Dessa forma, ao se tomar a decisão de que será comprada a quantia de 2 tambores a cada vez que se fizer um pedido, fica definido que então o pedido deverá ser feito apenas a cada 2 meses, dispensando assim cálculos mais complexos e maior gasto de tempo ao se cuidar desse item no estoque.

4.3.3 ITEM III – VAKSO

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 2.600 lts do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de litros para tambores. Como 1 tambor = 200 lts, logo o consumo no período de 15 meses foi de 13 tambores.

Em média, por mês o consumo foi de 173,33 lts / **0,86 tambor**.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 6,66 lts / **0,033 tambor**.

Assim como no caso anterior, o consumo desse item se comparado com os anteriores é baixo, e da mesma maneira, para se chegar à decisão de quanto e quando repor, será usado o cálculo do Intervalo entre Pedidos. Para calcular o Intervalo entre Pedidos sugerido é preciso saber:

- Quantas vezes se emitirá um pedido de compra: $N = D / Q$, onde D = a demanda do período, e Q = o tamanho do lote de compra que se deseja adquirir. Dessa forma se obteve:

$$N = 0,86 / 2 = 0,43 \text{ pedidos por mês}$$

- Quando a reposição se dará (de quanto em quanto tempo serão emitidos os pedidos de compra): $IP = 1 / N$, onde N = resultado do cálculo anterior, ou seja, a quantidade de pedidos a ser emitidos no mês. Dessa forma se obteve:

$$IP = 1 / 0,43 = 2,3 \text{ meses entre pedidos, ou, 1 pedido a cada } \sim 2 \text{ meses.}$$

Assim como no exemplo anterior, ao se tomar a decisão de que será comprada a quantia de 2 tambores a cada vez que se fizer um pedido, fica definido que então o pedido deverá ser feito apenas aproximadamente a cada 2 meses. Como o tamanho do lote e o intervalo entre pedidos para esse insumo não são exatos, depois de um certo tempo pode haver uma “folga”, dispensando a emissão do pedido em um certo período, uma vez que haverá acúmulo do produto devido à essas quebras.

4.3.4 ITEM IV – CR-4

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 1.275 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de quilos para sacos. Como 1 saco = 25 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 51 sacos.

Em média, por mês o consumo foi de 85 kgs / **3,4 sacos**.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 3,269 kgs / **0,130 sacos**.

Novamente, como nos casos anteriores, o consumo desse item se comparado com os primeiros citados é baixo, e da mesma maneira, para se chegar à decisão de quanto e quando repor, será usado o cálculo Intervalo entre Pedidos. Para calcular o Intervalo entre Pedidos sugerido é preciso saber:

- Quantas vezes se emitirá um pedido de compra: $N = D / Q$, onde D = a demanda do período, e Q = o tamanho do lote de compra que se deseja adquirir. Dessa forma se obteve:

$$N = 3,4 / 7 = 0,48 \text{ pedidos por mês}$$

- Quando a reposição se dará (de quanto em quanto tempo serão emitidos os pedidos de compra): $IP = 1 / N$, onde N = resultado do cálculo anterior, ou seja, a quantidade de pedidos a ser emitidos no mês. Dessa forma se obteve:

$$IP = 1 / 0,48 = 2,08 \text{ meses entre pedidos, ou, 1 pedido a cada 2 meses.}$$

Para esse item, ao se tomar a decisão de que será comprada a quantia de 7 sacos a cada vez que se fizer um pedido, fica definido que então o pedido deverá ser feito apenas a cada 2 meses, dispensando assim cálculos mais complexos e maior gasto de tempo ao se cuidar desse item no estoque.

4.4 DECISÃO DE REPOSIÇÃO PARA OS ITENS DA CLASSE C

Para os itens pertencentes à classe C foi sugerido como modelo de reposição o método de Intervalo entre Pedidos, já utilizado para alguns itens pertencentes à Classe B. A reposição será realizada periodicamente, através do intervalo de tempo obtido com o IP, e será mantido um estoque máximo, para que não haja necessidade de se dedicar muito tempo para gerenciar esses itens.

4.4.1 ITEM I – GS 540 / TEC 540

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 4.000 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de quilos para sacos. Como 1 aco = 25 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 160 sacos.

Em média, por mês o consumo foi de 3266,66 kgs / 10,66 sacos. Para os cálculos, será considerada a quantia de **11 sacos** por mês.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 10,25 kgs / **0,410 sacos**.

Para calcular o Intervalo entre Pedidos sugerido é preciso saber:

- Quantas vezes se emitirá um pedido de compra: $N = D / Q$, onde D = a demanda do período, e Q = o tamanho do lote de compra que se deseja adquirir. Dessa forma se obteve:

$$N = 11 / 22 = 0,5 \text{ pedidos por mês}$$

- Quando a reposição se dará (de quanto em quanto tempo serão emitidos os pedidos de compra): $IP = 1 / N$, onde N = resultado do cálculo anterior, ou seja, a quantidade de pedidos a ser emitidos no mês. Dessa forma se obteve:

$$IP = 1 / 0,5 = 2 \text{ meses entre pedidos, ou, 1 pedido a cada 2 meses.}$$

Analisando o modelo de reposição para esse item, define-se que ao se tomar a decisão de que será comprada a quantia de 22 sacos a cada vez que se fizer um pedido, o mesmo deverá ser feito apenas a cada 2 meses, dispensando assim cálculos mais complexos e maior gasto de tempo ao se cuidar desse item no estoque.

