

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

RENAN CINTRA DE SOUZA

**GESTÃO DE MATERIAIS EM UMA EMPRESA DO RAMO DE  
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DE MEDIANEIRA - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2015

RENAN CINTRA DE SOUZA

**GESTÃO DE MATERIAIS EM UMA EMPRESA DO RAMO DE  
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DE MEDIANEIRA - PR**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Reginaldo Borges

MEDIANEIRA

2015



## TERMO DE APROVAÇÃO

### GESTÃO DE ESTOQUES EM UMA EMPRESA DO RAMO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DE MEDIANEIRA - PR

Por

**RENAN CINTRA DE SOUZA**

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) foi apresentado às 17h15min do dia 12 de junho 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

**Prof. Me. Reginaldo Borges**  
(Orientador)

---

**Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Junior**  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

**Prof. Me. Neron Alípio Cortes Berghauser**  
UTFPR – Câmpus Medianeira

*Aos meus pais, Alceu e Tole.*

*Minha namorada, Gabriela.*

*E aos meus amigos.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me dado saúde e sempre ter me iluminado em minha jornada acadêmica.

Aos meus pais, Alceu e Iole, pela educação e pelos ensinamentos que me deram e que levarei para a vida toda. E por sempre me apoiarem e me incentivarem na busca pelos meus sonhos e objetivos.

A minha namorada, Gabriela, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando e me aturando.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção da UTFPR, Câmpus Medianeira, que contribuíram para minha formação.

Aos meus orientadores neste trabalho, Prof. Me. Reginaldo Borges e Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Junior.

Aos meus amigos, pois sem eles a caminhada acadêmica não seria a mesma. E a empresa que abriu suas portas e possibilitou a realização deste trabalho.

**“Se você encontrar um caminho sem obstáculos,  
ele provavelmente não leva a lugar nenhum.”**

**Frank Clark**

## RESUMO

SOUZA, Renan Cintra de. **Gestão de estoques em uma empresa do ramo de materiais de construção de Medianeira – PR.** 2015. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

Este trabalho teve por finalidade melhorar a gestão de estoques em uma empresa do ramo de materiais de construção de Medianeira – PR. O estudo sobre a gestão de estoques, ou gestão de materiais, é muito importante para a grande maioria das empresas, pois os estoques são fundamentais para o bom funcionamento das organizações, permitindo que haja o balanceamento entre as diversas etapas do seu processo produtivo e os seus departamentos. Esse tipo de estudo no setor especificado torna-se ainda mais relevante com a constatação do crescimento do mercado. Para esse estudo, inicialmente foram identificados os materiais que possuem o maior giro de vendas da empresa. Em seguida, obteve-se todos os dados relevantes em relação aos estoques destes mesmos itens para que pudessem ser efetuados os cálculos necessários. Então, determinou-se os estoques mínimos e máximos e o ponto de pedido para esses produtos específicos. Posteriormente, foram calculados os custos relativos ao pedido e à armazenagem, sendo possível obter, então, o custo total com a estocagem desses materiais. Baseado nesses resultados foi possível calcular o lote econômico de compra para cada um dos itens, e analisar quais as melhores alternativas de ações que a empresa possui para reduzir seus custos com estocagem.

**Palavras-chave:** Estoques; Custos; Ponto de pedido; Lote de compra.





## ABSTRACT

SOUZA, Renan Cintra de. **Inventory management in a company in branch of building materials in Medianeira - PR.** 2015. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

This work aimed to improve inventory management in a company in branch of building materials in Medianeira - PR. The study on inventory management or materials management, it is very important for most companies because inventories are fundamental to the proper functioning of organizations, allowing there is the balance between the various stages of their production process and their departments. This type of study in the specified sector becomes even more relevant with the market growth finding. For this study, the materials that have the greatest turning the company's sales were initially identified. Then we got up all relevant data in relation to stocks of these same items so that the necessary calculations could be made. So, it was determined the minimum and maximum stock and the reorder point for these specific products. Subsequently, the costs of application and storage were calculated, being possible obtained, the total cost with the storage of these materials. Based on these results it was possible to calculate the economic purchase lot for each item, and consider what the best alternative actions that the company has to reduce their storage costs.

**Keywords:** Stocks; Costs; Point of order; Purchase lot.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Gráfico Dente de Serra. ....	36
Figura 2: Lote Econômico de Compra. ....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Consumo Anual, Lotes e Preço dos Produtos.....	46
Tabela 2 – Estoques, Tempo de Ressuprimento, PP e Preço do Lote. ....	47
Tabela 3 – Cálculo da Taxa de Armazenagem. ....	49
Tabela 4 – Cálculo do Custo de Pedido. ....	56
Tabela 5 – Custo Total de Pedido.....	61
Tabela 6 – Custo Total de Armazenagem.....	62
Tabela 7 – Custo Total. ....	63
Tabela 8 – Lote Econômico de Compra. ....	64

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 LOGÍSTICA.....	14
2.2 GESTÃO DE MATERIAIS .....	17
2.2.1 Armazenagem .....	23
2.2.2 Almoxarifado .....	27
2.2.3 Compras.....	30
2.3 NÍVEIS DE ESTOQUE .....	33
2.4 CUSTOS DE ESTOCAGEM.....	37
2.5 ARRANJO FÍSICO .....	40
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>42</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	42
3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS .....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>46</b>
4.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS DE ESTOCAGEM .....	46
4.2 IDENTIFICAÇÃO DA TAXA DE ARMAZENAGEM .....	48
4.3 IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DE PEDIDO .....	55
4.4 IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO TOTAL DE ESTOCAGEM.....	60
4.5 IDENTIFICAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA .....	64
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>67</b>
5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	68
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os estoques são apresentados como sendo acúmulos de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo ou produtos acabados que aparecem em diversos pontos do canal de distribuição e de logística das empresas (BALLOU, 2006). Têm como objetivo possibilitar que haja economia em determinados pontos da produção e relacionar os seus diversos fluxos, garantindo a manutenção da eficiência produtiva (MOREIRA, 2011).

O estudo sobre a gestão de estoques, ou gestão de materiais, é muito importante para a grande maioria das empresas, pois os estoques são fundamentais para o bom funcionamento das organizações, permitindo que haja o balanceamento entre as diversas etapas do seu processo produtivo e os seus departamentos (DIAS, 2012). Desse modo, é motivo de preocupação e de atenção de vários setores administrativos das companhias, como dos gestores operacionais, preocupados com a harmonia entre os processos organizacionais. Também dos gestores financeiros, interessados na quantidade de recursos financeiros envolvidos e nos custos de manutenção dos estoques, dos gestores comerciais, devido ao possível prejuízo no atendimento aos clientes pela falta de produtos acabados estocados, ou dos gestores fabris, que pensam nos danos que uma possível falta de matéria-prima pode causar em sua linha de produção (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Em relação ao comércio varejista de materiais de construção, esse tipo de estudo é de suma importância, tendo em vista que o tipo de negócio é voltado diretamente à necessidade de se possuir uma determinada quantidade de produtos estocados para que seja possível realizar o atendimento ao cliente com qualidade.

O estudo nesse setor torna-se relevante com o crescimento que o mesmo obteve recentemente. Segundo a Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção – ANAMACO (2014), as vendas do varejo de material de construção no mês de outubro de 2014 apresentou um crescimento de 2% em relação ao mesmo mês do ano de 2013. No acumulado do ano de 2014, o setor teve um crescimento de 1,5% referente ao mesmo período do ano anterior. E se tratando dos últimos doze meses, o desempenho está 2% superior ao mesmo período

anterior. Além disso, nas regiões sul e centro-oeste do Brasil, há a pretensão de novos investimentos nos próximos doze meses.

Ainda referente ao desenvolvimento do setor, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2013) diz que o comércio de materiais de construção é uma das grandes oportunidades para os pequenos empresários, tendo em vista o aumento do desempenho que esse ramo tem apresentado nos últimos anos. Como por exemplo, o fato de que em 2012 as vendas do varejo de construção civil alcançaram o maior faturamento já registrado até então, com R\$ 55 bilhões. O que representou um acréscimo 3,5% em relação a 2011.

Para o ano de 2014, SEBRAE (2013) estimou-se o consumo dos brasileiros em aproximadamente R\$ 95 bilhões em produtos para construção civil. Valor esse que representa um crescimento de 73% em relação ao ano de 2012. Esse desenvolvimento acelerado é, em grande parte, apoiado pelas obras referentes a Copa do Mundo FIFA. Porém, mesmo excluindo-se esse fator, ainda há previsão de aumento no consumo de produtos desse âmbito, corroborando a afirmação de ser um setor rentável e um bom investimento para empresários de pequeno porte.

O presente estudo realizado se deu em uma empresa do ramo de materiais de construção de Medianeira – PR. Foi pertinente devido ao constante crescimento do mercado apresentado anteriormente, que conseqüentemente resulta em um maior giro de estoque na organização. Assim, se este for equivocadamente gerenciado, resultará em desperdício de tempo e de espaço no ambiente organizacional, podendo implicar em um crescimento nos gastos e em materiais obsoletos.

Esse fato impõe à empresa a necessidade de controlar e gerenciar melhor seus estoques, com o intuito de se tornar mais competitiva perante seus concorrentes. Segundo Neumann (2013), esse acúmulo de materiais tem como vantagem proporcionar uma maior segurança para a empresa e para o seu processo.

Dessa forma, tendo em vista as dificuldades encontradas na empresa sobre esse aspecto – devido ao fato de se tratar de uma empresa familiar e de pequeno porte, o que dificulta a gestão de estoques, e com problemas nessa área – o presente trabalho visou otimizar a gestão de materiais em uma empresa do setor de materiais de construção da cidade de Medianeira – PR. O estudo objetivou

facilitar o trabalho no dia-a-dia, reduzir custos e melhorar o atendimento oferecido aos seus clientes.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Otimizar a gestão de estoques em uma empresa do setor de materiais de construção da cidade de Medianeira – PR.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar os materiais de maior giro de vendas;
- b) Dimensionar os estoques dos materiais de maior giro de vendas;
- c) Determinar as melhores alternativas de compras para a empresa, baseado no lote econômico de compra.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 LOGÍSTICA

Tanto a logística quanto o gerenciamento da cadeia de suprimentos contém conceitos e ideias que são aplicadas desde os tempos mais remotos, como nas mais remotas guerras da humanidade. Para Christopher (2008), as guerras tiveram grande contribuição para o desenvolvimento da logística. Nessas ocasiões necessita-se de grande organização e inteligência na distribuição de suprimentos, sejam eles alimentos ou munição e equipamentos, quanto de armamentos e na movimentação dos exércitos. Dessa forma, a logística foi um fator que influenciou diretamente em diversas guerras ao longo da história, como por exemplo, a Guerra da Independência dos Estados Unidos.

Para Martins e Laugeni (2005), antigamente a logística era tida apenas como a ciência que tinha o seu foco apenas no transporte e na distribuição física de produtos e materiais. Porém um conceito mais atual de logística envolve também a capacidade de se localizar centros de distribuição, fábricas e empresas e locais para depósito e armazenagem. Envolve também o gerenciamento dos suprimentos necessários e dos materiais a serem utilizados pela organização e a produção da empresa. Ou seja, engloba todo o planejamento, programação e controle para o correto funcionamento do processo produtivo, além de todas as atividades de transporte e distribuição, já atreladas à logística.

Christopher (2008) define a logística como sendo o gerenciamento do fluxo de informação relacionados aos processos de compra, transporte e armazenagem de uma organização. Envolve matéria-prima, os produtos em processo ou também os produtos acabados. Esse gerenciamento deve ser feito pela empresa e também pelos seus canais de marketing, tendo como objetivo a redução dos custos na entrega dos seus pedidos e, assim, maximizar seu lucro tanto atualmente, quanto em uma situação futura.

Segundo Gomes e Ribeiro (2004), a logística pode ser descrita como sendo o processo responsável por gerenciar de forma estratégica a compra, a



movimentação e o armazenamento matéria-prima, materiais em processo, produtos acabados e o fluxo de informação relacionado. Fazendo, para isso, uso da organização e dos seus canais de *marketing*, visando a maximização da lucratividade para a empresa e o bom atendimento dos pedidos a um custo reduzido.

Penof, Melo e Ludovico (2013) apontam a logística como algo que tem seu foco na criação de valor, tanto para seus clientes, quanto para os membros da empresa e os fornecedores da mesma. Esse valor é medido na forma de lugar e tempo, tendo em vista que o cliente só estará satisfeito com os serviços da empresa se esta concluir a entrega do pedido no local e no tempo desejado por ele.

A logística é uma ferramenta que contribui para que as empresas percebam os resultados de um bom planejamento. Este está relacionado tanto a aspectos como fornecedores e consumidores, quanto em relação ao armazenamento de matéria-prima e de produto acabado e ao fluxo de materiais. Dessa forma, possibilita à empresa reduzir custos e, com isso, ganhar uma vantagem competitiva perante seus concorrentes. Portanto, a logística possui uma enorme importância para as empresas, pois permite que esta melhore cada vez mais os seus serviços e atenda melhor os seus consumidores e clientes. Sendo isso possível através de um bom planejamento de todas as suas ações, mantendo a empresa organizada, controlando com eficiência as atividades de armazenagem de matéria-prima, de produtos em processo e produtos acabados, e as atividades de movimentação, facilitando assim, o fluxo de materiais e de informação entre todos os seus setores e processos (CHING, 2007).

Vale ressaltar que o termo *logística* e o termo *cadeia de suprimentos* não são equivalentes. Segundo Christopher (2008), a logística se concentra no fluxo de informação e de materiais de um determinado negócio. Enquanto que a gestão da cadeia de suprimentos faz uso da logística para coordenar e relacionar os processos da empresa aos demais participantes do canal. Com isso envolve, por exemplo, os fornecedores da organização e os clientes da mesma, com o intuito de distribuir um maior valor até o cliente, além de obter um resultado mais satisfatório para todos os integrantes da cadeia com o menor custo possível.

Martins e Laugeni (2005) ressaltam o fato de a logística estar inserida na cadeia de suprimentos. Segundo os autores, a logística volta suas ações para a melhoria das questões financeiras e do fluxo de informações, de materiais e

produtos que acontecem entre os demais participantes do canal de distribuição. Para isso a logística faz uso de ferramentas, como modelos matemáticos, softwares, ou métodos e técnicas que visam atender as necessidades dos clientes, com custo reduzido e no tempo correto.

Com um bom gerenciamento da sua cadeia de suprimentos e um sistema logístico eficiente, as empresas podem passar a ter uma grande vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. Segundo Christopher (2008) essa vantagem se dá ao fato de a organização ser vista por seus clientes sob uma melhor perspectiva. Pois dessa forma seus consumidores serão atendidos de forma mais eficiente e ficarão mais satisfeitos, o que conseqüentemente aumenta a possibilidade de esse cliente ter uma fidelidade maior com a empresa. Outro ponto citado pelo autor em relação a vantagem competitiva, é que uma corporação organizada e com um bom sistema logístico conseguirá reduzir os custos em suas operações. Isso poderá implicar em uma redução nos preços de seus produtos sem que haja perda de qualidade. Fato esse que é muito atrativo para o mercado consumidor. Por outro lado também poderá resultar em um lucro maior para a empresa se esta optar por manter inalterados os preços de suas mercadorias.

