



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A importância de práticas adequadas de gestão de estoques de materiais críticos para a produção: Um estudo de caso em uma siderúrgica.

Indira Winnie Vasconcelos

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO MONLEVADE

Janeiro, 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Indira Winnie Vasconcelos

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de
Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto
campus, João Monlevade.

Orientação: *Prof^a MSc. Héli da Norato*

JOÃO MONLEVADE

Janeiro, 2016



TERMO DE RESPONSABILIDADE

O texto do trabalho de conclusão de curso intitulado "A IMPORTÂNCIA DE PRÁTICAS ADEQUADAS DE GESTÃO DE ESTOQUES DE MATERIAIS CRÍTICOS PARA A PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA SIDERÚRGICA" é de minha inteira responsabilidade. Declaro que não há utilização indevida de texto, material fotográfico ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem o devido referenciamento ou consentimento dos referidos autores.

João Monlevade, 27 de Janeiro de 2016

Índira Winnie Vasconcelos

INDIRA WINNIE VASCONCELOS



ATA DE DEFESA

Aos 27 dias do mês de Janeiro de 2016, às 16:00 horas, na sala B103 deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso pelo aluno **Indira Winnie Vasconcelos**, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores: **Mônica do Amaral** e **Thiago Augusto de Oliveira Silva**. O aluno apresentou o trabalho intitulado: **A importância de práticas adequadas de gestão de estoques de materiais críticos para a produção: Um estudo de caso em uma siderúrgica**. A comissão examinadora deliberou, pela:

Aprovação

Aprovação com Ressalva – Prazo concedido para as correções: 60 dias

Reprovação com Ressalva – Prazo para marcação da nova banca: _____

Reprovação do aluno, com a nota 6,9. Na forma regulamentar e seguindo as determinações da resolução COEP12/2015 foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pelo aluno.

João Monlevade, 27 de janeiro de 2016.

Héliida Mara Gomes Norato Duarte
Professora Orientadora

Mônica do Amaral
Professora Convidada

Thiago Augusto de Oliveira Silva
Professor Convidado

Indira Winnie Vasconcelos
Aluna

João Monlevade, 27 de janeiro de 2016



RESUMO

A gestão de estoque é uma técnica muito utilizada atualmente dentro das empresas, com o intuito de redução de custos e controle dos materiais que fazem parte direta e indiretamente do processo produtivo. Porém, é perceptível a dificuldade apresentada por muitas empresas na hora de realização da gestão de estoques. Esse trabalho visa avaliar como a adequação de técnicas de gestão de estoques pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias capazes de minimizar falhas que interferem no processo produtivo. Para desenvolvimento do trabalho, foi aplicada a metodologia de estudo de caso, conduzida em uma siderúrgica, através de coleta de dados, entrevistas e observações. A seleção da empresa foi pautada no critério de conveniência e disponibilidade de acesso para desenvolvimento da pesquisa. Como resultado da pesquisa: (i) foram identificados, para cada técnica de gestão de estoque estudada, pontos positivos e negativos da utilização da técnica dentro da empresa e para cada parâmetro de seleção de item, foi identificada a técnica de gestão de estoque que melhor se adequa; (ii) foram observadas 10 melhorias a partir da adequação dos modelos de gestão de estoques; (iii) foram propostas 10 estratégias para melhor utilização das técnicas de gestão de estoques. Conclui-se que através da adequação de técnicas de gestão de estoques, as estratégias empregadas são capazes de promover resultados efetivos, tais como: (i) reação à demanda interna da empresa; (ii) cálculos corretos sobre as previsões de estoque; (iii) acuracidade do estoque; (iv) classificação correta dos itens em estoque; (v) disponibilidade imediata de materiais, entre outros, que serão citados ao longo do trabalho.

Palavras-chaves: Gestão de estoques, importância dos estoques, técnicas de gestão de estoques.



ABSTRACT

Nowadays, inventory management is common technique currently in use in many companies in order to obtain cost reduction and also control of materials that directly and indirectly are part of the production process. However, there are many difficulties during the process, in order guarantee the inventory management. This paper aims evaluate how adequacy of inventory management techniques can contribute to the development of strategies to minimize failures that interfere with the production process. During the development of this project, it was applied to the case study methodology, conducted in a steel, through data collection, interviews and observations. The choice of the company was based on the criteria of convenience and availability of access to research development. As a result of research: (i) were identified for each stock management technique studied, positives and negatives of using the technique within the company and for each item selection parameter, inventory management technique was identified that best fit. (ii) were observed 10 improvements from the adequacy of inventory management models. (iii) were proposed 10 strategies for better use of inventory management techniques. In conclusion, through the adjustment of inventory management techniques the strategies employed are able to promote effective results, such as: (i) reaction to internal demand; (ii) correct calculations on the stock forecasts; (iii) inventory accuracy; (iv) correct classification of items in stock; (v) availability of materials and others that will be mentioned throughout the work.

Keywords: Inventory management, importance of inventories, inventory management techniques.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes do custo de estoque no modelo EOQ

Figura 2: Integração do MRP com os demais sistemas de produção.

Figura 3: Representação do PDCA segundo Antunes et al (2013)

Figura 4: Aplicação dos materiais no Processo Produtivo

Figura 5: Roteiro dos objetivos específicos



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Funcionalidade dos Estoques

Quadro 2: Indicadores de desempenho para estoque

Quadro 3: Materiais lubrificantes críticos presentes no estoque da empresa X.

Quadro 4: Parâmetros de seleção de itens

Quadro 5: Local de aplicações dos óleos e graxas

Quadro 6: Usuários

Quadro 7: Compradores

Quadro 8: Almoxarifes

Quadro 09: Pontos positivos e negativos na utilização das técnicas de gestão de estoques pela empresa

Quadro 10: Parâmetros de seleção de itens relacionados com as técnicas de gestão de estoques

Quadro 11: Justificativa para uso de técnicas de gestão de estoques

Quadro 12: Estratégias para melhor utilização das técnicas de gestão de estoques



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
	1.1 Justificativa, contextualização do problema e importância do trabalho	12
	1.3 Objetivo Geral.....	13
	1.4 Objetivo Específico.....	13
2	METODOLOGIA DE PESQUISA E FORMA DE COLETA DE DADOS.....	14
3	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	17
	3.1 PCP (Planejamento e Controle da Produção).....	17
	3.1.1 Previsão de Demanda e influencia dos diferentes tipos de demanda na definição de estoque.....	19
	3.2 Estoques.....	23
	3.2.1 Importância dos Estoques.....	24
	3.2.2 Controle de Estoques.....	25
	3.2.2.1 Função dos Estoques.....	27
	3.2.2.2 Objetivo dos estoques.....	29
	3.2.2.3 Razões para manutenção e fatores que afetam o estoque.....	29
	3.2.3 Classificação de Estoques.....	31
	3.2.4 Planejamento de Estoque.....	31
	3.2.4.1 Ponto de Ressuprimento.....	32
	3.2.4.2 Lote Econômico de Compra.....	33
	3.2.4.3 Estoque de Segurança.....	34
	3.2.4.4 Estoque máximo.....	36
	3.2.5 Custo de Estoque.....	36
	3.2.6 Gestão de Estoques e sua importância.....	38
	3.2.6.1 Políticas de gestão de estoque para sistemas produtivos.....	40
	3.2.6.2 Modelos de Gestão de Estoque.....	41
	3.2.6.2.1 Classificação ABC.....	42
	3.2.6.2.2 MRP.....	43



3.2.6.2.3	Conferência de Inventário.....	45
3.2.6.2.4	Indicadores de desempenho para estoques.....	45
3.2.6.2.5	Sistemas de 2 e 3 Gavetas... ..	47
3.2.6.2.6	Sistema Máximo e Mínimos.....	48
3.2.6.2.7	Sistema de reposição contínua e sistema de reposição periódica.....	48
3.3	PDCA.....	49
4	ESTUDO DE CASO.....	50
4.1	Apresentação da empresa.....	50
4.2	Desenvolvimento do Estudo de Caso.....	52
5	ANÁLISES E RESULTADOS.....	54
5.1	Identificar e classificar os materiais que são críticos no processo produtivo....	55
5.2	Identificar as principais razões para o controle acurado de estoque.....	58
5.3	Identificar as técnicas de gestão de estoque que apresentam maior relação com o sistema produtivo da empresa.....	68
5.4	Analisar as possíveis melhorias através da adequação do sistema de gerenciamento de estoque.....	69
5.5	Propor novas estratégias para utilização das técnicas de gestão de estoques capazes de minimizar as falhas nos processos de gestão de estoques.....	72
5.6	Análise do PDCA	
6	CONCLUSÃO.....	72
	REFERÊNCIAS.....	78
	ANEXOS.....	84



1. INTRODUÇÃO

Devido às mudanças que ocorrem no atual cenário mundial, as empresas procuram alinhar os objetivos estratégicos com a necessidade constante de crescimento, atrelado a uma busca pela redução de custos. Porém, um dos maiores desafios da atualidade é atingir esses objetivos sem deixar de atender seus clientes com qualidade, proporcionar resposta rápida a demanda e, ainda, garantir um nível mínimo de serviços oferecidos.

Para conseguir atingir esses objetivos, as empresas procuram adequar cada vez mais à globalização, de forma a desenvolver e implantar técnicas mais acuradas para atender a essas necessidades, maximizar os lucros e tentar manter o controle do mercado em que estão inseridas.

Porém, com a atual variabilidade no mercado e os diferentes tipos de demanda, um dos setores que exigem o foco das atenções dos gestores para a redução de custos e para melhor controle dos processos, são os estoques.

Como em geral é difícil aplicar a política do estoque zero, os estoques estão presentes em praticamente todas as empresas e são de suma importância para suprir as demandas. Ou seja, cada vez mais, se faz necessário à implantação de políticas de estoque acuradas de modo a manter o controle e, conseqüentemente, reduzir os custos envolvidos no processo de fabricação de produtos pelas empresas.

É possível mensurar as graves conseqüências que uma inadequada gestão de estoques pode trazer para as empresas, como, por exemplo, a interrupção de um processo produtivo pela falta de materiais e insumos. Esse trabalho visa avaliar como adequação de técnicas de gestão de estoques pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias capazes de minimizar falhas que interferem no processo produtivo.

Portanto, o foco deste trabalho é descrever e analisar de maneira qualitativa os processos de gestão de estoques de materiais críticos que são utilizados durante o processo produtivo de uma empresa de grande porte, do ramo siderúrgico.



O trabalho desenvolvido é estruturado por três partes principais: A metodologia que mostra como foi realizada a pesquisa, a forma de coleta de dados, o estudo de caso; O referencial teórico, em que são estudados e abordados os conceitos relacionados ao tema escolhido; E, por fim, as análises e resultados embasados juntamente com a metodologia utilizada e o referencial teórico.

1.1 Justificativa, contextualização do problema e importância do trabalho

Uma boa gestão de estoques pode trazer para as empresas inúmeros benefícios. Estes benefícios podem estar relacionados à: redução de custos; materiais disponíveis quando são requeridos; bom atendimento aos usuários internos e clientes. Todos esses objetivos podem ser alcançados com a adequada utilização das ferramentas dos estoques.

Atualmente, percebe-se que muitas empresas têm grandes problemas relacionados a uma inadequada gestão de estoques. Estes problemas podem estar relacionados à: elevados níveis de estoques de itens que possuem pouco consumo, estoques baixos de itens que possuem grande consumo, falha relacionada ao ponto ideal de ressuprimento, compras acima da necessidade, itens que não tem necessidade de se manter em estoque, entre outros.

Todavia, estes problemas podem ser evitados se as empresas utilizarem de adequadas formas de gestão de estoques para atender sua demanda e, conseqüentemente evitar impactos negativos nos lucros das empresas. Por exemplo, a interrupção do sistema produtivo por falta de material pode afetar na entrega do produto final ao cliente, ou seja, pode ocorrer do cliente realizar o cancelamento de itens de compra da empresa devido ao atraso, e conseqüentemente afetar no faturamento da mesma.

Outro problema que pode ser ocasionado por inadequadas técnicas de gestão de estoques, seriam as empresas terem que arcar com custos não previstos para evitar a interrupção de algum processo produtivo pela falta de material, de modo a garantir que o mesmo esteja disponível dentro do prazo de necessidade do requisitante.



Foge ao escopo deste trabalho análises relativas aos custos envolvidos nos processos em razão da indisponibilidade de dados e informações relativas aos custos por parte da empresa objeto de estudo, ainda que a análise de custos seja de extrema relevância dentro da gestão de estoque.

Para responder a questão propostas por essa pesquisa a metodologia selecionada foi estudo de caso. Como implicações gerenciais é possível ressaltar que a análise das técnicas de gestão de estoques aplicadas permitiram apontar fraquezas e potencialidades das técnicas no que tange adequação as características de demanda. E como contribuições práticas vale destacar a identificação de técnicas de gestão de estoque que apresentam maior relação com o sistema produtivo avaliado.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho consiste em descrever e analisar de maneira qualitativa os processos de gestão de estoque de materiais críticos utilizados durante o processo de produção de aço em uma siderurgia de grande porte.

1.3 Objetivo Específico

- I. Identificar e classificar os materiais que são críticos no processo produtivo da empresa em estudo;
- II. Identificar as principais razões para o controle acurado dos estoques;
- III. Verificar os estoques de acordo com a demanda interna da empresa;
- IV. Identificar as técnicas de gestão de estoque que apresentam maior relação com o sistema produtivo da empresa;
- V. Analisar possíveis melhorias através da adequação do sistema de gerenciamento de estoques;
- VI. Propor novas estratégias para utilização das técnicas de gestão de estoques capazes de minimizar as falhas nos processos de gestão de estoques.



2. METODOLOGIA DE PESQUISA E FORMA DE COLETA DE DADOS

Este trabalho procura entender como é a aplicação prática da gestão de estoques dentro de uma empresa de grande porte e desenvolver possíveis melhorias nas técnicas de gestão de estoques que são aplicadas atualmente na empresa a partir dos dados coletados e informações obtidas.

Para isso, foi utilizada uma metodologia de pesquisa, que é um procedimento adotado para realização de um estudo sobre algum assunto no qual são determinadas as sequências de ações para realização do trabalho a partir da formulação inicial de um problema para ser pesquisado.

Para a realização deste estudo, a metodologia principal abordada será o estudo de caso.

Segundo Yin (2001) citado em Miguel (2010, p 130) o estudo de caso é classificado como “(...) um estudo de caráter empírico que investiga um fenômeno atual no contexto da vida real, geralmente considerando que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto onde se insere não são realmente definidas” (CAUCHICK, 2010, p. 130).

Ou seja, o estudo de caso é desenvolvido à partir de evidências reais, nos quais qualquer dado pode ser considerado de grande relevância para desenvolvimento da pesquisa.

