

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Washington Farias Santos**

**GESTÃO DE RECURSOS MATERIAIS: armazenagem por familiarização  
de materiais**

**Taubaté – SP**

**2016**

**Washington Farias Santos**

**GESTÃO DE RECURSOS MATERIAIS: armazenagem por familiarização  
de materiais**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização em MBA Gerência de Logística Integrada e Operações do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. M<sup>a</sup>. Alice Pereira Prado

**Taubaté – SP**

**2016**

**WASHINGTON FARIAS SANTOS**

**GESTÃO DE RECURSOS MATERIAIS: armazenagem por familiarização de materiais**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Certificado de Especialização em MBA Logística Integrada e Operações do Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. M<sup>a</sup> Alice Pereira Prado

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Rose Lima de Moraes Campos

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. M<sup>a</sup> Vilma Silva Santos

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho à minha amada esposa, Rita de Cássia Ferreira Santos, e ao meu filho Rafael Ferreira Santos, que sempre me apoiam em todos os momentos*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por estar sempre guiando meus passos.

À Prof<sup>ª</sup> M<sup>a</sup> Alice Pereira Prado, pela orientação e carinho na elaboração da monografia.

À minha família, pela amizade e apoio.

A vida é uma peça de teatro que não permite ensaios. Por isso, cante, chore, dance, ria e viva intensamente, antes que a cortina se feche e a peça termine sem aplausos.

Charlie Chaplin

## RESUMO

Uma das atividades mais importante de uma empresa é a armazenagem de materiais, que se for realizada de forma correta não causará custo extra para recompra do material não encontrado no estoque. Para que ocorra uma boa armazenagem é preciso colocar em questão alguns pontos, como o recebimento de materiais, quando se inicia o estoque da empresa; os equipamentos necessários para movimentação; e as estruturas para onde serão direcionados os materiais que servem para a redução dos custos de espaço. Na elaboração desta monografia foi realizada pesquisas bibliográfica e exploratória, para subsidiar a compreensão do problema e a construção dos parâmetros que a norteiam. A partir dos métodos citados neste estudo as empresas poderão reduzir os custos de armazenagem e melhorar o aspecto visual de seu estoque. O estudo de caso apresentado é de uma indústria de equipamentos petrolíferos, cujo modo de armazenagem foi modificado para melhor atender à produção, reduzindo custos com a implantação de *kits* para alguns equipamentos e *kits* para pagamento de materiais.

**Palavras-chave:** Recebimento. Armazenagem. *Picking*. Inventário.

## **ABSTRACT**

One of the most important activities of a company is the storage of materials, which if carried out correctly will not cause extra cost to repurchase the material not found in stock. To have a good storage it is necessary to take into consideration some points such as the receiving of the material, at the beginning of the storage process of the company; the necessary equipment for handling of material; and which structures are directed the materials to, in order to reduce the cost of storage. During the preparation of this monograph an exploratory and bibliographical research was held to support the understanding of the problem and the construction of the parameters that guide it. From the methods mentioned in this study, the companies can reduce storage costs and improve the visual aspect of their inventory. The study of the presented case is related to a petroleum equipment industry, whose storage disposition was modified to better serve the production, reducing costs with the deployment of some equipment sets and material payment sets.

**Key words:** Receiving. Store. Picking. Inventory.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Determinação de Prédio, nível e apartamento no modelo proposto.....	23
Figura 2 – Mapeamento do processo da entrada de materiais .....	30
Figura 3 – Mapeamento do processo de pagamento de <i>picking list</i> .....	31
Figura 4 – Envio de materiais para montagem.....	32
Figura 5 – Retorno do material montado para armazenagem .....	32
Figura 6 – <i>Kit</i> para envio de materiais para montagem .....	33
Figura 7 – Dispositivo de armazenagem do material montado na produção .....	33
Figura 8 – Armazenagem de anéis em <i>pallets</i> .....	34
Figura 9 – Armazenagem de tubos em <i>pallets</i> .....	35
Figura 10 – Armazenagem de painéis em <i>pallets</i> .....	35
Figura 11 – Dispositivo para armazenagem de anéis .....	36
Figura 12 – Dispositivo para armazenagem de tubos.....	36
Figura 13 – Dispositivo para armazenagem de painéis .....	37

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tempo de pagamento antes da implantação de armazenagem, dispositivo e <i>kit</i> ..	38
Gráfico 2 – Tempo de pagamento depois da implantação de armazenagem, dispositivo e <i>kit</i>	39
Gráfico 3 – Comparação de tempo de pagamento após implantação de armazenagem, dispositivo e <i>kit</i> .....	39

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplos de empilhadeiras .....	22
Quadro 2 – Representação de custos de capital.....	26
Quadro 3 – Armazenagem de materiais aleatoriamente .....	34
Quadro 4 – Armazenagem de materiais por família.....	36
Quadro 5 – Apresentação da economia no pagamento de <i>picking list</i> .....	41