Atualmente a visão de negócio das empresas tem feito com que o enfoque das mesmas esteja voltado mais para a produção, o que tem tirado a atenção das questões logísticas. Segundo Martins e Laugeni (2005), as organizações têm passado a se importar muito mais com o chamado *negócio principal*, que de um modo geral se refere aos produtos fabricados por ela. Dessa forma a empresa investe muito mais no seu sistema produtivo e em formas de melhorá-lo, do que nos seus meios de distribuição. Isso acaba prejudicando a logística da empresa e, conseqüentemente, afeta também o atendimento de seus clientes no tempo determinado. Com isso, as corporações têm transferido suas atividades logísticas e de distribuição para os chamados *operadores logísticos*. Estes consistem em empresas prestadoras de serviços que irão gerenciar todas as etapas do processo logístico da organização que necessita de seus serviços. Abrange várias fases da sua cadeia de abastecimento, melhorando o atendimento ao cliente e, com isso, agregando um maior valor ao produto que será entregue.

Tanto quando a empresa gerencia suas atividades logísticas quanto quando ela as transfere a uma empresa terceirizada, o operador logístico, é fácil perceber que essa atividade é fundamental. Christopher (2008) diz que cada vez

mais o cliente espera uma maior qualidade em relação aos produtos e aos serviços. Com essa exigência dos consumidores, um serviço fundamental a ser oferecido com eficiência é o suporte ao cliente. Este se refere desde a entrega do produto no tempo especificado até o atendimento pós-venda. O serviço citado tem como principal objetivo agregar um maior valor ao produto na visão do cliente e, com isso, torna-se uma vantagem competitiva. O autor diz ainda que as empresas que conseguiram ter um grande reconhecimento pela qualidade dos seus serviços, alcançaram esse patamar com o auxílio de campanhas de marketing ou campanhas publicitárias. Porém, o principal fator responsável por atingirem esse objetivo é fato de terem dado uma grande importância ao seu gerenciamento logístico e ao uso de uma estratégia logística integrada.

Um ponto atual e interessante é o aumento da importância dada às questões ambientais e sociais ultimamente, o que tem aumentado o fluxo de materiais das empresas. Para Martins e Laugeni (2005), um dos aspectos a ser observado é que esse fluxo também tem abrangido o retorno dos resíduos dos produtos entregues aos clientes para os fornecedores e fabricantes. Esse fato consiste no processo de logística reversa.

A logística reversa, segundo Paoleschi (2009), se refere ao ramo da logística que se concentra em trazer de volta ao seu centro produtivo, os produtos fabricados pela empresa após o seu uso. Nesse processo estão inclusos também os restos de materiais, possíveis resíduos e as embalagens utilizadas. Esse procedimento é antigo, mas entrou em desuso com o aumento da utilização de embalagens descartáveis. Contudo, muitas empresas deixaram de ver esses materiais e embalagens como lixo e passaram a recuperá-los a partir do momento em que perceberam que poderiam reciclá-los e reutilizá-los na forma de matéria-prima. Além disso, o fato de reaproveitarem resíduos e produtos dá às empresas uma vantagem competitiva de marketing. Afinal, cada vez mais tem aumentado o número de consumidores que se preocupam com as questões ambientais e dão preferência a itens recicláveis ou que recebem uma destinação adequada após seu uso.

## 2.2 GESTÃO DE MATERIAIS

Corrêa, Giancesi e Caon (2010) se referem aos estoques como sendo um elemento administrativo que é, e continuará sendo, essencial na gerência de qualquer empresa. Segundo os autores, o erro que muitas organizações cometiam no passado, em relação aos estoques, era pensar que estes deveriam ser extinguidos, baseados em um entendimento equivocado de teorias sobre produção que surgiram na época, como o *just in time*. Na realidade, a ideia que estas teorias tentavam transmitir era de que os estoques de uma corporação não devem exceder em nenhuma unidade sequer ao que é estritamente necessário para manter a quantidade e o ritmo de produção.

Segundo Moreira (2011), define-se como estoque qualquer quantidade de material, seja ele um produto acabado ou matéria-prima, que sejam conservados de forma improdutiva durante um período. Seus objetivos são possibilitar economias em determinados pontos da produção e relacionar os seus diversos fluxos.

Para Neumann (2013), os estoques podem ser descritos como sendo o acúmulo de recursos e de materiais necessários para que seja possível existir um processo de transformação. Consequentemente estão relacionados com todas as categorias de desperdício existentes – excesso de produção, tempo de espera, transporte de material, tempo de processamento, excesso de estoque, movimentos desnecessários e defeitos em produtos. Esse acúmulo de materiais tem como vantagem proporcionar uma maior segurança para a empresa e o seu processo produtivo, tendo em vista que fazem o balanço da desarmonia entre a demanda e o fornecimento. Por outro lado, também possui desvantagens como o elevado custo para se manter um estoque, o risco de o material armazenado se deteriorar ou perder o seu valor, e ocuparem um espaço considerável na produção. Com isso, a gestão de estoques pode ser definida como a gestão de todo o fluxo de materiais pelo processo produtivo. É responsável pelo planejamento e controle do nível e da composição dos estoques em todos os setores da empresa, indicando a melhor localização para a produção, e a melhor maneira de se repor os estoques de segurança.

Fernandes e Godinho Filho (2010) definem estoques como sendo materiais, matéria-prima, itens ou produtos acabados que ficam guardados ou armazenados por um determinado período. E para serem consumidos, posteriormente, pelos processos internos da empresa ou então por seus clientes externos. Ou seja, o estoque é o “pulmão” que mantém o equilíbrio da produção,

considerando a quantidade de suprimentos e a demanda. Se esse estoque for grande o suficiente, ele passa a proteger um estágio do seu antecessor. Afinal, se essa atividade anterior ficar paralisada durante um determinado período por um motivo qualquer, essa grande quantidade de material estocado permite que o processo tenha matéria-prima suficiente para continuar a produzir por mais algum tempo. Este depende da quantidade de insumos armazenados.

Na visão de Slack, Chambers e Johnston (2009), os estoques podem ser definidos como sendo o acúmulo ou armazenamento de recursos, matéria-prima, produtos em processo ou produtos acabados, em um sistema de modificação ou transformação. Esse estoque se faz necessário devido ao fato de que o ritmo de fornecimento é diferente do ritmo da demanda, independentemente de qual tipo de material é armazenado e de onde ele foi posicionado na empresa. Se um determinado item pudesse ser fornecido imediatamente após ser requisitado, este não necessitaria ser estocado. Dessa forma, se um processo conseguir equilibrar o tempo de fornecimento do item que irá utilizar com a taxa de demanda deste mesmo item, conseguirá reduzir os seus níveis de estoque e controlá-los com maior facilidade.

É fácil perceber que a demanda é um aspecto fundamental para a determinação do volume dos estoques de uma organização. Segundo Lustosa et al. (2008) a demanda pode ser definida como sendo a disposição dos consumidores a compra e ao usufruto dos bens e serviços ofertados por uma empresa. Essa procura dos clientes pelos produtos pode sofrer influência de uma grande quantidade de fatores que variam desde as condições econômicas dos próprios consumidores até as questões operacionais da corporação. Entre elas estão a quantidade deste produto que está disponível no mercado e o preço do mesmo no momento de sua venda.

Moreira (2011) diz que existem dois tipos básicos de demanda ao longo de um período. São eles a demanda dependente – que se refere a itens que são usados dentro da própria empresa para a produção de outros e cujo consumo pode ser programado – e a demanda independente – que diz respeito aos produtos cuja procura depende das condições de mercado e não pode ser controlada pela organização.

Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2010), os estoques são acúmulos de matéria-prima, produtos em processo ou produtos acabados que estão dispostos

entre duas fases de um processo, ou entre processos de uma empresa. Esses materiais podem ser tanto benéficos - se administrados corretamente - ou maléficos - se administrados incorretamente e gerarem custo extra - para a empresa. Quanto maior for o estoque entre duas etapas de um processo, maior é a relação de independência entre essas etapas. Pois se por algum imprevisto uma etapa atrasa a sua produção e não consegue atender a próxima, esta segunda não será afetada e poderá continuar produzindo no mesmo ritmo e quantidade. Isso se torna possível devido ao fato de que o processo sucessor será suprido pelo estoque mantido entre essas duas fases.

Para Moreira (2011), os principais aspectos sobre os quais se devem analisar os estoques são do ponto de vista financeiro e operacional. Do primeiro, observa-se que os principais custos relacionados aos estoques são: o preço de cada item, que consiste no preço de uma unidade do item, seja ele comprado ou produzido dentro da empresa; o custo do pedido, que se refere à quantia gasta ao se encomendar uma mercadoria, no caso de esta ser comprada externamente; os custos unitários de manutenção, que consiste nos gastos de um determinado período para se manter uma unidade do produto em estoque; e por último, os custos com falta de estoque, que consiste no ponto de vista econômico das consequências de uma falta de estoque de um determinado material ou produto. Como, por exemplo, a possibilidade de se perder uma venda futura devido à má qualidade no atendimento e no tempo de entrega. Ou simplesmente o dinheiro que não entrou em caixa devido a uma venda perdida.

Já do ponto de vista operacional, Moreira (2011) diz que os estoques podem ser utilizados para auxiliar em possíveis mudanças, previstas ou não, da demanda. Como, por exemplo, nos casos em que a empresa pensa em realizar uma promoção para seus clientes, aumentando a procura por seus produtos e necessitando de uma maior quantidade de material para manter a produção elevada. Pode também ser utilizado em momentos nos quais a empresa acredita que em um futuro próximo encontrará dificuldades em comprar esse material. Ou então que o seu preço estará elevado demais e a sua aquisição interferirá nas finanças da organização.

Dias (2012) diz que os estoques são de extrema importância para a harmonia do funcionamento da empresa, pois ele permite que haja equilíbrio entre as diversas etapas da produção e departamentos da organização, até a venda do

produto final. Por outro lado, o seu elevado custo faz com que um dos principais objetivos da gerência financeira da empresa seja a redução dos estoques à quantidade mínima possível. Com isso, observa-se a existência de conflitos entre os departamentos da empresa, como indicado no Quadro 1.

	<b>Depto. de Compras</b>	<b>Depto. Financeiro</b>
Matéria-prima (alto-estoque)	Desconto sobre as quantidades a serem compradas.	Capital investido; Juros perdidos.
	<b>Depto. de Produção</b>	<b>Depto. Financeiro</b>
Matéria-prima (alto-estoque)	Nenhum risco de falta de material; Grandes lotes de fabricação.	Maior risco de perdas e obsolescência; Aumento do custo de armazenagem.
	<b>Depto. de Vendas</b>	<b>Depto. Financeiro</b>
Produto acabado (Alto-estoque)	Entregas rápidas; Boa imagem, melhores vendas.	Capital investido; Maior custo de armazenagem.

**Quadro 1: Conflitos interdepartamentais quanto a estoques.**  
Fonte: Dias (2012).

Portanto, o objetivo da administração de estoques consiste em buscar aperfeiçoar o investimento realizado, aumentando o uso com eficiência dos materiais armazenados. Ajustar o planejamento da produção e de insumos, reduzindo a necessidade de investir capital em estoques. Pois este investimento é custoso para a empresa e possui um aumento gradativo, pois o gasto financeiro aumenta com o passar do tempo.

Segundo Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003), os principais fatores que influenciam na política de estoques são:

- A demanda do cliente: que pode ser ou não conhecida, e nesse caso a previsão da demanda passa a ser uma ferramenta útil se for possível ter acesso aos dados necessários para calculá-la;
- O tempo de fornecimento;
- O número de produtos diferentes que serão estocados no armazém;
- O tamanho do horizonte de planejamento;
- Os custos envolvidos: como o custo de pedido, composto pelo custo do produto e pelo custo do transporte. E o custo de se manter o estoque, que consiste nas tarifas governamentais e da propriedade, os gastos com a

manutenção das instalações, custo de obsolescência e os custos de oportunidade;

- E o nível exigido do serviço.

Moreira (2011) também diz que os estoques podem ser úteis em situações inesperadas, como no caso de haver um aumento repentino e inesperado na procura pelo produto acabado. Ou também se ocorrer algum erro ou dificuldade operacional que venha a ocasionar uma perda inesperada de material e interfira no fluxo de produção. No que diz respeito a essas situações inesperadas, deve-se considerar também uma possível alteração no tempo de entrega do fornecedor, devido a imprevistos ou um mau planejamento do mesmo. Neste caso uma quantidade maior de estoque irá proteger a produção da empresa e mantê-la dentro dos padrões.

Gomes e Ribeiro (2004) afirmam que o controle dos estoques está diretamente relacionado com a administração do sistema de transportes e dos armazéns. E para se ter um estoque otimizado, o nível deste deve ser reduzido ao mínimo possível. Uma vez que se deve considerar fatores como um aumento do foco gerencial no controle dos custos variáveis e uma crescente quantidade de consumidores a serem atendidos. Além de um grande custo de oportunidade de capital e a exigência do mercado em ter elevada diversidade de produtos disponíveis.

Para Lustosa et al. (2008), os estoques permitem que os sistemas de reposição, tanto externos quanto internos, forneçam quantidades de materiais em ritmos totalmente diferentes da necessidade da demanda. E ainda assim permitem manter os níveis de atendimento necessários. Com isso, os estoques podem ser divididos de acordo com as suas funções, podendo ser:

- De pronto atendimento: com o intuito de permitir que o produto chegue até o cliente dentro do menor prazo possível, proporcionando-lhe um melhor atendimento;
- De ganho de escala: utilizado para se ter uma maior eficácia em alguns processos, como o de transporte;
- De proteção: com o objetivo de proteger as etapas do processo de uma possível falta de material, que pode ser causada por mudanças não programadas no tempo de entrega dos fornecedores ou na demanda;



- De antecipação: com a finalidade de atender um aumento, previsto antecipadamente, da demanda:
- E de especulação: com função parecida com a do estoque de antecipação, porém voltado para as especulações de câmbio e mudanças futuras no preço.

Outro ponto de alta relevância para as organizações é conhecer o seu estoque mínimo, ou estoque de segurança. Segundo Dias (2012) esse quesito consiste na quantidade mínima de material que deve estar armazenado na empresa. Ele é utilizado para o estabelecimento exato do ponto de pedido e é destinado a suprir eventuais atrasos de entrega dos fornecedores. Com isso, pode-se garantir que o processo produtivo continuará funcionando com a mesma eficiência, sem sofrer interrupções e sem que haja falta de material. Essa ausência de matéria-prima pode estar relacionada a diversos fatores. Dentre os quais, são citados a variação do consumo, alteração na qualidade – quando algum lote é reprovado no controle de qualidade – algum engano do fornecedor em relação à quantidade de material que deveria ser entregue, ou simplesmente um atraso no prazo de entrega.

### 2.2.1 Armazenagem

Segundo Moura (1998), a armazenagem pode ser definida como sendo toda e qualquer atividade de um determinado local com o objetivo de guardar temporariamente e de distribuir materiais. Esses locais podem ser almoxarifados, depósitos ou centros de distribuição. O ato de armazenar consiste em uma função utilizada pela logística que envolve os cuidados dos materiais, ou produtos, entre o período de produção e a sua entrega ao consumidor final. O objetivo básico dessa atividade é manter um estoque de mercadorias do modo mais eficiente possível. Porém, também possui outros objetivos como fornecer uma identificação positiva do material, e poupar equipamentos, tempo e mão-de-obra. Suas operações consistem basicamente no recebimento dos itens, estocagem, separação e expedição, visando auxiliar o sistema de manufatura ou de produção. O autor diz ainda que a armazenagem se refere também ao grupo de atividades que está relacionado com a

estocagem ordenada e a distribuição de produtos acabados. Seja esta feita dentro da própria empresa ou em localidades destinadas a este propósito.

Para Martins e Laugeni (2005) o armazenamento de materiais é importante nas organizações, pois permite reduzir gastos com a produção e fretes, garantindo melhor atendimento aos clientes. Uma boa execução dessa atividade permite que os primeiros materiais a entrarem no depósito sejam os primeiros a serem utilizados, evitando deteriorações e obsolescência. Seu planejamento deve ser minucioso, visando manter inalteradas as características dos itens e facilitar a identificação dos mesmos dentro do armazém. Isso permite uma melhor visualização dos insumos em movimentação, materiais estocados em excesso ou que não servem mais às necessidades da empresa.