Cauchick (2010) ainda cita que um dos principais benefícios do estudo de caso é o desenvolvimento de novas opiniões e os conhecimentos obtidos através das informações reais.

Além do estudo de caso como abordagem principal para realização deste trabalho, outras formas de coletas de dados foram utilizadas como auxílio. Dentre estas formas de coleta de dados, foram utilizados questionários semiestruturado, seleção de materiais através do sistema de gerenciamento da empresa, observações diretas e análises de documentos.

Para a realização das entrevistas através dos questionários, a abordagem utilizada foram às pesquisas, que podem ser classificadas como quantitativas e qualitativas. Cauchick (2010)



determina que uma abordagem quantitativa é baseada na mensuração das variáveis de pesquisa e, uma abordagem qualitativa considera-se a realidades subjetiva dos indivíduos envolvidos.

Com isso, este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, dado que os resultados foram mensurados com base em entrevistas realizadas com roteiros pré programados, em que foi levado em consideração a opinião dos indivíduos sobre os seguintes pontos:

- Quais os itens são mais críticos no processo? Onde são usados?
- Existe algum equipamento que correr risco de parar caso não tenha este material?
- Quais os itens mais complicados para serem programados?
- Qual o tempo médio geralmente de entrega destes materiais?
- É possível fazer uma previsão de consumo destes itens?

As entrevistas foram realizadas com pelo menos dois indivíduos de cada área e as principais áreas entrevistadas são o almoxarifado, o setor de compras e os usuários finais dos materiais.

Após a determinação da metodologia, foi iniciado o processo de pesquisas e entrevistas com os usuários, compradores, pessoas que trabalham no almoxarifado que tem conhecimento sobre os materiais, além de outras informações também obtidas dentro da gerencia de suprimentos e no sistema de gerenciamento, o SAP, utilizado pela empresa objeto de estudo.

Vale ressaltar que foram realizadas múltiplas entrevistas com cada individuo e que estas entrevistas foram estruturadas de forma clara e objetiva, com embasamento sobre o tema e com adaptações nos questionários quando necessário.

Nas entrevistas iniciais, o foco foi identificar as principais características apresentadas pelos materiais presentes em estoque e determinar parâmetros para seleção de materiais, além de identificar a importância da gestão de estoques.



Posteriormente, através das informações obtidas com os entrevistados e, alinhado ao objetivo principal deste trabalho, foram selecionados apenas itens críticos presentes no estoque da empresa.

Os itens foram selecionados através do sistema de gerenciamento de estoques e, alguns itens, foram informados diretamente pelos usuários, os quais podem sofrer alterações posteriormente por apresentar informações incoerentes, como cálculos errôneos de quantidade de ponto de ressuprimento.

Após a seleção destes itens, foram coletadas diretamente do SAP, informações de consumo de cada item no período de Novembro de 2014 à Outubro de 2015.

Como vários itens apresentaram características similares com relação ao consumo, obtidas através de um histórico, parâmetros foram determinados como forma de criar grupos de amostras para cada parâmetro. Esta proposição tornou-se necessária dado que a empresa apresenta grande quantidade de materiais em estoque, além do tempo limitado disponibilizado pela empresa para realização do estudo. A seguir são apresentados os parâmetros que foram utilizados como forma de seleção de materiais para criação de grupos:

- Itens de consumo constante;
- Itens de consumo irregular;
- Itens com pouco consumo e irregular;
- Itens sem consumo no ultimo ano e que apresentam ponto de ressuprimento no relatório e estoque;
- Itens que apresentam grandes picos de consumo.

Sequencialmente, devido às características que estes itens apresentaram, foi possível desenvolver as análises de controle de estoques, baseando-se na demanda e identificar um único modelo de controle de estoque que melhor se adequa a estas características para melhor gerenciamento de estoques.



3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PCP (Planejamento e Controle da Produção)

O planejamento e controle da produção (PCP) esta presente no cotidiano de toda empresa que deseja garantir eficiência durante o processo produtivo e operacional, além de apoiar o posicionamento estratégico da empresa, através da formulação de planos que visam atingir suas metas. Como forma de atingir seus objetivos, o PCP é formado por informações que são originadas das diversas áreas da empresa.

Segundo Corrêa (2001, p. 37), “planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro”. Ou seja, toda e qualquer decisão presente tomada é baseada em ações do passado e da visão de futuro.

Já Guerrini (2014, p. 20), define PCP como “a área nas empresas que planeja, controla e coordena os recursos de manufatura necessários à fabricação de produtos e faz a emissão das ordens de fabricação e de compra”.

Segundo Tubino (2000), as atividades do PCP são executadas nos três níveis da empresa. No nível estratégico são definidas as estratégias de longo prazo, em que o PCP desenvolve o Planejamento Estratégico da Produção. No nível tático, são definidas as estratégias de médio prazo e desenvolvido o Plano Mestre de Produção. No nível operacional, são definidas as estratégias de curto prazo, onde é desenvolvida a programação da produção que é considerada atividade de chão de fábrica.

Mesmo elaboradas em curto prazo, muitas vezes restrita em questão de semanas ou meses, a elaboração dessa programação da produção tem um papel fundamental para o alcance das metas da empresa.



Ainda Segundo Tubino (2000), a programação da produção é responsável pelo gerenciamento de compras, definição de quando comprar, quanto comprar, fabricar e montar cada item relacionado ao produto final. Após, são emitidas Ordens de Compras em que o setor de compras dentro de suprimentos é responsável pelo gerenciamento destas ordens de forma a atender da melhor maneira possível os clientes internos a empresa ou gerenciar as ordens de reposição de estoque que surgem à medida que os estoques são consumidos.

A programação da produção consiste no planejamento adequado de recursos da empresa para atingir as metas estabelecidas. Segundo Chiavenato (1990, p. 44) “a finalidade do planejamento da produção é obter simultaneamente a melhor eficiência e eficácia do processo produtivo. Em suma, o planejamento da produção procura definir antecipadamente o que se deve fazer, quando fazer, quem deve fazer e como fazer”.

Ou seja, é importante que as informações entre os setores estejam bem alinhadas para que o planejamento seja realizado com coerência e no tempo certo.

Outra responsabilidade de função programação da produção está relacionada ao controle e acompanhamento das atividades. Além de planejar, também é necessário controlar, com isso, Lutosa (2008) define:

“A função controle da produção cuida de dirigir e/ou regular o fluxo metódico dos materiais por todo o ciclo de fabricação, desde a requisição de matérias primas, até a entrega do produto terminado, mediante a transmissão sistemática de instruções aos subordinados” (LUTOSA, 2008, p.206).

Também segundo Lutosa (2008), algumas funções de controle da produção são:

1. Comparar demanda real e planejada, e formular planos quando necessário;
2. Estabelecer quantidades de matéria primas e materiais que devem ser comprados, fabricados ou enviados para conserto;



3. Determinar níveis de estoques e comparar o previsto e o demandado, comparando com os planos de produção;
4. Planejar a logística dos produtos.

Em suma, Guerrini (2014) define o planejamento e controle da produção:

“As atividades de planejamento e controle de produção são agregadas a partir de um fluxo de informações que considera horizonte de tempo, hierarquia de planejamento para desagregar as informações necessárias e as etapas do processo de planejamento e controle de produção” (GUERRINI, 2014, p. 21).

E segundo Ribeiro et al (2015, p. 04) “O planejamento e controle de produção é um sistema que comanda tarefas de produção, congrega informações que após processadas, serão distribuídas aos setores envolvidos”

Ou seja, ao mesmo tempo em que as informações são agregadas e obtidas ao longo do tempo, elas tem que ser desagregadas seguindo hierarquia e setores aos quais tarefas foram distribuídas, para obter melhores resultados e direcionadas as pessoas ou setores em que realmente aquela informação seja útil seguindo a linha do processo de tomada de decisões.

Além de todo este processo de controle de produção e compartilhamento de informações, para melhor desempenho do processo produtivo, é importante a empresa conhecer a demanda e manter previsões sobre a mesma para manter melhor controle do estoque.

3.1.1 Previsão de Demanda e influência dos diferentes tipos de demanda na definição de estoque

A forma com que as empresas direcionam suas atividades possivelmente irá determinar se ela irá manter no mercado ou não. Com isso em mente, as organizações determinam rumos a



serem seguidos que devem ter como base algum fundamento para que as mesmas possam determinar suas metas para atingir seus objetivos.

Um dos fundamentos que se tornou muito utilizado pelas empresas é o que chamamos de previsão de demanda. Essas previsões têm um papel muito importante, pois permitem que a empresa obtenha informações sobre as possíveis necessidades futuras dos materiais e adequem sua capacidade de produção baseadas nessas previsões com o intuito de atender as necessidades dos clientes, Paganelli, Lopes, Rodrigues et al (2015).

Antes de trabalhar com o conceito de previsão de demanda, entende-se que a classificação da demanda pode ser aplicada em dois padrões diferentes de acordo com Lutosa (2008), a primeira como demanda pontual, em que picos de demanda ocorrem em determinados períodos e depois este pico é reduzido ou desaparece. Neste caso, trabalha-se com a previsão da demanda de quanto adquirir de materiais para suprir a necessidade durante determinado tempo. E a demanda repetitiva, que é classificada em dois outros tipos de demanda, a repetitiva dependente e a repetitiva independente.

Ainda segundo Lutosa (2008) a demanda repetitiva dependente é aquela ligada à demanda de outro produto acabado, são consideradas matérias primas adquiridas de fornecedores que irá compor outro produto. Já a demanda repetitiva independente é classificada com base no ciclo de vida do produto, que são divididos em quatro fases, introdução no mercado, crescimento, maturidade e declínio e está relacionada ao produto final.

Pode-se classificar também a demanda em vários aspectos, os quais consideram os estoques, segundo Ballou (1993), Gomes (2004):

- Demanda Permanente: os estoques são de forma contínua e de controle constante;



- Demanda Sazonal: os estoques podem apresentar um único pico de consumo, devido a estes materiais terem épocas mais específicas de consumo e necessidade;
- Demanda Irregular: estoques apresentam características irregulares de consumo;
- Demanda em Declínio: estoques são substituídos por outros, ou seja, a quantidade de um determinado item é reduzida em estoque porque outro item tende a ocupar o seu lugar;
- Demanda Derivada: a partir do consumo de item é que se determina quando irá consumir de outro, são interdependentes.

Todavia, Tubino (2009, p.15), define a previsão da demanda como “a base para o planejamento estratégico da produção, vendas, finanças de qualquer empresa”.

Um aspecto que deve ser levado em consideração dentro do processo de previsão de demanda são os erros que podem ocorrer, pois para toda decisão tomada incertezas podem acontecer.

Já Tadeu (2010, p. 137), define “A Assertividade da previsão de demanda é um aspecto importante na gestão de estoque (...), mas a natureza intermitente da demanda torna a previsão especialmente difícil para itens de baixo giro”.

Cabe ao gestor dos estoques prever a demanda e informar ao setor de compras dados que deverão ser passados aos fornecedores para atender as suas necessidades. Com isso, Vieira, Vieira et al (2015) citam que a habilidade de prever a demanda além de estar vinculada com o tempo, está relacionado à correta análise das reais necessidades, com os imprevistos que podem ocorrer e como evitar e lidar caso ocorram.

Para evitar que erros ocorram, o processo de previsão de demanda deve ser muito bem estruturado, e para melhor controle Ballou (2006) define três métodos de previsão que podem



ser utilizados: Qualitativos, de projeções históricas e causais. Cada qual tem uma exatidão baseada em informações de curto e longo prazo.

De acordo com Ballou (2006), o método Qualitativo é baseado em estimativas quantitativas sobre o futuro, em que a pessoa responsável pela gestão de estoque se baseia em julgamentos, análises, intuição e comparação para poder prever o futuro. Este método não é exato, e é mais usado para previsões de médio e longo alcance, uma vez que as informações, como histórico, nem sempre estão disponíveis.

Já o método de Projeção Histórica de acordo com Ballou (2006) é o que possui um melhor acesso às informações obtidas através de um histórico, no qual quase não se percebe variações sazonais ou tendência, o tempo é bem definido. Ou seja, no tempo presente poderá prever quase que exatamente o futuro, baseado pelo histórico de consumo. Este tipo de método é mais utilizado para previsões de curto prazo. Saxena (2009) cita que existem várias técnicas de previsão baseadas em histórico, algumas são mais simples e outras mais sofisticadas, e quanto mais sofisticadas, mais dados serão necessários para obter o resultado esperado.

E por fim, também de acordo com Ballou (2006) existem os Métodos Casuais, que são melhores utilizados em previsões de médio e longo prazo, em que as previsões surgem a partir de outras previsões presentes em outros setores, como o de venda, por exemplo, e que cada previsão é única e irá variar em determinado período de tempo.

Estes processos de previsão de demanda estão relacionados às técnicas de previsão de demanda que são utilizadas para melhor desempenho na hora da tomada de decisões com relação à gestão de materiais e todas as atividades envolvidas neste processo.

Ou seja, os tipos de dados que são coletados é que determinam o melhor modelo a ser utilizado para cada processo de previsão em específico, “não é sempre que a oferta equivale à demanda efetiva de um produto” (GURGEL et al, 2015, p. 05). E para cada tipo de demanda, existe uma técnica que melhor se adequa a esta previsão.



Além de conhecer os tipos de demanda que um produto em estoque pode apresentar, é importante para as empresas também conhecer os seus estoques e as características que eles apresentam.

3.2 Estoques

Com o crescimento constante do mercado, a necessidade de controlar e planejar melhor a produção se torna habitual e de extrema importância dentro das empresas. Dentro de um planejamento geral, é necessário planejar cada área para atingir metas em comum. E toda empresa que deseja atender de forma contínua as necessidades do mercado, possui um setor específico que matem um estoque interno que possibilita gerir de forma melhor seus recursos para atender os setores de produção.

Assim, Paoleschi (2009), define estoque como:

“Estoque é qualquer quantidade de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo. Estoque também é a quantidade necessária de produtos para atender a demanda dos clientes. Ele existe somente por que o fornecimento e a demanda não estão em harmonia um com o outro.”
 (PAOLESCHI, 2009, p. 146).

Já para Slack, Chambers e Johnston (2002), estoques são o acúmulo de recursos materiais antes de serem transformados. Moreira (2004), define como quantidades de bens físicos armazenados de forma que não agrega valor por um período de tempo, tanto de produtos finalizados, como de materiais ainda a serem utilizados na produção.

Podem existir vários tipos de estoques dentro de uma empresa, desde a matéria prima inicial, até o produto final que será enviado ao cliente, assim, Chiavenato (2005), classifica:

“[...] Estoque é a composição de materiais, materiais em processamento, materiais semiacabados, materiais



acabados, que não é utilizada em determinado momento na empresa, mais que precisa existir em função de futuras necessidades” (CHIAVENATO, 2005, p.67).