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
1.1 Problema .....	14
1.2 Objetivos do Estudo .....	15
1.2.1 Objetivo Geral .....	15
1.2.2 Objetivos Específicos .....	15
1.3 Delimitação do Estudo .....	15
1.4 Metodologia de Pesquisa .....	16
1.5 Organização do Estudo.....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 Recebimento de Material.....	18
2.2 Gestão de Armazenagem .....	18
2.2.1 Definição do Espaço Interno de Armazenagem: .....	20
2.2.2 Estruturas Físicas de Armazenagem.....	21
2.2.3 Equipamentos de Movimentação .....	22
2.2.4 Localização no estoque.....	22
2.2.5 Endereçamento das prateleiras.....	23
2.2.6 Arranjo de prateleira .....	23
2.3 Padronização.....	24
2.4 <i>Picking</i> .....	25
2.5 Custos de armazenagem .....	25
2.6 Inventário de material .....	27
2.7 Classificação ABC.....	28
3 ESTUDO DE CASO SOBRE ARMAZENAGEM E PAGAMENTO DE <i>PICKING</i> DA EMPRESA WRR EQUIPAMENTOS LTDA.....	29
3.1 Processos anteriores às melhorias .....	29
3.1.1 Entrada de Materiais .....	29
3.1.2 Saída de Materiais.....	30
3.1.3 Problemas Identificados.....	32
3.1.3.1 Acondicionamento dos itens.....	32
3.1.3.2 Sistema de Armazenagem sem Padronização .....	33
3.1.3.3 Demora no Pagamento de Materiais para Produção.....	37

3.2 Análise de Resultados .....	40
4 CONCLUSÃO.....	42
Referências .....	43

## 1 INTRODUÇÃO

No atual cenário, em que as empresas buscam a redução de custos em todos os setores do seu processo produtivo, a gestão de recursos de materiais é muito importante por ser responsável pelo seu abastecimento contínuo.

A finalidade da gestão de materiais é otimizar os investimentos em estoque, já que o custo que a empresa tem para funcionar nada mais é do que o capital empregado em mercadorias ou produtos que estão sujeitos à degradação, depreciação ou ao vencimento.

Um ponto importante a ser mencionado quanto à gestão de recursos de materiais é a armazenagem, pois é nessa operação que é alimentado o sistema de gestão da empresa. Com uma armazenagem bem-feita não haverá hora desperdiçada na procura de materiais.

Outro ponto importante é o estoque. Se ele não estiver bem atualizado a empresa poderá perder vendas ou superlotar seu almoxarifado, por isso é preciso ter um bom controle e gerenciamento de estoque.

Uma boa gestão de recursos de materiais é, portanto, um fator importante para que a empresa possa sobreviver às mudanças e ao cenário da atualidade. A competitividade crescente entre as empresas determina que respondam de maneira rápida e eficaz às solicitações do mercado que atuam.

É necessário que as empresas disponham de sistemas e técnicas eficientes de movimentação e armazenagem de materiais, de maneira a garantir a agilidade na separação de pedidos e a distribuição de produtos de maneira segura.

Uma gestão de estoques adequada à política empregada pela empresa proporciona resultados satisfatórios para o processo de controle de materiais, principalmente nas áreas diretamente relacionadas à administração de materiais, como: compras, recebimento, controle de qualidade e controle dos estoques.

O desconhecimento de técnicas de gestão de estoque implica na falta de material para produção, atraso de pedidos e, conseqüentemente, insatisfação dos clientes. Muitas das oportunidades de obtenção de maiores lucros encontram-se atualmente na esfera da administração de materiais, e esse setor pode vir a oferecer economia significativa. Não é um problema isolado e deve ser entendido em seu contexto.

### 1.1 Problema

Os custos logísticos atualmente são caros e muitas empresas não dispõem de uma armazenagem correta dos materiais, gerando uma grande movimentação e um mau

aproveitamento de espaço. Essa armazenagem tem grande importância na obtenção de maiores lucros, pois os materiais devem ser armazenados e embalados na forma correta.

A armazenagem inadequada gera custos desnecessários, dificultando a gestão de materiais na medida em que o material não localizado na vaga pode gerar uma compra desnecessária.

Para que não haja desperdício de mão de obra e gastos desnecessários com a compra de material é necessária uma boa gestão, com a realização de inventários cíclicos, para verificar a acurácia do estoque, e um bom uso do sistema de gestão. Atualmente, apesar de as empresas possuírem um bom sistema de gestão, como no exemplo do SAP, continuam utilizando planilhas de Excel para verificar informações e para as tomadas de decisão.

Dessa forma, questiona-se: quais os métodos mais eficazes de armazenagem de materiais que uma empresa deve adotar, visando uma melhor organização?

## **1.2 Objetivos do Estudo**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Analisar os indicadores de desempenho dos processos de armazenagem de materiais de uma empresa fabricante de equipamentos para prospecção de petróleo, localizada no município de Taubaté, relatando as operações de separação e envio de peças para o departamento produtivo da empresa.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever o processo de armazenagem de materiais.
- Descrever a melhora no pagamento de *picking list* para produção.

## **1.3 Delimitação do Estudo**

O presente estudo limita-se à análise do processo de armazenagem de materiais de uma empresa do ramo de extração de petróleo, localizada em Taubaté, no período de 01/01/2015 a 31/12/2015.

Cada vez mais as organizações buscam reduzir os custos em seu ambiente de negócios, e um grande vilão dos custos é o estoque, portanto o controle e armazenamento de

materiais é uma das ferramentas que pode ajudar na redução dos custos, e realizar uma boa armazenagem pode reduzir o custo de movimentação e localização dos materiais.

#### **1.4 Metodologia de Pesquisa**

Fonseca (2002) define metodologia como organização, como estudo sistemático e investigação dos caminhos a serem pesquisados com intuito de realizar construções científicas na análise e constatação de informações.