A armazenagem, segundo Gomes e Ribeiro (2004), está relacionada diretamente com o local onde se encontram as instalações referentes às necessidades da empresa. Como, por exemplo, a localização das fontes de toda a matéria-prima que será utilizada, do mercado consumidor e dos meios de acesso - como ferrovias ou rodovias. Somente após analisar esses fatores será possível determinar a quantidade adequada de centros de armazenagem ou distribuição. Outros fatores que também devem ser levados em conta para definir a necessidade de um armazém, sua localização e função, são: a atividade que será desenvolvida pela empresa, o tipo de produto que será fabricado e distribuído, assim como o seu peso, forma e como será manuseado ao longo de todo o processo produtivo.

Martins e Laugeni (2005) dizem que existem dois tipos de custos relativos a armazenagem, sendo eles os custos fixos e variáveis. Os custos fixos são compostos, entre outros, pela utilização do imóvel, do mobiliário, dos equipamentos de movimentação e de armazenagem, seguros e a folha de pagamento aos funcionários. No caso dos equipamentos pertencerem à própria empresa, esse custo corresponde, no mínimo, ao valor da depreciação. Como custos variáveis, são exemplos os gastos com a manutenção dos estoques, deterioração dos materiais armazenados, perdas, manutenção dos equipamentos e instalações, e custos de materiais operacionais.

Em relação aos custos de armazenagem, Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003) dizem que há três componentes básicos: os custos de manipulação – que envolvem os gastos com os equipamentos e com a mão-de-obra necessária para manipular os estoques, baseados no fluxo anual do armazém -, os

custos fixos – que englobam todos os custos que não estão relacionados à quantidade de material que transita pelo depósito e geralmente estão diretamente relacionados ao tamanho do armazém -, e os custos de armazenamento – que se referem aos gastos para se manter o estoque, baseado em seu nível médio anual.

Ainda segundo os autores, é simples calcular os custos de manipulação do estoque. Em contrapartida, os outros dois tipos são mais difíceis. Uma maneira eficiente de calcular os custos anuais de armazenamento tem início realizando-se o cálculo da fórmula 1:

$$\text{Taxa de giro de estoque} = \frac{\text{Vendas anuais}}{\text{Nível médio de estoque}} \quad (1)$$

Da fórmula acima se tem que o nível médio de estoque é igual a razão entre o fluxo total anual e a taxa de giro de estoque. Assim, multiplicando o nível médio de estoque pelo custo de manutenção, obtêm-se os custos anuais de armazenamento.

Também em relação aos custos com a armazenagem, Moura (1997) diz que um armazém de produtos acabados é o reflexo físico da política de mercado. Com isso, para se calcular os custos de operação de um estoque deve-se primeiramente analisar a política de vendas da empresa. Para, assim, concluir se alguma modificação pode resultar em um aumento ou alteração da natureza ou do custo da operação. O autor chama a atenção também para o fato de que em um armazém existe um número variado de estruturas, como estantes, paletes e boxes onde ficam armazenados os materiais da corporação. Essa quantidade de itens contida em cada box depende exclusivamente das características de cada um, como seu peso, volume ou forma, ocupando espaços diferentes. Desse modo, o custo com a armazenagem deve ser calculado com base nos materiais que serão estocados em função do espaço disponível, de acordo com a fórmula 2:

$$\text{Custo de armazenagem por box} = \frac{\text{Custos diretos e indiretos}}{\text{Número de boxes no armazém}} \quad (2)$$

Posteriormente, para se obter o custo de armazenagem de cada peça ou item, divide-se o custo de cada box pelo estoque médio do material, através da fórmula 3:

$$\text{Custo de armazenagem por peça} = \frac{\text{Custo de armazenagem por box}}{\text{Estoque médio do material}} \quad (3)$$

Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003) também chamam a atenção para a capacidade do depósito. Esta consiste no espaço real necessário do armazém para atender as exigências da empresa. Assim como anteriormente, deve-se conhecer o nível de estoque médio para saber o espaço que os materiais armazenados irão ocupar. Além disso, deve-se levar em conta também o tempo de fornecimento. Na prática, também é importante considerar que cada elemento estocado precisa de um espaço extra para possibilitar o acesso e sua manipulação. Necessita também da existência de corredores, espaços para carregamento e para a movimentação de máquinas que auxiliam no estoque, como empilhadeiras. Com isso, usualmente multiplica-se o espaço necessário para o armazenamento por um fator, que normalmente equivale ao número três. Essa operação é realizada com o objetivo de obter a área real necessária para armazenagem.

Ballou (2006) se refere às dimensões e, conseqüentemente, a capacidade, como sendo o aspecto mais relevante no projeto de instalação de um armazém. Afinal, depois de definidos, estes quesitos serão determinantes para o processo de estocagem da empresa durante um longo período de tempo. Apesar das possíveis e prováveis alterações no seu leiaute interno, de acordo com as necessidades da empresa, dificilmente as dimensões da estrutura, como um todo, serão modificadas. E mesmo com a possibilidade de expandir as instalações posteriormente ou arrendar um espaço não utilizado, a qualidade deste pode não satisfazer os requisitos da organização. O cálculo dessa área construída se mostra extremamente significativo também em relação ao setor financeiro.

Um planejamento inadequado reflete em gastos excessivos com a movimentação de materiais, em casos de o espaço existente ser insuficiente. E se a instalação possuir um tamanho maior do que o necessário, acarretará em um grande custo relativo a espaços para o sistema logístico.

Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003) ressaltam também a importância de identificar qual a melhor localização para a implantação de um novo depósito. Para fazer essa análise deve-se levar em conta as condições geográficas do local e a infraestrutura que este oferece. Também a acessibilidade aos recursos naturais e mão-de-obra, a regulamentação local em relação aos impostos e indústrias, e o interesse público são fatores relevantes. Levantando esses dados, apenas uma baixa quantidade de locais atenderá as exigências da empresa, facilitando assim, a escolha.

### 2.2.2 Almoxarifado

Moura (1997) define o almoxarifado como sendo um armazém localizado dentro da empresa, com a finalidade de manter estocados os materiais necessários para a linha de produção. Podem ser denominados almoxarifados de materiais de uso comum, compostos por elementos que serão utilizados em todas as etapas da confecção do produto final, ou almoxarifado de matérias-primas e embalagens. O primeiro tipo possui como características uma vasta diversidade e um volume reduzido do material existente, consumo aleatório de seus componentes e prazos de entrega muito irregulares. Do segundo tipo observa-se particularidades como, por exemplo, uma baixa diversificação de produtos, volume elevado de matéria-prima, consumo regular de seus itens, além de possuir prazos de entrega regulares e programados.

Para Dias (2012), o almoxarifado está diretamente relacionado ao transporte e à movimentação interna de cargas e materiais. Com isso é de extrema importância possuir um método adequado para armazenar as matérias-primas necessárias. Assim como os produtos em processo e os produtos acabados. Pois dessa forma é possível economizar áreas úteis dentro do processo produtivo e estimular a expansão das linhas de produção ou montagem de uma nova linha. Possibilita também melhorar o ritmo de produção e a qualidade dos produtos. Além de reduzir os custos operacionais, a depreciação dos equipamentos e máquinas de movimentação, e a quantidade de problemas administrativos.

Segundo Moura (1998), o bom gerenciamento de um almoxarifado consiste em controlar, coordenar e registrar todos os seus movimentos físicos, desde a chegada do item até o seu despacho. Suas principais finalidades são dirigir, monitorar, reportar e controlar a quantidade de material estocado, assim como o local onde se encontra. Um sistema eficiente de gerenciamento de um almoxarifado deve conter informações fáceis de serem acessadas e precisas sobre todos os tipos de componentes ali armazenados. Deve informar também a localização do material e a sua quantidade em estoque.

A fim de garantir a eficiência do gerenciamento do almoxarifado, Martins e Laugeni (2005) enfatizam a necessidade do uso de equipamentos de movimentação de materiais, de um sistema eficaz de codificação e da realização do inventário dos itens estocados. Os aparatos de movimentação devem ser o mais simples e flexíveis quanto for possível, sendo de fácil manuseio e acarretando em um baixo custo para a empresa. A codificação dos itens deve separá-los em grupos, subgrupos, classes, números sequenciais e dígitos de autocontrole. Tudo isso objetivando a fácil e rápida localização do produto que se deseja. Em relação ao inventário, os autores dizem ser uma atividade extremamente importante em um almoxarifado. Uma vez que influencia diretamente tanto o setor contábil da empresa quanto os sistemas computadorizados de manufatura – como MRP, MRP II e ERP. Estes só apresentarão dados reais e precisos se os níveis de estoque estiverem corretos. A elaboração do inventário visa assegurar que a quantidade de material em estoque condiz com a listagem e os relatórios do armazém.

Dias (2012) diz que um sistema de localização eficiente é extremamente importante em um almoxarifado, pois deve-se conseguir identificar facilmente onde está o material estocado que foi requisitado. Além disso, o almoxarife deve organizar o local de maneira que os produtos que possuem um maior volume de utilização e de importância para o processo produtivo estejam localizados nos locais de maior facilidade de acesso. Objetivando, assim, reduzir o tempo gasto com a procura do material.

Martins e Laugeni (2005) trazem a importância da formação de uma boa equipe para trabalhar em um almoxarifado. Eles enfatizam que não há como afirmar a quantidade exata de pessoas para que se tenha um bom funcionamento. Porém, de um modo geral, busca-se sempre utilizar o menor número possível de pessoas. Os almoxarifes devem possuir um bom nível de instrução e serem capazes de

exercer várias atividades. Pois deverão operar tanto os processos físicos da armazenagem dos materiais – como a separação, contagem e organização desses itens – como também os sistemas informatizados. Além disso, quanto maior for o grau de capacitação desses funcionários, mais estes entenderão a relevância do almoxarifado para que se possa manter o ritmo e a qualidade da produção da empresa.

Segundo Dias (2012), geralmente utilizam-se dois critérios para a estocagem do material:

- Estocagem Fixa: onde se determina uma área específica para o armazenamento de cada item, sendo que este deverá ficar estocado apenas no local pré-definido. Esse critério é vantajoso em relação a uma maior organização dos itens e a tornar praticamente impossível a “mistura” de diferentes tipos de materiais em um mesmo local de armazenagem. Por outro lado, esse sistema pode ocasionar um grande desperdício de áreas de armazenagem. Devido ao elevado fluxo de entrada e saída de materiais em um depósito, pode acontecer de um determinado item estar em falta, enquanto outro pode estar em excesso. No caso de excesso de material sem local para ser alocado, este será colocado no chão do corredor. E simultaneamente em outra estante podem existir espaços vazios, oriundos da falta de material, atraso no fornecimento ou da reprovação do material no controle de qualidade.
- Estocagem livre: consiste na inexistência de locais fixos para a estocagem, com exceção apenas para os materiais que necessitam de armazenagem especial. Nesse método os itens ocuparão espaços vazios dentro do armazém, evitando o desperdício de espaço em um local e a falta de espaço em outro. A única desvantagem em relação a esse critério é de que o controle em relação ao endereçamento de cada material deve ser perfeito. Pois qualquer falha nesse aspecto resultará em possuir um item em um local desconhecido e ele será dado como perdido. Assim, esse material só será descoberto por um acaso, ou então no caso de se executar o inventário dos estoques.

### 2.2.3 Compras

Ballou (2006) define a atividade de compras como sendo a aquisição de matérias-primas, insumos, suprimentos e componentes necessários para o funcionamento adequado da organização. Para isso é necessário realizar uma série de atividades, como:

- Selecionar os fornecedores, qualificá-los e avaliar o seu desempenho;
- Pesquisar e comparar os preços oferecidos e a qualidade de serviço entre eles;
- Negociar os contratos e estabelecer os termos de vendas;
- Programar as compras, especificando as condições nas quais o produto deve ser entregue, e receber o pedido;
- Além de estar sempre atento ao mercado para prever possíveis alterações nos preços, serviços e também na demanda.

Segundo Dias (2012), a atividade de compras é extremamente importante para a gestão de materiais e suprimentos de qualquer organização. Isso se dá devido ao fato de que todas as suas operações necessitam de matérias-primas, equipamentos e serviços para o seu funcionamento adequado. Logo, os principais objetivos do setor de compras são:

- Possuir uma entrada contínua de suprimentos na empresa, com o intuito de atender com eficiência as necessidades de todas as etapas do processo produtivo;
- Realizar esse abastecimento buscando minimizar a parcela de capital investido que possa afetar a operacionalidade da organização, reduzindo seus custos;
- Para isso, optar sempre pelos fornecedores que oferecerem um menor preço de insumos, sem interferir na quantidade necessária e na qualidade exigida;
- Investir em um bom relacionamento com os fornecedores, visando realizar negociações que tragam as melhores condições para a empresa, especialmente no que diz respeito à forma de pagamento.



Com os objetivos, obtêm-se as principais atividades do departamento de compras de uma empresa, sendo elas:

- Pesquisa: consiste em estudar o mercado e os materiais que serão comprados, analisar os custos e os fornecedores, além de buscar fontes de materiais alternativos;
- Aquisição: diz respeito a analisar os preços, conversar com os fornecedores, negociar os contratos, efetuar a compra em si e acompanhar os pedidos até serem entregues;
- Administração: é composta pelas atividades de transferência de materiais dentro da empresa e de manutenção do estoque mínimo necessário, evitando a existência de materiais em excesso ou obsoletos armazenados;
- Diversos: que consiste em estimar os custos existentes, dar a destinação correta aos materiais excedentes ou desnecessários, e cuidar das relações comerciais.

Ballou (2006) também diz que a atividade de compras é relevante para praticamente a totalidade das corporações. Uma vez que, de um modo geral, as peças, insumos e componentes comprados representam entre 40% e 60% do valor final de venda dos produtos. Isso implica no fato de que a redução dos custos nesse processo, por mais que seja relativamente pequena, pode ter um impacto sobre os lucros bem maior do que mudanças semelhantes realizadas em outros setores da organização. Dessa forma, o setor de logística da empresa está sempre buscando identificar oportunidades para redução dos custos em relação às compras. Basicamente em relação à sincronização dos fluxos de materiais, na decisão da quantidade a ser adquirida, na origem dos insumos e na determinação das condições de transação.

Um quesito de suma importância para a atividade de compras de uma organização é ter-se conhecimento do momento em que se deve comprar insumos. Segundo Corrêa e Corrêa (2012), toda vez que um determinado item é retirado do estoque, deve-se verificar a quantidade que ainda resta. Se essa quantidade for igual ou menor a um valor pré-estabelecido – ponto de ressuprimento ou ponto de pedido – deve-se adquirir, ou produzir internamente, uma nova quantidade desse mesmo material – denominado de lote de ressuprimento. O momento em que o

pedido deve ser feito depende do tempo que o fornecedor leva para entregar a mercadoria e da taxa de consumo da mesma dentro da empresa.

Com isso, os autores definem o ponto de pedido como sendo o momento em que se deve comprar mais insumos, de modo que a produção ainda tenha material para consumir ao longo de todo o tempo que o fornecedor leva para fazer a entrega. Vale ressaltar que dentro dessa quantidade que ainda deve estar disponível, não deve estar contabilizado o estoque de segurança. Este deve estar sempre completo para suprir eventuais imprevistos no prazo de entrega ou no nível de consumo, evitando que a produção seja prejudicada.