Geralmente estoques estão presentes em todas as empresas e “sempre será um local de grande importância para qualquer organização, visto que é aonde esta concentrada a maior parte do capital da empresa – chegando a representar entre 20% a 60% do ativo total” (IZEL, GALVÃO, SANTIAGO, 2015, p. 05).

3.2.1 Importância dos Estoques

Uma preocupação recorrente das empresas são as melhores formas de manutenção dos estoques. Mas antes de adequar a empresa a essas condições para uma gestão de estoque eficiente, é necessário ter em mente a importância dos estoques dentro das organizações.

Os estoques são considerados uma área importantíssima dentro das empresas, pois os mesmos tem ligação direta com outros dois setores de grande relevância: produção e planejamento, segundo Tadeu (2010).

Ainda segundo Tadeu (2010) devido aos estoques estarem atrelados a um investimento dentro das empresas, e serem considerados de grande importância no processo produtivo, é necessário levar em consideração os custos envolvidos durante todo o processo e evitar os gastos desnecessários o máximo possível.

Outro quesito relacionado à importância dos estoques é definido por Chopra e Meindel (2003):

“Um papel importante executado pelo estoque na cadeia de suprimento é o de aumentar a quantidade de demanda que pode ser atendida, pois ele permite que o produto esteja pronto e disponível para o momento que o cliente



quiser. Outro papel significativo representado pelo estoque é o de reduzir custos explorando qualquer economia de escala que possam vir a existir durante a produção e a distribuição” (CHOPRA, 2003, p.52).

Uma vez que as empresas não podem contar com os fornecimentos na hora que desejam, os estoques são criados com o propósito de suprir as necessidades da empresa. Por conseguinte, podem-se citar razões de se manter os estoques (Ballou, 2006):

- Melhoria no nível serviço oferecido para o cliente: as matérias primas devem estar disponíveis no momento e tempo em que são requeridas pelos seus usuários com objetivo de atender suas necessidades e expectativas;
- Redução de custos: manter estoques permite que as empresas prolonguem operações voltadas para a produção, que gera economia, além de reduzir custos relacionados a compras e transportes a partir do momento em que são adquiridos materiais através de lotes de compra ou despacho de alto volume de produtos o que proporciona ganhos em escala;
- Reduzir impactos de incerteza: manter os estoques é uma forma de proteção contra as variabilidades, como fornecedor não entregar os materiais no tempo estabelecido, oscilações de demanda e elevados lead times.

Dentro deste contexto de importância dos estoques, uma questão que geralmente é levantada dentro das empresas, diz respeito à necessidade de manter estoques e quais os níveis adequados que devem ser mantidos. Para isso, as empresas podem utilizar de técnicas de controle de estoques para melhor controle sobre os materiais e realizar uma boa gestão que atenda as suas necessidades.

3.2.2 Controle de Estoques

Uma empresa que tem conhecimento sobre a importância dos estoques tem maior controle sobre o mesmo e qualquer que seja o método de controle é essencial que as rotinas sejam



observadas com a finalidade de evitar problemas no controle que conseqüentemente podem acarretar prejuízos a empresa. Deste modo, Gurgel (2000, p.67) determina: “O controle de estoques envolve as tarefas de coordenação dos fornecedores, condições físicas, armazenamento, distribuição e registro das existências de todas as mercadorias”.

Já Wild (2011) define controle de estoque como:

“a atividade que organiza a disponibilidade de itens para os clientes. É coordena as funções de compras, fabricação e distribuição para atender as necessidades de marketing. Essa função inclui o fornecimento de artigos atuais de vendas, novos produtos, consumíveis, peças sobressalentes, itens obsoletos e todos os outros suprimentos” (WILD, 2011, p.04).

Para Viana (2006), o uso de um sistema confiável que auxilia no controle de todas as informações dos materiais é de suma importância para a eficiência do controle de estoque.

O controle de estoque tem um papel fundamental na rentabilidade da empresa (CHING, 2010), pois absorve o dinheiro que poderia ser investido de outras maneiras e em outras áreas da empresa.

Além de ser essencial, em geral as empresas não podem trabalhar sem os estoques, pois o controle de estoques auxilia nas variabilidades que podem ocorrer tanto dentro da empresa, voltada para ocorrências na produção, como fora dela, questões voltadas para fornecimento.

De acordo com Paoleschi (2009, p. 144), “esse conceito de controle de estoques é aplicado no sentido de controlar os processos existentes no almoxarifado, portanto é necessário o conhecimento de várias atividades para obter um bom controle de estoques”.



Ainda segundo Paoleschi (2009), alguns conhecimentos são essenciais para o controle efetivo dos estoques. Estes conhecimentos envolvem questões relacionadas à: Saldo de itens em estoque; a escolha dos itens que serão estocados; o *layout* do projeto da área de armazenagem; os equipamentos empregados para transporte de materiais; os critérios para armazenagem; e as metodologias de controle.

O controle de estoque deve ser realizado constantemente, pois de acordo com Cooper et al (2007, p. 165) o controle “define com que frequência os níveis de estoques são analisados para determinar quando e quanto comprar”.

Todavia, o controle inadequado de estoques, segundo Carvalho, Kalid e Bandeira (2015), pode parar uma sequência inteira de produção ou ainda promover alteração na programação inicial, o que pode acarretar em aumento de custos, muitas vezes não previstos, risco de interrupção no processo de fabricação de materiais, além de correr o risco de não atender as necessidades dos clientes e perder vendas.

3.2.2.1 Função dos Estoques

Manter estoques entre as etapas de produção se faz necessário no sentido de evitar que uma etapa influencie na produção da outra caso algum atraso no processo de transformação aconteça. E quanto maiores os estoques entre as etapas, mais independentes são os processos.

Ou seja, os estoques têm uma propriedade fundamental que é “ser uma arma- no sentido de que pode ser usado produtivamente ou contra produtivamente: os estoques proporcionam independência às etapas do processo de transformação entre as quais se encontram”. (Correa, 2010, p.270).

Pode-se classificar as principais funções do estoque segundo Martins e Alt (2006): Garantir o abastecimento à empresa e evitar o risco com relação à falta de materiais; redução de custos nas compras de materiais que tem uso contínuo e proporcionar economias de escala; efeitos



de contingência, uma forma de proteção contra greves, instabilidades políticas, alterações constantes nos preços, etc.

Os estoques também auxiliam quando há erros de planejamento, quando falhas na produção acontecem e é necessário um consumo maior de materiais e nas oscilações inesperadas entre oferta e demanda.

Cooper (2008, p. 145) resume as funcionalidades dos estoques em quatro funções, nas quais exigem investimentos para atingir os objetivos operacionais, conforme quadro 1:

Quadro 1: Funcionalidades dos estoques

Funcionalidades dos Estoques:	Definição:
Especialização Geográfica	Permite o posicionamento geográfico ao longo de diversas unidades de produção e distribuição de uma empresa. Estoques mantidos em diferentes locais e etapas do processo de criação de valor permitem a especialização.
Desacoplamento	Permite economia de escala dentro de uma única instalação e consente que cada processo opere com eficiência máxima, em vez de fazer com que a velocidade de todo o processo seja limitada pelo mais lento.
Equilíbrio entre oferta e demanda	Acomoda o tempo decorrido entre a disponibilidade de estoque (fabricação, desenvolvimento ou extração) e o consumo.
Proteção contra incertezas	Acomoda a incerteza relacionada à demanda em excesso provocada por atrasos previstos ou inesperados no



	recebimento e no processamento de pedidos na entrega.
--	---

Quadro 1: Funcionalidade do Estoque pagina 145

Fonte: Cooper (2008, p. 145)

3.2.2.2 Objetivo dos estoques

Todo tipo de armazenagem em estoque exige certo investimento por parte da organização e um dos principais objetivos do controle de estoques é planejar, controlar e replanejar quando necessário os materiais armazenados na empresa. Porém, determinar e controlar exatamente a demanda futura de materiais é algo complexo e, por isso, exige a manutenção de itens em estoques que asseguram a disponibilidade dos itens quando são necessários.

Com isso, um controle de estoques bem acurado, segundo Ballou (1993), permite à empresa:

- Melhor desempenho com relação ao nível de serviço oferecido a outras empresas;
- Minimiza gastos desnecessários com relação à produção;
- Permite ganhos em escala através das compras econômicas em lotes e durante a logística do processo;
- Agir contra as constantes variações do mercado, como o preço, por exemplo.
- Protege as empresas contra demandas intermitentes e variação no *Lead Time* de atendimento;
- Assegurar contra problemas incertos que podem vir a ocorrer.

3.2.2.3 Razões para manutenção e fatores que afetam o estoque

Da mesma forma que entender a função dos estoques é importante, é essencial saber e entender as diferentes razões que levam ao surgimento dos estoques. A partir do momento em



que são mensuradas essas razões, pode-se trabalhar com cada uma delas com o intuito de obter melhores resultados no atendimento aos clientes.

Com isso, Corrêa (2010) define algumas razões para o surgimento de estoque:

- Falta de coordenação entre fases de um processo: Quando a coordenação entre a disponibilidade de um fornecedor em entregar um pedido não está coerente com o consumo do mesmo por parte da empresa. Ou seja, a data de entrega é diferente da previsão de compra determinada pelo comprador;
- Incertezas: podem ocorrer algumas situações, como estoque do material está em um nível muito baixo, em que é necessário colocar pedidos com um nível de urgência, e os estoques servem para suprir essas necessidades quando incertezas acontecem;
- Especulação: a empresa pode prever a alta dos preços pela redução da oferta e armazenar um estoque para não obter prejuízo nas próximas compras;
- Disponibilidade no canal de distribuição: Utilizar de operações logísticas de armazenagem em portos e armazéns quando a fábrica de certo produto é localizada distante das instalações da empresa compradora.

Além das razões que levam ao surgimento dos estoques, também existem fatores que os afetam, situações em que é fundamental manter um plano de ação para poder contornar certos problemas. Com isso, Bertaglia (2003), define alguns fatores que afetam os estoques:

- Sazonalidade e variação de demanda: devido a produtos sazonais não estarem disponíveis o ano todo, decisões tentem a ser tomadas com relação aos níveis de estoques necessários para manter em funcionamento o processo produtivo durante o período em que o produto não está disponível. Assim como decisões de demanda devem ser definidas na medida em que o produto é necessário dentro da empresa.
- Diversidade ou variedade de produtos: Quanto maior a variedade de itens, maior é o tempo gasto para produzi-los. Esse fator é de suma importância com relação ao nível de estoque que deverá ser mantido.



- Tempo de vencimento ou período de vigência ou validade: O prazo de validade deve ser muito bem avaliado na hora da formação de estoques. Itens com período de validade curto não devem ser mantidos muito tempo em estoque e muito menos ter grande quantidade armazenada.
- Tempo de produção: Quanto maior o tempo gasto na produção de uma unidade de um produto, maior é a curva de formação de estoques.

3.2.3 Classificação de Estoques

Vários aspectos, como *lead time*, preço, quantidades, entre outros, devem ser levados em consideração quando se deseja ter um bom controle de estoques, porém, um aspecto de relevância considerável é a classificação dos estoques em categorias relacionadas aos diferentes tipos de materiais. Em redes de suprimentos, Correa (2010) e Datta (2006) classificam os estoques em quatro tipos principais básicos:

- Estoques de Matérias Primas: são materiais ativos que são manufaturados durante o processo produtivo e que integram o produto final.
- Estoques de Materiais em Processo: são estoques criados em diferentes estágios da produção, já iniciaram e ainda tem etapas a serem executadas dentro do processo produtivo.
- Estoques de produtos acabados: são os estoques de produtos acabados, da etapa final do processo que tem condições de serem comercializados.
- Estoque para materiais de manutenção e reparo: são peças e materiais que são componentes do processo produtivo, mas não integram o produto final, são apenas apoios no processo produtivo.

3.2.4 Planejamento de estoque

As empresas hoje em dia têm uma preocupação recorrente em satisfazer as necessidades dos seus clientes e obter maiores lucros com um menor custo possível. Um dos setores em que podem ser notáveis grandes influências nos custos dentro das empresas são os estoques.



Quando bem estruturados e administrados, eles podem ser considerados fatores primordiais para controle e redução de custos. Para isso, várias questões voltadas para controle dos estoques estão presentes no dia a dia dos responsáveis por esses setores.

Existem várias formas de realizar o planejamento dos estoques, dentre eles podem estar inclusos de acordo com Paoleschi (2009) à classificação de itens em estoque, cálculo de ponto de ressuprimento, cálculo de lote econômico de compras, cálculo de estoque máximo e mínimo e todos os custos atrelados ao mesmo.

3.2.4.2 Ponto de Ressuprimento

O ponto de ressuprimento, ponto de reposição ou ponto de pedido é o momento em que é necessário realizar compras de produtos para repor o estoque com o intuito de evitar transtornos futuros por falta de material. Segundo Ching (2010, p. 27) “a finalidade do ponto de reposição é dar início ao processo de ressuprimento com tempo suficiente para não ocorrer falta de material”.

Ainda segundo Ching (2010, p.28) “quando o estoque cai a um nível conhecido como ponto de reposição (PR), um pedido de compra ou ressuprimento é disparado em uma quantidade fixa conhecida como lote econômico de compra ou de reposição (Q)”. Ou seja, quando um determinado item atingir seu ponto de pedido, um pedido de compras deverá ser colocado para fazer o ressuprimento deste item no estoque.

Segundo Wanke (2008), esse processo de ressuprimento tem uma relação dependente com a demanda e o tempo de resposta. Já Paoleschi (2009), esse tempo de ressuprimento ou *Lead Time*, é o tempo decorrido entre a emissão do pedido e o tempo que leva para o material estar disponível para uso dentro da empresa.

O ponto de ressuprimento é calculado entre o tempo de ressuprimento (TR) e o consumo previsto (CP) e auxilia no controle da quantidade extra de estoque necessário contra variabilidade na demanda e no lead time. Dias (1993) determina a fórmula do ponto de ressuprimento como:



$$PP = C \times TR + E.Mn$$

Em que:

C = Consumo médio mensal

TR = Tempo de reposição

E.Mn = Estoque Mínimo

3.2.4.3 Lote Econômico de Compra

As empresas buscam cada vez mais alternativas para minimizar os custos e atualmente uma forma de atingir isso é realizar as compras utilizando dos lotes econômicos de compras.

Os lotes econômicos de compra surgiram da necessidade de redução de custos por meio da determinação de uma quantidade mínima que deverá ser comprada para reduzir os custos totais na aquisição de materiais para repor o estoque, segundo Viana (2006).

