

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE GESTÃO E ECONOMIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

JOSÉ GILMAR KLUCK

**GESTÃO DE ESTOQUES – SISTEMATIZAR O CONTROLE E A ARMAZENAGEM**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2017

JOSÉ GILMAR KLUCK

**GESTÃO DE ESTOQUES – SISTEMATIZAR O CONTROLE E A ARMAZENAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia da Produção.

Orientador: Prof. M.Sc Wanderson Stael Paris

CURITIBA

2017

## TERMO DE APROVAÇÃO

### GESTÃO DE ESTOQUES – SISTEMATIZAR O CONTROLE E A ARMAZENAGEM

Esta monografia foi apresentada no dia 04 de março de 2017, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia da Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato apresentou o trabalho para a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. M.Sc Wanderson Stael Paris  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Lucia Figueiredo Gomes de Meza  
Banca

---

Prof. Dr. Leonardo Tonon  
Banca

Visto da coordenação:

---

Prof. Dr. Paulo Daniel Batista de Sousa

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso.

## DEDICATÓRIA

À Adriana, minha amada esposa, aos meus filhos Eduarda e Henrique, meus amores, como reconhecimento ao constante incentivo e pela ausência que muitas vezes o estudo impôs.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelas maravilhas que ele realiza em minha vida, pois só assim consegui alcançar essa vitória.

A empresa (WEG) em que eu trabalho, pela oportunidade e pela credibilidade depositada em mim e ao meu trabalho.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presente.

Ao Prof. M.Sc Orientador Wanderson S. Paris pelo tempo dedicado ao meu trabalho, competência, paciência, sugestões e correções.

A minha esposa e meus filhos, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*“O sucesso nasce do querer. Sempre que o homem aplicar a determinação e a persistência para um objetivo, ele vencerá os obstáculos e, se não atingi-lo pelo menos fará coisas admiráveis.”*

José de Alencar

## RESUMO

KLUCK, José Gilmar. Gestão de Estoques – Sistematizar o Controle e a Armazenagem. 2016. 41 f. Monografia. (Especialização em Engenharia da Produção) – Departamento de Gestão e Economia - DAGEE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

Em um mercado globalizado e altamente competitivo as organizações estão buscando obter vantagens por meio de seus processos internos. O gerenciamento dos materiais em estoques exerce um papel fundamental, pois são capitais imobilizados. Eles precisam ser inspecionados, armazenados adequadamente e posterior a isso, estarem disponíveis na quantidade certa para a produção. O presente trabalho tem como objetivo sistematizar o endereçamento e o controle de armazenagem melhorando a acuracidade dos estoques e a redução dos acertos. O desafio é garantir a acuracidade dos estoques proporcionando níveis adequados de atendimento ao cliente e ao mesmo tempo em que sejam viáveis do ponto de vista financeiro para as empresas. Com o auxílio da fundamentação teórica, este trabalho situa a importância em ter ferramentas sistematizadas de gestão de estoques, melhorando significativamente o sistema de armazenagem, eliminando erros e perdas dos materiais. Em primeira fase com a implantação do endereçamento via transação do SAP e no segundo momento a implantação do sistema de códigos de barras e controle por radio frequência terá mais confiança nas quantidades disponíveis em estoque. Com a implantação desse trabalho na Weg no departamento de fabricação I na seção de montagem acredita-se que o almoxarifado de comprados ficará mais organizado. Cada componente terá seu local próprio, facilitando a localização e o armazenamento. Como ganho real estima-se uma redução de correções de estoque em torno dos 75% dos acertos atuais, com isso reduzirá significativamente os custos de produção.

**Palavras-chave:** Gestão de Estoques. Armazenagem. Endereçamento.

## ABSTRACT

Kluck, José Gilmar. Inventory Management - systematize the control and storage. 2016. 41 f. Monograph. (Specialization in Production Engineering) - Department of Management and Economics - DAGEE, Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2016.

In a globalized and highly competitive market, organizations are seeking to gain advantages through their internal processes. The management of materials in inventories plays a fundamental role, since they are immobilized capital. They need to be inspected, stored properly and after that, be available in the right amount for production. The present work aims to systematize the addressing and the storage control, improving the accuracy of the inventories and the reduction of the correct answers. The challenge is to ensure inventory accuracy by providing adequate customer service levels and at the same time they are financially viable for companies. With the help of the theoretical basis, this work places the importance of having systematized inventory management tools, significantly improving the storage system, eliminating material errors and losses. In the first phase with the implementation of the SAP-based addressing, and in the second moment the implementation of the bar code system and radio frequency control will have more confidence in the quantities available in stock. With the implementation of this work in Weg in the department of manufacture I in the assembly section, it is believed that the warehouse of purchases will be more organized. Each component will have its own location, making it easier to locate and store. As real gain it is estimated a reduction of stock corrections around the 75% of the current hits, with that will reduce significantly the costs of production.

**Keywords:** Inventory Management. Storage. Addressing.



## LISTRA DE FIGURAS

Figura 1 – Método universal de seis dígitos .....	21
Figura 2 – Sistema numérico americano federal supply classification .....	21
Figura 3 – Área de entrega dos materiais .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 25
Figura 4 – Porta de entrada do almoxarifado .....	26
Figura 5 – Gavetas para armazenamento .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 7
Figura 6 – Porta de entrada do almoxarifado .....	27
Figura 7 – Endereçamento de Materiais via transação ZTWM029 .....	32

## TABELAS

Tabela 1 – Cronograma de Atividades para Implantação .....	31
Tabela 2 – Cronograma de Inventários Periódicos .....	34
Tabela 3 – Registros de Acertos de Estoques .....	34

## **LISTA DE SIGLAS**

WMS – *Warehouse Management Systems*

SAP – *Systems Application and Products*

SKU – *Individual Storage Unit*

RFID – *Radio Frequency IDentification*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	12
1.2 OBJETIVO GERAL .....	13
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
1.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	13
1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
2.1 ESTOQUES .....	15
2.1.1 Controle de Estoque .....	15
2.1.2 Acuracidade dos Estoques .....	16
2.1.3 Inventário Físico .....	17
2.1.4 Armazenagem .....	17
2.1.5 Depósito ou Almoxarifado (Armazéns) .....	18
2.2 SISTEMAS DE LOCALIZAÇÃO DE ESTOQUES .....	19
2.2.1 Tipos de Sistemas de Localização de Estoques .....	19
2.2.2 Identificação e Registro da Locação no Estoque .....	20
2.3 SISTEMAS PARA GERENCIAMENTO DE ESTOQUES .....	21
2.3.1 WMS ( <i>Warehouse Management Systems</i> ) .....	22
2.3.2 SAP ( <i>Systems Application and Products</i> ) .....	23
2.3.3 Código de Barras .....	23
2.3.4 Radiofrequência .....	24
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>25</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO .....	28
4.2 PONTOS DE MELHORIA .....	29
4.2.1 Cercar o Almoxarifado .....	29
4.2.2 Identificação do Local de Armazenagem .....	30
4.2.3 Definir o Local de Armazenagem para os Componentes .....	30
4.2.4 Implantação do Sistema de Endereçamento .....	30
4.2.5 Fase 1 – Utilização do Sistema SAP para Endereçamento .....	31
4.2.6 Fase 2 – Implantação do Sistema de Código de Barras .....	32
4.2.7 Inventários Periódicos .....	33
4.2.8 Análise de perdas e Estimativa de Ganhos .....	34
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>
<b>ANEXOS – PROPOSTA COMERCIAL DO COLETOR DE DADOS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Toda organização se baseia em rapidez e qualidade para satisfazer o cliente em suas exigências. Para isso, todo o processo deve estar interligado, da matéria prima ao produto final. Nesta cadeia normalmente, existem perdas e desperdícios associados.