Com o crescimento da tendência a diminuição dos seus níveis hierárquicos, as empresas têm passado a produzir cada vez menos etapas dos seus produtos e a comprar mais. Dessa forma, o relacionamento entre fornecedor e cliente passou a ser muito mais significativo. Martins e Laugeni (2005) chamam a atenção para a relação cliente-fornecedor, que tem sido vista de uma forma diferente com a importância que tem se dado à qualidade. Antigamente a visão era de que o fornecedor era um problema para a empresa, pois sempre estaria mal-intencionado e buscando tirar proveito de eventuais descuidos do cliente em relação ao pedido. Atualmente busca-se cada vez mais desenvolver um sistema de confiança mútua, proveitosa para ambos os lados. O cliente avalia e acompanha o seu fornecedor para conhecer a qualidade dos seus serviços. A partir de então, investe-se no surgimento de uma boa relação: a obtenção do produto nos moldes que o cliente deseja, com os preços oferecidos pelo fornecedor. Assim, a negociação é facilitada e vantajosa para os dois extremos.

Dias (2012) também se refere aos fornecedores como sendo um fator muito significativo para o funcionamento adequado e eficiente do departamento de compras de uma organização. Tendo isso em vista, não se deve poupar esforços para manter uma boa relação com os fornecedores. Com o intuito de se ter um fornecedor confiável, para que se possa obter um material de boa qualidade, com prazos de entrega que atendam as necessidades da produção. Tudo isso com preços razoáveis, na tentativa de reduzir gastos e melhorar o desempenho geral da empresa. Para medir a qualidade dos seus fornecedores, o gerente de materiais ou de compras pode fazer uso de dois índices: o índice de qualidade – que consiste na porcentagem de insumos entregues que atendem as exigências da corporação – e a eficiência do fornecedor – que diz respeito ao fato do mesmo atender ou não as

condições acordadas no contrato de compra.

## 2.3 NÍVEIS DE ESTOQUE

Os níveis de estoque são compostos por diversos itens, como o estoque mínimo (estoque de segurança), estoque máximo, tempo de ressuprimento e ponto de pedido. Além disso, para controlar os estoques utiliza-se ferramentas como o gráfico dente de serra e o lote econômico de compra.

A respeito do estoque de segurança, Martins e Laugeni (2005) se referem a ele como sendo o volume de um determinado produto que deve ser mantido pela organização e que tem como função proteger o seu sistema produtivo quando o consumo, ou a demanda, e o tempo de reposição do fornecedor variam ao longo de um período de tempo. É também uma das principais e mais importantes informações para uma eficiente administração de estoques de uma organização.

Dias (2012) traz a definição de estoque de segurança como sendo a mínima quantidade de um determinado material que deve existir em estoque, devendo ser consumido apenas em caso de necessidade. Caso ele seja parcial ou totalmente consumido há duas ações a se tomar: na próxima compra é adquirida uma quantidade a mais daquele item, de modo que o estoque mínimo seja reestabelecido; ou então, a quantidade a ser comprada permanece a mesma, porém antecipa-se o ponto de pedido. Dessa maneira, o nível do estoque de segurança é mantido para que este possa fornecer a segurança necessária ao sistema produtivo contra possíveis imprevistos.

Segundo Martins e Laugeni (2005), esse volume de itens é destinado para ser usado em situações nas quais ocorrem atrasos no ressuprimento. Com isso, o funcionamento da empresa é garantido e ininterrupto para esse período em que a entrega não foi realizada no prazo correto, mantendo-se eficiente no processo produtivo, sem que haja a possibilidade de faltas.

Para Dias (2012), essas faltas de matéria-prima podem ser causadas por diversos motivos, como, por exemplo, uma oscilação no consumo, atrasos no tempo de reposição, variação na qualidade do produto entregue (quando algum lote é

rejeitado pelo controle de qualidade da empresa), ou por algum engano do fornecedor em relação à quantidade de material adquirido pela organização.

Moreira (2011) diz que o estoque de segurança não pode ser em quantidades muito elevadas, pois isso acarretaria em altos custos com a armazenagem dessa quantidade de materiais. Em contrapartida, também não deve possuir níveis muito baixos, uma vez que poderiam resultar em outros custos, que são relativos ao fato de não possuir materiais disponíveis quando necessário, ocasionando a perda de vendas, a interrupção da produção ou despesas para acelerar o processo de entrega.

Segundo Dias (2012), para a definição do estoque de segurança, deve-se partir do pressuposto de que deve ser atendida uma parte do consumo, ou seja, que se tenha um grau de atendimento adequado e definido. Esse grau de atendimento é a relação entre a quantidade atendida pelo fornecedor e a quantidade que a empresa necessita. Com isso, o estoque de segurança pode ser calculado com a multiplicação do consumo desse material pela parte das entregas que não são atendidas corretamente. Ou seja, se o grau de atendimento é de 90% (0,9), os fatores da multiplicação serão o consumo, e 0,1, resultando na quantidade de itens que se deve ter no estoque de segurança.

No que diz respeito ao estoque máximo, Moreira (2011) diz que ele pode ser definido como sendo igual à soma entre o estoque de segurança e o lote de compra, podendo este último ser o lote econômico ou não.

Segundo Dias (2012), em condições normais de funcionamento da empresa, o estoque irá variar entre os limites mínimos e máximos, sendo que o máximo corresponde ao momento em que o lote é entregue e o estoque está cheio, e o mínimo é atingido quando todo o lote foi consumido. Nesse último caso, um novo lote deve ser entregue para empresa ao atingir o estoque de segurança, garantindo que este permaneça inalterado.

Sobre o tempo de ressuprimento, Martins e Laugeni (2005) afirmam que se trata do tempo necessário para que o fornecedor consiga entregar a mercadoria adquirida pela empresa. Esse tempo é igual ao prazo que se leva do momento em que o pedido é feito até o momento em que ele é entregue.

Dias (2012) afirma que esse fator (tempo de ressuprimento) é uma das principais causas de problemas das organizações que não possuem um estoque de segurança implantado em seu sistema. Isso se deve ao fato de que se por algum

motivo qualquer o fornecedor atrasar sua entrega e aumentar o prazo dado inicialmente, a empresa irá se deparar com o problema da falta de material para comercializar ou de matéria-prima para produzir, afetando diretamente o seu negócio e o atendimento aos seus clientes.

Segundo Moreira (2011), existe ainda o intervalo de ressuprimento, que não é igual ao tempo de ressuprimento, pois este diz respeito ao período de tempo existente desde a efetuação do pedido até a entrega do mesmo, enquanto que aquele se refere ao intervalo de tempo entre dois pedidos, ou entre também duas entregas.

Conhecendo-se o estoque de segurança para um determinado item e o tempo de ressuprimento do mesmo, pode-se então determinar o ponto de pedido para esse produto. Segundo Dias (2012), este é um indicador para o sistema, sendo que no momento em que o nível do estoque alcançá-lo, deverá ser efetuado um novo pedido de compra e reposição do material.

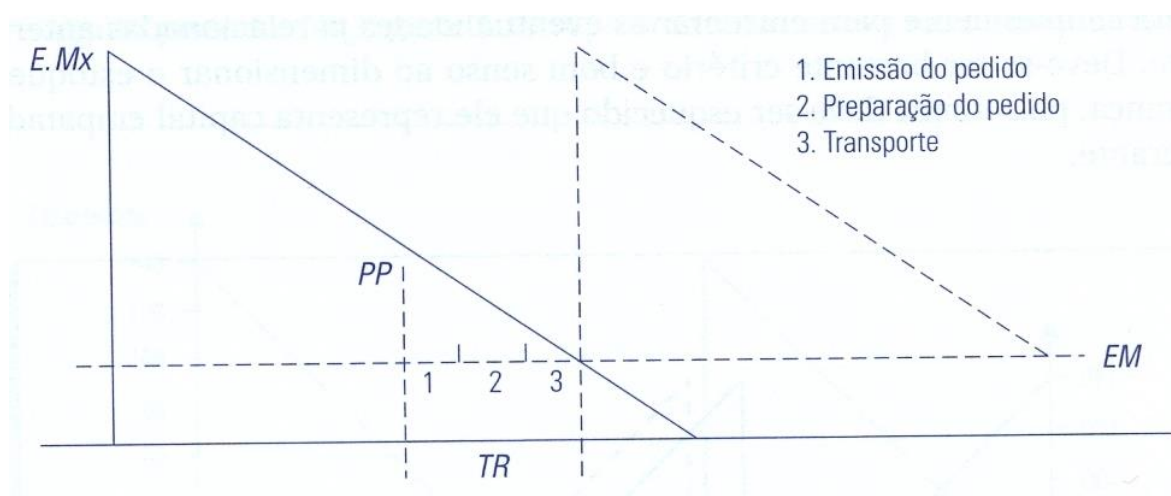
Esse ponto de pedido, segundo Moreira (2011), deve ser definido de modo que a quantidade desse item ainda existente em estoque no momento em que se atinge esse indicador, seja ser igual ao consumo desse mesmo produto ao longo do espaço de tempo em que a reposição levará para ser efetuada. Ou seja, A quantidade de material em estoque no ponto de pedido deve ser igual à demanda durante o tempo de ressuprimento.

Segundo Dias (2012), esse ponto de pedido é calculado através da multiplicação do tempo de ressuprimento pelo consumo médio do item nesse mesmo espaço de tempo, acrescido do estoque de mínimo. Assim, se obtém o momento em que o pedido de compra deve ser feito, para que até o momento em que a entrega é efetuada, seja consumida a quantidade exata de material de forma que o estoque de segurança permaneça inalterado. O ponto de pedido pode ser calculado a partir da fórmula 4:

$$PP = (C \cdot TR) + Emín \quad (4)$$

Onde PP é o ponto de pedido, C é o consumo médio do material por uma unidade de tempo específica, TR é o tempo de ressuprimento do fornecedor e Emín é o estoque mínimo deste mesmo item.

Uma das maneiras de se representar graficamente os estoques máximo e mínimo, o ponto de pedido e o tempo de ressurgimento, é através do gráfico dente de serra, como exemplificado na Figura 2. Para Moreira (2011), o gráfico dente de serra apresenta a evolução dos níveis do estoque de um determinado material com o passar do tempo. Esse gráfico possui um aspecto particular, que depende de uma série de hipóteses sobre o comportamento dos estoques. O autor ainda afirma que há dois pontos de destaque no gráfico que são o momento em que o pedido é feito (ponto de pedido) e o instante em que o item é recebido.



**Figura 1: Gráfico Dente de Serra.**  
Fonte: Dias (2012).

Segundo Dias (2012), esse gráfico é a representação da movimentação de um item dentro de um sistema de estoques, onde o seu eixo das abscissas corresponde ao tempo decorrido para o consumo desse determinado material (pode ser expresso em dias, semanas ou meses). Já o eixo das ordenadas é relativo à quantidade, em unidades, desse produto em estoque durante esse mesmo intervalo de tempo.

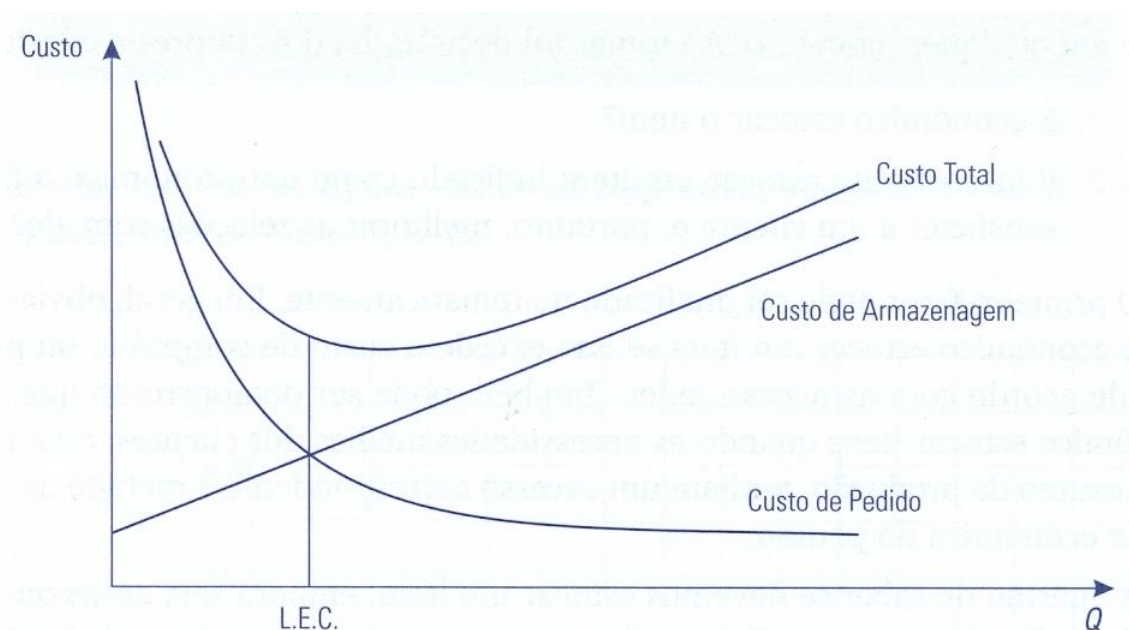
A respeito do lote econômico de compra, Moreira (2011) afirma que este pode ser definido como a quantidade que deve ser comprada de um determinado material, de tal forma que sejam minimizados os custos totais anuais com o estoque desse item. O autor também afirma que um sistema de controle de estoques eficiente deve conter informações corretas a respeito de quando se deve comprar um produto, e quanto desse produto deve ser comprado. O lote econômico de compra se refere mais ao segundo quesito, indicando qual a quantidade de material deve ser adquirida para que se possa reduzir os custos.

Segundo Dias (2012), o lote econômico de compra pode ser calculado com a fórmula 5, desde que o valor de  $I$  usado seja percentual.

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot C}{I \cdot P}} \quad (5)$$

Onde  $Q$  é o lote econômico de compra,  $B$  é o custo de pedido,  $C$  é o consumo médio do material por uma unidade de tempo específica,  $I$  é a taxa de armazenagem e  $P$  é o preço de uma unidade desse item.

O autor afirma ainda que esse mesmo lote afeta diretamente o custo total dos pedidos e o custo total de armazenagem. Conforme exposto na Figura 3, pode-se verificar também que o mínimo do total de custos se dará quando essas duas variáveis forem iguais, ou muito próximas, dependendo da situação real. O lote econômico de compra depende diretamente do consumo do material, do custo de pedido do mesmo, bem como do seu preço unitário e do seu custo armazenagem.



**Figura 2: Lote Econômico de Compra.**  
**Fonte: Dias (2012).**

## 2.4 CUSTOS DE ESTOCAGEM

Os custos de estocagem são compostos basicamente pelos custos de armazenagem e de pedido. Segundo Dias (2012), o custo de armazenagem não era levado muito em consideração pelas empresas anteriormente. Isso acontecia porque as mesmas o consideravam pequeno ou sem importância, e com poucas possibilidades de redução ou de avaliação. Porém, esse custo era considerável e afetava diretamente as finanças da empresa. Com isso, representava uma parcela com potencial para reduzir o custo total da organização, o que era uma forte arma para enfrentar a concorrência e se tornar mais competitiva no mercado.

Moreira (2011) afirma que o custo de armazenagem é composto pelo custo do espaço ocupado pelo item, perdas, seguros, taxas, obsolescência ou deterioração. Esse custo somente existe porque o material foi estocado, sendo diretamente proporcional ao investimento em estoque.

Para Dias (2012), o custo total de armazenagem é composto de uma parte fixa, que é independente da quantidade de material em estoque, e de uma parte variável. Esse custo é a soma dos custos de capital, custos de armazenamento físico, custos de seguro, custos de transporte, custos de obsolescência e custos de despesas diversas. Pode ser encontrado através da multiplicação entre a taxa de armazenagem, o preço unitário do item, e a soma do lote médio com o estoque de segurança. O custo total de armazenagem pode ser calculado conforme a fórmula 6:

$$\text{custo total de armazenagem} = \left( \frac{Q}{2} + E_{mín} \right) \cdot P \cdot I \quad (6)$$

Onde  $Q/2$  é o lote médio de um determinado item mantido em estoque,  $E_{mín}$  é o estoque mínimo desse mesmo material,  $P$  é o preço de uma unidade desse produto e  $I$  é a taxa de armazenagem.