Normalmente, segundo Wanke (2008):

“Na determinação do tamanho de lote, normalmente é utilizado o critério da minimização dos custos totais. Quando se considera a demanda constante, os únicos custos relevantes são os incorridos na liberação de ordens de produção, de compras ou de distribuição e os custos de oportunidade de manter estoques”. (WANKE, 2008, p. 59).

Ou seja, um dos principais objetivos do lote econômico de compra é determinar o volume ideal de compra com o objetivo de minimizar os custos totais, custos de transporte, entre outros custos, Viana (2006). Já Kollí (2000), cita que no lote econômico de compra são mínimos os custos totais de aquisição e os custos de colocação de ordens de compra e podem ser obtidos pela fórmula abaixo:



$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Em que:

EOQ = *Economic Order Quantity* (lote econômico de compra)

D = Demanda anual

S = custo colocação de pedidos

H = custo anual por unidade

3.2.4.4 Estoque de Segurança

Os estoques de segurança determinam quantidades mínimas que deverão ser mantidas em estoques que servem como um apoio quando algum problema ocorrer durante as etapas do processo produtivo. Com isso, Paoleschi (2009) classifica:

“O estoque mínimo ou também chamado estoque de segurança determina a quantidade mínima de existente no estoque, equivalente ao *lead time* do ponto de compra, também destinada a cobrir eventuais atrasos no suprimento e objetivando a garantia do funcionamento eficiente do processo produtivo, sem riscos de faltas” (PAOLESCHI, 2009, p. 148).

Saxena (2009) também define estoque mínimo como estoque de segurança e é o limite inferior que deve ser atingido em materiais de estoque.

Além de cobrir eventuais falhas, um dos propósitos do estoque de segurança está voltado quando ocorrem erros de previsão de demanda, em que é necessária uma maior quantidade de materiais para suprir esse erro na previsão e evitar a interrupção do processo. Pode-se entender melhor esse propósito segundo Chopra e Meindel (2003):



“O estoque de segurança é o estoque mantido com o propósito de atender a uma demanda que excede a quantidade prevista para um determinado período. O estoque de segurança existe por que as previsões de demanda são inexatas e pode haver falta de produto caso a demanda real ultrapasse o volume previsto” (CHOPRA E MEINDEL, 2003, p. 182).

Dimensionar adequadamente o estoque de segurança é atualmente uma preocupação dentro das empresas. Devido a isso, o medo gerado pelo risco de desabastecimento tende a fazer com que as empresas aumentem muito o seu estoque de segurança, porém, esse excesso representa dinheiro parado e gera custos desnecessários, como custo de manutenção e armazenagem, por exemplo.

Portanto, de acordo com Correa (2009) citado por Teixeira, Souza e Silva (2015), questões voltadas para o estoque de segurança devem ser muito bem estruturadas e considerar as incertezas durante o processo de transformação do material. Para minimizar essas incertezas, é possível utilizar fórmulas para cálculo do estoque de segurança para que o sistema automaticamente sugira quantidades de compras que deverão ser efetuadas para manter os estoques controlados.

De acordo com Dias (1993) a fórmula do cálculo do estoque mínimo pode ser representada por:

$$E_{seg} = FS \times \Omega$$

Em que:

E_{seg} = Estoque de segurança

FS = Fator de segurança

Ω = Desvio padrão



3.2.4.5 Estoque máximo

Assim como a empresa determina um estoque mínimo ou de segurança que deve ser mantido, ela também determina um estoque máximo, uma vez que algumas possuem espaços limitados de armazenamento de materiais além de outras razões como custos envolvidos no processo.

Paoleschi (2009) caracteriza estoque máximo como:

“O estoque máximo é igual à soma do estoque mínimo com o lote de compra. É o momento em que o lote de compra entra no estoque que está no seu mínimo. O lote de compra pode ser econômico ou não. O estoque máximo é uma função no lote de compra e de estoque mínimo e, evidentemente, vai mudar quando uma das variáveis for alterada” (PAOLESCHI, 2009, P.148).

Já Saxena (2009), define estoque máximo é o limite máximo permitido de estoque para um item de inventário.

O estoque máximo pode ser calculado pela fórmula segundo Dias (1993):

$$E.Mx = E.Mn + PR$$

Em que:

E.Mx = Estoque Máximo

E.Mn = Estoque Mínimo

PR = Ponto de Ressuprimento

3.2.5 Custo de Estoque

A manutenção de estoques dentro das empresas é uma prática recorrente, e até mesmo inevitável em alguns casos. Por isso, é de fundamental importância o adequado acompanhamento dos custos acarretados pela manutenção de estoques. Estes custos estão atrelados a várias questões, as quais Ballou (1993), classifica como:



- Custo de Manutenção de Estoque: neste tipo de custo, estão presentes todos os custos envolvidos para manter determinado volume de materiais em estoque por um período de tempo. Dentro do custo de manutenção, também estão presentes outros custos segundo Ballou (1993):

“Custo de oportunidade do capital, capital que poderia ser empregado de forma diferente dentro ou fora da firma, custo de Seguro contra incêndio e roubo, custos associados a impostos e aos seguros, custo de armazenagem física, e por fim, custo relacionado ao risco de manter o estoque” (BALLOU, 1993, p. 210 e 211).

Slack, Chambers e Johnston (2002), também determinam outros tipos de custos, são os que envolvem riscos de manter os itens em estoque que estão sujeitos à perda por fim da validade, danos causados pelo tempo de armazenagem e roubos.

- Custo de Compra: este tipo de custo é associado ao processo de compra propriamente dito para reposição do estoque consumido ao longo de um período.
- Custo de Falta: este tipo de custo ocorre quando se tem uma demanda por determinado item, mas o mesmo está em falta no estoque ou não tem a quantidade realmente necessária. Dentro do custo de falta, podem-se citar outros dois, o custo acarretado pelas vendas que não foram realizadas, e os custos acarretados pelo atraso na produção de um determinado item.

Já segundo Francischini e Gurgel (2002), os custos de estoques estão relacionados principalmente aos custos de manutenção, ao qual envolvem questões voltadas para operações, por exemplo, mão de obra, movimentação, climatização, etc. Custos de ocupação,



que evoluem questões: De seguros, aluguéis de locais e máquinas. Custos de manter itens em estoques vencidos e por fim, o custo de oportunidade, também chamado de custo de capital. Os principais componentes relacionados ao custo de estoques estão ilustrados na Figura 1.

Modelo EOQ

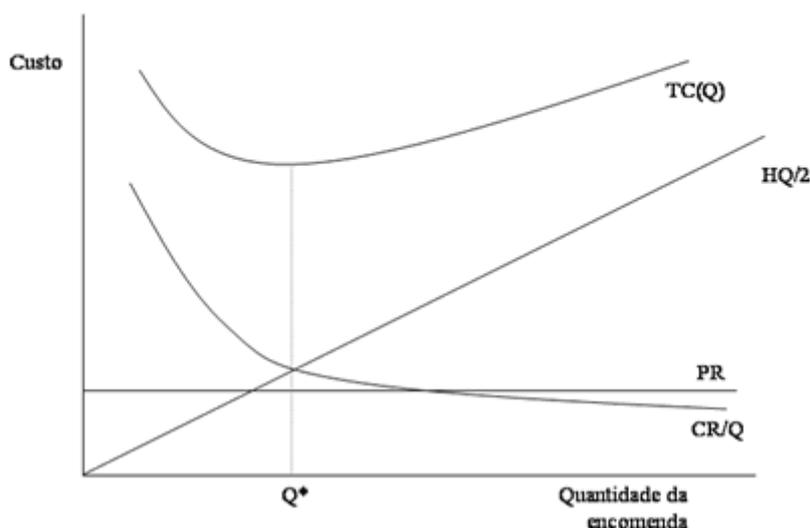


Figura 1: Componentes do custo de estoque no modelo EOQ

Fonte: SAPO (2016)

Este custo de capital merece uma atenção maior por parte das empresas, Ballou (2006, p. 279), afirma que estes tipos de custos “podem representar acima de 80% dos custos totais de estoque e ainda assim são os mais intangíveis e subjetivados de todos os elementos dos custos de manutenção”, ou seja, custo de oportunidade é todo dinheiro imobilizado investido em materiais em estoque, que poderiam ser investidos em outros setores da empresa, por isso, este custo tem que ser muito bem controlado por parte das gerências para evitar que o investimento fique parado por muito tempo.

3.2.6 Gestão de Estoques e sua importância

Hoje em dia, as empresas estão sempre atentas à questão de melhorias contínuas para conseguirem manter no mercado e ter vantagem competitiva no ramo em que atuam. Para



isso, elas utilizam os recursos disponíveis para melhor administrarem seus estoques e obterem vantagens perante ao mercado.

Nesse contexto, uma das questões geralmente em voga, nos mais diversos tipos de empresas, são as questões voltadas para controle de estoque, que em suma, permite atender seus clientes na hora certa com a quantidade ideal.

Porém, segundo Viana (2006) o ideal seria se as empresas não tivessem estoques, e que fosse possível atender os usuários à medida que surgissem à demanda interna. Entretanto, é praticamente impossível ter uma empresa que não possui estoque. Com isso, é necessário um nível mínimo de estoques para atender as necessidades internas e externas à empresa.

A grande maioria das empresas busca controlar da melhor maneira possível seus estoques para que não ocorram surpresas futuras acarretadas pela má gestão. E elas buscam através da Gestão de Estoque o que precisam para adequar seus estoques as suas necessidades.

Para Viana (2006):

“Gestão é um conjunto de atividades que visa, por meio das respectivas políticas de estoque, ao pleno atendimento das necessidades da empresa, com a máxima eficiência, e ao menor custo, através do maior giro possível para o capital investido em materiais” (VIANA, 2006, p. 117), ou seja, seu objetivo busca equilibrar o estoque e o consumo.

Ainda segundo Viana (2006), para equilibrar o estoque e consumo é necessário:

- Não permitir entrada de itens desnecessários;
- Centralizar as informações em um único local;
- Definir no sistema de gestão de estoque as atribuições necessárias a item relacionado ao estoque;



- Determinar a quantidade ideal de compra;
- Acompanhar a evolução do estoque na empresa;
- Desenvolver uma política de mapeamento de materiais, através da padronização;
- Aplicar políticas de controle de entrega, mais rápidos para materiais com consumo irregulares;
- Decidir se deve ou não manter itens em estoque além do ponto de ressuprimento.

O foco atualmente, da gestão de estoque, está na possibilidade de redução de custos através da boa gestão. Com isso, os gestores de estoques buscam alternativas para sanar as dificuldades que tendem a surgir quando uma boa gestão não é realizada.

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), citam fatores que têm contribuído para redução dos custos em diversas atividades de manutenção de matérias, como por exemplo, aumento do contato entre fornecedor e cliente, maior atuação de operadores logísticos, implantação de novas tecnologias que facilitem o fluxo de informações dentro da empresa.

Em suma, para obter uma gestão de estoque bem acurada, algumas atividades devem ser bem conhecidas, como as políticas de estoques, os modelos de gestão, e desempenhadas como, por exemplo, funções voltadas ao controle de estoque, conhecimento sobre a demanda e também no auxílio de que se deve ou não estocar determinado material de acordo com suas características e complexidade.

3.2.6.2 Políticas de gestão de estoque para sistemas produtivos

Existem inúmeras maneiras de controlar os estoques internos das empresas, e as políticas de estoques auxiliam na utilização correta de cada um de acordo com suas características.

Antes de discriminar os tipos de políticas existentes, é necessário entender o conceito de política de estoques por si só.



Segundo Viana (2006, p. 118), “entende-se por políticas de estoques o conjunto de atos diretivos que estabelecem de forma global e específica, princípios, diretrizes e normas relacionados ao gerenciamento”.

A partir da definição de políticas de estoque, Wanke (2008), caracteriza como existentes três tipos de políticas:

- Política de reagir à demanda ou planejar por previsões de venda: Política relacionada à melhor visibilidade da demanda de forma a reagir à mesma. Pode ser considerada a política de gestão de estoque mais adequada, pois reage a mesma através das previsões de venda.
- Política de antecipação ou postergação em relação ao consumo: Esta política tem melhor relação entre os lotes de compras, consumo real e consumo previsto. Ou seja, é a partir do consumo real ou previsto é que se determina se irá antecipar ou postergar as entregas de materiais, por exemplo.
- Interação entre as políticas reagir/planejar e antecipar/postergar: é a relação entre as duas outras políticas de demanda, a de reagir ou planejar e a antecipar ou postergar. Ou seja, ela é baseada no tempo presente em que a partir da movimentação das quantidades de materiais é que determina o que deverá ser feito.

3.2.6.3 Modelos de Gestão de Estoque

A busca pelo equilíbrio através da relação entre custos e atendimento com qualidade é uma questão que está presente em qualquer setor de suprimentos das empresas. Desta forma, o bom planejamento se faz necessário na hora da realização das atividades relacionadas a este setor. Para isso, as empresas utilizam entre os vários modelos de gestão de estoques existentes aquele que irá melhor atender as suas necessidades.

Abaixo os modelos de gestão de estoque mais utilizados.



3.2.6.3.1 Classificação ABC

As grandes empresas tendem a manter uma ampla variedade de itens em estoques para atender suas necessidades, sendo que alguns itens tem um custo de estocagem maior que outros. De acordo com Ching (2010, p. 31) “nem todos os itens têm a mesma importância e a atenção deve ser dada para os mais significativos”. Com isso, as empresas utilizam da classificação ABC, também conhecida como Curva de Pareto, para classificar os itens em estoque de acordo com sua importância.

Segundo Correa (2010, p. 296), “a técnica ABC é uma forma de classificar todos os itens de estoque de determinado sistema em três grupos, baseados no seu valor anual de uso”. Pode-se ter como base também, a receita gerada por cada produto em determinado período de tempo, 20% em quantidade de produtos é responsável por 80% da receita total, Ching (2010).

Moraes et al (2014), citam que:

“no caso das matérias-primas e dos componentes necessários para a manufatura dos produtos, podem demandar investimentos bastante elevados ao longo do andamento da produção, necessitando de atenção especial nos valores investidos, haja vista, que as economias alcançadas no estoque, possuem grande significância no que diz respeito à disponibilidade de recursos para se investir nas demais necessidades da empresa”. (MORAES, MARINHO E MEDEIROS et al, 2014, p. 6)

O motivo da classificação ABC é limitar o foco. Bertaglia (2003) classifica os itens A, B e C como:

- Itens A: Classe mais importante, e que envolve grande quantia de investimento e capital. Necessário maior atenção para perdas em qualquer etapa ressuprimento.



- Itens B: Categoria de atenção mediana, baseados em rotinas e com pequenos valores financeiros envolvidos.
- Itens C: Itens que recebem um menor esforço no momento dos cálculos de estoques, porém, deve-se ter certa cautela, pois a falta pode parar o processo produtivo e ocasionar perdas.