A falta de controle dos estoques geram perdas. Como principais efeitos, é possível citar: custos de reposição dos produtos, aumento nos custos logísticos, impacto no prazo de entrega do produto final e, ainda, custos com correções que acabam impactando diretamente no resultado final. Estes custos com os ajustes de estoque tendem a aumentar devido a um novo imposto que será cobrado pelo governo, o chamado bloco K.

Diariamente se faz ajustes de estoque, dos mais diversos materiais e, conseqüentemente, geram perda significativa de dinheiro. O que se percebe é que a atual gestão do estoque é falha, neste trabalho iremos propor alternativas mais eficientes de gestão.

A empresa e a área escolhida para estudar os problemas de acuracidade de estoque é a Weg Equipamentos Elétricos S/A, no departamento de fabricação I, no almoxarifado de produtos comprados da montagem. Nela esta alocada todos os componentes utilizados para a montagem dos motores elétricos da caraça 63 a 100mm.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

Pimentel, Melo e Oliveira (2005) afirmam que em um contexto altamente competitivo e globalizado, a sobrevivência das organizações está relacionada à definição clara de seus objetivos e possíveis caminhos a serem percorridos para atendê-los. Neste aspecto a gestão de estoque merece destaque como uma ferramenta que auxilia no processo gerencial.

Neste cenário, para se manter competitiva diante aos concorrentes, a empresa, apresenta a necessidade de estruturação da gestão de estoques.

Os problemas identificados referem-se à inexistência de inventários físicos com quantidades exatas, falta de endereçamento para os materiais e um sistema para

gerenciar a localização desses materiais. Tudo isso implica em perda de produtividade devido à falta de componentes em estoques.

Assim, este estudo é importante para estabelecer os níveis adequados de estoques, realizar o inventário físico, organizar e definir os locais para cada material e ter um sistema que dê visibilidade de onde foi armazenado cada material.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Propor uma metodologia eficiente de gestão de estoque para reduzir as quantidades de acertos no almoxarifado de comprados do departamento de fabricação I.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Implantar uma rotina para revisões periódicas dos materiais existentes em estoque e confrontar os dados reais com os do sistema;
- ✓ Definir os locais para cada tipo de material, identificando-os com o item correspondente.
- ✓ Implantar um sistema de endereçamento via código de barras e radio frequência.

## 1.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho iremos apresentar conceitos metodológicos sobre controle e acuracidade de estoques, inventário físico, armazenagem, sistemas de informação que ajudam no controle do estoque, classificação e codificação dos materiais e, por fim, a utilização do código de barras e do coletor de dados operado por rádio frequência. A pesquisa utilizada para a realização deste trabalho pode ser definida como pesquisa aplicada, pois gera conhecimento, e tem aplicação prática.

## 1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: Introdução, onde apresenta uma ideia sucinta dos assuntos estudados. Um capítulo sobre fundamentação teórica:

é nele que os temas são estudados através de embasamento teórico das ideias dos autores, também é neste capítulo que o trabalho se torna acadêmico/científico. Posteriormente, serão apresentados os procedimentos metodológicos que aborda o local do estudo e os procedimentos da pesquisa, na sequência serão destacadas as informações pertinentes à apresentação e análise dos dados e, por fim, são apresentadas as considerações finais e conclusões.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No conteúdo a seguir, serão abordados alguns conceitos de importância para o entendimento desta pesquisa.

Com o intuito de facilitar o entendimento e a compreensão do estudo do tema, a revisão bibliográfica será apresentada em três tópicos: Primeiro será comentado sobre Estoques, controle, acuracidade, inventário, armazenagem e depósito, logo após aborda-se os sistemas de localização dos estoques, como: tipos de sistemas, locação e registro. No terceiro tópico são apresentados os sistemas de gerenciamento de estoques, o WMS (*Warehouse Management Systems*), o SAP (*Systems Application and Products*), o Código de Barras e o sistema de Radiofrequência.

### 2.1 ESTOQUES

Segundo Corrêa (2014), o acúmulo de materiais que podem existir entre as fases de produção são denominados estoques, são reflexos da variação dos fluxos de entrada e saída do processo. Ou seja, o estoque é necessário quando se têm diferentes *leadtimes* entre máquinas ou processos.

Fernandes e Filho (2010) afirmam que estoques podem ser entendidos como “buffers” entre o suprimento e a demanda. Por isso defendem que os produtos que compõem os estoques serão futuramente absorvidos por clientes internos ou externos.

De acordo com Ballou (2006) os estoques são compostos por matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados acumulados, que podem aparecer em qualquer ponto ao longo da cadeia de suprimentos. Os estoques são materiais e suprimentos que uma empresa mantém, seja para vender ou para fornecer insumos ou suprimentos para o processo de produção. A existência do estoque, ou seja, seu propósito pode variar de acordo com os objetivos e estratégias da empresa (MOURA, 1997).

#### 2.1.1 Controle de Estoque

Segundo Bowersox e Closs (2001), é um procedimento rotineiro e necessário ao cumprimento de uma política de estoques. O controle abrange as quantidades



disponíveis numa determinada localização e acompanha suas variações ao longo do tempo.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), afirmam que o controle é a capacidade adquirida pela empresa de lidar com essas variações, tendo em vista que dependendo da situação os planos precisarão ser refeitos e os conceitos estabelecidos pela empresa, podendo ocorrer à intervenção nas operações da empresa. Assim, o controle deve ser caracterizado como a ferramenta fundamental de uma empresa na busca por melhorias e pela lucratividade.

Ainda conforme Bowersox e Closs (2001), os procedimentos de controle permanente de estoque são executados diariamente, a fim de verificar a necessidade de ressuprimento. Esse é um tipo de procedimento que exige controle preciso das quantidades dos produtos. O Controle de estoque é uma das tarefas mais antigas e corriqueiras em qualquer empresa. Sendo assim, o uso de novas tecnologias está mostrando a importância e os ganhos obtidos quando este trabalho de controle é realizado de forma inovadora e com eficiência dentro da empresa.

### 2.1.2 Acuracidade dos Estoques

A acuracidade do estoque está diretamente ligada à precisão da informação de seus saldos físicos em relação aos saldos apresentados nos sistemas de controle. A base para uma adequada acuracidade depende principalmente da qualidade dos registros de estoque. Estes registros devem ser precisos, pois a sua ineficiência pode ocasionar problemas como, falta de materiais, paradas de produção, constante alterações na programação da produção, atraso nas entregas, perda de vendas (ARNOLD, 1999).

Segundo Gasnier (2002), as condições operacionais, documentação divergente, sistemas e políticas também podem embutir falhas que contribuem para incrementar as divergências entre os saldos físicos e lógicos. A busca pela acuracidade das informações é uma necessidade vital para todos os envolvidos. Investimento em tempo e recursos para manter e aprimorar aquilo que se denomina, acuracidade das informações traz benefícios efetivos para todas as partes envolvidas. Para os acionistas e diretores a informação é o subsídio para a tomada de decisões críticas, de forma que confiabilidade é fundamental. Cabe à alta administração

ênfatizar a importância da disciplina diária e viabilizar meios para que a organização alcance suas metas.

### 2.1.3 Inventário Físico

Segundo Martins e Campos (2002), o inventário físico consiste na contagem física dos itens de estoque. Caso haja diferenças entre o inventário físico e os registros do controle de estoques, devem ser feitos os ajustes conforme recomendações contábeis e tributárias. Os inventários físicos e contábeis também auxiliam no controle de estoque, mais se deve tomar cuidado, pois fazer inventários em excesso é perda de dinheiro.