Para Minayo (2007), a metodologia, de forma ampla e em conjunto a outros fatores, é entendida como:

a) como a discussão epistemológica sobre o caminho do pensamento que o tema ou o objeto de investigação requer; b) como a apresentação adequada e justificada dos métodos, técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação; c) e como a criatividade do pesquisador, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou de qualquer outro tipo específico de resposta às indagações específicas (MINAYO, 2007, p. 44).

Neste estudo, em específico, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, elaborada a partir de materiais já publicados e disponibilizados na Internet, como livros, artigos e periódicos, entre outros.

Aliada ao método foi utilizada, também, a pesquisa exploratória, que consiste na busca de informações sobre o assunto investigado a partir de constatações e dados internos, a fim de proporcionar compreensão do problema e construir parâmetros que venham a nortear a pesquisa.

A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador realizar um procedimento reflexivo e crítico, além de possibilitar a descoberta de novos fatos, afirmar ou negá-los.

Foi feito também, um estudo de caso de uma empresa que fabrica de equipamentos para empresas petrolíferas. Buscou-se analisar algumas atividades do departamento de armazenagem ou almoxarifado em razão da necessidade de melhorar os índices de eficiência dos serviços prestados internamente.

A natureza da pesquisa é qualitativa, e os dados foram selecionados e agrupados pelo critério de relevância.



## **1.5 Organização do Estudo**

O estudo está dividido em quatro seções. Na primeira seção encontram-se a introdução, o problema, o objetivo geral e os específicos, a relevância e a organização do estudo. A segunda apresenta a revisão da literatura, e aborda conceitos que envolvem o estudo das atividades da gestão da armazenagem.

A terceira seção descreve o estudo de caso, os problemas e traz a análise de possíveis soluções. Na quarta seção encontra-se a conclusão.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Recebimento de Materiais**

Para obter um bom estoque a empresa depende de um departamento importante que contribui com esse objetivo, que é o de recebimento de materiais. Esse departamento tem que receber os materiais nas quantidades corretas, conforme pedido e nota fiscal. Se o recebimento informa que recebeu uma quantidade e na verdade recebeu outra, no final haverá uma divergência de estoque. (MARTINS; LAUGENI, 2005).

O departamento de recebimento de materiais também precisa se atentar para a qualidade do produto que está sendo recebido, pois em caso de avarias ou embalagens danificadas o produto deve ser devolvido e informado ao departamento de compras o motivo da devolução. Deve-se informar, também, caso exista divergência de quantidade (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Após a conferência do departamento de recebimento, as peças devem ser identificadas com etiqueta padrão da empresa e enviadas ao setor de qualidade, onde devem ser identificadas com as cores: verde, referente às peças aprovadas para o estoque; amarela, peças que estão em processo de inspeção; e vermelha, para as peças reprovadas (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Somente após aprovação da qualidade é que as peças poderão seguir para a próxima etapa.

### **2.2 Gestão de Armazenagem**

A gestão de armazenagem torna-se necessária em grande parte das empresas pela necessidade de armazenar os produtos até serem vendidos, seja matéria-prima, material em processamento, ou produtos acabados, o que gera ciclos de produção e de consumo que raras vezes coincidem.

De acordo com Kotler (2002), a função estocagem significa que os produtos podem ser entregues aos clientes mais rapidamente, mas também gera maiores custos de armazenagem. Essas duas palavras - armazenagem e estocagem - são muitas vezes confundidas em seus conceitos.

Segundo Moura (1998), a armazenagem é a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais, incluindo a determinação dos centros de distribuição.

O processo de estocagem é uma das atividades do fluxo de materiais no armazém e o ponto destinado à locação estática dos materiais. Assim, dentro de um armazém podem existir vários pontos de estocagem.

Conforme descreve Pozo (2004), dentro da atividade logística o processo de armazenagem tem a função de apoiar os processos primários da gestão logística, para que a organização alcance eficácia em suas operações, mantendo-se e conquistando novos mercados com o objetivo de satisfazer às necessidades de seus clientes ao menor custo possível.

As funções do armazém não se limitam apenas ao recebimento de mercadorias, conservação e liberação dos materiais, incluem também processos administrativos e contábeis. Além dessas funções, “a gestão da armazenagem possui responsabilidades em relação à produção e aos clientes ou até mesmo entre fornecedor e consumidor” (MOURA, 2008, p. 5).

Mesmo com a quantidade de informação disponível no mercado, ainda existem dúvidas e problemas sem solução quanto à forma de as organizações operarem seus estoques, a fim de minimizar os custos totais e não ter prejuízos.

O processo de armazenagem está inserido dentro da cadeia de suprimentos. É uma atividade que se adiciona ao sistema logístico, e é fundamental que se adote um sistema de armazenagem eficiente de matérias-primas e insumos (MOURA, 2008).

Durante o processo produtivo são gerados estoques intermediários. Isso ocorre em função do tempo de um processo para o outro, ou seja, na distribuição é preciso armazenar os produtos acabados, o que é complexo em termos logísticos por necessitar de grande velocidade na operação e flexibilidade para atender às exigências dos clientes e às oscilações do mercado.

Moura (2008) descreve que na atualidade:

A gestão do processo de armazenagem vem se tornando altamente complexo. Atualmente são necessários estudos nesta área para maximizar a produtividade da superfície e do espaço, bem como para melhorar o aproveitamento do armazém (MOURA, 2008, p. 6).