Segundo Correa (2010), para aplicar a técnica ABC, são necessários os seguintes passos:

1. Informar a quantidade total utilizada no ano de cada item;
2. Informar custo médio da cada item;
3. Calcular o custo total anual através da quantidade e do custo médio;
4. Listar todos os valores calculados em ordem decrescente;
5. Determinar os valores acumulados de valor de uso para a lista já em ordem decrescente;
6. Determinar a porcentagem que representa cada um destes valores no geral;
7. Fazer um gráfico com estes valores;
8. Determinar as três regiões de acordo com a inclinação da curva. Região A: Grande inclinação, região B: Média inclinação, região C: Pequena inclinação.

3.2.6.3.2 MRP

Um dos modelos de gestão utilizados atualmente é o MRP (*Materials Requirements Planning*). Ele é utilizado como ferramenta para auxiliar no planejamento e controle de necessidade de materiais. Este tipo de modelo trabalha com base na utilização de algum *software* para integrar as informações das diversas áreas das empresas, como chão de fábrica, compras, marketing, vendas ao sistema de produção em geral, segundo Tubino (2000).

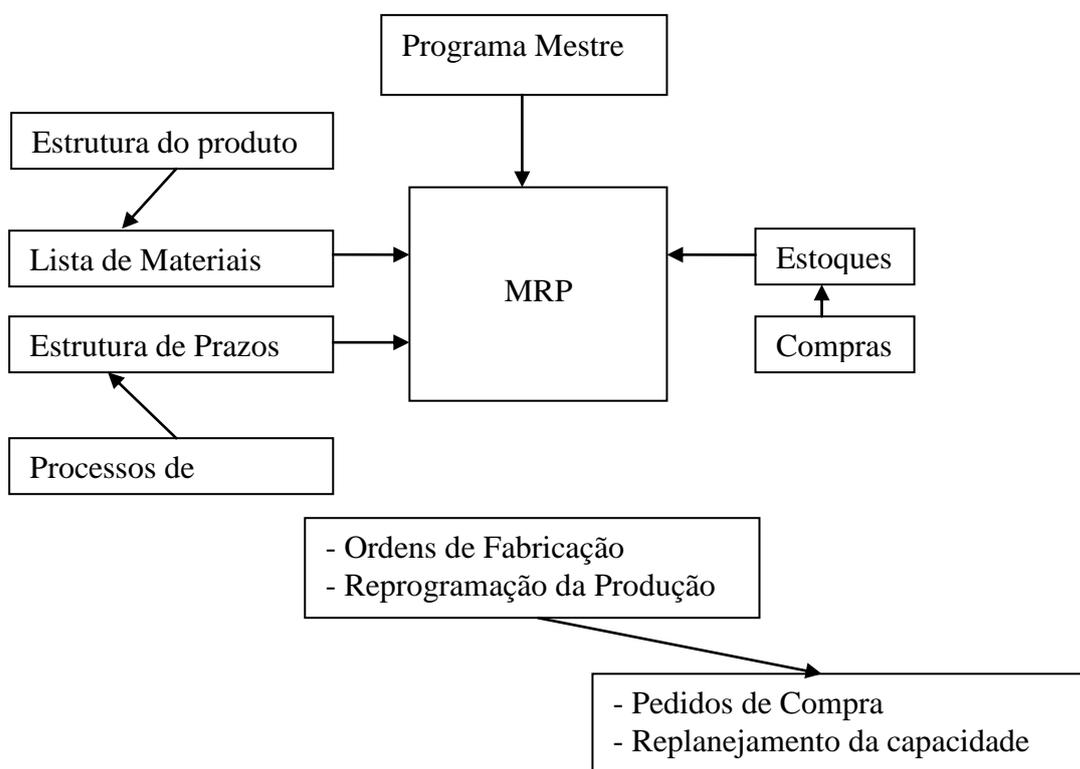
Este modelo é um sistema de gestão integrado, que através da inserção e coordenação dos dados, realiza cálculos futuros sobre a necessidade de materiais através da demanda (Correa, 2010). Ou seja, através da base de dados inserida neste sistema, o mesmo auxilia na realização dos planejamentos de materiais, como por exemplo, quando, quanto comprar.



Por ser um sistema que tem como base as previsões realizadas através dos dados, Basso, Laurindo e Spinola (2013), citam, que o mesmo é considerado um sistema de produção empurrado.

Com base em Lutosa (2008, p. 146), observa-se as entradas e saídas do MRP que podem ser exemplificadas através da figura 2:

Figura 2: Integração do MRP com os demais sistemas de produção.



Fonte: Lutosa (2008, p. 146)

Ainda segundo Lutosa (2008, p. 146), podem-se citar:

Entradas do MRP: “Lista de materiais, posição dos estoques, prazo de montagem de componentes”.



Saídas do MRP: “Ordens de produção, ordens de compra”.

Percebe-se que como qualquer outro sistema, o MRP possui algumas limitações, no qual podem-se listar, de acordo com Benton (2013):

- O MRP assume um valor fixo para o *lead time*, que realmente não acontece na prática, pois existem razões internas e externas que podem influenciá-lo.
- Considera que todos os materiais produzidos seguem a mesma estrutura de materiais;
- Difícil de realizar alterações dentro do software, como alteração de descritivos das peças e informações da engenharia;
- Pode acontecer do MRP pode ignorar os problemas de chão de fábrica.

3.2.6.3.3 Conferência de Inventário

O inventário também é uma forma muito utilizada pelas empresas para gerenciar o estoque e realizar análises gerenciais em geral.

Segundo Greco et al (2006), citado por Tadeu (2010, p. 10), “inventário é o levantamento dos estoques de mercadorias para vendas (nas empresas comerciais, de matérias – primas e produtos elaborados e em elaboração (nas empresas industriais)”.

Já Sá (1995, p. 270), cita que “inventário físico é o inventário realizado tendo-se como base o próprio componente não os registros de sua movimentação”. Ou seja, para a realização do inventário físico é necessário que se realize a contagem física de itens deslocando até o local em que mesmos estão estocados.

3.2.6.3.4 Indicadores de desempenho para estoques

O sistema de controle de estoques baseados em indicadores normalmente é utilizado para monitorar a quantidade de itens em estoque e os impactos financeiros acarretam dentro da empresa.



Segundo Bertaglia (2009), existem quatro indicadores bases para o monitoramento dos estoques, que serão apresentados no quadro 2. No quadro serão citados: O indicador, a descrição do mesmo e a forma de calcular.

Quadro 2: Indicadores de desempenho para estoque

Indicador:	Definição:	Cálculo:
Giro de Estoque	Descrição: “Número de vezes em que o estoque é totalmente consumido em determinado tempo.” (BERTAGLIA, 2009, p. 333)	$\frac{\text{Venda anual}}{\text{Estoque médio}}$
Cobertura de Estoque	Descrição: “Relacionado a taxa de uso do item”. (BERTAGLIA, 2009, p. 333)	$\frac{\text{Estoque Médio}}{\text{Demanda}}$
Nível de serviço ao Cliente	Descrição: “Avaliar o desempenho do sistema de controle de estoque”. (BERTAGLIA, 2009, p. 334)	Indicador OTIF (<i>on time in full</i>) – atendimento a demanda, dentro do tempo determinado e na quantidade requerida.
Acurácia de estoque	Descrição: avaliar se o que há disponível em estoque físico é o mesmo informado em um sistema,	$\frac{\text{Quantidade Física}}{\text{Quantidade teórica}} \times 100$



	por exemplo, SAP.	
--	-------------------	--

Fonte: A autora.

Já Furquim (2009) citado por Povia (2013):

“Os indicadores de performance podem ser considerados como instrumentos de navegação para as empresas que os implementam, pois com o seu uso, as empresas conseguem direcionar os esforços de todos os colaboradores a objetivos e metas comuns, minimizando assim o desenvolvimento de atividades de menor importância” (POVOA, 2013, p. 8).

3.2.6.3.5 Sistema de 2 e 3 gavetas

Um dos modos mais simples de controle de estoque, é o sistema de 2 e 3 gavetas, porém, ele normalmente é mais indicado para controlar itens de classe C, pois é a classe que envolve menor valor financeiro.

Ou seja, de acordo com Arnold (1999):

“[...] o sistema de duas gavetas é um modo simples de manter o controle de itens do grupo C. Como estes itens são de pequeno valor é melhor gastar a mínima quantidade de tempo e dinheiro em seu controle. Entretanto, eles realmente precisam ser controlados e a alguém deve ser atribuída a tarefa de garantir que, quando o estoque de reserva é atingido, um pedido seja emitido. Quanto há esvaziamento de estoque, os itens de grupo C tornam-se do grupo A”.



Já Tubino (2000, p. 125) chama de sistema de duas gavetas quando “a separação do estoque é feita apenas nos registros, porém algumas empresas, para facilitar a identificação do ponto de pedido, separam também o estoque fisicamente em duas partes”.

O sistema de 2 gavetas, funciona com reposição baseada em quantidades, ou seja, quando o estoque atinge determinado nível, uma ordem de compra é inicializada, diferentemente do sistema de revisão periódica, que é mais complexo e que trabalha baseado em períodos determinados para análise das demandas e conseqüentemente dos estoques, segundo Tubino, (2000).

3.2.6.3.6 Sistema de máximos e mínimos

O sistema máximo e mínimo também é conhecido como sistema de quantidades fixas. De acordo com Dias (1993), o sistema de máximos e mínimos é utilizado para cálculo de quantidades máximas e mínimas de cada item que deverá ser mantido em estoque.

Ainda segundo Dias (1993), a partir do momento que se tem estas quantidades fixadas, é que se determinada à quantidade a ser colocado em pedido, na forma de lotes econômicos de compra, levando em consideração a variação entre estas quantidades, o tempo de reposição do item pelo fornecedor. Ou seja, a quantidade pedida irá variar de acordo com o estoque máximo e mínimo de cada item, e com o tempo de reposição do mesmo e o tempo de resposta do fornecedor.

3.2.6.3.7 Sistema reposição contínua e sistema de reposição periódica

Existem dois tipos de sistemas baseados em conceitos básicos da gestão de estoque: O Sistema de Reposição Contínua (SRC) e o Sistema de Reposição Periódica (SRP) , segundo Freitas, Medeiros e Melo (2008).

Segundo Bertaglia (2009), o SRP é a avaliação dos estoques de forma periódica e regular em que um novo pedido de compra é colocado no final de cada período. Esse sistema é



geralmente utilizado em itens que a demanda variável, com isso, a quantidade de pedidos e o tamanho do lote econômico varia de acordo com o período fixo determinado.

Ainda segundo Bertaglia (2009), deve-se ter cuidado com a determinação do período, pois pode ocorrer dos itens em estoques ficarem abaixo do ponto de ressuprimento dependendo do período de análise que foi previamente determinado, pois este é fixo e o que varia são as demandas, que se não forem bem avaliadas, podem causar falhas nos estoques.

Já o SRC, também conhecido como sistema de ponto de pedido. Segundo Bertaglia (2009), é um dos sistemas mais utilizados de gestão de estoques em que é determinada a quantidade de reposição a partir da retirada de itens em estoque para consumo. Este sistema compara a quantidade de itens em estoque com a quantidade que tem em pedido com base o ponto de ressuprimento do material, segundo Cooper (2008).

Ou seja, segundo Bertaglia (2009, p. 352): “Um pedido de x unidades será colocado quando as retiradas ou o consumo atingirem uma posição de estoque, que é o nível mínimo permitido”.

3.3 PDCA

As empresas estão sempre em busca de melhorias para manter um bom rendimento perante o mercado. Para atingir estas melhorias, métodos estão sempre sendo aplicados dentro das empresas com o intuito de melhorar os processos internos.

Segundo Falconi (2009), citado por Antunes *et al* (2013, p. 18), “um método pode ser entendido como uma sequencia de ações necessárias para se atingir certo resultado desejado”. Atualmente, um dos métodos mais utilizados é o método PDCA. O método PDCA é uma ferramenta que segundo Veiga, Ferreira e Culau (2015, p.2) têm como objetivo “tornar os processos da gestão de uma empresa mais ágeis, claros e objetivos”.



Segundo Antunes et al (2013), o PDCA não deve ser aplicado somente para atingir um objetivo, mas também para manter o objetivo desejado.

Para aplicação do método PDCA, quatro etapas são essenciais e devem ser seguidas para bom funcionamento. Estas quatro etapas são divididas de acordo com Antunes et al (2013, p. 22) e Werkema (2013):

- Planejar: Definir as metas e os métodos cabíveis para alcance das metas;
- Executar: Executar o trabalho, coletar dados, treinar pessoas envolvidas a partir da definição na etapa planejar;
- Verificar: Comparar os resultados alcançados como que o foi planejado inicialmente;
- Agir: Agir de forma corretiva caso alguma meta não tenha sido alcançada.

A figura 3 representa do PDCA segundo Antunes et al (2013):

Figura 3: Representação do PDCA segundo Antunes et al (2013):



Fonte: Antunes et al (2013, p. 22)

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Apresentação da empresa

A empresa estudada para realização deste trabalho faz parte de um grande grupo que atua no ramo siderúrgico voltado para a produção de aço e encontra-se localizada a 100 km da capital de Minas Gerais.



Por se tratar de uma empresa em que o processo produtivo inicia-se na extração de matéria prima (minério) e finaliza no aço como produto final, a mesma é considerada uma unidade de produção integrada.

Sua capacidade de produção de aço varia em torno de 90 mil a 100 mil toneladas por mês, e, atualmente a empresa tem sua produção voltada para o mercado interno, mas também possui centros de distribuição voltados para exportação.

Por motivos de sigilo de informações, a empresa estudada será tratada como “Empresa X” e todas as informações obtidas para realização deste trabalho foram obtidas diretamente do setor de suprimentos e com os usuários diretos dos materiais.

A empresa conta atualmente com um setor de suprimentos que é responsável pelas compras de materiais, pelo gerenciamento dos estoques de todos os materiais que são utilizados na empresa e também pelas atividades voltadas para o almoxarifado.

A empresa conta com vários tipos de profissionais envolvidos com procedimentos relacionados aos estoques, ao qual pode-se citar os compradores, usuários e almoxarifes, em que cada qual desempenha uma tarefa que esta atrelada a gestão de estoques.

Por exemplo, atualmente os próprios compradores são responsáveis pelo gerenciamento dos estoques, auxiliados pelos usuários, além da própria compra de itens. Os usuários tem papel fundamental na determinação de criticidade de itens, características de estocagem de itens, além de apoio técnico na realização das compras.

Já os almoxarifes são responsáveis por todo recebimento e gerenciamento do material quando o mesmo encontra-se estocado em um dos galpões do almoxarifado. Porém, á partir do momento em que o material é retirado do estoque, ele passa a ser responsabilidade do usuário interno.