Maynard (1956), define que "uma boa administração de estoques deve fornecer as mercadorias necessárias dentro dos prazos ao setor que a utilizará pelo mais baixo custo possível". Pouco importa, quais são os produtos a serem estocados, sejam eles matéria prima, materiais em processo ou produtos acabados. A partir do momento em que se verifica a necessidade real do uso, a sua falta causa atrasos na produção e aumenta os custos de operação da fábrica.

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2007), a acuracidade dos estoques é geralmente mantida pelas contagens periódicas e cíclicas, esta última realizada por meio de programação pré-definida e baseada na frequência de movimentação ou no giro de estoque.

### 2.1.4 Armazenagem

A armazenagem pode ser definida como a denominação genérica de todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e a distribuição de materiais (MOURA, 1997). De acordo com o autor, as funções básicas de armazenagem são:

- ✓ Recebimento (descarga);
- ✓ Identificação e classificação;
- ✓ Conferência (quantitativa e qualitativa);
- ✓ Endereçamento para o estoque;
- ✓ Estocagem;
- ✓ Remoção do estoque;
- ✓ Acumulação de itens ou separação de pedidos;

- ✓ Embalagem;
- ✓ Expedição;
- ✓ Registros das operações.

Conforme Dias (1996), quando se fala de estocagem, o meio mais simples e econômico ainda é a prateleira. Esta deve ser utilizada apenas para peças pequenas e leves. Os materiais colocados nos nichos devem ficar visíveis e perfeitamente identificados. As maneiras mais comuns de estocagem de materiais são:

**Caixas:** Adequadas para itens de pequenas dimensões, construídas pela própria empresa ou adquiridas no mercado em dimensões padronizadas, as caixas encontram grande aplicação na armazenagem e também na própria linha de produção.

**Prateleiras:** Podem ser fabricadas em madeira ou perfis metálicos, destinando-se a peças maiores ou para o apoio de gavetas ou caixas padronizadas. A estrutura metálica tem por outro lado, a vantagem de ser mais flexível, permitindo modificações na altura e na largura das divisões.

**Racks:** São construídos especialmente para acomodar peças longas e estreitas, como tubos, vergalhões, barras, tiras, etc. São fabricados em madeira ou aço estrutural.

**Empilhamento:** Constitui uma variante na armazenagem de caixas e certos produtos, diminuindo a necessidade de divisões nas prateleiras ou formando uma espécie de prateleira por si só. Os pallets são fabricados em grande série de formatos e materiais em função do equipamento de movimentação.

Um método adequado para estocar matéria prima, permite diminuir os custos de operação, melhorar a qualidade dos produtos e menor número de problemas de administração do estoque.

#### 2.1.5 Depósito ou Almojarifado (Armazéns)

Para Moura (1997), todos os armazéns têm três recursos escassos: espaço, equipamentos e pessoas. Já o usuário do armazém tem duas exigências básicas: o produto deve estar disponível no lugar certo e no tempo certo, e o produto deve ser recebido em perfeitas condições.

Entre os fluxos logísticos a um tempo de espera, quando o material aguarda a realização do processo de manufatura, transferência ou distribuição física (ALVARENGA; NOVAES, 1994).

Os depósitos podem ser classificados quanto a sua finalidade, primário para estocar materiais providos da linha de produção, sendo divididos em materiais de uso e de consumo. Produto acabado que armazena os produtos que saem diretamente da linha de produção para atender a demanda, e intermediário que armazenam produtos que saem para comercialização (MOURA, 1997).

## 2.2 SISTEMAS DE LOCALIZAÇÃO DE ESTOQUES

Segundo Moura (1997), sabe-se que a maior parte do trabalho executado num armazém consiste em movimentação de materiais. Portanto, a maneira pela qual os componentes são localizados e estocados tem grande influencia sobre como são utilizados efetivamente os espaços.

### 2.2.1 Tipos de Sistemas de Localização de Estoques

O objetivo da localização de estoque é registrar a localização dos materiais no depósito. Pode se dividir os sistemas de localização em três categorias: sistema de memória, sistema de localização definida ou fixa e sistema de localização aleatória (MOURA, 1997).

Segundo Arnoldo (1999), o sistema de localização fixa é quando uma unidade individual de estocagem SKU (*Individual Storage Unit*) é designada para um lugar ou conjunto de lugares específicos no armazém, ou seja, cada componente tem um lugar definido.

Nos sistema de localização fixa, os locais de armazenagem são determinados pelo estoque máximo que se pode colocar. Uma estimativa do espaço necessário para definir a estocagem fixa é estimar duas vezes o estoque médio (IMAM, 2000).

De acordo com Moura (1997), o sistema de localização por memória é um sistema que depende das pessoas memorizar os locais, este sistema pode funcionar bem se fossem levados em consideração alguns fatores como: Apenas uma pessoa na área de estocagem, o número de itens para a estocagem deve ser pequeno e o número de locais diferentes de estocagem também é pequeno.

Para Dias (1996), o sistema com localização aleatória se caracteriza por designar uma SKU (*Individual Storage Unit*) para armazenar aleatoriamente do armazém, ou seja, em qualquer lugar do armazém onde tiver um espaço disponível.

Segundo Moura (1997), a localização aleatória geralmente funciona da seguinte forma:

- ✓ Após o recebimento de algum item, é feita uma consulta via sistema para verificar se existe estoque desse item, e qual sua localização;
- ✓ Verifica-se, então, se já existe algum local que contém aquele item e se existe espaço disponível. Caso tenha, armazena-se o item neste local e atualiza-se o registro de localização.
- ✓ Caso não exista o item recém chegado no armazém, é feita uma consulta via sistema, para se achar um ponto disponível de estocagem;
- ✓ Atualiza-se, então, o registro de localização do material;
- ✓ Quando se registra o item, consulta-se o seu registro para descobrir a sua localização;
- ✓ Registra-se, então, o material na quantidade desejada, e atualiza-se o registro de localização.

### 2.2.2 Identificação e Registro da Locação no Estoque

Após a definição física do almoxarifado, um sistema de informação deve ser estabelecido para permitir a localização do material desejado. Cada item deve ter uma locação ou endereçamento próprio dentro da área de estocagem (MOURA, 1997).

Conforme Dias (2010), a classificação de materiais tem como propósito estabelecer catalogação, especificação, normalização, simplificação, codificação e até padronização de todos os materiais e componente em estoque na empresa. A sua necessidade é essencial para qualquer departamento de materiais, não há como operacionalizar o almoxarifado de forma correta, se não houver classificação de materiais eficiente, impossibilitando o armazenamento adequado.

Segundo Costa (2002), codificar materiais consiste em criar uma representação numérica, alfabética ou alfanumérica que substituía as especificações dos produtos. Esta codificação deve facilitar o controle dos estoques, assim como ajustar á cultura de gestão e ao ramo de atividade da empresa. Seu objetivo é atender a gestão, sem fugir das normas de classificação e de codificação.

Um dos sistemas de identificação de localização consiste em construir ruas. Cada rua tem os níveis de estocagem numerados e comporta os paletes, prateleiras, ou contenedores. Em profundidade, a numeração é ímpar no lado esquerdo do corredor central e par no lado direito (MOURA, 1997). De acordo com o autor o método utilizado para o código de endereçamento para a estocagem é o método universal de seis dígitos conforme figura 1.

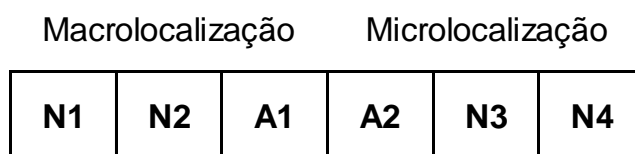


Figura 1 – Método universal de seis dígitos  
Fonte: Adaptado de MOURA (1997).