Em relação ao custo de pedido, Dias (2012) afirma que se trata do custo que a organização possui relativo a um pedido de compra de um determinado material. Para que se possa calcular o custo total anual de pedidos, deve-se multiplicar o custo que se tem com um único pedido pelo número de pedidos efetuados ao longo de um ano.

Segundo Moreira (2011), o custo de pedido se refere à quantia gasta para se encomendar uma mercadoria, sendo medido em unidade monetária por pedido.



Esse custo é a soma de todos os custos envolvidos desde o momento em que a solicitação de compra é efetuada até o momento em que o item é estocado em seu local correto. Isso inclui gastos como a mão-de-obra, aluguel do local de armazenagem, custos com o transporte do material e o custo de se inspecionar o produto antes armazená-lo no estoque.

Para Dias (2012), as parciais envolvidas no custo total de pedido são compostas pela mão-de-obra (tanto para emissão do pedido quanto para o processamento do mesmo), materiais utilizados na confecção do pedido (como envelopes, formulários, folhas e tinta para impressoras) e outros custos indiretos, que são despesas ligadas indiretamente ao ato de efetuar o pedido (como os custos com telefone, energia elétrica ou com o departamento de compras). O custo total de pedido pode ser calculado com a fórmula 7:

$$\text{custo total de pedido} = B \cdot N \quad (7)$$

Onde B corresponde ao custo unitário de um pedido (composto pela soma de todos os componentes) e N é o número de pedidos que são realizados, podendo ser definido pela divisão da quantidade de itens que são comprados pelo lote de compra.

Moreira (2011) se refere ao custo de pedido como sendo uma despesa difícil de calcular e de atribuir dentro de uma organização, tendo em vista que muitas vezes as compras não são de uma só mercadoria, sendo que ainda pode ser composto de vários tipos diferentes de materiais, sendo necessário realizar um rateio dos custos diretos e indiretos com os pedidos.

Por fim, após a obtenção do custo total de pedido e do custo total de armazenagem, é possível determinar o custo total que a empresa possui com a manutenção do estoque dos seus produtos. Segundo Dias (2012), esse custo total é composto pela soma do custo total de armazenagem com o custo total de pedido, englobando, assim, todos os gastos que a empresa possui desde a aquisição de um item, até o momento em que o mesmo saia da empresa (sendo vendido, transformado ou processado), incluindo também todos os custos com a estocagem desse material. Dessa forma, pode ser calculado de acordo com a fórmula 8:

$$\text{custo total} = \text{custo total de pedido} + \text{custo total de armazenagem} \quad (8)$$

## 2.5 ARRANJO FÍSICO

A definição de arranjo físico (leiaute) dada por Corrêa e Corrêa (2012) é de que aquele se refere ao modo segundo o qual estão dispostos fisicamente os recursos que ocupam espaço interno às instalações de uma operação ou empresa. Estes recursos podem ser mobílias, pessoas, equipamentos ou até mesmo departamentos inteiros. O leiaute é uma ferramenta extremamente benéfica para as organizações, e suas decisões não devem ser tomadas exclusivamente no projeto da construção de uma estrutura. Devem ser revistas e reavaliadas constantemente, visando uma maior eficiência da disposição dos insumos e recursos dentro do espaço especificado.

Os autores dizem ainda que de um modo geral, essa “revisão” do arranjo físico deve ser feita sempre que um material é inserido ou retirado, ou quando se decide pela mudança de sua localização. Deve ser realizada também quando há uma redução ou aumento da área do local. Quando há uma alteração significativa nos procedimentos ou fluxos de materiais. Quando ocorre uma grande mudança no *mix* de produtos. Ou quando há uma variação considerável na estratégia competitiva da operação.

Segundo Neumann (2013), o arranjo físico de uma empresa indica a sua forma e aparência, estabelece a organização dos seus processos e a disposição de seu maquinário e de seus funcionários. Define o espaço necessário para movimentação de pessoas e de recursos, além de determinar o fluxo de materiais ao longo do processo produtivo. Ou seja, a sequência das etapas pelas quais passarão os recursos a serem transformados.

O autor também diz que se o arranjo físico de uma empresa for realizado adequadamente, poderá trazer muitas melhorias para a corporação. Resultando na redução do tempo de produção, dos desperdícios e facilitando a troca de informações. Esse fato, conseqüentemente, ocasiona uma redução de custos, gerando grande vantagem competitiva contra seus concorrentes e um aumento nos

lucros da empresa. Com isso, a gestão do leiaute busca arranjar da melhor maneira possível os departamentos, as células de produção e o maquinário da organização, visando maximizar a utilização dos recursos e fornecer ao consumidor o nível de serviço desejado.

Moura (1997) diz que o arranjo físico adequado em um armazém é necessário para que se possa ter uma operação efetiva e eficiente de armazenagem. Um bom leiaute é fundamental para se ter conhecimento do nível de acessibilidade a um determinado item. Também para visualizar o modelo do fluxo de materiais, os locais que possuem obstrução, a eficácia da mão-de-obra e a segurança dos funcionários e do próprio depósito.

Sendo assim, o autor afirma que o arranjo físico de um armazém objetiva buscar a maior utilização possível do espaço disponível. Tem o intuito de permitir uma movimentação fácil, rápida e eficiente dos materiais estocados. Visa uma armazenagem econômica, no sentido de tentar reduzir os gastos com equipamentos de movimentação de material, mão-de-obra, espaço, e danos aos itens. Ser flexível, possibilitando satisfazer as necessidades de alteração na estocagem e na circulação. Além de manter o estoque organizado, buscando sempre alocar próximos uns dos outros, os insumos relacionados entre si.

Para que se tenha um leiaute adequado, Martins e Laugeni (2005) dizem que é fundamental obter o correto dimensionamento dos corredores e das demais áreas, levando em conta o volume e o fluxo de materiais. Além disso, deve-se considerar também espaços destinados aos equipamentos de segurança, como extintores de incêndio. É importante também analisar as dimensões do estoque, como a sua altura e o volume ocupado por suas colunas, para que se possa fazer melhor uso do espaço. É pertinente possuir áreas destinadas às atividades administrativas e outras que possibilitem futuras expansões do armazém. Dessa forma, consegue-se facilitar o trabalho, reduzir custos, otimizar a utilização do espaço, permitir a rápida identificação de materiais, facilitar sua movimentação, e realizar um bom armazenamento.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia consiste no estudo dos meios de que se faz uso para se adquirir conhecimento, criando um modelo que diversas pessoas podem seguir para atingir esse mesmo objetivo (MAGALHÃES, 2005).

Para viabilizar esse aprendizado, é necessário realizar estudos e pesquisas. Segundo Gil (2010), o ato da pesquisa pode ser definido como sendo o procedimento sistemático e racional que visa proporcionar respostas para os problemas que são propostos. De um modo geral, a pesquisa é requisitada em situações onde não se dispõe das informações suficientes para solucionar o problema. Sendo desenvolvida com base nos conhecimentos disponíveis e utilizando cuidadosamente as técnicas e os métodos de investigação científica.

O autor diz também que existem várias razões para a elaboração de uma pesquisa. Porém, podem ser resumidas em dois grandes grupos: os motivos de ordem intelectual – decorrentes do desejo de aprender e conhecer, simplesmente pela própria satisfação de aprender e conhecer – e os motivos de ordem prática – provenientes da intenção de aprender e conhecer para passar a realizar algo, ou alguma atividade, de um modo mais eficaz ou eficiente.

Na realização do presente trabalho buscou-se identificar os materiais de maior giro de vendas da empresa e dimensionar seus respectivos estoques, utilizar planilhas e tabelas para propor melhorias em relação às atividades de compras e de gerenciamento dos estoques. Além disso, baseado no lote econômico de compra, objetivou-se encontrar as melhores alternativas para a realização das compras da organização no que diz respeito ao tamanho dos seus lotes.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Em relação à classificação do presente trabalho, este pode ter as seguintes classificações: exploratória (com dados quantitativos e qualitativos), estudo de caso e pesquisa bibliográfica.

A pesquisa possui dados quantitativos porque houve a necessidade de obtenção de dados numéricos, além da realização de cálculos e apresentação de valores. Por outro lado, também possui dados qualitativos devido ao fato de que também foi preciso obter dados que não são numéricos, além da realização de análises, comentários e proposição de soluções aos problemas da empresa.

A pesquisa possui caráter exploratório, pois se buscou entender mais profundamente a situação da organização e o seu sistema de funcionamento, proporcionando a possibilidade de maior familiarização com o problema. Além disso, também é um estudo de caso, por se tratar de uma pesquisa sobre uma situação real e específica.

Por fim, enquadra-se também como uma pesquisa bibliográfica devido ao fato de que foram realizadas leituras e pesquisas em materiais já publicados, com o intuito de aprender mais sobre o tema do trabalho e sobre a maneira como este foi conduzido.

Segundo Gil (2010), a pesquisa exploratória tem a finalidade de proporcionar uma familiarização com o problema estudado, tornando-o mais explícito. Esse tipo de pesquisa permite que o seu planejamento seja bastante flexível, pois é interessante levar em consideração os mais variados quesitos e aspectos relacionados ao fato ou fenômeno em estudo. Esse tipo de pesquisa está muito presente em estudos realizados com fins acadêmicos, pelo menos inicialmente, pois é muito provável que neste caso o pesquisador não tenha uma definição clara do que será investigado.

Marconi e Lakatos (2010) afirmam que, com bastante frequência, as pesquisas exploratórias podem ser descritas tanto como quantitativas quanto qualitativas, sendo que o investigador deve conceituar as relações entre as propriedades desse fenômeno.

O estudo de caso, segundo Gil (2010), consiste em um exaustivo e profundo estudo sobre um ou alguns poucos objetos, visando permitir um conhecimento amplo e detalhado destes. Tarefa essa considerada extremamente complicada. Atualmente essa técnica de pesquisa é indicada para a investigação de uma situação contemporânea dentro do real contexto em que está inserida.

O autor ainda cita que os principais objetivos desse tipo de estudo são: a exploração minuciosa de eventos da vida real e que não possuem limites claramente definidos; manter inalterado o caráter ímpar do objeto a ser estudado; descrever o

fenômeno, baseado no contexto em que está sendo realizada determinada investigação; gerar hipóteses ou desenvolver teorias a respeito do problema; e explicar as variáveis responsáveis pela existência de um determinado elemento em situações amplamente complexas e que inviabilizam a utilização de levantamentos ou experimentos.

Em relação à pesquisa bibliográfica, Gil (2010) diz que esta é baseada em material publicado anteriormente. Sendo que geralmente utilizam-se livros, teses, dissertações ou anais de eventos científicos, e atualmente também são usadas fontes eletrônicas como CDs ou material disposto na internet. Essa técnica de pesquisa deve estar presente em praticamente todo tipo de pesquisa acadêmica. Em casos de teses e dissertações dedica-se um capítulo do trabalho apenas a essa atividade, com o intuito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho, além de identificar o conhecimento que se tem sobre o tema.

O autor também afirma que a principal vantagem dessa técnica é o fato de possibilitar ao elaborador do trabalho a cobertura de uma quantidade muito maior de elementos e fenômenos do que se poderia pesquisar diretamente. Porém, deve-se estar muito atento às fontes pesquisadas. Pois fontes menos confiáveis podem gerar informações equivocadas, que por sua vez podem interferir diretamente na qualidade do trabalho.

### 3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a obtenção e análise dos dados necessários para a realização do presente trabalho, foram utilizadas as seguintes ferramentas de pesquisa: a entrevista despadronizada e a observação não participante.

Sobre a entrevista despadronizada, Marconi e Lakatos (2010) afirmam se tratar de um modelo de entrevista onde o entrevistador tem a possibilidade de conduzir cada situação da maneira que achar mais pertinente. Dessa maneira, pode-se explorar com maior amplitude um determinado aspecto ou quesito. De um modo geral, essa técnica de pesquisa possui perguntas abertas. Estas podem ser feitas e respondidas dentro de uma conversa informal entre entrevistador e entrevistado. Pode ser dividida em três categorias: a entrevista focalizada – onde há um roteiro de

tópicos relativos ao problema estudado e o entrevistador pode realizar as perguntas que quiser –, entrevista clínica – que consiste no estudo dos motivos e das condutas das pessoas, onde podem ser organizadas várias perguntas específicas relativas à situação em questão – e entrevista não dirigida – na qual o entrevistado possui total liberdade e o entrevistador apenas incentiva o informante a falar sobre o assunto, porém, sem coagi-lo a responder todos os tópicos.

A respeito da observação não participante, Marconi e Lakatos (2010) dizem que nessa técnica de pesquisa o pesquisador entra em contato com o grupo, comunidade ou local estudado. Porém, não se integra a estes, permanecendo apenas como espectador da situação, tomando conhecimento de todos os eventos envolvidos. Presencia-se os fatos sem participar deles, e sem deixar-se envolver pelas ocasiões, independentemente de quais sejam. Entretanto, essa atitude não implica em uma observação sem consciência, que não esteja sendo dirigida e ordenada para um determinado propósito. Além disso, esse procedimento possui como uma de suas características, ser sistemático.

Assim sendo, para a realização do presente trabalho buscou-se conhecer todo o sistema da empresa especificada, bem como todos os seus processos. Em seguida foram analisadas as atividades realizadas pela organização e como elas ocorriam. Dessa forma, foi possível identificar os pontos nos quais a empresa possui mais dificuldades de gerenciamento e de controle.

Posteriormente, após conhecer detalhadamente a empresa e observar os aspectos menos eficazes relativos às suas atividades, foram propostas melhorias que visam contribuir para o crescimento e desenvolvimento da organização. Isso ocorrerá através da redução dos seus custos, de um melhor gerenciamento de seus materiais e produtos, e da possibilidade de proporcionar um melhor atendimento aos seus clientes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS DE ESTOCAGEM

Inicialmente, buscou-se identificar os materiais de maior giro de vendas da empresa. Para obter esses dados, fez-se uso da entrevista despadronizada, onde foram realizadas conversas informais e feitos vários questionamentos ao proprietário da empresa a fim de identificar quais são esses produtos. Constatou-se, então, que esses são: cimento, pedra, areia, cal, tijolos e ferro. Esses materiais são denominados pelos proprietários da organização como materiais brutos.

Através desse mesmo método obteve-se o consumo anual de cada um desses produtos (C anual), bem como o lote de compra praticado pela empresa atualmente (Q), o lote médio, correspondente a metade do lote de compra utilizado atualmente (Q médio), e o preço unitário de cada material (P, expresso em R\$). Esses dados estão expostos na Tabela 1.

**Tabela 1 – Consumo Anual, Lotes e Preço dos Produtos.**

	Cimento (sacos)	Pedra (m <sup>3</sup> )	Areia (m <sup>3</sup> )	Cal (sacos)	Tijolo (peças)	Ferro (kg)
C anual	21600	1440	1440	19200	576000	48000
Q	300	12	12	800	8000	1000
Q médio	150	6	6	400	4000	500
P (\$)	27	40	55	7	0,45	2,64

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Com os dados da Tabela 1, é possível verificar também a quantidade de pedidos atualmente realizados pela organização ao longo do ano. Esse número é de 72 pedidos para o cimento, 120 para a pedra, 120 para a areia, 24 para a cal, 72 para o tijolo e 48 para o ferro. Todos os valores foram fornecidos pela empresa, com a ressalva que para o ferro, o preço de cada quilograma foi obtido através de uma média dos preços dos dois tipos de ferro mais vendidos (o ferro 3/8" e o 5/16").