A importância dessa atividade dentro da logística é que ela pode ser capaz de solucionar deficiências no processo de estocagem de produtos, possibilitando melhor integração entre os elos da cadeia, como produção e distribuição.

Além de reduzir custos e aumentar a satisfação dos clientes, uma armazenagem eficiente pode alavancar também outros benefícios, como a centralização de remessas. Esse processo gera maior visibilidade dos pedidos, disponibilizando informações que não eram visualizadas.

Segundo Moura (2008):

Os vários fatores a seguir mostram a necessidade da armazenagem: necessidade de compensação das diferentes capacidades das fases da produção; equilíbrio sazonal – pela dependência em que se encontram a fase de aquisição e a de armazenagem; garantia de continuidade da produção – é fundamental regular a montagem dos produtos; custos e especulação – convém aguardar uma oportunidade de obtenção de ganhos ou de estabilização das conjunturas (MOURA, 2008, pp. 6, 7).

Desse modo, para melhores práticas é necessário observar o que se pode fazer de melhor no dia a dia de trabalho. Conforme Medeiros, Silva, Freire e Monteiro (2011), muitas das oportunidades de obtenção de maiores lucros encontram-se atualmente na esfera da administração de materiais, e esse setor pode vir a oferecer economias significativas.

Não é um problema isolado e deve ser entendido em seu contexto. Independentemente do modo como o material foi embalado ou movimentado a etapa seguinte é a armazenagem, e a melhor forma de guardar materiais é aquela que maximiza o espaço disponível nas três dimensões do prédio: comprimento, largura e altura.

O objetivo consiste em estabelecer um ciclo produtivo e distributivo contínuo, lembrando que essa atividade representa uma imobilização de ativos financeiros da empresa e o que se espera é a eliminação ou a redução drástica dos custos envolvidos na atividade.

Já se sabe que armazenagem é uma atividade ampla e complexa do ponto de vista operacional e de serviços, pois é o elo que garante um nível de serviço alto ou baixo dentro da cadeia de suprimentos.

### **2.2.1 Definição de Espaço Interno de Armazenagem**

Segundo Bihalva (2008), a definição do espaço para armazenagem necessita de uma análise de muitas variáveis, por ser a administração do espaço que se dispõe a manter os

estoques e as operações que essa atividade necessita. Assim, torna-se uma atividade que necessita de um alto grau de planejamento, que leva em consideração os seguintes aspectos:

- **Espaço útil de armazenagem:** olhando não só para o ponto de vista plano, largura e comprimento da área, mas levando em consideração também a capacidade volumétrica, largura, comprimento e altura.
- **Redução de custos:** com aquisição de terrenos destinados à construção de depósitos, verificando os custos de implantação, de depreciação de instalações e de manutenção de estoques. A verticalização dos estoques busca minimizar o impacto causado por tais custos.
- **Uso de equipamentos especializados de movimentação:** num primeiro momento representa um custo de implantação alto. O gestor irá verificar a quantidade demandada do item em função do uso de tal equipamento, sua real utilização, e então será observado o tempo de retorno do investimento.

Para definir capacidade é necessário: conhecer a disposição e largura dos corredores, em função dos equipamentos de movimentação; estabelecer sentido único nos corredores, para evitar acidentes e avarias; conhecer os materiais a serem movimentados, a especificidade de cada um, buscando a padronização; localizar as áreas de recebimento e expedição e as áreas primárias, secundárias de separação de pedidos e estocagem; e definir o sistema de localização dos materiais.

## 2.2.2 Estruturas Físicas de Armazenagem

Segundo Moura (2008), os *pallets* são usualmente uma plataforma para apoio e acondicionamento de carga com dimensões definidas e dispositivos de apoio de empilhadeira. Podem ser de madeira, metal, papelão e fibra, plástico, borracha, aglomerado e fibra de vidro, entre outros. A utilização dos porta-*pallets* é ideal para armazenagem seletiva e eficiente para verticalização a grandes alturas.

Essas estruturas têm como vantagens a alta seletividade, alta velocidade de operação e baixo custo e aproveitamento do espaçamento variável nas prateleiras, pois a sua montagem é feita por encaixe, possibilitando que os itens sejam armazenados com utilidade máxima (MOURA, 2008).

### 2.2.3 Equipamentos de Movimentação

Os equipamentos de movimentação agilizam o fluxo de materiais dentro do armazém e garantem maior segurança ao operador que transporta a carga, reduzindo os danos sofridos pela carga. O equipamento mais utilizado para movimentação de carga, descarga e movimentação interna do armazém é a empilhadeira.

Segundo Ballou (1993), empilhadeiras são meios mecânicos para mover materiais cuja operação manual seria muito lenta ou cansativa em razão do peso. Esse equipamento é comumente utilizado por sua agilidade e eficiência de carregamento e transporte em alturas variadas.

As variações normais das empilhadeiras dizem respeito à capacidade de carga, à altura máxima de elevação, sua forma de operação, manual ou motorizada, e sua velocidade. As empilhadeiras manuais, de tração manual e elétrica, destinam-se a operações de baixo volume e pequenas alturas. Alguns exemplos de empilhadeiras são mostrados no Quadro 1.