Para Dias (2010), a classificação do material, podem representar todas as informações necessárias, por meio de código formado de letras e números. Habitualmente mostrado pelo sistema americano *Federal Supply Classification*. Os sistemas de codificação mais usados são o alfanumérico, numérico e o alfabético. Na figura 2 podem-se observar outros códigos além dos seis dígitos de identificação.

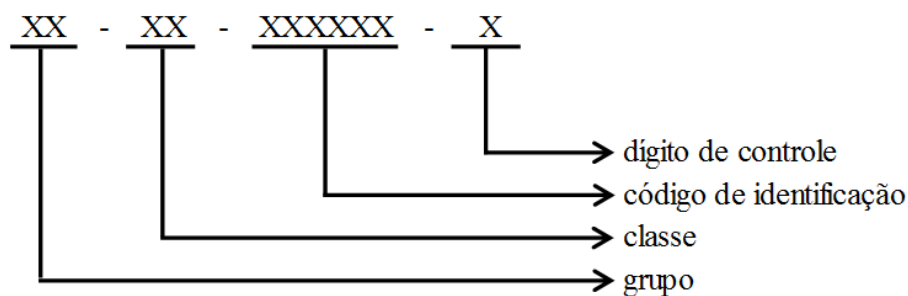


Figura 2 – Sistema numérico americano *Federal Supply Classification*  
Fonte: DIAS (2010).

### 2.3 SISTEMAS PARA GERENCIAMENTO DE ESTOQUES

Para O'Brien (2003), sistema é um grupo de componentes inter-relacionados que trabalham juntos rumo a uma meta comum recebendo insumos e produzindo resultados em um processo organizado de transformação.

Conforme Laudon e Laudon (1999), podem ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar,

processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, controle e coordenação, análise e o processo decisório em empresas e organizações.

Muitas empresas vêem a tecnologia da informação como uma área de suporte, já outras estão em busca por vantagem competitiva e líderes na criação de melhores práticas, explorando adequadamente a área da tecnologia, transformando a forma de fazer negócios, melhorando o relacionamento com fornecedores e clientes, em busca de oportunidades (BERTAGLIA, 2003).

### 2.3.1 WMS (Warehouse Management Systems)

Conforme Banzato (1998), o WMS é um sistema de gestão de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de Armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e inventário. As informações utilizadas podem ser provenientes de empresas transportadoras, do setor de produção da empresa, vindo do ERP, dos clientes e fornecedores, entre outros.

Ballou (1995), salienta que os objetivos a serem atingidos com a utilização do sistema de controle de armazenagem podem ser sumarizados como redução de custos e aumento de eficiência no depósito. Como benefícios podem-se descrever:

- ✓ Utilização do endereçamento automatizado para localização ágil das unidades de movimentação e armazenagem, como os contentores e os pallets, melhor gerenciamento do espaço disponível.

- ✓ Através da ferramenta de gestão do depósito, a operação poderá planejar a utilização das áreas de armazenagem e sua dinâmica, tendo melhor gerenciamento dos recursos de movimentação. Os recursos serão convocados automaticamente via radiofrequência, informando as demandas dos processos (armazenagem, expedição), eliminação do fluxo verbal de informações com o registro das operações de processo, garantia de qualidade ao cliente com a utilização de código de barras.

O WMS tem uma grande e complexa abrangência com as diversas áreas da empresa e também com seus fornecedores, clientes e transportadores. Isto exige que a implantação seja feita com base em conceitos de projeto, assegurando-se a

participação dos diversos envolvidos de maneira intensa e responsável. Deve-se observar o momento de migração dos sistemas, quando um inventário feito com máxima exatidão deve ser providenciado e os operadores do depósito devem ser treinados na utilização dos novos hardwares como os coletores de dados e nas transações do software em implantação. Os responsáveis pela implantação também devem ser treinados nas diversas funcionalidades do software e desenvolverem processos robustos para a operação futura do armazém, de maneira a executar a correta parametrização do sistema, obtendo do mesmo o máximo dos resultados para os quais foi desenvolvido (LAZZARI,2007).

### 2.3.2 SAP (Systems Application and Products)

O sistema SAP é um software integrado de planejamento de recursos corporativos, de qualidade mundialmente reconhecida, destinado a atender aos principais requisitos de software das mais exigentes empresas de médio e grande porte. O SAP gerencia em tempo real o estoque de vários depósitos e mantenha a produção com boa relação custo-benefício, além de rastrear e registrar movimentos de estoque, otimiza seus níveis (SAP, 2016).

### 2.3.3 Código de Barras

Para Bowersox e Closs (2001), o código de barras consiste em uma tecnologia de colocação de códigos legíveis por computador em itens, caixas, contêineres e até em vagões ferroviários, que atribuem um número exclusivo a cada fabricante e a cada produto. Podem ser lidos através de leitores óticos (*scanners*) fixos ou portáteis. Quando padronizados reduzem erros de recebimento, manuseio e expedição de produtos.

Conforme Gasnier (2002), o código de barras é uma tecnologia, que visa o reconhecimento ultrarrápido por um aparelho, de qualquer objeto que esteja cadastrado em sua memória, criando assim uma linguagem global de negócios. O código de barras permite uma rápida leitura e armazenamento de informações sobre os produtos, os materiais aplicados na manufatura podem ser rastreados e localizados rapidamente. É uma linguagem comum de identificação de produtos utilizada entre parceiros comerciais baseada na combinação de caracteres binários, representados



por barras claras e escuras, estreitas e largas. Estas barras são lidas por leitores óticos (*scanner*) que quando movidos sobre o código emitem feixe de luz e através de foto sensores convertem os códigos de barra em um sinal elétrico que identifica o material.

#### 2.3.4 Radiofrequência

A identificação por Radiofrequência (*Radio Frequency Identification*, RFID) facilita o controle do fluxo de produtos por toda a cadeia de suprimentos de uma empresa, permitindo o seu rastreamento desde a fabricação até o ponto final da distribuição. A RFID é um termo genérico para as tecnologias que usam as ondas de rádio para identificar automaticamente pessoas ou objetos (SANTANA, 2005).

O avanço no processo de rastreamento dos materiais garante uma gestão mais precisa dos inventários, permite o monitoramento da rastreabilidade de itens e melhora a eficiência dos processos. Para melhorar o processo de rastreamento de materiais, muitas empresas estão utilizando dispositivos automáticos. São utilizadas tecnologias de leitura de símbolos, como por exemplo, a tecnologia de leitura de código de barras e, mais recentemente, a tecnologia de RFID. Em fábricas e armazéns ou ainda, no campo, os dispositivos automáticos de rastreamento para controle do inventário têm a vantagem de diminuir os custos, com a redução do volume de trabalho e das operações manuais (BANZATO, 2005).

Laudon e Laudon (2007) definem Sistemas de Informações como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse capítulo relata os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento do trabalho:

- ✓ Definição do Problema;
- ✓ Local do Estudo;
- ✓ Pesquisa Bibliográfica;
- ✓ Procedimentos da pesquisa;
- ✓ Aplicação da Metodologia;
- ✓ Resultados e recomendações.

A definição do problema está vinculada às consequências sofridas pela empresa com acertos de estoques, decorrentes da falta de um sistema eficiente de endereçamento e de localização dos componentes comprados no estoque. O sistema de endereçamento mais adequado à aplicação em questão é o coletor de dados operado por rádio frequência, pois ele é muito flexível e ágil, possibilitando o operador registrar a entrada do material no estoque do próprio local do armazenamento.

O presente trabalho foi realizado no almoxarifado de comprados da seção de montagem do departamento de fabricação I da Weg Motores S/A conforme figuras 3 e 4. Atualmente o almoxarifado conta com uma área de aproximadamente 120 metros quadrados, nele trabalham oito colaboradores divididos em dois turnos.