A partir dos valores da Tabela 1, pode-se calcular os valores expostos na Tabela 2, que são o estoque de segurança (E seg), o ponto de pedido (PP), o



estoque máximo (Emáx) e o preço de compra da quantidade do estoque máximo (P Emáx, expresso em R\$). Da Tabela 2, apenas o tempo de ressurgimento (TR, expresso em dias) não foi calculado, sendo que esse foi informado pela organização.

**Tabela 2 – Estoques, Tempo de Ressurgimento, PP e Preço do Lote.**

	Cimento (sacos)	Pedra (m <sup>3</sup> )	Areia (m <sup>3</sup> )	Cal (sacos)	Tijolo (peças)	Ferro (kg)
E seg	108	0	0	96	2880	240
TR (dias)	3	1	1	5	3	3
PP	288	4	4	363	7680	640
Emáx	408	12	12	896	10880	1240
P Emáx (\$)	11016	480	660	6272	4896	3273,6

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Na Tabela 2, o estoque de segurança foi calculado utilizando-se a fórmula descrita anteriormente, sendo usado o consumo anual de cada produto e com o grau de atendimento igual a 0,94 (94%), sendo que esse último foi baseado no histórico de compras e de entregas dos fornecedores.

Porém, pode-se observar que para os itens pedra e areia não existe estoque de segurança. Isso se deve ao fato de que, segundo a empresa, esses dois materiais são entregues no mesmo dia em que se faz o pedido, o que torna desnecessário manter um estoque de segurança para eles.

Esse fator também explica o motivo de o tempo de ressurgimento desses produtos ser de um dia. Ainda segundo a empresa, nunca houve atraso na entrega desses materiais, o que reitera a afirmação de que não há necessidade de haver estoque de segurança para eles.

Para os demais itens, o tempo de ressurgimento foi fornecido pelos seus respectivos fornecedores. Pode-se observar que entre os materiais que possuem um prazo de entrega (as exceções são a pedra e a areia, como explanado anteriormente), a cal é a que possui o maior prazo (5 dias) e os demais possuem todos o mesmo tempo de ressurgimento (3 dias).

O ponto de pedido foi calculado baseado no tempo de ressurgimento, no consumo mensal e levando em consideração o estoque de segurança de cada produto. O mesmo foi calculado de forma que a quantidade de material que haverá em estoque no momento em que a compra será efetuada, é igual à quantidade

correspondente ao consumo médio no espaço de tempo em que o pedido demora a ser entregue, acrescentado do estoque de segurança do mesmo material.

O estoque máximo representa a quantidade máxima de cada item que a empresa deve possuir em estoque a partir do momento que um pedido for entregue. Ou seja, ele foi obtido através da soma entre o lote de compra praticado pela organização atualmente e o estoque de segurança, para cada material. Novamente, pode-se observar que como o estoque de segurança para a pedra e a areia é igual a zero, o estoque máximo corresponde ao próprio lote de compra para esses produtos.

Por fim, o preço do estoque máximo corresponde ao custo que a organização tem ao adquirir a quantidade de material correspondente ao estoque máximo, para cada item. Sendo assim, ele é resultado da multiplicação entre o valor obtido no estoque máximo e o preço unitário de cada produto (Tabela 1).

Nesse quesito é possível perceber que devido ao fato de que o estoque máximo da pedra e da areia são baixos, o custo com esse mesmo estoque é menor do que os referentes aos demais materiais. Vale ressaltar também que os maiores custos com o estoque máximo são relativos ao cimento e a cal, mesmo que este último possua um preço unitário baixo se comparado àquele. Isso se deve ao fato de que mesmo sendo relativamente baixo, o preço da unidade da cal é o segundo maior dentre os materiais que possuem um estoque máximo alto.

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DA TAXA DE ARMAZENAGEM

Após obter todos os dados mencionados, calculou-se a taxa de armazenagem para cada um dos materiais de maior giro para a empresa. O cálculo dessa taxa foi necessário para que posteriormente fosse possível calcular o custo total que a organização possui com a armazenagem desses itens.

Para calcular a referida taxa, levou-se em conta alguns fatores como a mão-de-obra do gerente de estoques da organização (M.O.), a eletricidade gasta na armazenagem desses itens, o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) do terreno da empresa, os custos com os equipamentos usados para descarregar e carregar os produtos e os custos com a manutenção desses equipamentos. Todos esses dados

estão expostos na Tabela 3, e são expressos em R\$ (com exceção da taxa de armazenagem, expressa em porcentagem).

**Tabela 3 – Cálculo da Taxa de Armazenagem.**

	M.O.	Eletrici- dade	IPTU	Empilha- deira	Trator	Manut. Equip.	Total	%
Cimento	2195,46	200	157,58	1008	0	210	3771,03	34,23
Pedra	3476,14	200	157,58	0	1800	500	6133,71	1277,86
Areia	3476,14	200	157,58	0	1800	500	6133,71	929,35
Cal	2195,46	200	157,58	1008	0	210	3771,03	60,12
Tijolo	1463,64	200	157,58	768	0	160	2749,22	56,15
Ferro	1463,64	200	157,58	384	0	80	2285,22	69,81

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Dentre os fatores utilizados para a composição da Tabela 3, o primeiro é o quesito mão-de-obra (M.O.), corresponde ao salário do gerente de estoques, mas não ao seu salário integral. Houve a necessidade de incluir alguns fatores para a composição do valor que foi utilizado para os cálculos da taxa de armazenagem.

O funcionário citado possui um salário mensal de R\$ 1600,00. A partir dessa quantia, adicionou-se 8% referente ao Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). Então multiplicou-se esse número por doze, para obter o valor anual. Em seguida, foram adicionados mais R\$ 1600,00 à essa conta, referentes ao décimo terceiro salário. Por fim, foi somado R\$ 533,33, que corresponde a um terço de um salário, alusivos ao período de férias. No total, obteve-se a quantia de R\$ 22869,33, que corresponde ao salário anual do gerente de estoques da organização.

Porém, esse não valor não poderia ser utilizado nos cálculos da taxa de armazenagem, pois diz respeito ao custo que a empresa tem com esse funcionário para que ele gerencie o estoque de todos os materiais da empresa. Como para o presente estudo foram analisados os materiais de maior giro de vendas, houve a necessidade de se fazer uma ponderação relativa à quantidade de tempo que esse colaborador gasta com esses materiais específicos.

Para essa determinação, fez-se uso da observação não participante e pode-se concluir que o gerente de estoques gasta cerca de 80% do seu tempo de trabalho com os materiais de maior giro de vendas. Aplicando esse fator de ponderação 0,8 ao seu salário total anual, obteve-se a quantia de R\$ 18295,46, correspondente ao custo anual da organização com esse funcionário para que este gerencie o estoque dos produtos especificados.

No entanto, esse valor não poderia ser dividido igualmente entre os seis itens, devido ao fato de que para alguns deles, o colaborador faz um uso maior do seu tempo do que para com os demais. Novamente, houve a necessidade de se utilizar uma ponderação, dessa vez relativa à quantidade de tempo gasta pelo funcionário para cada material.

Outra vez, foi utilizada a observação não participante para determinar os fatores de ponderação. Pode-se notar que o tijolo e o ferro são os produtos que consomem o menor tempo do gerente de estoques para administrá-los, enquanto que os demais itens necessitam de uma quantidade de tempo maior e que é praticamente igual entre eles.

Dessa maneira, concluiu-se que o cimento, a pedra, a areia e a cal utilizam, cada um, 20% do tempo de trabalho desse colaborador, relativo somente aos materiais de maior giro de vendas. Sendo assim, foi empregado um fator de ponderação igual a 0,2 para cada um desses itens. Já para o tijolo e o ferro, observou-se que cada um consome 10% tempo de trabalho desse funcionário, relativo aos mesmos materiais. Com isso, aplicou-se um fator de ponderação igual a 0,1 para esses produtos.

Foi possível notar também que o gerente de estoques da empresa realiza atividades como a inspeção da mercadoria quando esta é entregue e a movimentação da mesma até o seu local específico de armazenagem. Essas atividades estão atreladas ao pedido e não fazem parte da armazenagem. Logo, o tempo gasto por esse funcionário para a realização dessas tarefas não pode ser considerado para o cálculo da taxa de armazenagem, e sim, para o cálculo do custo de pedido, que será explicado posteriormente.

Esse tempo gasto pelo colaborador para inspeção e movimentação dos produtos não é o mesmo para todos os itens. Portanto, mais uma vez, foi necessário atribuir uma ponderação ao valor utilizado, que foi diferente para cada um dos materiais. A observação não participante foi novamente utilizada para definir a quantidade de tempo gasta pelo gerente de estoques relativo à armazenagem.

Observou-se então, que para o cimento e para a cal, 60% do tempo consumido é relativo a armazenagem e devem ser incluídos no cálculo da taxa de armazenagem, enquanto que os outros 40% devem ser atribuídos ao custo de pedido. Dessa forma, o coeficiente de ponderação empregado para o cimento e para

a cal foi de 0,6. Esse valor é explicado devido à elevada necessidade de movimentação que esses itens têm e à maneira que precisam ser manuseados.

Para a pedra e para a areia, obteve-se o valor de 95% do tempo, e conseqüentemente, o coeficiente de ponderação igual a 0,95. Esse valor (elevado, se comparado ao cimento) se deve à maneira como esses materiais são entregues, não possuindo uma embalagem, Portanto, não necessitam de movimentação do funcionário para o seu local de armazenagem, gastando apenas um pequeno tempo conferindo a carga do produto e a nota fiscal.

Em relação ao tijolo e ao ferro, o valor obtido foi de 80%, fazendo com que o coeficiente de ponderação desses itens seja igual a 0,8. Realizando um comparativo com os demais produtos, esses últimos consomem um maior tempo do gerente de estoques para movimentação em relação à pedra e a areia. Porém esse período é menor se comparado ao cimento e a cal, o que implica no fato de que o coeficiente de ponderação é próximo à média dos outros dois coeficientes.

Após aplicar essas ponderações ao salário anual do gerente de estoque da empresa, obteve-se então o custo que se tem com a armazenagem de cada um dos materiais de maior giro de vendas e estão explícitos na Tabela 3. Pode-se observar que os maiores custos no quesito mão-de-obra são relativos à pedra e a areia, seguidos do cimento e da cal. Os menores custos desse fator são atribuídos ao tijolo e ao ferro.

O segundo quesito levado em consideração para a composição da taxa de armazenagem foi a eletricidade gasta com os materiais de maior giro de vendas para a empresa. Por meio da entrevista despadronizada, a empresa forneceu a informação de que são gastos R\$ 100,00 mensais com eletricidade para esses itens, referentes a iluminação no período noturno apenas. Dessa maneira, foram totalizados R\$ 1200,00 anuais. Como não existe diferença de iluminação entre os produtos, foi feita a divisão igualitária dessa quantia para todos os materiais, obtendo-se um custo total anual com eletricidade de R\$ 200,00 para cada um deles.

O próximo fator analisado foi em relação ao custo com o imposto que a empresa paga pelo terreno (IPTU), que equivale a uma quantia de R\$ 1841,80 por ano. Porém, esse número corresponde ao valor pelo terreno inteiro da organização, e não apenas à área de armazenagem dos materiais de maior giro de vendas.

O terreno inteiro possui 1948 m<sup>2</sup> de área, sendo que desse total, 1250 m<sup>2</sup> são destinados a armazenagem de material. Contudo, nessa área são armazenados

vários produtos, e não apenas aqueles utilizados nesse estudo. Para os itens de interesse para esse trabalho, a organização utiliza uma área de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> para armazená-los.

Sendo assim, realizou-se a divisão do custo com o imposto pela área utilizada para os materiais citados e obteve-se uma quantia de R\$ 945,48 com os mesmos. Observou-se, então, que a área ocupada por cada um dos produtos é muito semelhante, sendo possível dividir esse valor igualmente entre eles. Dessa maneira, totalizou-se um custo de R\$ 157,58 para cada um dos itens.

Para realizar a movimentação desses materiais estudados, a empresa possui dois equipamentos, que são uma empilhadeira e um trator adaptado. A empilhadeira é utilizada com o cimento, a cal, o tijolo e o ferro, e o trator adaptado é usado com a pedra e a areia. Dentre esses equipamentos, o primeiro apresentado na Tabela 3 é a empilhadeira.

Com a empilhadeira, a organização possui um gasto de R\$ 400,00 mensais com combustível (gás), totalizando um custo anual de R\$ 4800,00. Porém, assim como a quantia gasta com a mão-de-obra do gerente de estoques não pode ser dividida igualmente entre os itens, o gasto com o equipamento que ele utiliza para movimentar esses produtos também não pode.

Sendo assim, mais uma vez se fez necessário o emprego de um coeficiente de ponderação para os quatro materiais que fazem uso desse equipamento (cimento, cal, tijolo e ferro). Novamente através da observação não participante, foi possível notar que a maior parte da utilização da empilhadeira envolve o cimento e a cal, sendo que entre esses dois itens, a utilização pode ser dividida igualmente.

Dessa maneira, pode-se constatar que cerca de 70% do tempo em que o gerente de estoques utiliza a empilhadeira, é com esses dois produtos. Consequentemente, ele utiliza esse equipamento 35% do tempo com cada um deles, o que resultou em um coeficiente de ponderação de 0,35 para esses dois itens.

Para o tijolo, pode-se observar que o tempo de uso da empilhadeira é um pouco reduzido, equivalendo a 20% do total, e levando a um coeficiente de ponderação de 0,2. Por fim, notou-se que o ferro é o material que faz o menor uso desse equipamento, sendo empregados os 10% de tempo restante e gerando um coeficiente de ponderação de 0,1.

É possível notar também que assim como a mão-de-obra do gerente de estoques precisou ser dividida entre a inspeção do pedido (inserida no custo de pedidos) e a armazenagem em si, o uso da empilhadeira também precisou sofrer essa ponderação. Com isso, utilizou-se os mesmos coeficientes de ponderação empregados para a mão-de-obra do referido colaborador.

Portanto, esses coeficientes foram de 0,6 para o cimento e a cal, e iguais a 0,8 para o tijolo e o ferro. Realizando então as operações dos gastos com a empilhadeira e levando-se em conta os coeficientes de ponderação citados, obteve-se os custos com esse equipamento, que foram mostrados na Tabela 3.

Em relação ao outro equipamento utilizado pela empresa para movimentação de materiais, o trator adaptado, que é utilizado com a pedra e com a areia, a empresa possui um custo mensal de R\$ 300,00 com combustível (diesel). Como para o cálculo da taxa de armazenagem foram utilizados valores anuais, o valor utilizado foi de R\$ 3600,00, correspondente ao gasto anual nesse quesito.

Diferentemente do que aconteceu com os outros produtos, no caso dessa máquina não houve a necessidade de ponderar seu uso, tendo em vista que nenhum dos itens utiliza mais o equipamento do que o outro. Dessa forma, a divisão do custo foi feita igualmente, rendendo a cada material a quantia anual de R\$ 1800,00, como mostrado na Tabela 3.

Por fim, o último fator levado em consideração para o cálculo da taxa de armazenagem foi o custo que a organização possui com a manutenção dos seus equipamentos de movimentação dos materiais, tanto com a empilhadeira quanto com o trator adaptado.

Segundo os dados fornecidos pela empresa através da entrevista despadronizada, os gastos com manutenção com cada uma dessas máquinas é de R\$ 250,00 por trimestre, referentes à manutenção das mesmas. Essa quantia se aplica para ambas. Desse modo, o custo anual com manutenção para cada um dos equipamentos é de R\$ 1000,00.