**Quadro 1** – Exemplos de empilhadeiras

Tipo de Empilhadeira	Manual	Manual Elétrica	Elétrica
Tração	Manual	Manual	Elétrica
Elevação	Manual	Elétrica	Elétrica
Capacidade de carga (Kg)	500 e 1000	1000	1600
Altura do empilhamento (mm)	1000 e 1600	1600, 2600, 3400	1600, 2500, 2900, 3500, 4500 e 5400

**Fonte:** SIMAQ

Os corredores são definidos como caminhos de passagem dentro e entre as áreas de estocagem e expedição. O arranjo físico e o dimensionamento dos corredores são fatores importantes para obtenção da máxima eficiência do armazém (MOURA, 1998).

### 2.2.4 Localização no estoque

Os itens podem ser alocados no estoque em sistemas de endereços fixos e variáveis. O sistema de endereços fixos designa uma determinada localização para cada produto, ou para alguns produtos. A principal desvantagem desse método é que ele pode gerar espaços ociosos.

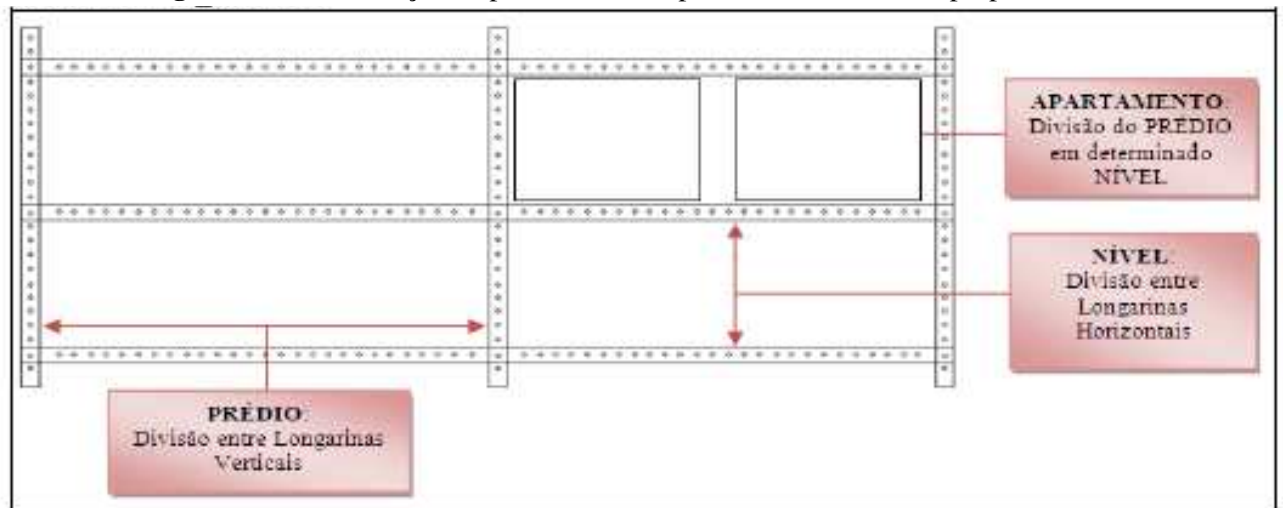
O sistema de endereços variáveis foi desenvolvido para suprir as deficiências do sistema de endereços fixos. Um mesmo item pode ficar armazenado em diferentes endereços dentro do armazém. Esse sistema garante a diminuição de espaços ociosos, porém pode aumentar os percursos de endereços necessários para montagem de um pedido.

Esse método é mais popular em sistemas de manuseio e armazenagem automatizados, que exigem um mínimo de mão de obra (BALLOU,1993).

### 2.2.5 Endereçamento das prateleiras

O endereçamento de estruturas físicas de armazenamento deve ser feito de maneira a delimitar a estrutura física de acordo com o espaço entre as longarinas horizontais e verticais, conforme pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1** – Determinação de prédio, nível e apartamento no modelo proposto



Fonte: adaptada de Protheus 10: WMS

### 2.2.6 Arranjo de Prateleira

O modelo de arranjo de prateleiras, proposto por Alvarenga (2000), é o método mais simples de alocar os itens nas prateleiras. Baseia-se no critério do número médio de movimentação em um dado período.

Para que o modelo proposto, utilizado como variável no endereçamento de estoques, seja eficiente, é necessário que preveja crescimento ou variação de demanda. Assim, para a determinação do volume total de cada item deve ser acrescentado um fator de segurança que pode variar de 10 a 50 %.

## 2.3 Padronização

Normalmente nas empresas são encontrados materiais especificados de forma tão semelhante, que na maioria das vezes poderiam ser agrupados em um só tipo. A atividade de estabelecer padrões definidos de materiais, estendendo o seu uso ao maior número possível de aplicações ou produtos é denominada padronização de materiais.

De maneira geral, o processo de padronização se desenvolve por meio das seguintes fases: a) simplificação; b) especificação; e c) normalização.

**a) Simplificação:** consiste em reduzir as variedades eliminando os itens obsoletos, os materiais desnecessários e os que podem ser substituídos por outros já empregados em maior escala, ou ainda buscar um novo material que substitua vários ou até todos os que estão em uso.

Uma grande fonte de simplificação é a redução dos diferentes tipos de equipamentos. Durante a fase de simplificação deve-se desenvolver a análise de valor, que consiste em coordenar o estudo dos componentes industriais, materiais e processos, respondendo a algumas perguntas básicas, como as seguintes, na maioria das vezes utilizando os fornecedores como fonte primária de dados.