Figura 3 – Área de entrega dos materiais  
Fonte: Autoria Própria.



Figura 4 – Porta de entrada do almoxarifado  
Fonte: Autoria Própria.

A pesquisa bibliográfica foi realizada com base em livros, artigos científicos, periódicos e *sites*, onde se conheceu a ideia de vários autores, proporcionando o conhecimento adequado para desenvolver a fundamentação teórica do presente trabalho. Gil (1991), considera a pesquisa como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Lakatos e Marconi (2001), definem a pesquisa como uma atividade voltada à busca de respostas e à solução de problemas para questões propostas, através da utilização de métodos científicos.

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa pode ser classificada como pesquisa básica ou pesquisa aplicada. A pesquisa básica, que tem por finalidade a geração de novos conhecimentos úteis, envolvendo verdades e interesses universais, sem previsão de aplicação prática, estimulando o avanço da ciência envolvendo verdades e interesses universais. A pesquisa aplicada, ao contrário da pesquisa básica, tem como objetivo solucionar problemas existentes, envolvendo verdades e interesses locais.

Para este trabalho foi empregado à pesquisa aplicada, pois busca uma solução para gerenciamento dos estoques. Os dados foram coletados no próprio almoxarifado de comprado com base em documentos e planilhas originais da empresa. Também em literaturas que abordam os temas para aprofundamento teórico sobre gestão de estoques. A pesquisa foi realizada em várias etapas, pois o local estudado movimentava muito material o que dificulta o levantamento dos dados. Levantou-se a quantidade de acertos de estoques e a frequência que ele ocorre, percebeu-se que os acertos são diários e com vários itens. Posteriormente foi listado outras ineficiências.

A partir desse estudo, percebeu-se a necessidade de fazer um trabalho focado na organização, no endereçamento dos materiais e implantar um sistema para visualizar esse armazenamento. Podemos ver através das figuras 5 e 6 o potencial de melhorias.

Acredita-se que com a implantação de um sistema de endereçamento de cada material e que dê visibilidade de onde foi armazenado reduzirá a quantidade de acertos de estoque em 95% para essas ineficiências. Para uma redução geral em acerto de estoque recomendasse estudar outras ineficiências como, apontamentos de refugos, controle de recebimento de materiais entre outras.



Figura 5 – Gavetas para armazenamento  
Fonte: Autoria Própria.



Figura 6 – Prateleiras com componentes  
Fonte: Autoria Própria.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir de análises da metodologia anteriormente apresentada.

A WEG iniciou suas atividades em 1961, na cidade de Jaraguá do Sul, Santa Catarina, fabricando motores elétricos. A denominação original da empresa foi “Eletromotores Jaraguá Ltda.”, mas adotou o nome de “WEG”, junção das iniciais dos seus três fundadores: Werner Ricardo Voigt, Eggon João da Silva e Geraldo Werninghaus, como marca dos seus produtos desde o primeiro motor fabricado.

Produzindo inicialmente motores elétricos, a WEG ampliou suas atividades a partir da década de 80, com a produção de componentes eletroeletrônicos, produtos para automação industrial, transformadores de força e distribuição, tintas líquidas e em pó e vernizes eletroisolantes. A empresa se consolidou não só como fabricante de motores, mas como fornecedora de sistemas elétricos industriais completos.

Atualmente a Weg se encontra no mundo todo com assistências técnicas ou com plantas fabris, a matriz esta localizada em Jaraguá do Sul – SC, na qual o trabalho em questão esta sendo implantado.

### 4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O almoxarifado de comprados estoca todos os componentes necessários para a montagem dos motores industriais da fabrica I, nele é armazenado mais de 1000 itens diferentes de componentes, os principais são, rolamentos, parafusos, capacitores, freios, anéis, chavetas, etc. Além de armazenar os componentes, é pré-montados alguns componentes, como, montagem de conjuntos de capacitores, solda de protetores térmicos, preparação de parafusos, entre outras preparações.

Diariamente entra no almoxarifado da fábrica inúmeros componentes, vindo do almoxarifado central e de fornecedores externos. A frequência diária de entrega para o fornecedor externo é de duas vezes no dia, e de três vezes por turno para o almoxarifado central.

No recebimento dos materiais é feito a conferência da quantidade física com a nota fiscal ou romaneio, inúmeras vezes já no recebimento percebe-se a falta de algum material. Quando essa divergência é detectada no recebimento é comunicado de imediato o fornecedor para fazer o ajuste necessário. O problema maior é quando

essa divergência de quantidades é detectada através de um inventário ou pela linha de montagem. Neste momento faz-se necessário o acerto de estoque, gerando custos, atraso dos motores, insatisfação do cliente, frete extra, etc.

Após o recebimento dos componentes eles são armazenados no almoxarifado de comprados, em lugares pré-definidos, o controle desse material é feito manualmente, não existe um sistema para endereçar e informar onde os componentes foram armazenados. Utiliza-se o sistema SAP somente para controlar as quantidade e ver as necessidades.

Na entrada do almoxarifado existe um *flowrack* para os materiais mais comuns (parafusos, anéis, arruelas, etc.) e nele o gerenciamento é controlado via Kanban. A retirada desses materiais é através de troca de caixas, o colaborador traz uma caixa vazia e leva outra cheia. Para os demais materiais a retirada é feita através do sequenciamento.

Cada linha de montagem tem um operador que faz o sequenciamento dos motores a serem montados, ele é o responsável em solicitar os materiais comprados e manufaturados necessário para a montagem dos motores. Para a separação dos materiais necessários para as linhas de montagem é feito através de uma ficha que é preenchido e solicitado pelos sequenciadores. Após esta solicitação dos materiais os almoxarifados têm trinta minutos para fazer a separação e disponibilizar na área de coleta. As baixas de estoque desses materiais ocorrem automaticamente via sistema quando o motor é aprovado no teste final.

## 4.2 PONTOS DE MELHORIA

Nesta etapa do trabalho serão apresentados os problemas encontrados durante o estudo e suas respectivas soluções.

### 4.2.1 Cercar o Almoxarifado

Faz-se necessário a restrições de pessoas não autorizadas dentro do almoxarifado de comprados, para evitar que componentes sejam retirados sem que seja efetuada a baixa no sistema. Para restringir à entrada de pessoas não autorizadas à proposta é cercar totalmente o almoxarifado isolando os materiais.

Atualmente o almoxarifado esta parcialmente cercado, faltando apenas 5 metros para cercar.

#### 4.2.2 Identificação do Local de Armazenagem

A identificação é muito importante dentro do almoxarifado porque permite direcionar com facilidade os componentes para seu devido lugar, evitando que o mesmo componente seja armazenado em lugares diferentes. A proposta é identificar com etiquetas adesivas os locais de armazenagem com a posição, o item e a descrição técnica do material.

#### 4.2.3 Definir o Local de Armazenagem para os Componentes

Ter um local definido para cada componente é extremamente importante, pois proporciona agilidade no armazenamento e na separação dos componentes para as linhas de montagem. Os locais para a armazenagem dos componentes devem ser definidos considerando alguns critérios como:

- ✓ Os componentes devem estar separados por família;
- ✓ Componentes com alta frequência de movimentação devem ser armazenados próximo do balcão de entrega;
- ✓ Materiais pesados devem estar armazenados nos locais mais baixos.

#### 4.2.4 Implantação do Sistema de Endereçamento

O sistema de informação computacional é de suma importância para o gerenciamento dos estoques, ele proporciona informações rápidas da situação atual. Dentro do almoxarifado de comprados utiliza-se o sistema SAP para verificar as quantidades disponíveis de materiais em estoque e sua movimentação, como, transferências e baixas do estoque.