4.2 Desenvolvimento do Estudo de Caso

A empresa estudada apresenta grande diversidade e quantidade de materiais em estoque, com isso, devido as limitações de tempo para desenvolvimento da pesquisa foi necessário identificar uma categoria que tem maior deficiência e dificuldade para a gestão de estoques. Estes dois pontos principais, impuseram a escolha da categoria, principalmente pela mesma apresentar divergências com relação aos estoques e as informações apresentadas pela empresa.

Existem nos estoques da empresa vários tipos de materiais que são classificados como MRO (Manutenção, Reparo e Operações), os quais são possíveis citar como exemplo: materiais hidráulicos, rolamentos, materiais elétricos, embalagens, termopares, lubrificantes, e etc..

A categoria escolhida para abordar neste trabalho foi a de lubrificantes, que engloba óleos e graxas. Esta categoria, atualmente apresenta características específicas, que serão descritas a seguir, que foram observadas dentro da empresa e faz com que tenha maior necessidade de gestão.

O quadro 3 mostra a lista dos materiais críticos presentes no estoque da empresa X.

Quadro 3: Materiais lubrificantes críticos presentes no estoque da empresa X.

Graxas	Óleos
Graxa 1	Óleo 1
Graxa 2	Óleo 1
Graxa 3	Óleo 2
Graxa 4	Óleo 3
Graxa 5	Óleo 4
Graxa 6	Óleo 5
Graxa 7	Óleo 6
Graxa 8	Óleo 7



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
 Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
 Campus João Monlevade



Graxa 9	Óleo 8
Graxa 10	Óleo 9
	Óleo 11

Fonte: A autora.

As características observadas nestes itens foram:

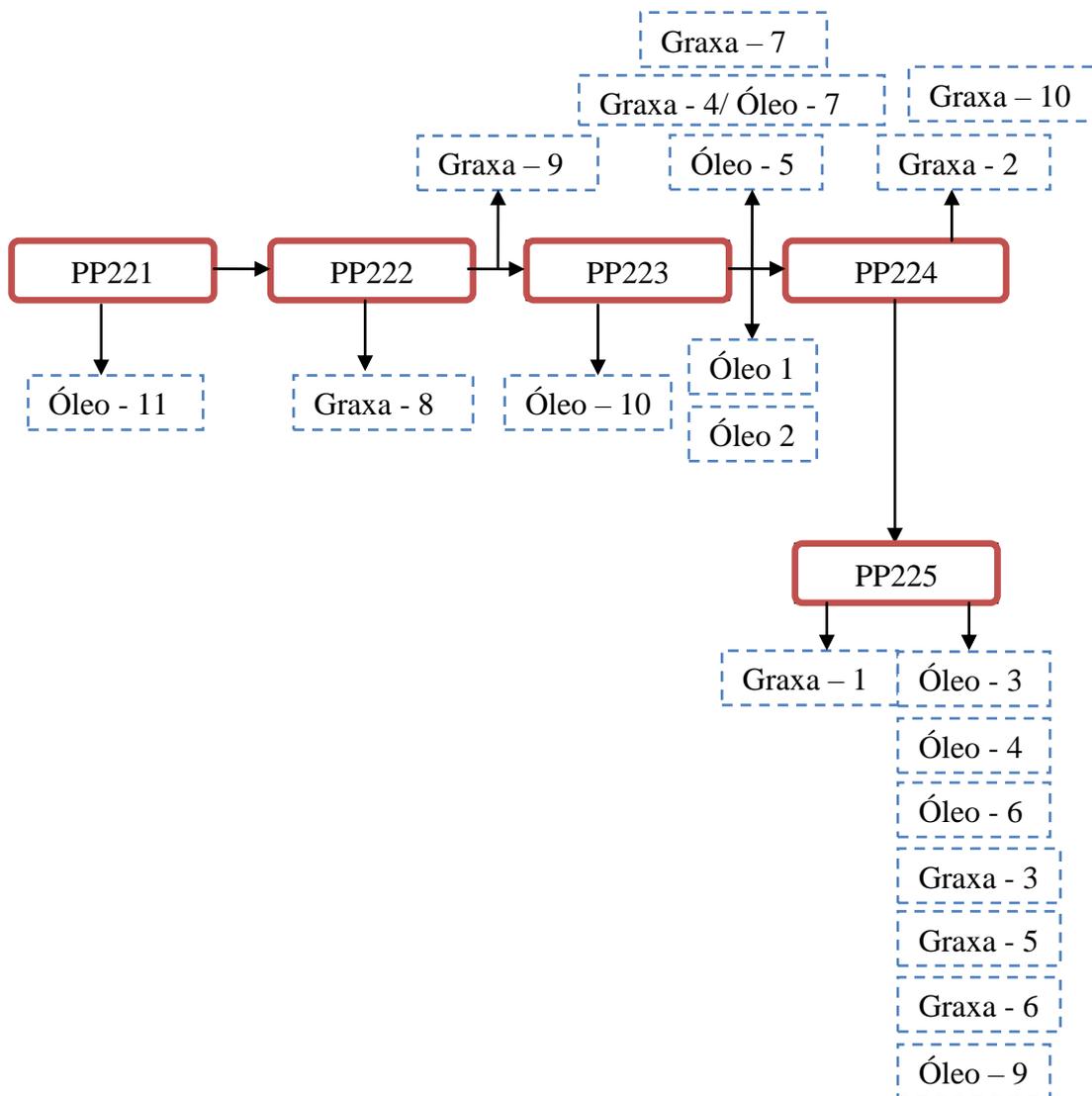
- Grande quantidade e variedade de itens em estoques;
- Estoques não compatíveis com as informações de sistema;
- Materiais críticos para o processo;
- Alguns itens são perecíveis;
- Estoque localizado a 5 km das áreas em que são utilizados (laminação, manutenção, oficinas, alto forno, aciaria, etc.);
- Necessários altos investimentos nos materiais;
- Os fretes de transporte foram previamente acordados via contrato e são por conta do fornecedor, ou seja, CIF (*Cost, Insurance and Freight*), porém, há casos em que a responsabilidade pelo frete passa a ser da empresa X.
- Para todos os materiais, um contrato comercial foi negociado previamente.

A figura 4 apresenta o processo de produção e onde cada material é aplicado. As nomenclaturas utilizadas PP221, PP222, PP223, PP224 e PP225 representam as etapas do processo produtivo da empresa estudada.

O óleo 8 é utilizado somente quando equipamentos necessitam de manutenção e reparos, e estes equipamentos podem estar presentes em todos os processos.



Figura 4: Aplicação dos materiais no Processo Produtivo



Fonte: A autora

5 ANÁLISES E RESULTADOS

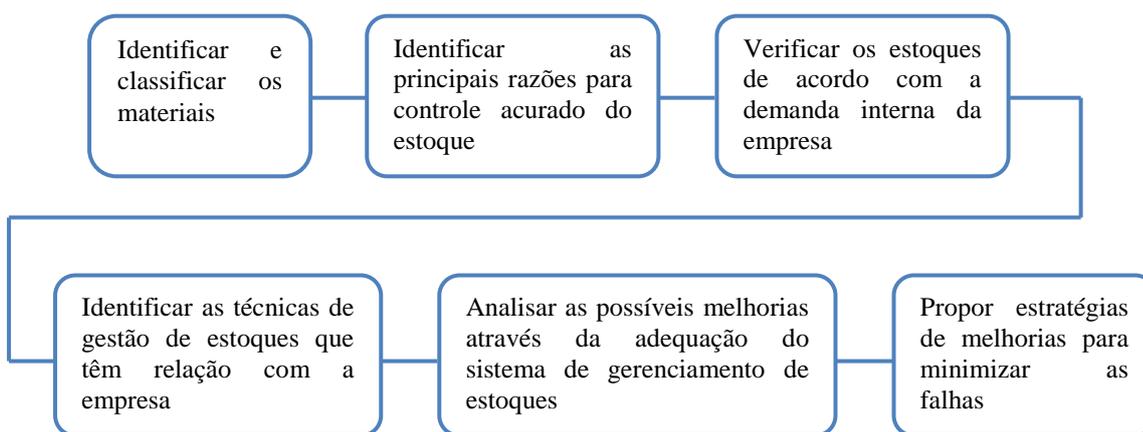
Neste capítulo são apresentados os dados coletados durante a pesquisa realizada para desenvolvimento deste trabalho. No primeiro momento são apresentados os critérios utilizados para seleção de materiais e a seguir as características apresentadas por cada um deles. Posteriormente, é indicado o modelo que melhor relaciona as características



apresentadas por estes materiais dentro da empresa e, por fim, sugestões de melhorias para manter o estoque acurado.

A figura 5 apresenta o roteiro adotado na execução do trabalho:

Figura 5: Roteiro dos objetivos específicos



Fonte: A autora.

5.1 Identificar e classificar os materiais que são críticos no processo produtivo

Dentro da categoria de lubrificantes estudada, pode-se perceber que vários itens apresentavam um padrão de consumo semelhante durante um período. Neste caso, foi necessária a determinação de parâmetros para subdivisão destes itens com o propósito de realizar as análises em grupos que apresentam mesmas características e peculiaridades.

A determinação dos parâmetros foi baseada nas características de consumo ao longo de um ano obtidos através do histórico de consumo ao qual pode ser exemplificada pelo quadro 4.



Quadro 4: Parâmetros de seleção de itens.

Parâmetros	Literatura	Autor Literatura
Parâmetro A - Consumo Constante	Demanda permanente	Ballou (1993) e Gomes (2004)
Parâmetro B - Consumo Irregular	Demanda Irregular	
Parâmetro C - Pouco Consumo e Irregular	Demanda em declínio	
Parâmetro D - Sem consumo no ultimo ano e com ponto de ressurgimento e estoque	Demanda derivada	
Parâmetro E - Consumo com Picos ou Vales	Demanda Sazonal	

Fonte: A autora.

A escolha destes materiais como parte do estudo foi determinada a partir do critério de desempenho dentro do processo produtivo e as características que esses materiais apresentam.

Desta forma, de acordo com a classificação ABC, os itens citados no quadro são classificados com “A” e foram obtidos a partir dos relatórios de MRP da empresa e através de entrevistas com os usuários internos da empresa, devido a incompatibilidades percebidas nos relatórios de MRP.

Os materiais analisados nesta pesquisa têm grande relevância dentro do processo. São itens utilizados em várias áreas da empresa e que podem causar rupturas em equipamentos específicos, podem parar o processo em si caso falte no estoque, além de ter um nível alto de capital investido. Estes materiais representam 56% do estoque de lubrificantes da empresa X.



Como as informações obtidas são confidenciais, foi adotada uma nomenclatura genérica para identificação dos itens.

No quadro 5 são apresentados os principais itens críticos dentro da categoria lubrificantes de acordo com a Classificação ABC.

Quadro 5: Local de aplicações dos óleos e graxas

Material	Área	Equipamento de aplicação
Parâmetro A: Consumo Constante		
Óleo - 1	Oficina entre o PP223 e PP224	Usado no sistema de AR e óleo
Graxa - 1	PP225	Mancais de cilindros de laminação
Óleo - 2	Oficina entre o PP223 e PP224	Óleo usado no sistema de lubrificação AR e óleo
Graxa - 2	PP224	Caixas das cadeiras do BDM e dos Contínuos
Parâmetro B: Consumo Irregular		
Óleo - 3	PP225	Óleo usado no sistema de lubrificação A (gaiola de laminação)
Óleo - 4	PP225	Óleo usado no sistema de lubrificação A e B (gaiola de laminação)
Óleo - 5	Oficina entre o PP223 e PP224	Sistema hidráulico da esmerilhadora 4
Óleo - 6	PP225	Óleo usado nos sistemas de lubrificação da cadeira de laminação
Graxa - 3	PP225	Usado nos Mancais do Stelmor.
Graxa - 4/ Óleo - 7	Oficina entre o PP223 e PP224	Lubrificação de equipamentos mecânicos e utilizado no Bauman (serra de fita)
Graxa - 5	PP225	Usada nos mancais dos rolos do Stelmor
Graxa - 6	PP225	Uso geral nos acoplamentos de redutores do Laminador
Parâmetro C: Pouco Consumo e Irregular		
Óleo - 8	Utilidades (várias áreas)	Utilizado na área de ar comprimido
Óleo - 9	PP225	Óleo usado na bomba do descarepador
Graxa - 7	Oficina entre o PP223 e PP224	Lubrificação de componentes das esmerilhadoras.
Graxa - 8	PP222	Geralmente usada em serviços de montagem pelos mecânicos da área
Parâmetro D: Sem consumo no ultimo ano e com PR e estoque		
Óleo - 10	PP223	Lubrificação de equipamentos oficina hidráulica
Graxa - 9	Oficina entre o PP222 e	Lubrificação de máquinas de prego



	PP223	
Parâmetro E: Consumo com Picos		
Óleo - 11	PP221	Lubrificação dos carros de grelhas sinterização
Graxa - 10	PP224	Usada nos mancais das cadeiras do BDM (cadeiras desbastadoras)

Fonte: A autora

Todos os itens selecionados possuem *lead time* que varia de 12 a 22 dias para entrega e dependem especificamente da disponibilidade do item no fornecedor uma vez que os preços e o tipo de frete (CIF) já foram acordados previamente via contrato formal com os fornecedores.

5.2 Identificar as principais razões para o controle acurado dos estoques

A partir das entrevistas com os usuários diretos dos materiais, compradores e com almoxarifes foram citados vários problemas causados pela má gestão e as principais razões que justificam um controle acurado do estoque conforme quadro 6, 7 e 8.

A divisão dos quadros foi realizada para exemplificar a visão dos usuários, dos compradores e dos almoxarifes e ter uma percepção mais específica das características que cada um apresenta com relação à gestão de estoques.

Quadro 6: Usuários

Problemas Causados	Razões para manter o estoque acurado
- Falta do material pode causar danos nos equipamentos, como rupturas e quebras que posteriormente pode vir a levar a interrupções do processo;	- Evitar a parada de equipamentos e parada do processo produtivo;
- Afeta o controle de custos diretos relativos aos centros de custos que requisitaram o material em estoque do usuário, pois apresentam grande valor	- Melhor controle da hora da previsão de custos (real x demandado) e melhor acompanhamento de gestão de estoques;



investido;	
- Risco de afetar os processos de manutenção programados caso o item não esteja disponível em estoque;	- Evitar que os processos de manutenção programados sofram alterações. Muitas paradas são programadas com meses de antecedência justamente com o intuito de evitar erros e problemas.

Fonte: A autora.