O uso desse material é indispensável? O custo é proporcional à sua utilidade? Há margem de tolerância? Todas as atuais características são realmente necessárias? Existe alguma alternativa melhor, com o mesmo emprego? Há alguém comprando mais barato? Onde? É possível redesenhar a peça, ampliando o seu uso para obter economia de escala? Há algum outro método de manufatura que reduza o custo do processo?

Se o material for reprovado nesse teste estará evidenciado que poderá haver simplificação.

**b) Especificação:** é a padronização propriamente dita, ou seja, o estabelecimento das especificações que definem cada material. Pela padronização se define o que é o material, qual a melhor descrição e suas características relevantes, e qual é o padrão de tolerância dessas características.

**c) Normalização:** uma vez especificados os materiais resultantes da simplificação, a normalização é a fase de implantação que exige muita cautela, pois poderá inclusive implicar na substituição de equipamentos, gerar problemas de assistência técnica, re-treinamento de pessoal e até reorganização da empresa.

Além de ser um dos procedimentos indispensáveis à moderna empresa, a normalização gera uma série de benefícios, como economia de capital, representada pela racionalização de



materiais, ferramentas, máquinas e mão de obra; facilidade de treinamento de pessoal; possibilidade de mecanização e automação; melhor arrumação (*layout*); e diminuição de custos.

## 2.4 Picking

De acordo com Medeiros (1999), o *picking* pode ser definido como a atividade responsável pela coleta do *mix* correto de produtos em quantidades definidas da área de armazenagem para satisfazer às necessidades do cliente.

Com o intuito de melhorar a produtividade do *picking* foram desenvolvidos alguns métodos de organização do trabalho. O objetivo era minimizar o tempo não útil, gasto com o deslocamento dos operadores e com a busca por produtos.

Esse método considera o número de operadores responsáveis pela separação de cada pedido e o número de pedidos coletados simultaneamente por um mesmo operador. Segundo Lima (2002), há três métodos básicos de *picking*: discreto; por zona; e por lote.

- **Discreto:** é aquele em que cada operador coleta um pedido por vez, coletando linha a linha do pedido. Essa forma de organização é bastante utilizada pela sua simplicidade.
- **Por zona:** nesse método o armazém é segmentado em seções ou zonas e cada operador é associado a uma zona. Assim, cada operador coleta os itens do pedido que fazem parte de sua seção, deixando-os em uma área de consolidação, onde os itens coletados em diferentes zonas são agrupados compondo o pedido original. Esse método é bastante empregado.
- **Por lote:** nesse método cada operador coleta um grupo de pedidos de maneira conjunta, ao invés de coletar apenas um pedido por vez. Assim, ao se dirigir ao local de estocagem de um determinado produto, o operador coleta o número de itens que satisfaça o seu conjunto de pedidos.

Vale ressaltar que as estratégias de *picking* podem ser combinadas para facilitar a separação dos pedidos. Esse método apresenta diferentes formas de operacionalização, que devem ser analisadas ao empregá-lo na gestão da armazenagem.

## 2.5 Custos de Armazenagem

Os custos envolvidos na armazenagem de materiais são os custos fixos e as variáveis. (MARTINS, 2005). Os custos fixos são, por exemplo, o imóvel utilizado para armazenagem e

os equipamentos de movimentação. Os variáveis envolvem os custos de manutenção do estoque, dos equipamentos e de materiais operacionais (MARTINS, 2005).

Três classes gerais de custos são importantes para a determinação da política de estoque: custos de aquisição; de manutenção; e de falta de estoque. Os custos de aquisição são os custos relacionados à compra do material, como, por exemplo, custos da criação de requisição de compras, pedido de compra e transporte.

Os custos de manutenção do estoque são resultantes do armazenamento durante um período de tempo. Segundo Ballou (2006), podem ser dispostos em quatro classes: custos de espaço, custos de capital, custos de serviços de estocagem e custos de risco de estoque.

- **Custos de espaço:** são cobrados pelo uso do volume no prédio de estocagem, quando se trata do espaço alugado. Quando o prédio é próprio, os custos são determinados pela alocação de custos operacionais relacionados ao espaço, como calefação e iluminação, além dos custos fixos.
- **Custos de capital:** são derivados do custo do dinheiro imobilizado em estocagem. Podem representar 80% dos custos totais do estoque, conforme a Tabela 1.

**Quadro 2** – Representação de Custos de Capital

Custos dos juros e de oportunidade	82,00%
Obsolescência e depreciação física	14,00%
Armazenagem e manuseio	3,25%
Impostos sobre propriedade	0,50%
Seguros	0,25%
Total	100,00%

**Fonte:** Ballou (2006)

- **Custos dos serviços de estocagem:** seguro e impostos são igualmente parte dos custos de manutenção dos estoques, pois depende do total dos estoques disponíveis. O seguro é feito como garantia contra incêndio, tempestades e roubos. Os impostos são calculados sobre o nível de estoque na data de avaliação. Os cálculos dos impostos estão disponíveis a partir de registros contábeis.
- **Custos dos riscos de estocagem:** relacionados a roubo, deterioração, danos ou obsolescência, esses custos podem ser estimados como perda direta do valor do produto, custo de retrabalho ou custo de fornecimento.