A proposta de implantação do sistema de endereçamento no almoxarifado de comprados será dividida em duas fases. Os sistemas propostos são independentes um do outro. Na primeira fase será utilizado o sistema SAP para fazer o endereçamento e na segunda fase a proposta é implantar o sistema de código de barras operado por coletor de dados.

#### 4.2.5 Fase 1 – Utilização do Sistema SAP para Endereçamento

Para utilizar o sistema SAP no endereçamento dos componentes faz-se necessário a adequação da transação ZTWM029 para reconhecer os materiais comprados, pois esta transação já é utilizada para o endereçamento de todos os materiais manufaturados conforme figura 7. Para fazer esta alteração será utilizado um técnico de TI interno, com intuito de reduzir o custo do investimento.

Uma vez alterado a plataforma do sistema ele estará habilitado a fazer o sequenciamento dos materiais comprados e manufaturados. Para que o sistema funcione corretamente é preciso que estejam definidos os endereços e as posições de cada componente no almoxarifado. Para a implantação dessa fase 99% do custo estará concentrada em custos operacionais necessário para a implantação desse trabalho, visto que o sistema a empresa já possui. O custo total da implantação será de R\$ 1.510,00. Abaixo segue o cronograma das atividades para a implantação:

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO ENDEREÇAMENTO DOS COMPONENTES													
Atividades	Responsável	Prazo											
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Alterar a plataforma do sistema.	Thiago												
Extrair todos os componentes existentes no almoxarifado.	Gilmar												
Definir os componentes por família.	Gilmar												
Definir o local de cada componente.	Gilmar												
Criar o endereço para cada componente e seu código de localização.	Gilmar												
Fazer a impressão das etiquetas de identificação com o endereço.	Cristiane												
Colar as etiquetas em cada local definido para cada componente.	Taise												
Armazenar os componentes no seu respectivo endereço.	Mirian												
Cadastrar no sistema (SAP) o seu endereço de localização.	Dênis												

Tabela 1 – Cronograma de Atividades para Implantação

Fonte: Autoria Própria.

O sistema proposto acima funcionará da seguinte forma:

- ✓ O almoxarife recebe os componentes e confere as quantidades;
- ✓ Desloca-se até o computador, entra no sistema de endereçamento e manualmente ele cadastra e endereça o componente;
- ✓ Depois de cadastrado e endereçado o componente é armazenado.

A implantação desse sistema de endereçamento acontecerá em algumas etapas, pois será efetuado com a fábrica operando, e, além disso, vamos aproveitar as prateleiras, armários, contenedores e caixas já existentes.

Para fazer a implantação desta fase sem grandes impactos na produção definiu-se um cronograma de implantação e dividiram-se os materiais por famílias conforme abaixo:



- ✓ Porcas – Prazo implantação: Fev./2017
- ✓ Chavetas – Prazo implantação: Fev./2017
- ✓ Arruelas – Prazo implantação: Mar./2017
- ✓ Anéis – Prazo implantação: Mar./2017
- ✓ Parafusos – Prazo implantação: Mar./2017
- ✓ Rolamentos – Prazo implantação: Jun./2017
- ✓ Capacitores – Prazo implantação: Jul./2017
- ✓ Materiais diversos – Prazo implantação: Ago./2017

Imprimir Estoque por Depósito							
Entrada Saída Transferência Entrada Nova							
Centro	Depósito	Posição	Material	Descrição	Quantidade	Últ.movimento	Data EM
1100	IA02	2213	10023254	TAMPA FLANG USI FC-149 90 W21 V'RING	24,0000	08.11.2016	
		2214	10086873	TAMPA FLANG USI FR-160 80 M REDUTOR RET	30,0000	22.09.2016	
		2215	11464223	TAMPA DIANT USIN 90 W22 V'RING	180,0000	10.11.2016	
		2221	10942872	TAMPA DIANT USIN 71 W22 V'RING	163,0000	10.11.2016	
		2222	13078059	TAMPA DIANT USIN 63 W22 V'RING	5,0000	10.11.2016	10.11.2016

Figura 7 – Endereçamento de materiais via transação ZTWM029  
Fonte: Autoria Própria.

#### 4.2.6 Fase 2 – Implantação do Sistema de Código de Barras

O coletor de dados é o ideal para trabalhar no almoxarifado de comprados, pois ele é mais ágil e flexível podendo o almoxarife fazer o cadastramento e o endereçamento dos componentes no próprio local de armazenagem. Após a leitura do coletor de dados na etiqueta código de barras as informações são transferidas através do sistema de radiofrequência, essas informações são transferidas a distância com auxílio de antenas transmissoras. O sistema de código de barras pode ser implantado nos mais diversos produtos independente do valor, pois ele tem um custo de aquisição bem mais barato comparado com o sistema de Radiofrequência.

Para implantar o sistema de código de barras operado pelo coletor de dados precisa-se fazer a integração da transação ZTWM054 do SAP com o sistema de código de barras. Após esta integração o sistema reconhecerá de forma integrada os componentes comprados, e sempre que necessário ele efetuará o cadastramento e endereçamento no local definido.

Para a implantação deste sistema é necessário investir na compra de um coletor de dados e seus periféricos, fazer a integração do sistema de comunicação com o SAP, o SAP a empresa já possui portando não tem custo adicional. Para

executar a integração do sistema com o SAP e todas as instalações físicas do equipamento serão utilizados técnicos interno. Abaixo segue a relação dos custos envolvidos.

- ✓ Compra do coletor de dados e periféricos – R\$ 4.255,00
- ✓ Integração do sistema com o SAP – R\$ 1.750,00
- ✓ Instalações do equipamento – R\$ 2.750,00
- ✓ Total do Investimento – R\$ 8.755,00

Para a aquisição do coletor e seus periféricos segue em anexo um orçamento.

#### 4.2.7 Inventários Periódicos

Atualmente percebem-se muitos furos de estoque e conseqüentemente muitos acertos de estoques de componentes, pois não se têm uma sistemática de inventários definida, ninguém faz contagens cíclicas periódicas dos componentes em estoque.

Os inventários periódicos são necessários para manter a acuracidade dos estoques e torná-los mais confiáveis. Para isso faz-se necessário à implantação de um cronograma de inventários com datas definidas e quantidade a serem contadas. O período determinado para a realização do inventário é semanal e a quantidade estabelecida foi de 5% (cinco por cento) dos itens a cada contagem. Dessa forma, a cada 140 dias todos os itens em estoque são conferidos. Para que se tenha eficiência na contagem dos componentes escolhidos devem-se observar alguns critérios:

- ✓ Escolher os componentes que não está tendo movimentação no dia ou turno do inventário;
- ✓ Inventariar os componentes que mais têm histórico de acertos;
- ✓ Selecionar diferentes famílias de materiais.

Após cada inventário, deverão ser confrontados os valores obtidos na contagem física com os valores do sistema, e se necessária fazer os ajustes. Na tabela 1 pode-se verificar o cronograma do inventario periódico.

WEG CRONOGRAMA DE INVENTÁRIOS - Montagem IA					
Data	Item Componentes	Descrição do Componente	Quant. Física	Quant. Sistema	Anotações
30/11	10012646	Parafuso	2.822	2.984	Acerto Negativo de 162 peças
30/11	10021554	Chaveta	3.240	3.236	Acerto Positivo de 4 peças
30/11	10361619	Retenimento	3.069	3.069	OK
30/11	10021221	Arruela Ond.	7	7	OK
30/11	10361670	Pino elástico	2.248	2.462	Acerto Negativo de 214 peças
07/12	10019191	Chaveta	496	496	OK
07/12	10152373	Retenimento	5	5	OK
07/12	10391095	Parafuso	11.212	11.232	Acerto Negativo de 20 peças
07/12	10018930	Anel Yarnag	8.281	7.549	Acerto Positivo de 732 peças
07/12	10018696	Porca M4	19.384	20621	Acerto Negativo de 1.237 peças

Tabela 2 – Cronograma de Inventário Periódico

Fonte: Autoria Própria.