Para a empilhadeira esse custo deve ser dividido entre os quatro materiais que a necessitam, que são o cimento, a cal, o tijolo e o ferro. Porém, assim como o outro gasto, esse não pode ser dividido igualmente entre os produtos, pois esse equipamento é utilizado mais para alguns itens do que para outros. Portanto, também foi necessário aplicar uma ponderação a esse quesito referente ao uso.

Assim como o quesito anterior, neste foi aplicado o mesmo fator de ponderação, tendo em vista que a relação da utilização da máquina para cada material e o custo atribuído a este, é a mesma. Dessa forma, determinou-se que o cimento e a cal representam, cada um, 35% do tempo de uso da empilhadeira, sendo imposto um fator de ponderação de 0,35 para estes produtos.

Seguindo o mesmo raciocínio, foi aplicado um fator de ponderação de 0,2 para o tijolo, correspondentes aos 20% de tempo de utilização da referida máquina. E para o ferro, o fator de 0,1, relativo aos 10% do período de uso do mesmo equipamento.

Todavia, assim como foi citado previamente, a empilhadeira também possui uma parte de seu uso atrelado ao custo de pedido, e não ao custo de armazenagem. Assim sendo, o gasto com sua manutenção também deve ser dividido, como foi o gasto anterior. Novamente se fez necessário ponderar esse valor. E do mesmo modo, utilizou-se o mesmo fator de ponderação empregado ao outro quesito.

Portanto, para o cimento aplicou-se o fator 0,6, referente aos 60% do tempo de uso do equipamento com esse material e que diz respeito a armazenagem e não ao pedido. O mesmo fator foi aplicado à cal, tendo em vista que a divisão do uso da máquina com esse produto é a mesma observada com o cimento.

Para o tijolo foi utilizado o fator 0,8, correspondente ao fato de que 80% do seu tempo de uso da empilhadeira está atrelado a atividades relativas a armazenagem. E, por fim, para o ferro utilizou-se o mesmo fator de 0,8, pois sua utilização da máquina para armazenagem é a mesma constatada para o tijolo. Com isso, obteve-se o custo com a manutenção dos equipamentos referentes a cada um dos produtos, como explícito na Tabela 3.

Após levantar todos esses dados, referentes ao custo de cada material para a sua armazenagem, somou-se cada um deles para obter a quantia total que cada produto representa anualmente. Esses valores também estão expostos na Tabela 3.

Com esse custo total anual para cada item definido, pode-se calcular então a taxa de armazenagem de cada um deles. Essa taxa foi calculada com a divisão entre esse mesmo valor total obtido e o preço do lote de compra utilizado pela empresa atualmente, sendo o resultado dessa divisão é um número decimal. Porém, para facilitar a visualização da relação, optou-se por apresentar esse número



em porcentagem, e para isso multiplicou-se o resultado por cem. Assim, a taxa de armazenagem está expressa na última coluna da Tabela 3.

É relevante ressaltar aqui que as taxas para o cimento, a cal, o tijolo e o ferro foram menores que 100%, o que indica que a soma do custo de todos os quesitos para esses materiais é menor do que o preço de um único lote. Isso se deve ao fato de que esses itens possuem custos menores em relação a mão-de-obra do gerente de estoques e ao uso do equipamento de movimentação, bem como a sua manutenção, se comparados aos outros dois produtos (pedra e areia). Porém o fator principal para que a taxa de armazenagem seja pequena, é o preço de um lote desses materiais, que são relativamente altos.

Já para a pedra e a areia, a taxa de armazenagem foi muito alta, passando dos 1000% para a pedra e ficando próxima aos 1000% para a areia. Esse fator é explicado pelo alto custo com a mão-de-obra do gerente de estoques e pelo gasto elevado com o equipamento de movimentação e sua manutenção. Pois esses custos relativos a máquina (trator adaptado) são divididos apenas entre esses dois produtos. Com isso, a soma dos custos desses dois itens foi a maior dentre os seis.

Contudo, o principal fator responsável pela elevada taxa de armazenagem é o preço de um lote desses materiais, que é muito baixo se comparado ao preço do lote dos demais produtos.

#### 4.3 IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DE PEDIDO

Posteriormente aos cálculos apresentados e à definição da taxa de armazenagem, houve então a necessidade de se calcular o custo de pedido para cada um dos materiais de maior giro de vendas da empresa, pois esse valor seria importante para a determinação do custo total de pedido que a organização possui.

Para esse cálculo utilizou-se fatores como a mão-de-obra do colaborador que faz o pedido (M.O. compras), a mão-de-obra do funcionário responsável pela inspeção do lote quando este é entregue (M.O. inspeção), o frete da entrega, a utilização do equipamento de movimentação necessário, a manutenção deste, e outros custos, que por serem menores, foram somados e apresentados em um único

grupo. Todos esses valores estão expostos na Tabela 4 em R\$, e serão explicados na sequência.

**Tabela 4 – Cálculo do Custo de Pedido.**

	M.O. (compras)	M.O. (inspeção)	Frete	Equip. Movimentação	Manut. Equip.	Outros	Total
Cimento	0,74	20,33	360	9,33	1,94	0,2	392,55
Pedra	0,74	1,52	0	0	0	0,2	2,46
Areia	0,74	1,52	0	0	0	0,2	2,46
Cal	0,74	60,98	450	28	5,83	0,2	545,76
Tijolo	0,74	5,08	0	2,67	0,56	0,2	9,24
Ferro	0,74	7,62	0	2	0,42	0,2	10,98

**Fonte: Dados da pesquisa.**

O primeiro quesito apresentado na tabela 4 diz respeito à mão-de-obra do funcionário que faz a compra, ou seja, aquele que faz o pedido. Novamente através da entrevista despadronizada, obteve-se a informação de que esse colaborador possui um salário de R\$ 1800,00. Porém, assim como foi feito com o salário do gerente de estoques, aqui foram realizadas as mesmas considerações a respeito do FGTS, décimo terceiro salário e o adicional de férias, levando a uma quantia de R\$ 2144,00 mensais.

Diferentemente do que foi feito na taxa de armazenagem (onde o gasto da organização com o salário do funcionário devia ser utilizado em valores anuais), em relação ao custo de pedido, o custo com a mão-de-obra desse colaborador deve ser referente ao tempo que este utiliza para realizar o pedido de compra. Dessa forma, utilizou-se o valor do salário mensal desse funcionário.

Por meio do mesmo método utilizado para a obtenção do salário desse colaborador, obteve-se também a informação do tempo gasto pelo mesmo para a execução de cada pedido. Constatou-se que são gastos cerca de cinco minutos para a realização de um pedido de compra, independentemente para que material esteja sendo feita essa solicitação.

Dessa maneira, calculou-se o custo da empresa para que esse funcionário realize um único pedido. Para isso, dividiu-se a quantia de seu salário por trinta dias, para obter o gasto diário. Posteriormente, dividiu-se o valor obtido por oito horas, referentes a uma jornada de trabalho, para determinar o custo por hora. E finalmente dividiu-se esse último valor por doze, para obter o custo que a

organização possui com esse colaborador por cinco minutos de trabalho, relativos ao tempo necessário para a realização de um pedido.

A quantia resultante desse cálculo foi de R\$ 0,74 e foi aplicada para todos os seis materiais de maior giro de vendas, como mostra a Tabela 4. O valor foi o mesmo para todos os itens devido ao fato de que não há diferença no tempo de realização de uma solicitação de compra de um produto para o outro.

O fator seguinte apresentado para o custo de pedido foi a mão-de-obra do gerente de estoques relativa à inspeção do lote adquirido quando este é entregue, verificação das notas fiscais e movimentação dos materiais do local onde são descarregados até o seu local correto de armazenagem.

Para esse cálculo utilizou-se o mesmo fator de ponderação usado para o cálculo da taxa de armazenagem, relativo à quantidade de tempo gasta por este colaborador para cada um dos materiais. Ou seja, o fator de ponderação aplicado foi de 0,2 para o cimento, a pedra, a areia e a cal, referentes aos 20% do tempo de trabalho desse funcionário que cada um desses produtos consome. E o fator foi de 0,1 para o tijolo e o ferro, relativos aos 10% do mesmo tempo de trabalho que esses itens consomem.

Outro fator de ponderação aplicado a esse quesito foi o complementar do fator aplicado para a taxa de armazenagem, referente a quantidade de tempo que o gerente de estoques gasta com cada material em atividades relacionadas a armazenagem e com atividades relacionadas ao pedido. Pois ou ele está empenhando seu tempo em um desses grupos de atividades, ou no outro.

Dessa forma, para o cimento, aplicou-se o fator de ponderação 0,4, complementar ao 0,6 aplicado para a taxa de armazenagem, e relativo aos 40% do tempo de trabalho desse colaborador gastos com esse produto e relacionados ao pedido. O mesmo fator foi aplicado a cal, pela mesma razão.

Para a pedra e para a areia, esse fator foi bem reduzido, sendo igual a 0,05, correspondentes aos 5% do tempo que o gerente de estoques ocupa realizando atividades que não estão relacionadas a armazenagem. Esse fator é reduzido para esses materiais, pois como foi explicado anteriormente, a única tarefa realizada é em relação a conferência do pedido e das notas fiscais. Essas possuem uma duração reduzida, se comparadas ao tempo consumido movimentando os demais produtos.

Por fim, para o tijolo e para o ferro utilizou-se o fator de 0,2, que corresponde aos 20% de tempo gasto pelo funcionário em inspeção da mercadoria, notas fiscais e movimentação dos itens, sendo este maior do que com a pedra e a areia, mas menor do que com o cimento e a cal.

Após a definição dos fatores de ponderação a serem utilizados, estes foram multiplicados pelo salário anual do gerente de estoques (R\$ 18295,46). O mesmo foi feito para todos os materiais de maior giro de vendas. Esses cálculos resultaram no custo anual que a organização possui com esse colaborador no quesito inspeção.

Porém, como se trata do custo de pedido, esse valor não deveria ser anual, e sim, por cada pedido. Dessa maneira, houve a necessidade de realizar a divisão dessa quantia pelo número de pedidos de cada produto, feitos anualmente. O número de pedidos foi obtido com a divisão entre o consumo anual e o lote de compra. O mesmo foi feito para todos os itens, resultando no custo por pedido com a mão-de-obra no quesito inspeção. Os valores estão expostos na Tabela 4.

Em relação ao frete de cada material de maior giro de vendas, mais uma vez fez-se uso da entrevista despadronizada para obter os dados referentes a esses valores. Pode-se observar na Tabela 4 que apenas o cimento e cal possuem frete, sendo que os demais produtos não possuem custo adicional pela entrega. Esse fator influenciou diretamente no custo final de pedido, que acabou sendo maior para esses dois itens.

A respeito do equipamento utilizado no descarregamento e na movimentação dos materiais, é possível observar na Tabela 4 que só há valores significativos para os produtos que utilizam a empilhadeira. E para os produtos que utilizam o trator adaptado não nenhum custo com essa máquina relativo a atividades de pedido. Pois, como dito previamente, esses materiais (pedra e areia) não necessitam serem movimentados para outro local para serem armazenados. Sendo assim, todos os custos com o trator adaptado foram incluídos no cálculo da taxa de armazenagem.

Para os demais itens, houve novamente a necessidade de atribuir pesos aos cálculos, devido a quantidade de tempo que cada material necessita do equipamento e em relação à parte desse tempo em que a máquina é utilizada para atividades relacionadas ao pedido ou a armazenagem.

Para a primeira condição, foram aplicados os mesmos fatores de ponderação utilizados no cálculo da taxa de armazenagem, pois essa relação é a mesma nos dois casos. Dessa forma foram utilizados os fatores 0,35 para o cimento e para a cal, 0,2 para o tijolo e 0,1 para o ferro.

Para a segunda condição, foram empregados os fatores de ponderação complementares aos utilizados nesses outros cálculos, pois quando o equipamento não está sendo usado para um tipo de atividade, está sendo usado no outro. Assim sendo, foram aplicados os fatores 0,4 para o cimento e para a cal, e 0,2 para o tijolo e para o ferro.

Após a definição desses fatores, foi realizada a multiplicação dos mesmos pelo custo anual com o combustível da empilhadeira (R\$ 4800,00). Dessa forma, obteve-se o gasto anual dessa máquina para a realização de tarefas relacionadas ao pedido.

Porém, esse valor não deve ser utilizado em fatores anuais, mas sim, para cada pedido separadamente. Com isso, realizou-se então a divisão dessa quantia pelo número de pedidos realizados ao longo de um ano (resultado da divisão entre o consumo anual e o lote de compra utilizado). Assim, obteve-se o custo que a organização tem com esse equipamento para cada um dos produtos, por pedido. Esses valores são mostrados na Tabela 4.

Posteriormente, foi definida também a parcela do gasto que a empresa tem com a manutenção dos equipamentos de movimentação que deve ser atribuída ao custo de pedido. Pode-se notar que como o trator adaptado não é utilizado em atividades relacionadas ao pedido, o valor consumido com a manutenção do mesmo e que deve ser atribuído a essas tarefas, é nulo. Sendo assim, novamente apenas a empilhadeira foi levada em consideração.

Assim como no quesito anterior, também houve a necessidade de atribuir pesos aos valores, devido a utilização do equipamento. Neste caso, todos os fatores de ponderação utilizados na manutenção da máquina foram iguais aos empregados na quantidade de tempo em que a mesma é utilizada. Do mesmo modo que foi feito no cálculo da taxa de armazenagem.

Multiplicou-se então os fatores de ponderação pelo custo total anual de manutenção (R\$ 1000,00) e obteve-se a quantia gasta anualmente com manutenção da empilhadeira e que é inclusa no custo de pedido. Contudo, novamente foi necessário encontrar o custo por cada pedido. Para isso, mais uma vez dividiu-se o

valor encontrado pela quantidade anual de pedidos, obtendo-se os valores que são mostrados na Tabela 4.

Por fim, o último quesito levado em consideração para o cálculo do custo de pedido é definido na Tabela 4 como “outros”. Nesse caso, estão inclusos os demais custos atrelados ao pedido, que são pequenos e pouco significativos se apresentados separadamente, mas que juntos possuem uma relevância.

Dentro desse grupo de pequenos gastos estão inclusos o custo com a ligação para realizar a solicitação de compra, o gasto com canetas e com papel e tinta da impressora para imprimir o pedido. Somando todos essas pequenas quantias, obteve-se o valor de R\$ 0,20, que assim como o custo com a mão-de-obra do colaborador que faz o pedido, também é o mesmo para todos os produtos.

Após a obtenção de todos esses dados, realizou-se a soma de todos os custos que cada material de maior giro de vendas possui, e obteve-se o valor do custo de pedido para cada um deles, como explícito na Tabela 4.

Vale ressaltar a diferença dos custos de pedido do cimento e da cal para os demais itens. Esse acontecimento se deve ao fato de que esses dois produtos utilizam mais o equipamento de movimentação (empilhadeira) e conseqüentemente também possuem maior contribuição para a manutenção da mesma. Além disso, consomem um maior tempo do gerente de estoques no quesito inspeção. Porém, o principal fator responsável por essa grande diferença é o frete, que só é aplicado para esses dois materiais.

#### 4.4 IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO TOTAL DE ESTOCAGEM

Após todos esses cálculos e a obtenção do custo de pedido e da taxa de armazenagem, foi possível então calcular o custo total de pedido e o custo total de armazenagem, apresentados, respectivamente, na Tabela 5 e na Tabela 6.

O custo total de pedido é representado pela multiplicação entre o número de pedidos de cada material realizados ao longo do ano e o custo de pedido para o mesmo, conforme a fórmula 7, apresentada na seção 2.4 desse trabalho. A quantidade de pedidos foi obtida com a divisão entre o consumo mensal e o

tamanho do lote de compra. Já o custo de pedido foi resultado dos cálculos realizados e apresentados na Tabela 4.