- **Custos de falta de estoques:** ocorrem quando um pedido não pode ser atendido. São dois tipos principais desses custos: os das vendas perdidas e os de pedidos atrasados. Esses dois custos são difíceis de calcular por causa da intangibilidade de sua natureza.
- **Custos de venda perdida:** ocorrem quando há falta de estoque o cliente cancela o pedido. Com isso a empresa deixa de lucrar com a venda cancelada e pode ser prejudicada no futuro, pois a concorrência pode aproveitar a situação e conseguir esse cliente que a empresa não atendeu.
- **Custos de pedidos atrasados:** ocorrem quando o cliente se dispõe a esperar o atendimento de seu pedido. A venda acontece, porém ela é adiada. Pedidos atrasados podem criar custos adicionais em termos operacionais e de vendas.

## 2.6 Inventário de Materiais

O inventário é uma preocupação do pessoal de gestão de materiais, pois é partir dele que se pode avaliar como estão sendo administrados os produtos e os materiais da empresa (MOURA, 2004).

Com o inventário pode-se identificar a quantidade de material que há nas dependências da empresa e também os itens que se tornaram obsoletos, os excessos, e a falta de material para a produção (MOURA, 2004).

O inventário é uma atividade que tem por objetivo assegurar a quantidade física existente de acordo com os relatórios contábeis do estoque. Serve também para apuração do valor total de estoque para efeito de balanço do ano fiscal e imposto de renda. O inventário pode ser geral ou rotativo (POZO, 2002).

O inventário geral é elaborado no final de cada exercício fiscal da empresa, contando todos os itens que estão no almoxarifado em processo de recebimento, em processo de fabricação e produtos acabados. Faz-se necessária a parada total da empresa, como recebimento, expedição e produção. A parada é necessária para que não ocorra nenhuma interferência na contagem dos materiais e possíveis erros de contagem (POZO, 2002).

O inventário rotativo é feito no decorrer do ano fiscal da empresa, sem que haja necessidade de parada, verificando um certo grupo de itens em determinados períodos que podem ser semanas ou meses. Esse tipo de inventário é vantajoso por não paralisar a empresa e haver tempo para análise das divergências (POZO, 2002).

Os inventários são elaborados e executados pelo departamento financeiro, que é responsável pela impressão da documentação de contagem. Após a impressão é realizada a primeira contagem dos materiais por um grupo de pessoas.

Os itens divergentes exigem uma segunda contagem por outro grupo de pessoas, e caso encontrem outra divergência é realizada uma terceira contagem por outro grupo de pessoas. Os itens que apresentaram divergência nas três contagens serão analisados e ajustados de acordo com a política da empresa (POZO, 2002).

Após o término do inventário pode-se calcular a acuracidade do estoque, que mede a porcentagem dos itens corretos. Pode ser verificada tanto em quantidade quanto em valor, e para calculá-la é preciso dividir o número de itens corretos pelo número total de itens (MARTINS; ALT, 2006).

## **2.7 Classificação ABC**

A classificação ABC é uma ordenação dos itens consumidos em função de um valor financeiro (MARTINS, 2005). Os itens de classe A são poucos, 10 ou 20%, e o valor de consumo é alto; os da classe B envolvem um número médio de itens, 20 a 30%, e apresentam um valor de consumo ao redor de 20 a 30%; e os itens de classe C são em grande número, acima de 50%, com valor de consumo baixo: 5 a 10%.

Os itens de classe A são os itens que devem ter o menor número no estoque por causa de seu valor financeiro e devem ser monitoradas com muita frequência. Os da classe B são os itens intermediários, não têm a mesma frequência que os da classe A. Já os itens da classe C podem ser monitorados uma vez por mês, em razão do seu valor financeiro.

### **3 ESTUDO DOS ÍNDICES DE EFICIÊNCIA DA EMPRESA WRR EQUIPAMENTOS LTDA QUE ATUA NO RAMO PETROLÍFERO**

O estudo de caso apresentado refere-se à empresa WRR Equipamentos Ltda, situada no distrito industrial do Una na cidade de Taubaté. Conta com 360 colaboradores e atua na fabricação de equipamentos para empresas petrolíferas.

Buscou-se a analisar algumas atividades do departamento de armazenagem e pagamento de *picking list* do almoxarifado para uma melhora nos índices de eficiência dos serviços prestados internamente.

A atuação desta pesquisa é no setor de armazenagem de materiais. O foco está na armazenagem de materiais por familiarização, para pagamento de materiais e montagem de produto acabado.

#### **3.1 Processos anteriores às melhorias**

Para facilitar as falhas do processo as atividades foram divididas em entrada e saída de materiais do almoxarifado.

##### **3.1.1 Entrada de materiais**

As atividades do departamento analisado iniciam-se com o recebimento dos materiais, conferência e lançamento da nota fiscal no sistema, e geração de um documento de entrada de materiais de uso interno chamado GR (*Good Reception*). Nesse documento constam todos os dados do material, como fornecedor, nota fiscal, código e descrição.