4.4.2 ITEM II – REG 1

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 300 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de quilos para sacos. Como 1 saco = 25 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 12 sacos.

Em média, por mês o consumo foi de 20 kgs / 0,8 sacos.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 0,77 kgs / **0,03 sacos**.

Para calcular o Intervalo entre Pedidos sugerido é preciso saber:

- Quantas vezes se emitirá um pedido de compra: $N = D / Q$, onde D = a demanda do período, e Q = o tamanho do lote de compra que se deseja adquirir. Dessa forma se obteve:

$$N = 0,8 / 5 = 0,16 \text{ pedidos por mês}$$

- Quando a reposição se dará (de quanto em quanto tempo serão emitidos os pedidos de compra): $IP = 1 / N$, onde N = resultado do cálculo anterior, ou seja, a quantidade de pedidos a ser emitidos no mês. Dessa forma se obteve:

$$IP = 1 / 0,16 = 6 \text{ meses entre pedidos, ou, 1 pedido a cada 6 meses.}$$

Analisando o modelo de reposição para esse item, define-se que ao se tomar a decisão de que será comprada a quantia de 5 sacos a cada vez que se fizer um pedido, o mesmo deverá ser feito apenas a cada 6 meses, dispensando assim cálculos mais complexos e maior gasto de tempo ao se cuidar desse item no estoque.

4.4.3 ITEM III – TEC NEU

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 2550 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de quilos para sacos. Como 1 saco = 25 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 102 sacos.

Em média, por mês o consumo foi de 170 kgs / 6,8 sacos.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 6,53 kgs / **0,26 sacos**.

Para calcular o Intervalo entre Pedidos sugerido é preciso saber:

- Quantas vezes se emitirá um pedido de compra: $N = D / Q$, onde D = a demanda do período, e Q = o tamanho do lote de compra que se deseja adquirir. Dessa forma se obteve:

$$N = 6,8 / 35 = 0,19 \text{ pedidos por mês}$$

- Quando a reposição se dará (de quanto em quanto tempo serão emitidos os pedidos de compra): $IP = 1 / N$, onde N = resultado do cálculo anterior, ou seja, a quantidade de pedidos a ser emitidos no mês. Dessa forma se obteve:

$$IP = 1 / 0,19 = 5,15 \text{ meses entre pedidos, ou, 1 pedido a cada } \sim 5 \text{ meses.}$$

Analisando o modelo de reposição para esse item, define-se que ao se tomar a decisão de que será comprada a quantia de 35 sacos a cada vez que se fizer um pedido, o mesmo deverá ser feito aproximadamente a cada 5 meses, dispensando assim cálculos mais complexos e maior gasto de tempo ao se cuidar desse item no estoque. Como o tamanho do lote e o intervalo entre pedidos para esse insumo também não são exatos, como já aconteceu com outro insumo, depois de um certo tempo pode haver uma “folga”, dispensando a emissão do pedido em um certo período, uma vez que haverá acúmulo do produto devido à essas quebras.

4.4.4 ITEM IV – GRAFITE

No período de 15 meses, foi consumida a quantidade de 900 kgs do insumo em questão. Para facilitar na tratativa e visualização do estoque, a quantia foi convertida de quilos para sacos. Como 1 saco = 30 kgs, logo o consumo no período de 15 meses foi de 30 sacos.

Em média, por mês o consumo foi de 60 kgs / 2 sacos.

Em média, por dia, o consumo (D) foi de 2,30 kgs / **0,09 sacos**.

Para calcular o Intervalo entre Pedidos sugerido é preciso saber:

- Quantas vezes se emitirá um pedido de compra: $N = D / Q$, onde D = a demanda do período, e Q = o tamanho do lote de compra que se deseja adquirir. Dessa forma se obteve:

$$N = 2 / 10 = 0,2 \text{ pedidos por mês}$$

- Quando a reposição se dará (de quanto em quanto tempo serão emitidos os pedidos de compra): $IP = 1 / N$, onde N = resultado do cálculo anterior, ou seja, a quantidade de pedidos a ser emitidos no mês. Dessa forma se obteve:

$$IP = 1 / 0,2 = 5 \text{ meses entre pedidos, ou, 1 pedido a cada 5 meses.}$$

Analisando o modelo de reposição para esse item, define-se que ao se tomar a decisão de que será comprada a quantia de 10 sacos a cada vez que se fizer um pedido, o mesmo deverá ser feito apenas a cada 5 meses, dispensando assim cálculos mais complexos e maior gasto de tempo ao se cuidar desse item no estoque.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da coleta e análise dos dados obtidos na empresa cujo estoque é objeto de estudo nesse trabalho, foram sugeridas maneiras de se gerenciar seu estoque de insumos. Através da Classificação ABC foi possível ver quais os itens que devem ser cuidados com mais rigor, e os que permitem um menor gasto de energia. Os modelos de reposição propostos permitiram uma melhor visualização de como a demanda se comportou em um determinado período, mostrando as variações, e gerando hipóteses para essas ocorrências, como por exemplo se as compras estão sendo feitas de forma descontrolada ou se seguem o modelo estabelecido, e dessa forma permitindo um olhar mais atento à tudo o que ocorre com os insumos que são materiais de primeira importância para o processo produtivo da empresa.