Quadro 7: Compradores

Problemas Causados	Razões para manter o estoque acurado
- Dificuldade em controlar o estoque real com o demandado;	- Melhor controle da demanda interna da empresa e melhor controle das entregas por parte dos fornecedores.
- Gastos extras com transporte para atendimento às urgências (frete exclusivo);	- Evitar pagar fretes extras, uma vez que a maior parte das entregas é feita pelo fornecedor. Por exemplo: Em caso de urgência é necessário retirar o material diretamente no fabricante ou distribuidor. Com isso, a própria empresa torna-se responsável pelo frete com o intuito de ter o menor tempo de entrega possível.
- Aceitação de preços muito acima dos preços de mercado, geralmente pagos pela empresa.	- Evitar preços abusivos em materiais urgentes. Em caso de urgências, as compras são efetuadas 2x ou até 3x mais do que o valor do material pago em uma compra normal;
- Excesso de requisições de compra em caráter de urgência	- Melhor controle da gestão desses suprimentos. Evitar gastos desnecessários com as urgências e acúmulo de ordens internas de compras;



- Desequilíbrios nos custos programados, pois afeta o fluxo de caixa;	- Manter o fluxo de caixa de acordo com a previsão. É difícil ter controle do fluxo de caixa quando ocorrem emergências, pois em muitos casos é complicado prever a necessidade com antecedência.
---	---

Fonte: A autora.

Quadro 8: Almojarifes

Problemas Causados	Razões para manter o estoque acurado
- Acúmulo de requisições para retirada do material do estoque sem ter o material disponível. O que pode proporcionar maior número de requisições para retirada quando o material estiver disponível, além do risco de menor quantidade de material disponível do que o solicitado nas requisições.	- Evitar excesso de reservas para um mesmo item. - Evitar a falta de material causado pelo excesso de requisições de retirada em estoque. - Controlar o real e demandado.
- Gastos extras com transportes internos para entrega na área quando o material ficar disponível;	- Evitar pagamentos de horas extras de funcionários, terceiros e equipamentos envolvidos no transporte.
- Itens com podem perder a validade caso tenha estoques em excesso	- Evitar que itens sejam enviados a alienação por ter o período de validade vencido.

Fonte: A autora.

Durante a fase de observação, foi possível notar também que a “empresa X” apresenta uma peculiaridade relativa à localidade dos estoques de suprimentos, por esse estar localizado a 5 km dos processos produtivos, a falta de material pode acarretar gastos extras para a empresa, como por exemplo:



- Pagamento de frete extra para entrega fora do horário;
- Pagamento de horas extras de máquinas (empilhadeiras, caminhões);
- Pagamento de horas extras para mão de obra;

5.3 Identificar as técnicas de gestão de estoque que apresentam maior relação com o sistema produtivo da empresa

Foi observado que a empresa estudada utiliza de várias técnicas para gestão de estoques de lubrificantes. Com isso no quadro 09 foram listados os pontos positivos e negativos observados na utilização de cada uma destas técnicas por parte da empresa:

Quadro 09: Pontos positivos e negativos na utilização das técnicas de gestão de estoques pela empresa

Técnica de Gestão de Estoque Analisada	Pontos Positivos	Pontos Negativos
Classificação ABC	- 90% dos itens em estoque apresentam classificação ABC correta	- 10% dos itens em estoques apresentam classificação ABC incorreta - Dificuldade de percepção da criticidade do item quando em primeiro contato com o material - Dificuldade com relação à prioridade de compra, pois itens críticos classificados como A tem mais prioridade do que os outros itens classificados como B e C.



MRP	<ul style="list-style-type: none">- Relatórios diários de necessidade- Posição correta do item em estoque- Informações de compras (última compra, tempo de entrega, histórico de consumo simplificado)- Geração de ordens internas de compras- Informação sobre a área da empresa que utiliza	<ul style="list-style-type: none">- Acúmulo de itens nos relatórios quando a baixa no sistema não é realizada.- Acúmulo de relatórios- Cálculos incorretos de ponto de ressuprimento, estoque de segurança e estoque máximo incorretos.- Incoerências entre unidades de medidas, no cadastro apresenta unidade de medida quilo e no relatório tambor.- Perda de relatórios quando acontece algum problema no sistema, como por exemplo, queda do sistema causada por falta de energia, erro de atualizações, etc.- Acúmulo de ordens de compras- Materiais que estão presentes tanto no estoque físico como no sistema, porém não apresentam ponto de ressuprimento para cálculo de necessidades.
-----	---	---



Inventário	Sem pontos positivos	<ul style="list-style-type: none">- Incoerências entre o estoque físico e sistema- Falta de inventários periódicos- Apenas uma pessoa é responsável pelo inventário- Muitas vezes o material sai do estoque sem que tenha dado entrada no sistema
Indicadores	<ul style="list-style-type: none">- Indicadores bem estruturados- Análise contínua e mensais dos indicadores- Compradores podem ratificar informações através dos indicadores	<ul style="list-style-type: none">- Devido aos indicadores estarem atrelados a informações obtidas diretamente do sistema, quando os mesmo não estiverem acurados, podem ser afetados e apresentar análises incorretas
Sistemas de Gavetas	Para a categoria estudada, não apresenta utilização, pois a mesma se refere a itens de classificação A e o sistema de gavetas, normalmente é utilizada para itens de classificação C e que também é possível realizar separação física de itens.	
Sistema Máximo e Mínimos	<ul style="list-style-type: none">- 90% dos itens apresentam cálculos corretos de estoque máximo e estoque mínimo	<ul style="list-style-type: none">- 10% dos itens apresentam cálculos incorretos de estoque máximo e estoque mínimo devido a incoerência de dados do relatório MRP



		- Cálculos incorretos com relação a quantidade demandada para início do processo de compra
--	--	--

Fonte: A autora.

Através do quadro 09, pode-se perceber que a empresa utiliza de várias técnicas de gestão de estoques, porém, nenhuma supre 100% às necessidades se consideradas as características da demanda de cada categoria e as características apresentadas pelas técnicas de gestão de estoques empregadas.

A aplicação de diversos padrões provenientes dessas técnicas pode ser capaz, em alguns, casos de gerar conflitos de informação e ou interpretação quanto às necessidades dos itens em estoque. De tal modo, que algumas implicações podem ser observadas, tais como:

- Cálculos errôneos sobre a necessidade devido à utilização de uma técnica inadequada;
- Incoerências entre as informações do sistema de gerenciamento de estoque e no estoque físico;
- Erros nos estoques;
- Falta de informações relevantes ao processo, como criticidade, local de utilização;
- Dificuldade de localização dos materiais no sistema de gerenciamento e no estoque físico, entre outros.

Uma alternativa viável para adequação das técnicas de gestão de estoques seria relacionar cada modelo de gestão de estoques com as características de consumo já analisadas e observar que para cada parâmetro selecionado, pode-se utilizar uma técnica que melhor se adequa as características apresentadas.

O quadro 10 relaciona os parâmetros de seleção de itens analisados com as técnicas de gestão de estoques adequadas para cada parâmetro:

Quadro 10: Parâmetros de seleção de itens relacionados com as técnicas de gestão de estoques



Parâmetro	Modelo de Gestão adequado	Justificativa
Parâmetro A – Consumo Constante Materiais: - Óleo – 1 - Graxa – 1 - Óleo – 2 - Graxa – 2	Sistema de máximo e mínimo	Devido aos itens apresentarem consumo constante, o estoque poderá variar sempre entre o máximo e mínimo determinado que poderá suprir as necessidades das áreas sem riscos.
Parâmetro B – Consumo Irregular Materiais: - Óleo – 3 - Óleo – 4 - Óleo – 5 - Óleo – 6 - Graxa – 3 - Graxa – 4 - Óleo – 7 - Graxa – 5 - Graxa – 6	Modelo Sistema de Reposição Contínua	É necessário a análise do ponto de ressuprimento e os cálculos devem ser revisados depois de um certo período de uso do PR.
Parâmetro C – Pouco Consumo e Irregular Materiais: - Óleo – 8 - Óleo – 9 - Graxa – 7 - Graxa – 8	Modelo Sistema de Reposição Contínua	
Parâmetro D - Sem consumo no último ano e com ponto de	Classificação ABC	Determinar se realmente os itens são críticos e se tem necessidade de ficarem



ressuprimento e estoque Materiais: - Óleo – 10 - Graxa - 9		estocados
Parâmetro E – Consumo com Picos Materiais: - Óleo – 11 - Graxa – 10	Modelo SRC	Devido aos itens apresentarem picos de consumo, a análise de estoque deve ser feita de forma contínua para que a reposição seja feita de acordo com a quantidade retirada

Fonte: A autora.

Com propósito de selecionar técnicas de gestão de estoques capazes de se adequarem a qualquer um dos parâmetros de seleção de itens, o quadro 11 relaciona a técnica de gestão de estoque que pode ser aplicada para qualquer um dos parâmetros de seleção de itens, ou seja, essas técnicas podem ser aplicadas em qualquer tipo de estoque.

Quadro 11: Justificativa para uso de técnicas de gestão de estoques

Técnicas de Gestão de Estoques adequada	Justificativa	Relação da técnica com parâmetro
MRP	Pode ser utilizados desde que as informações entre sistema e estoque estejam sempre compatíveis	- O MRP serve para análise geral das informações dos itens em estoque e pode ser aplicado para qualquer um dos parâmetros de seleção de itens determinados, pois todos os materiais



		<p>necessitam de informações quanto ao ponto de ressurgimento, estoque máximo e estoque mínimo, além de onde é aplicado.</p> <ul style="list-style-type: none">- Promove melhorias na visualização rápidas das informações.
Inventário	Essencial para verificar a acuracidade do sistema com o físico e deve ser feito de forma contínua	<ul style="list-style-type: none">- Pode ser também aplicado para qualquer parâmetro de seleção de itens, pois todos os itens presentes no estoque estão presentes no sistema de gerenciamento de estoques. E, caso não esteja, é importante a inserção do mesmo para manter o estoque sempre acurado.- Promove melhorias com relação a compatibilidade do estoque físico e sistema.
Indicadores	Essencial para controle de itens em estoques e para análises financeiras	<ul style="list-style-type: none">- Promove ações de melhorias à partir da análises dos resultados obtidos pelos indicadores, ou seja, para cada indicador que apresentar um resultado fora do esperado, estratégias são



		traçadas para melhorias nos processos de gestão.
--	--	--

Fonte: A autora.

O único modelo que não apresenta relação com o sistema estudado é o de sistema de duas gavetas, pois o mesmo normalmente é utilizado em itens de classificação C, ou seja, não críticos, e estas análises foram realizados apenas para itens de classificação A.

5.4 Analisar possíveis melhorias através da adequação do sistema de gerenciamento de estoques;

Com os estudos e as análises realizadas, pode-se perceber possíveis melhorias atreladas à aplicação de técnicas de gestão de estoque adequada a cada parâmetro. Dentre as quais é possível ressaltar:

- Possibilidade de reagir à demanda interna da empresa e realizar cálculos corretos com relação às previsões;
- Possibilidade de postergar ou antecipar programações através de acompanhamento do consumo dos itens que são retirados do estoque;
- Manter a acuracidade entre o físico e o sistema através de inventários periódicos para verificação dos estoques;
- Classificação correta dos itens nos relatórios MRP através da utilização da Classificação ABC;
- Informações disponíveis no momento em que é necessário através da inserção constante de dados no sistema;
- Materiais disponíveis quando são requeridos pelos usuários diretos, ou seja, assim que requisitado é possível realizar a verificação dos itens em estoque, como quantidade, local, área utilizada através dos relatórios de MRP;
- Controle de custos real x demandado no mesmo patamar através da utilização de indicadores de desempenho e de controle;
- Possibilidade de previsão com relação a gastos extras (frete, material acima do valor do mercado, etc.);



- Cálculo corretos dos estoques máximos e mínimos de cada material em estoque através da utilização do modelo de máximo e mínimo;
- Adequação do sistema de revisão contínua e do sistema de revisão periódica com a necessidade de cada item.

5.5 Propor novas estratégias para utilização das técnicas de gestão de estoques capazes de minimizar as falhas nos processos de gestão de estoques.

Após a realização do estudo a respeito da importância da gestão de estoques, as técnicas de gestão de estoques aplicáveis as empresa, as características de demanda apresentadas pelos materiais e o que a falta de estoque acarreta para a empresa, é importante mencionar que a correta utilização das técnicas de gestão de estoques pode agregar inúmeras melhorias, no qual já foram citadas anteriormente no tópico 5.

Para isso, é relevante entender os erros atuais presentes na empresa e traçar estratégias de melhorias ao processo de gestão de estoques.

O quadro 12 apresenta as sugestões de melhorias para cada uma das técnicas de gestão de estoques.

Quadro 12: Estratégias para melhor utilização das técnicas de gestão de estoques

Técnica de Gestão de Estoques	de	Aplicação	Falhas internas na aplicação	Proposição de novas estratégias
Classificação ABC		Empresa utiliza	- Itens que não apresentam níveis definidos de criticidade	- Classificar os itens corretamente e rever as classificações atuais.
MRP		Empresa utiliza	- Cálculos incorretos dos estoques	- Calcular adequadamente os pontos de ressuprimento, estoque



		<p>máximos, mínimos e ponto de ressuprimento.</p> <p>- Falta de informações essenciais, como aplicação e área que utiliza.</p>	<p>máximo e estoque mínimo de todos os itens, pois foram observados que os níveis de ressuprimento, estoque máximo e mínimo de grande parte dos materiais, apresentam cálculos incorretos.</p> <p>- Inserir informações relevantes ao processo, como a criticidade, onde são aplicados os materiais e qual área da empresa utiliza.</p>
Inventário	Empresa utiliza	<p>- Datas não definidas para realização de inventário.</p>	<p>- Realizar inventários periódicos, principalmente dos itens críticos e aqueles que não podem ser substituídos por nenhum outro material, esta estratégia é viável para verificar a acuracidade do estoque, ou seja, se as informações entre sistema de gerenciamento e estoque físico estão compatíveis. Além de verificar possíveis condições problemas que podem ocorrer devido ao material ficar armazenado.</p> <p>- Preferencialmente no final de cada mês para verificar a acuracidade do</p>



			estoque.
Indicadores	Empresa utiliza	- Informações errôneas no sistema de gerenciamento	- Inserir periodicamente as informações no sistema de gerenciamento e mantê-las sempre acuradas para que os indicadores estejam sempre calculados corretamente. Esta estratégia é viável para controle gerencial e para controle de informações internas à empresa.
Sistemas de Gavetas	Para a categoria estudada a empresa não utiliza	- Não há separação dos itens em duas áreas. - Técnica normalmente utilizada para itens de classificação C, por apresentarem menor valor envolvido.	- Verificar a possibilidade de utilização destes sistemas para os itens de classificação C da categoria estudada.
Sistema Máximo e Mínimos	Empresa utiliza	- Cálculos incorretos dos máximos e mínimos apresentados nos relatórios de MRP.	- Calcular adequadamente os estoques máximos e mínimos de cada material para que esta técnica seja realmente aproveitada para itens de consumo constante e regular. Foram observados falhar relacionadas ao cálculos



			atuais da empresa e os pontos específicos que precisam ser alterados são os cálculos de estoque máximo, estoque mínimo e ponto de ressuprimento.
Sistema de reposição contínua e sistema de reposição periódica	de Empresa utiliza	- Falta na determinação de períodos para emissão de ordens de compras e cálculos incorretos com relação ao ponto de ressuprimento.	- Determinação correta de períodos de tempo para cálculo de quantidade de compra e determinação correta da quantidade de reposição.