#### 4.2.8 Análise de perdas e Estimativa de Ganhos

Através do estudo realizado no almoxarifado observaram-se algumas ineficiências, que se resolvidas reduziram perdas financeiras significativas. Planilhas de acompanhamentos de ajustes de estoques foram implantadas para levantar mensalmente os números, podem-se observar na tabela 2, que os números são expressivos e justificam a necessidade de direcionar recursos para sanar essas perdas. Conforme citado anteriormente, existem oportunidades de melhorias que quando implantados terão impacto de imediato na redução dos ajustes.

ACERTO DE ESTOQUE - MONTAGEM IA			
Período	Descrição do Material	Quantidade	Valor
	TUBO PET	390	R\$ 23,40
	PARAF CIL FCO M6X1X16RT	400	R\$ 16,00
	ANEL RETENCAO EXT 25X1,2mm	70	R\$ 6,30
	ANEL RETENCAO INT 62X2mm	50	R\$ 23,00
	PRENSA CABOS P6.6 ISO 7 - R 1/4"	12	R\$ 10,08
	TAMPAO PP ROSC M20X1,5	400	R\$ 188,00
	CAPACITOR PARTIDA 216/259µF	5	R\$ 56,35
	CAPACITOR PARTIDA 340/408µF	10	R\$ 120,80
	ARGOLA ARAME SAE 1070/75	10	R\$ 11,00
	HASTE CAB SEXT M 4X78X20m	100	R\$ 9,00
	PARAF SEX-IN M6X1X25 RT ENEG 12.9	50	R\$ 4,00
	ETIQUETA ALTA TENSAO	25	R\$ 2,00
	CHAVETA PARAL C 3X3X16mm	15	R\$ 3,15
	ROTOR FREIO BFK 458 08 N	6	R\$ 148,92
	PLACA BORNES BMC 12 PINOS	14	R\$ 91,70
	VENTILADOR RAD BID EXT 100 PP 1	65	R\$ 52,65
	CAPACITOR CMRW60026	1	R\$ 4,34
	SELO PROT MANCAL 20X43mm 6204	1	R\$ 67,58
	JUNTA VED HBR 92X77X4mm	200	R\$ 60,00
30 DIAS	PARAF RED FEN UNC1N10X2	5000	R\$ 100,00
	CENTRIFUGO 56 4P 50Hz 11,7X18mm	30	R\$ 104,10
	CENTRIFUGO 56H 4P 60Hz 18mm	15	R\$ 40,85
	CENTRIFUGO 56 4P 50Hz 1,5X18mm	28	R\$ 120,40
	ANEL PROTECAO MANCAL COM LA	1	R\$ 31,06
	RETENTOR GR 30X37XA-NB	1	R\$ 8,34
	SELO PROT MANCAL 25X48mm 6205	1	R\$ 52,46
	PARAF SEX MSX0,8X8 RT ZTAM 5.6	250	R\$ 10,00
	PARAF SEX MSX0,8X6 RT ZTAM 5.6	200	R\$ 8,00
	PARAF SEX-IN M6X1X30 RT Z	32	R\$ 6,72
	CHICOTE EPR MULTIPOLAR 2.750mm	3	R\$ 47,19
	ESTATOR TAMANHO 08 205Vcc 8Nm	3	R\$ 159,09
	PARAF SEX-IN BX MSX0,8X12 RT 1304	17	R\$ 76,67
	PARAF SEX MSX0,8X8 RT 130	9	R\$ 2,70
	PLACA DADOS PRODUTO AI	8	R\$ 14,64
	PARAF SEX MSX0,8X5 RT 1304	24	R\$ 2,16
	CONJUNTO MONTAGEM CAPACITOR	25	R\$ 347,00
	GRAXA LUMOMOLY PT 4	5	R\$ 715,60
	ESPUMA PROTECAO CABOS 80X45X20	6000	R\$ 600,00
	PORCA SEXT M8X1,25X	2000	R\$ 60,00
	ACERTO POSITIVO		R\$ 1.376,60
	ACERTO NEGATIVO		R\$ 2.029,45
	VALOR TOTAL DE ACERTO DE ESTOQUE		R\$ 3.405,05

Tabela 3 – Registro de acertos de Estoques

Fonte: Autoria Própria.

Após estas ações implantadas espera-se atingir uma redução de 80% do valor dos ajustes de estoques realizados e de 75% na quantidade de acertos. Acredita-se que terá ganhos no percentual de atendimento das linhas de montagens, pois reduzirá as paradas de linha por falta de materiais provenientes dos ajustes. Outros ganhos que não são mesuráveis podem aparecer, por exemplo, a satisfação dos clientes.

O investimento total do projeto é de R\$ 10.265,00 para implantar as duas fases. Estimasse uma redução de acertos no valor de R\$ 2.724,00 reais/mês com a implantação. Serão tomados como base de cálculos os próximos 5 meses. Para analisar a viabilidade do projeto foi utilizado o método *Payback*, ou seja, o tempo que o projeto se paga. Pode-se ver no calculo abaixo que em 3 meses e 24 dias de redução do valor dos acertos dos estoques pagasse o projeto.

Cálculo:

<b>Tempo (Meses)</b>	<b>Fluxo de Caixa do Projeto</b>	<b>Payback</b>
0	-R\$ 10.265,00	-
1	R\$ 2.724,00	-R\$ 7.541,00
2	R\$ 2.724,00	-R\$ 4.817,00
3	R\$ 2.724,00	<b>-R\$ 2.093,00</b>
4	<b>R\$ 2.724,00</b>	R\$ 631,00
5	R\$ 2.724,00	R\$ 3.355,00

Mês =  $2.093 / 2.714 = 0,77$  meses

Dias =  $0,77 \times 30 = 23,10$  dias

**Payback = 3 meses e 24 dias.**

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estoques são acúmulos de materiais existentes nas fábricas (almoxarifados) que serão consumidos posteriormente. As quantidades dos itens em estoque necessitam de gestão adequada para que não ocorram paradas de produção e conseqüente atraso na entrega dos pedidos aos clientes. Por outro lado, os níveis de estoque devem ser mantidos em quantidades que não prejudiquem a saúde financeira da empresa, causando aumento do capital investido e custos de armazenagem.

Para garantir a acuracidade dos estoques e evitar eventuais paradas de linhas de produção o presente trabalho apresenta algumas metodologias eficientes (sistemas) de gestão de estoques. O mais adequado para aplicar ao almoxarifado em questão é o sistema de código de barras, por ele ter um custo de aquisição inferior ao sistema de Radiofrequência e também porque a empresa já possui um sistema de gerenciamento integrado SAP onde o código de barras se torna muito eficiente a esta aplicação.

Em relação ao primeiro objetivo específico verificaram-se divergências entre os dados do sistema e as reais quantidades. Para melhorar a acuracidade dos estoques e reduzir os acertos, foi implantado um cronograma para inventariar os componentes, semanalmente são verificados 5% do total de materiais, levando em consideração itens diferentes da lista. Depois da implantação do inventário periódico percebeu-se que os itens inventariados não apareceram mais nos acertos diários.

Para o cumprimento do segundo objetivo específico, fez se necessário a implantação das identificações de cada componente com seu item (número) e seus principais dados técnicos. É muito importante essa identificação, pois facilita a alocação dos componentes no local correto. Conforme os autores citam em seus referenciais teóricos, não tem como operacionalizar o almoxarifado de forma correta, se não houver classificação de materiais e sua devida identificação.