Para se comprovar que o objetivo desse trabalho foi realmente atingido seria necessário acompanhar sua aplicação em campo durante determinado período, uma vez que aqui são expostas sugestões e possíveis aplicações das ferramentas utilizadas na gestão de estoques, que com certeza ao serem postas em prática sofrerão algumas alterações e provavelmente mostrarão resultados não visualizados apenas com a pesquisa teórica. Apesar disso é válido dizer que por hora o objetivo foi atingido, afinal o estudo mostrou de uma forma simples, como planejar e organizar os insumos para produção sem grandes dificuldades, proporcionando um maior controle dos dados, melhor visibilidade da amplitude dos itens no estoque, e a importância de uns perante os outros.

Durante a análise dos dados foi possível identificar um alto desvio padrão da demanda gerado devido à grandes variações nos lotes de produtos adquiridos nos períodos. Esse fato é curioso e merece ser acompanhado com mais calma para se entender o porquê de isso ocorrer e o que vem influenciando nessa variação, ou se o fato ocorreu pelos dados utilizados serem os de compra e não de reposição (utilização) na produção propriamente dita, como dito no início desse trabalho.

Caso a implantação desse método de gerenciamento de estoques obtenha sucesso, há a possibilidade de estendê-lo para outras áreas na empresa, como o

gerenciamento do estoque de insumos utilizados em um forno a gás recém instalado, que também realiza tratamentos térmicos em aços porém utiliza diferentes tipos de insumos, e também para o almoxarifado de materiais auxiliares e de escritório, que visivelmente também não são corretamente gerenciados, dando assim continuidade à essa pesquisa iniciada e podendo estudar com mais detalhes os diversos itens envolvidos no dia a dia produtivo da organização, as melhores maneiras de se aplicar os métodos existentes, acompanhar o comportamento da demanda com mais acurácia e as alterações que causam nos modelos de reposição estabelecidos.

O desenvolvimento desse trabalho contribuiu na minha formação de forma a me proporcionar a oportunidade de aplicar na prática as teorias aprendidas nesses anos de estudo, e por me permitir entender e analisar cada alteração, variação e resultado obtido de forma mais objetiva e mais próxima da realidade, fazendo com que houvesse um maior interesse de minha parte pela área de Administração de Materiais e Gestão da Cadeia de Suprimentos devido à sua amplitude. De forma geral, posso sim dizer que meu conhecimento geral se ampliou no desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso, pois toda vez que vejo uma notícia, encontro um site ou um artigo relacionado ao tema desse trabalho científico me interesse por lê-los, e consigo visualizar nesse estudo de caso os assuntos relacionados, aumentando assim meu conhecimento e entendimento sobre o assunto. Também percebo que esse trabalho ainda está aberto à complementações, que apesar de nesse momento ser considerado como “concluído” ainda permite adições, e que se houvesse mais tempo hábil poderia ter seu assunto mais explorado.

Mesmo tendo sido trabalhosa a concretização desse trabalho e de ter sido necessário muito foco e empenho para que se pudesse obter esse resultado final, posso afirmar que foi gratificante poder realizá-lo, já que toda dedicação com essa pesquisa só trouxe resultados positivos e me permitiu concluir com satisfação mais essa etapa da minha vida, ampliando meus conhecimentos através do desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção e Operações**. 2ª São Paulo: Saraiva, 2009. p.272-274

ARAÚJO, Jorge Siqueira de. **Administração de Materiais**. 5ª São Paulo: Atlas, 1981. p.106.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais: Uma Introdução**. 1ª São Paulo: Atlas, 2006. p. 268; 283-287; 295-297;318-321.

WANKE, Peter. **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimento: Decisões e Modelos Quantitativos**. 3ª São Paulo: Atlas, 2011. p.1-2; 66; 84;162.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª São Paulo: Cortez Editora, 2008. p.122.

http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=XTq7VgXxm5MC&oi=fnd&pg=PA25&dq=cadeia+de+suprimentos&ots=wEIF1hyuy&sig=J1huuhHW2B_6AwEXvfDL2OI7tq0#v=onepage&q&f=false

Acessado em 17/05/2012 às 22h03

http://books.google.com.br/books?id=rwyufjs_DhAC&lpg=PA11&ots=9qBmngHtyx&dq=metodologia%20pesquisa%20descritiva&lr&hl=pt-BR&pg=PA53#v=onepage&q=pesquisa%20descritiva&f=false

Acessado em 17/05/2012 às 21h55