Fonte: A autora.

As sugestões de melhoria citadas no quadro 12 foram desenvolvidas de acordo com as falhas percebidas dentro da empresa X. É importante ressaltar que as informações deverão estar disponíveis para todas as pessoas envolvidas nos processos de gestão de estoque, e cabe a cada qual realizar as análises necessárias para o bom aproveitamento de acordo com as necessidades.

5.6 Análise PDCA

Dentro da empresa X estudada, pode-se observar vários problemas que podem ser acarretados pela inadequada gestão de estoques e que podem vir a afetar a produção de empresa. Estes problemas podem estar relacionados à:

- Gastos extras com frete;
- Gastos extras com mão de obra, movimentação de máquinas para entregas após o horário de funcionamento do almoxarifado;
- Materiais com custo maior devido à urgência/emergência;



- Parada do processo produtivo pela ruptura de algum equipamento por falta de lubrificação;
- Quebra de equipamentos presentes no processo produtivo.

De acordo com o que foi estudado e observado, a parada do processo produtivo pela ruptura de algum equipamento ocasionado pela falta de lubrificação é o que mais pode vir acarretar prejuízos financeiros à empresa.

Para evitar a ruptura do processo produtivo por quebra de equipamento, pode-se utilizar o método PDCA para traçar metas que poderão auxiliar na gestão de estoques para melhorar os resultados desejados ou manter os resultados já presentes na empresa.

Etapa 01: Planejar: Definir as metas e os métodos cabíveis para alcance das metas;

- Evitar a parada do processo produtivo pela ruptura de algum equipamento por falta de lubrificação;

Etapa 02: Executar: Executar o trabalho, coletar dados, treinar pessoas envolvidas a partir da definição na etapa planejar;

- Coletar informações periodicamente com relação aos estoques (quantidade de item em estoques, previsão de entrega de material);
- Treinar as pessoas envolvidas durante o processo de gestão de estoques (comprados, almoxarifes e até mesmo usuários);
- Manter programações de entrega sobre os materiais em estoque;
- Realização de inventários;
- Análises dos relatórios de MRP;
- Manter contato direto com os usuários finais;
- Verificar a acuracidade do estoque;
- Verificar se as datas de entregas de materiais estão sendo cumpridas;

Etapa 03: Verificar: Comparar os resultados alcançados como que o foi planejado inicialmente;



- Utilização de quadros e tabelas no chão de fábrica para visualização de situações críticas (quadro de gestão);
- Envio de relatórios gerenciais para as áreas consideradas críticas;
- Informações de índices de sucesso na prevenção de falhas de lubrificação por área a serem informados na reunião de "conselho".
- Verificar se a meta/objetivo esta sendo cumprida;
 - Caso positivo, continuar verificando.
 - Caso negativo, utilizar etapa 04: Agir.

Etapa 04: Agir: Agir de forma corretiva caso alguma meta não tenha sido alcançada.

- Delegar a um dos funcionários do setor a tarefa de coletar estas informações e registrar os índices relativos as falhas por falta de lubrificação;
- Criar uma equipe responsável por incluir nos treinamentos semestrais as normas e procedimentos para evitar a ruptura dos equipamentos por falta de lubrificação;
- Delegar ao comprador, principal responsável por gerir o estoque, a função de aprimorar e manter atualizadas as informações relativas aos estoques e aos relatórios gerenciais.



6 CONCLUSÃO

A gestão de estoques adequada é essencial para as empresas evitarem a interrupção do processo produtivo pela ausência de material, além de auxiliar em diversos objetivos que as empresas desejam alcançar, como redução de custos e obtenção constante de lucros.

A proposta desta pesquisa foi descrever e analisar de maneira qualitativa os processos de gestão de estoques de materiais críticos utilizados durante o processo de produção de aço em uma siderurgia de grande porte.

Com a realização desta pesquisa foi possível analisar os estoques de materiais lubrificantes críticos utilizados pela empresa e determinar as técnicas de gestão de estoques que melhor se adequam a empresa objeto de estudo.

Ao identificar e classificar os materiais que são críticos no processo produtivo da empresa em estudo, foram determinados os principais itens críticos para empresa, apresentados como itens A da classificação ABC e a partir da classificação inicial destes itens é que se pode determinar os parâmetros de seleção de itens. Uma implicação percebida durante a seleção dos materiais foi à incorreta classificação dos itens apresentados nos relatórios de gestão de estoques da empresa, o que dificultou a seleção inicial e que só foi possível ser determinado corretamente durante as entrevistas realizadas com os envolvidos no processo.

Através da identificação das principais razões para o controle acurado dos estoques foi possível apontar 16 razões e determinar a importância de realizar uma gestão acurada, além de identificar 11 problemas relacionados à má gestão. Porém, algumas implicações foram percebidas durante as entrevistas, que foi em muitos casos a falta de informações relacionadas ao estoque e os materiais, por parte dos envolvidos nas entrevistas.

A identificação das técnicas de gestão de estoque que apresentam maior relação com o sistema produtivo da empresa foi pautada nos pontos positivos e negativos presentes na utilização de cada técnica e posteriormente, para cada parâmetro de seleção de itens, foi identificada uma técnica que melhor se adequa as características apresentadas pelos



parâmetros. A principal limitação para atingir este objetivo, foi devido à empresa utilizar várias técnicas e nenhuma delas ser efetivamente utilizada e aplicável para todos os itens.

A análise das possíveis melhorias através da adequação do sistema de gerenciamento de estoques permitiu apontar 10 melhorias que podem ser alcançadas com a correta utilização de cada técnica gestão de estoques. Como limitação para alcançar este objetivo foi adequar cada parâmetro de seleção de itens com a técnica de gestão de estoques adequada.

As análise de novas estratégias para utilização das técnicas de gestão de estoques capazes de minimizar as falhas nos processos de gestão de estoques, permitiu identificar 9 falhas internas e traçar 9 estratégias de melhorias que podem ser aplicadas nas técnicas de gestão de estoques utilizadas pela empresa. Como ponto crítico para alcance deste objetivo específico foi identificar os possíveis erros que a empresa apresentava com relação à utilização da técnica de gestão de estoques.

O desenvolvimento do PDCA permitiu analisar um ponto crítico apresentado pela empresa que é a parada do processo produtivo pela ruptura de algum equipamento por falta de lubrificação e traçar metas que poderá auxiliar na gestão de estoques para evitar esta ruptura e alcançar os resultados almejados. .

Diante da proposta de avaliar como adequação de técnicas de gestão de estoques pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias capazes de minimizar falhas que interferem no processo produtivo. É possível mencionar como implicações gerenciais e teóricas deste estudo, que a análise das técnicas de gestão de estoques aplicadas permitiram apontar fraquezas e potencialidades das técnicas no que tange adequação as características de demanda. E a identificação de técnicas de gestão de estoque que apresentam maior relação com o sistema produtivo avaliado.

Para os trabalhos futuros, fica como sugestão entender melhor o funcionamento dos processos atrelados ao almoxarifado, relacionado com as tecnologias de informações e técnicas de compartilhamento de informações que são utilizadas, que podem estar presentes na área de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



Gestão do Conhecimento. Realizar um estudo das técnicas de previsão de demanda para outra categoria de material presente na empresa, como rolamentos, que apresentam características muito irregulares de consumo, presente na área de planejamento e controle da produção. E realizar um estudo voltado para os custos atrelados à gestão de estoques, os ganhos e perdas que a empresa tem em manter o material em estoque ao longo de um período, relacionada com a área de Engenharia Econômica.



REFERENCIAS

ARNOLD, Jr. T. **Administração de Materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, R. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. **Logística empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial**. São Paulo: Bookman, 2006.

BALLOU, R. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993

BASSO, R.; LAURINDO, F.; SPINOLA, M. Equilibrando serviço e inventário – um sistema híbrido push/pull de planejamento de produção no mercado de bens de consumo no Brasil. **Anais.. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, 2013.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BENTON, W. C. Jr. **Suply Chain Focused Manufacturing Planning and Control**; USA: Cengage Learning, 2013.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; **Gestão da cadeia de suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.



CARVALHO, P.; KALID, R.; BANDEIRA, A. Proposta de sistema Kanban adaptado para redução de estoque de matéria prima em empresa do segmento esportivo. **Anais.. XXXV Encontro Nacional de engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.

CHIAVENATO, I. **Administração de Materiais: uma abordagem Introdutória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005

CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada: Supply Chain**. São Paulo: Atlas, 2010.

CHOPRA, S.; MEINDEL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

CORRÊA, H. L. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORREA, H. L. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: Integrando a cadeia de Suprimentos no Mundo Globalizado**. Atlas: 2010. São Paulo

COOPER, M. B.; CLOSS, D. J.; BOWERSOX, D. J. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

DATTA, A. K. **Materials Management: Procedures, Text and Cases**. New Delhi: Prentice Hall of India, 2006.

DIAS, M. A. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1993.

FLEURY, P. F. **Logística Empresarial: A perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.



FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2002.

FREITAS, F.; MEDEIROS, C.; MELO, A. Aplicação de técnicas de gestão de estoques, como auxílio à tomada de decisões em compras públicas estaduais de medicamentos. **Anais.. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 2008.

GOMES, C. F. S. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: Integrada à Tecnologia da Informação**. São Paulo: Thomson, 2004.

GUERRINI, F. M. **Planejamento e Controle da Produção: Projeto e Operações de Sistemas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GURGEL, F. A. **Logística Industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.

GURGEL, F. A. **Logística Industrial**. São Paulo: Atlas, 2009.

GURGEL, J.; PINHEIRO, T.; PAIVA, I, et al. Modelo de Previsão de Demanda: Análise da Produção de uma empresa do setor cerâmico do Rio. **Anais.. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.

IZEL, P.; GALVÃO, A.; SANTIAGO, S. Gestão de Estoque: Um estudo de caso em uma distribuidora de Lubrificantes em Manaus. **Anais.. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.

KOLLI, S. **The Essentials of Production & Operations Management**. New Jersey: Research & Education Association, 2000.

LUTOSA, H. L. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Elsevier, 2008.



MARTINS, P.G.; ALT, P.R.C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2 ed. Saraiva, 2006.

MIGUEL, P. A. C, et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MORAIS, L.; MARINHO, M.; MEDEIROS, D., et al; Modelagem econômica de uma fábrica de pré moldados de concreto armado com base no sistema de apoio a decisão POC. **Anais.. XXXIV Encontro Nacional de engenharia de Produção**, Curitiba, 2014.

MOREIRA, D. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PAGANELLI, S.; LOPES, H.; RODRIGUES, M., Et al; Análises de Modelos Quantitativos de Previsão de Demanda: Ajustes e otimização de modelos à demanda do adesivo comum em uma gráfica na cidade de Belém - PA. **Anais.. XXXV Encontro Nacional de engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.

PAOLESCHI, B. **Logística integrada: Do Planejamento, produção, custo e qualidade á satisfação do cliente**. São Paulo: Érica 2009.

POVOA, B. Gestão de Estoque: Os desafios dos itens de MRO e a importância dos indicadores de performance. **Anais.. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, 2013.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2001.

RIBEIRO, M.; CARMO, E.; LOBATO, B. et al. Aplicação do MRP como ferramenta para o Planejamento e Controle da Produção em uma indústria de cabos elétricos de alumínio. **Anais.. XXXV Encontro Nacional de engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.



SÁ, A. L. **Dicionário de Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1995.

SAPO. **Gestão do aprovisionamento**. Disponível em:
<http://gestor.no.sapo.pt/5sem/ga/gestao_de_aprovisionamento_teorias.htm>. Acesso em 11 de janeiro de 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Editora Atlas, 2002.

SAXENA, R. S. **Inventory Management: Controlling in a Fluctuating Demand Environment**. New Delhi: Global India Publications Pvt Ltd, 2009.

TADEU, R. H. **Gestão de Estoques: Fundamentos, Modelos matemáticos e Melhores Práticas Aplicadas**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

TEIXEIRA, D.; SOUZA, R.; SILVA, J., et al; Utilização do MRP como ferramenta de Planejamento e Controle da Produção na Fábrica de Pré-Moldados. **Anais.. XXXV Encontro Nacional de engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da produção: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2010.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2006.

VIEIRA, J.; VIEIRA, M.; PIRES, A., et al; Previsão de demanda de um hotel de três estrelas na cidade de Marabá utilizando ferramentas para planejamento e controle da produção. **Anais.. XXXV Encontro Nacional de engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.



WANKE, P. **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos: Decisões e Modelos** Quantitativos. São Paulo: Atlas, 2008.

WILD, T. **Best Practice in Inventory Management**. New York: Routledge, 2011.



ANEXO

Questionário 01- Informações sobre os materiais

Almoxarife:

Comprador:

Usuário:

Área que trabalha: _____

Cargo que ocupa: _____

Perguntas

PARTE I:

1. Você tem conhecimento sobre os materiais lubrificantes que são utilizados na usina?

2. Poderia indicar quais são críticos para o processo?

3. Onde são utilizados estes materiais?



4. Existe algum equipamento que correr risco de parar caso não tenha este material?

5. Alguma vez isso já aconteceu? Parar o equipamento por falta de material?

6. Quais os itens mais complicados para serem programados?

7. Qual o tempo médio geralmente de entrega destes materiais na área?

8. É possível fazer uma previsão de consumo destes itens?



PARTE II

9. Você tem conhecimento sobre o consumo médio destes itens?

10. Você sabe o que é manter o estoque acurado?

11. Você tem conhecimento sobre o tempo que gasta entre colocar o pedido e o material estar disponível para consumo?

12. Você sabe se tem quantidades pré-determinadas, como estoque máximo, ponto de ressuprimento, estoque mínimo, para cada material presente no estoque?

13. Sabe me informar como foram calculados estes valores?



14. Sabe me informar o que é afetado, além do processo, caso falte algum material no estoque?

PARTE III

15. Você sabe o que são técnicas de gestão de estoques?

16. Você utiliza alguma?

17. Quais são as mais utilizadas pela usina?

18. Sabe a diferença entre elas?



19. Elas são 100% aplicáveis? Quais são os erros observados?

20. Em que estes erros podem afetar o processo?

21. Tem alguma sugestão de melhoria para utilização da mesma?

22. Como você gostaria que funcionasse o processo de gestão de estoque?