A definição dos locais para a armazenagem é tão importante quanto a sua identificação, pois, dá uma visão ao almoxarife de onde ele tem que guardar e posteriormente facilita a separação dos componentes para as linhas de montagem.

Em relação ao terceiro objetivo específico foram definidos duas fases para a implantação do sistema de endereçamento dos componentes. Na primeira fase está sendo implantado um sistema de endereçamento que o próprio SAP da empresa possui, mas com adequações para atender as características específicas dos

componentes comprados. Optou-se em implantar primeiro este sistema por ele atender as necessidades iniciais e ter um custo de 83% a menos que o código de barras. Um ponto a ser levado em consideração desse sistema é que o almoxarife deverá inserir manualmente os dados no sistema para ele processar e informar o local do armazenamento.

Na segunda fase o sistema de endereçamento será através do coletor de dados operado por antenas de radiofrequência, esse sistema é mais ágil e flexível podendo o almoxarife fazer o cadastramento e o endereçamento de todos os componentes no próprio local de armazenagem, dispensando a ajuda dos outros almoxarifes. A implantação desse sistema dependerá da decisão da gerência da empresa, pois envolve investimentos um pouco mais elevados. Ambos os sistemas apresentados são eficientes e resolvem o problema de endereçamento e controle da armazenagem.

O sistema de código de barras tem muitas vantagens em relação à ao primeiro sistema (ZTWM029 do SAP), ele é muito mais rápido e seguro de fazer o endereçamento dos materiais, evita erros operacionais de digitação de código e quantidades, um só almoxarife consegue fazer o trabalho de armazenagem, em contra partida o custo de implantação é maior.

É possível verificar que o emprego de soluções em gestão de estoque trazem muitos benefícios à empresa, e que isto muitas vezes não acarreta em grandes investimentos financeiros, como foi apresentado na primeira fase de implantação do sistema de endereçamento, onde teve um investimento total de R\$ 1.510,00 reais. Salienta-se que, além das sugestões apontadas no estudo, existem outras que também podem agregar valor para o bom desenvolvimento da organização num todo, como por exemplo, os ganhos de acuracidade de informações que não são mensuráveis, mas podem trazer alguns transtornos.

Este trabalho teve foco na organização, endereçamento e visualização dos materiais. Sugere-se para futuros trabalhos, avaliar outras ineficiências que também afetam a acuracidade dos estoques, por exemplo, o recebimento de materiais e os apontamentos de refugos gerados no processo produtivo. Este tema é bastante complexo, pois esta ligada a inúmeras variáveis que se não for controladas geram furos de estoques e custos adicionais para as empresas.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. C.; NOVAES A. G. N. **Logística aplicada: suprimentos e distribuição física**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1994.

ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, R.H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1995.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BANZATO, E. **WMS Warehouse management system: sistema de gerenciamento de armazéns**. São Paulo: IMAM, 1998.

\_\_\_\_\_. **Tecnologia da Informação aplicada à logística**. São Paulo; Editora IMAM, 2005.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2003.

BOWERSOX, D, J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas S.A., 2001.

BOWERSOX, D J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Tradução: Cláudia Mello Belhassof. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

COSTA, F. J. C. L., **Informação à administração de materiais em sistemas Informatizados: Incluindo noções de Normas ISSO 9000 e Administração do Patrimônio**. São Paulo: iEditora, 2002.

CORRÊA, H. L. **Administração de cadeias de suprimento e logística: o essencial**. São Paulo: Atlas, 2014.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

\_\_\_\_\_. **Administração de materiais: princípios conceitos e gestão**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2010.

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

GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques**. Guia Prático para Planejamento, Gestão de Materiais e Logística. São Paulo: IMAM, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. INSTITUTO DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM (IMAM). **Gerenciamento da logística e cadeia de abastecimento**. São Paulo, 2002.

LAKATUS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação**. 4. ed. São Paulo: LTC/S.A., 1999.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação**. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LAZZARI, A. H. de. **WMS na importação**. 2007. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Y5559NYyVuQJ:www.unibl.org.com.br/wmsimportacao>. Acesso em 27 nov. 2016.

MARTINS, P. G. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva 2002.

MAYNARD, H.B. **Manual de engenharia de produção**. v.1. New York: Mcgraw-Hill Book Company, Inc., 1956.

MOURA, R. A. **Manual de logística: armazenagem e distribuição física**. 2 ed. São Paulo: IMAM, 1997. 2v.

O'BRIEN, J. A. **Sistema de Informação e as decisões gerenciais na era da internet**. Trad. Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2003.

PIMENTEL, E. W.; MELO, J. F M.; OLIVEIRA, J. N. Planejamento e controle da produção e a gestão de estoques: um estudo de caso em uma metalúrgica paraibana. **Qualit@s - Revista Eletrônica**, João Pessoa, v. 4, n. 1, 2005. Disponível



em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/49/41>>. Acesso em 05 nov. 2016.

SANTANA, S. R. M. RFID: **Identificação por radiofrequência**. Monografia (Tecnologia de Informação). Faculdade de Tecnologia da Baixada Santista, Santos, 2005.

SAP. Disponível em: <http://go.sap.com/brazil/product/enterprise-management/business-one.html>. Acessado em 26 de novembro de 2016.

SILVA, E. L. da.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 2005. Disponível em <[https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia\\_de\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_de\\_teses\\_e\\_dissertacoes\\_4ed.pdf](https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf)> Acesso em 05 novembro de 2016.

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

## ANEXOS – PROPOSTA COMERCIAL DO COLETOR DE DADOS



Empresa: Weg Equipamentos Elétricos S/A  
 Departamento: TI  
 Contato: Roberto Weller  
 E-mail: [Roberto@weg.net](mailto:Roberto@weg.net)  
 Telefone/Fax:

## PROPOSTA COMERCIAL Nº 1101014

Nome: Iberê Meireles Duarte  
 Departamento: Comercial  
 Telefone/Fax: (041) 8884-6737  
 E-Mail: [ibere@brasil3.com.br](mailto:ibere@brasil3.com.br)  
 Data: 17/11/2016

Prezado Roberto,

Conforme solicitado, segue abaixo a nossa proposta comercial para o fornecimento de Equipamentos.

### 1. Coletores Honeywell Dolphin 9900

Nº	Descrição	Qtde	Classif. Fiscal	Valor Unitário US\$	Valor Total US\$
01	Dolphin 9900, WLAN (80211.b/g), Bluetooth, 5100SF Imager, 256MB RAM, 1GB Flash, 56 teclas, Color, Touch, Mobile 6.0	01	8471.90.14	2.960,00	2.960,00
02	Bateria sobressalente	01	8506.50.10	216,00	216,00
03	Carregador múltiplo 04 baterias	01	8504.40.10	989,00	989,00
04	Capa com alça	01	8443.99.49	90,00	90,00

### 2. CONDIÇÕES COMERCIAIS

Forma de Pagamento: 10 dias. Os valores serão convertidos para Reais com base na cotação do US\$ Comercial de Venda relativo ao fechamento do dia útil imediatamente anterior a data de emissão da Nota Fiscal.

Impostos e Taxas: Inclusos. (ICMS 12%)

Prazo de Entrega: Até 45 dias após a confirmação do pedido ( \*\*temos a pronta entrega, sob consulta).

Garantia: 2 anos

Informações Cadastrais: **Razão Social: Brasil3 Comercio de Software e Hardware Ltda**  
**Endereço: Rua Grã Nicco, 113 Bloco 1 CJ 303 – Curitiba / PR**  
**CNPJ: 06.538.861/0001-04**  
**Inscrição Est.: 90320961-55**

**Esse pedido será faturado direto do distribuidor a ser definido por disponibilidade de estoque, no ato do pedido.**