A multiplicação desses fatores gera o custo total de pedido, cujo valor é exposto de forma anual, pois o número de pedidos é relativo ao ano inteiro, assim como o custo de pedido. O resultado dessa multiplicação para cada um dos materiais de maior giro de vendas é mostrado na Tabela 5.

**Tabela 5 – Custo Total de Pedido.**

	Custo total de pedido
Cimento	28263,32
Pedra	295,75
Areia	295,75
Cal	13098,20
Tijolo	665,59
Ferro	527,03

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Pode-se observar que os maiores valores de custo total de pedido são correspondentes ao cimento e a cal, sendo que o do primeiro é o maior dentre os seus itens, e é mais que duas vezes maior que o do segundo. Ao se comparar o maior valor com o menor, é possível notar que aquele é mais do que noventa e cinco vezes maior do que este.

O que explica o fato de que o cimento e a cal possuem os maiores custos totais de pedido, é o elevado custo de pedido que os mesmos possuem se comparados aos demais produtos. Como no cálculo para obtenção do custo total de pedido esse fator é multiplicativo, isso potencializa a diferença desses dois para os demais materiais.

Outro ponto a se ressaltar é que nesse caso o custo de pedido não é o fator mais relevante, pois o da cal é maior que o do cimento, mas ainda assim este possui um custo total de pedido mais que duas vezes maior do que o daquela. Essa diferença se dá pelo número de pedidos, que é o outro fator multiplicativo do cálculo. Afinal, são feitos três vezes mais pedidos de cimento ao longo do ano do que de cal.

Em seguida, estão apresentados na Tabela 6 os custos totais de armazenagem. O custo total de armazenagem é composto pela multiplicação entre a soma do lote médio e do estoque de segurança, o preço de cada unidade de material e a taxa de armazenagem em seu valor natural, não em porcentagem. Esta

última foi apresentada em porcentagem na Tabela 3 apenas para facilitar a visualização. Esse custo foi calculado conforme a fórmula 6, presente na seção 2.4 desse trabalho.

Para esse cálculo é utilizado o lote médio, pois o custo de armazenagem varia conforme a quantidade de material que está sendo armazenada. Dessa forma, com o consumo de material do estoque o custo é reduzido, de maneira que o custo máximo é identificado quando o estoque é máximo e o custo mínimo é identificado quando o estoque é igual o estoque de segurança. Considerando que o estoque de segurança não será consumido.

**Tabela 6 – Custo Total de Armazenagem.**

	Custo total de armazenagem
Cimento	2384,63
Pedra	3066,86
Areia	3066,86
Cal	2087,54
Tijolo	1738,48
Ferro	1363,76

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Tendo em vista que o consumo médio de material é representado por uma reta e não por uma curva, então o lote médio representa a média do gasto com armazenagem para um lote.

Pode-se observar que os maiores custos de armazenagem são relativos à pedra e a areia, mesmo esses produtos possuindo um lote médio pequeno e não terem necessidade de manter um estoque de segurança. Isso se deve ao fato de que o preço de uma unidade desses itens é maior que o dos demais materiais. Porém, o fator mais relevante para essa diferença é a taxa de armazenagem, pois a pedra e a areia possuem os maiores valores nesse quesito.

Isso indica que esses dois produtos são os mais caros, dentre os seis, para armazenar. Em contrapartida, o tijolo e o ferro são os produtos mais baratos entre todos os materiais de maior giro de vendas para se armazenar. Isso ocorre porque mesmo possuindo um lote médio e um estoque de segurança altos, esses itens apresentam os menores preços por unidade e também as menores taxas de armazenagem.



Após serem realizados os cálculos do custo total de pedido e do custo total de armazenagem, foi possível então calcular o custo total envolvendo todos os seis materiais de maior giro de vendas da empresa. Esses valores são apresentados na Tabela 7.

O custo total nada mais é do que a soma entre o custo total de pedido e o custo total de armazenagem, conforme a fórmula 8, apresentada na seção 2.4 desse trabalho. No caso dos seis produtos estudados nesse trabalho, pode-se observar que os materiais que apresentam menor custo para a organização são o ferro e o tijolo, pois possuem tanto um custo total de pedido quanto um custo total de armazenagem, baixos.

**Tabela 7 – Custo Total.**

	Custo total
Cimento	30647,95
Pedra	3362,61
Areia	3362,61
Cal	15185,74
Tijolo	2404,07
Ferro	1890,79

**Fonte: Dados da pesquisa.**

No caso da pedra e da areia, pode-se notar que mesmo possuindo os menores custos totais de pedido, ainda possuem um custo total maior do que o tijolo e o ferro. Isso se deve ao fato de que aqueles apresentam os maiores custos totais de armazenagem, o que faz com que sejam mais custosos para a empresa do que estes.

Contudo, os materiais que geram maior custo para a organização são o cimento e a cal, sendo que aquele é o mais custoso entre os seis, sendo praticamente duas vezes maior do que este. Fazendo uma comparação entre o mais caro para a empresa e o mais barato, pode-se notar que o mais caro (cimento) possui um custo total anual mais do que dezesseis vezes maior do que o mais barato (ferro).

Tanto para o cimento quanto para a cal, a explicação para esse custo elevado está no custo total de pedido, onde os números para esses dois produtos são muito maiores que os demais.

#### 4.5 IDENTIFICAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

Após o cálculo dos custos totais anuais dos seis materiais de maior giro de vendas da empresa, pode-se notar onde estão os maiores custos e quais são os fatores que influenciam esses valores. Com isso, buscou-se a solução para esse problema da organização, visando reduzir seus custos.

Para isso, baseado no custo total de pedido, no custo total e armazenagem e no custo total, buscou-se dimensionar melhor os lotes de compra praticados pela empresa, de maneira que o objetivo é a minimização dos custos.

Calculou-se então o lote econômico de compra para cada um dos produtos, utilizando a fórmula 5, apresentada na seção 2.3 desse trabalho. Os resultados são mostrados na Tabela 8.

**Tabela 8 – Lote Econômico de Compra.**

	Lote econômico de compra
Cimento (sacos)	1355
Pedra (m <sup>3</sup> )	4
Areia (m <sup>3</sup> )	4
Cal (sacos)	2231
Tijolo (peças)	6492
Ferro (kg)	756

**Fonte: Dados da pesquisa.**

O cálculo do lote econômico de compra foi feito baseado no consumo anual de cada item, bem como o seu custo de pedido, o preço de cada unidade e a taxa de armazenagem correspondente.

Foi possível notar então que o lote econômico do cimento e da cal são maiores do que os praticados atualmente. O do primeiro é cerca de quatro vezes e meia maior do que o atual e o do segundo é quase três vezes maior do que o atual.

Isso se deve ao fato de que esses dois materiais possuem custos totais de pedido muito elevados, baseados principalmente no frete. E por possuírem custos totais de armazenagem não tão altos, seria mais vantajoso para a empresa comprar esses produtos em lotes maiores, pois assim os custos com pedido seriam reduzidos, tendo em vista que o número de pedidos anuais seria menor.

Fazendo isso, o custo total de armazenagem desses itens aumentaria, pois a quantidade de material a ser armazenada por cada lote seria maior. Porém esse valor não seria tão elevado e seria parecido com o custo total de pedido.

Para os demais materiais, o lote econômico de compra é menor do que o lote praticado atualmente pela organização. Sendo que o da pedra e da areia seriam equivalentes a um terço do lote atual, o do tijolo seria cerca de 80% do lote atual e o do ferro estaria em torno de 75% do atual.

Esse acontecimento é explicado pelo fato de que esses produtos possuem custos totais de pedido baixos, ligados principalmente ao fato de não possuírem frete para serem entregues. E também possuem custos totais de armazenagem mais elevados. É possível notar que os produtos que possuem os maiores custos com a armazenagem são os que apresentaram a maior diferença entre o lote econômico e o lote atual (entre os quatro produtos que tiveram o lote reduzido).

Dessa forma, a organização poderia adquirir esses itens em lotes menores, pois como os gastos com os pedidos são baixos, não seria tão custoso para a empresa se ela fizesse vários pedidos. Os custos com os pedidos aumentariam, mas os custos com armazenagem diminuiriam, ficando próximos de um equilíbrio, que seria a melhor situação para a empresa.

Para os materiais que apresentaram redução do lote, o fornecedor não cobra nenhum tipo de frete, independente da quantidade comprada. Sendo assim, é viável para a empresa implementar esses novos lotes de compra, tendo em vista que seus custos com esses quatro materiais serão reduzidos.

Porém, para os outros dois materiais que tiveram os seus lotes de compra com quantidades maiores do que as atuais, não é tão simples implementar essas mudanças nas compras. Seria, se o fornecedor cobrasse o mesmo frete para qualquer tamanho de lote. Porém, os fornecedores do cimento e da cal cobram o frete por tonelada de material, além de que para o cimento, só são entregues lotes de trezentos ou de setecentos sacos, e para a cal são entregues lotes de oitocentos ou mil e oitocentos sacos.

Sendo assim, a solução para a empresa no caso do cimento e da cal, seria possuir um caminhão próprio para buscar esses materiais ao invés de o fornecedor entregá-los. Dessa maneira o custo com o transporte desses produtos

seria inferior ao gasto que a organização possui atualmente com o frete dos mesmos.

Considerando então que a empresa manteria o tamanho do seu lote de compra inalterado, esta necessitaria de um caminhão que, segundo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), se enquadraria na classe 3C, possuindo um eixo simples e um eixo duplo, podendo carregar até dezessete toneladas de mercadoria.

Os valores mais significativos que deveriam ser levados em consideração para o cálculo do custo nessa condição, seriam os gastos com pedágio, com o combustível do caminhão e com o desgaste dos pneus do mesmo. Afinal, o motorista que buscaria esses materiais seria o mesmo que a empresa já possui para fazer as entregas necessárias. A única modificação necessária seria a criação de uma programação para esse funcionário para que essa nova atividade não interferisse nas demais.

Vale ressaltar também que a organização não precisaria manter dois caminhões (um para as entregas, que a empresa já realiza, e outro para buscar o cimento e a cal). Afinal, esse mesmo veículo poderia realizar as entregas que a empresa precisa fazer, e buscar esses dois materiais citados, sendo necessária apenas a realização de uma programação adequada, como dito anteriormente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, realizado em uma empresa do ramo de materiais de construção da cidade de Medianeira – PR, buscou otimizar a gestão de estoques da mesma. Para isso, identificou-se os materiais que possuem o maior giro de vendas da organização. Em seguida foram dimensionados os estoques desses itens, a fim de se identificar as melhores alternativas de aquisição, baseando-se no lote econômico de compra.

Após identificar os seis materiais que possuíam os maiores volume de vendas (cimento, pedra, areia, cal, tijolo e ferro), e com informações como o consumo anual de cada um deles, seus respectivos lotes de compra, o preço de cada unidade e o tempo de ressuprimento do fornecedor, foram realizados vários cálculos para determinar o custo que a empresa possuía com esses produtos, tanto em relação ao pedido quanto a armazenagem.

Pode-se perceber que a organização não mantinha estoques de segurança. Além disso, não havia um estoque máximo e o ponto de pedido definidos para nenhum dos materiais citados. Com isso, calculou-se também qual deveria ser o estoque mínimo para cada item, bem como os seus estoques máximos e os pontos de pedidos adequados.

Posteriormente, com a obtenção de todas as partes envolvidas, tanto em relação ao pedido quanto em relação a armazenagem, pode-se determinar o custo que a empresa tinha com cada pedido e o quanto era gasto pela mesma para armazenar esses produtos ao longo do ano.

Somando-se essas quantias, foi possível encontrar o custo total que a organização mantinha correspondente a cada um dos materiais de maior giro de vendas. E a partir da obtenção desses valores, buscou-se a melhor alternativa para a empresa em relação à compra dos itens especificados. Para isso, calculou-se, então, o lote econômico de compra dos seis produtos e foram determinadas as melhores alternativas para cada um deles. Para alguns, a simples alteração do tamanho do lote foi a solução, enquanto que para outros, foi necessário buscar uma outra alternativa, sempre visando a redução dos custos da organização.

Pode-se verificar que a gestão de estoques se mostrou de extrema importância para a empresa deste estudo, em especial pelo fato desta ter o seu

funcionamento baseado na revenda de produtos. Ou seja, os materiais são comprados, armazenados e revendidos.

Com uma boa gestão dos seus estoques, a organização pode reduzir consideravelmente seus custos, organizar melhor suas instalações, e diminuir a probabilidade de falta de material em seu armazém. Assim, pode atender melhor seus clientes, ampliar seu mercado e obter maiores lucros.

Com as soluções encontradas pode-se então concluir que os resultados foram satisfatórios e os objetivos desse trabalho (apresentados nas seções 1.1 e 1.2), foram alcançados com êxito, e o estudo atingiu o seu propósito. Dessa maneira, foram proporcionadas à empresa alternativas para melhorar sua gestão de estoques.

## 5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para a realização de futuros trabalhos, sugere-se o estudo voltado para o arranjo físico do espaço interno da organização, que é utilizado para a exposição de alguns produtos e para a armazenagem de outros. Essa pesquisa poderia visar a melhor alocação das gôndolas onde ficam os materiais expostos, ou a modificação da estrutura dessa área, possibilitando uma melhor visualização dos produtos pelos clientes, quando estes vierem até a empresa procurar algum item específico. Facilitaria também que alguns materiais fossem mais facilmente encontrados em seu local de armazenagem, quando necessário.

Outra sugestão de pesquisa consiste no estudo da viabilidade econômica da aquisição e utilização de um caminhão pela organização para buscar os materiais cujo frete é muito caro. Dessa forma, não haveria a necessidade de entrega desses produtos por parte do fornecedor, o que possivelmente reduziria consideravelmente os custos com o pedido desses itens por parte da empresa.

## REFERÊNCIAS

ANAMACO (Brasil). **Vendas de material de construção crescem 2% em outubro**. 2014. Elaborado pela Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção. Disponível em: <<http://novo.anamaco.com.br/noticia-interna.aspx?uid=4037>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

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

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply Chain**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Criando redes que agregam valor**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos Alberto. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu Gustavo Nogueira; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

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

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e controle da produção: Dos fundamentos ao essencial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

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

GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Thomson Learning, 2004.

LUSTOSA, Leonardo Junqueira et al (Org.). **Planejamento e controle da produção**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAGALHÃES, Gildo. **Introdução à metodologia científica**: Caminhos da ciência e tecnologia. São Paulo: Ática, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. 2. ed. São: Saraiva, 2005.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT**. Brasil: Conselho Nacional de Trânsito, disponível em: [www.dnit.gov.br/pesagem](http://www.dnit.gov.br/pesagem). Acesso em: 25 mai. 2015.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Manual de logística**: Armazenagem e distribuição física. 2. ed. São Paulo: Imam, 1997.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Manual de logística**: Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais. 4. ed. São Paulo: Imam, 1998.

NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção e operações**: Produtividade, lucratividade e competitividade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

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

PENOF, David Garcia; MELO, Edson Correia de; LUDOVICO, Nelson (Org.). **Gestão da produção e logística**. São Paulo: Saraiva, 2013.

SEBRAE (Brasil). **COMÉRCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO: OPORTUNIDADES PARA OS EMPRESÁRIOS DE PEQUENO PORTE**. 2013. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/comercio-de-materiais-de-construcao-oportunidades-para-os-empresarios-de-pequeno-porte/>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

SEBRAE (Brasil). **PORQUE INVESTIR NO VAREJO DE MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO**. 2013. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/porque-investir-no-varejo-de-materiais-para-construcao/>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

SIMCHI-LEVI, David; KAMINSKI, Philip; SIMCHI-LEVI, Edith. **Cadeia de suprimentos**: Projeto e Gestão. Porto Alegre: Bookman, 2003.



SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.