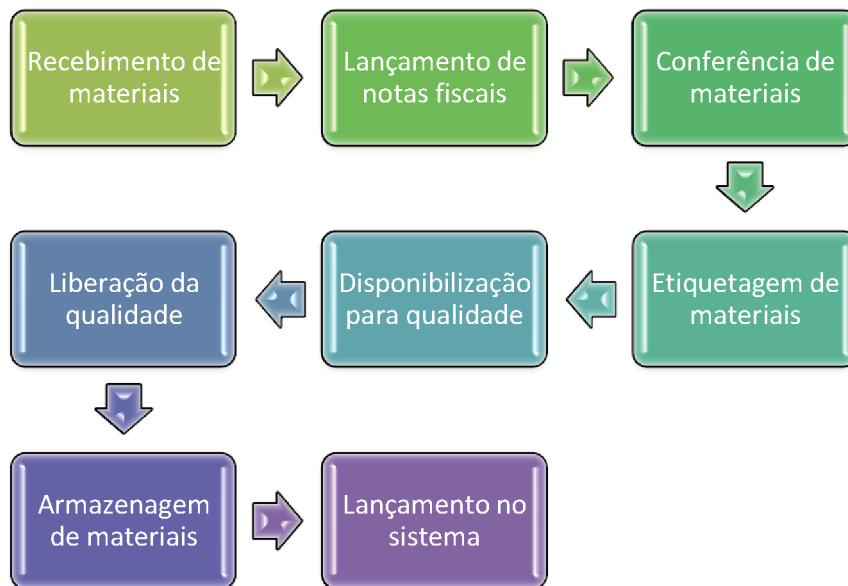
Verifica-se, também, se há necessidade de o material ser enviado para análise da qualidade ou se pode ser armazenado diretamente, além da vaga. Nesse caso existe material do mesmo código armazenado.

Após a impressão das etiquetas de identificação, os materiais seguem para a análise de qualidade e se aprovados são encaminhados ao almoxarifado para armazenamento. Ao recebê-los no almoxarifado verificam-se os locais físicos disponíveis, reservados ou apropriados para aquele tipo de material, pois não há uma sistemática de localização ou padronização.

O lançamento desse material recém-chegado ao almoxarifado somente é efetuado no sistema da empresa e liberado para utilização após a definição de sua localização. Isso é necessário para facilitar no ato da solicitação para utilização.

A Figura 2, a seguir, demonstra o mapeamento do processo da entrada do material onde é feito o recebimento, a conferência e o lançamento das notas fiscais no sistema. O material passa para aprovação do setor de qualidade e por fim é feita a armazenagem e o lançamento do local no sistema da empresa.

**Figura 2** – Mapeamento do processo da entrada de materiais



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

### 3.1.2 Saída de Materiais

O almoxarifado recebe diariamente ordens de fabricação entregues pelo departamento de planejamento de montagem. As ordens são impressas, mas também podem ser consultadas via sistema SAP, e contêm a lista dos itens e a quantidade necessária para a fabricação de um determinado equipamento.

Faz-se necessária a impressão desse documento, intitulado *picking list*, pois nele consta também a localização de cada item constante na lista. O endereçamento dos itens do almoxarifado não segue qualquer sequência familiar com as ordens de fabricação, ou seja, o armazenamento é feito nas vagas disponíveis no momento em que se recebe o material, conforme mencionado na subseção 3.1.1, que descreve a entrada de materiais.

O produto acabado é um equipamento que se destina ao uso em outras empresas. Para sua confecção faz-se necessário o uso de peças (materiais) de diferentes tamanhos e quantidade, e se utilizam também diferentes tipos de utensílio para o acondicionamento.

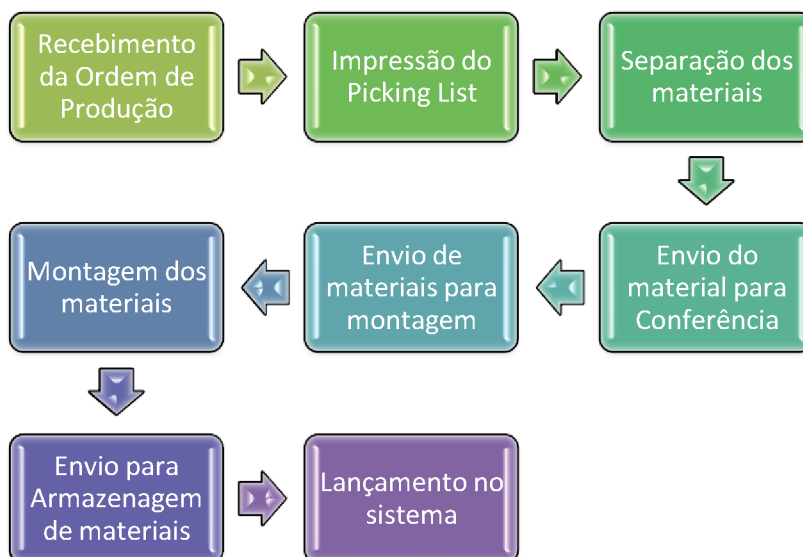
As peças de grande porte são armazenadas em *pallets*. Ocupam muito espaço no almoxarifado, gerando ineficiência dos dados para a sua localização. Pode-se observar que não há fixação ou retenção das peças nos *pallets*, e qualquer movimentação provoca o seu deslocamento.

A separação dos itens especificados em ordem de fabricação pode demorar até três horas, acarretando atraso nos processos produtivos da empresa e muito retrabalhado no processo de separação e envio.

De acordo com Ballou (2001), o pedido é determinado pelo intervalo de tempo entre a hora em que é feito e o momento em que a mercadoria é recebida. O tempo total necessário para fechar o pedido é o fator que gera maior impacto, ao cliente, na percepção do nível de serviço.

A Figura 3, a seguir, demonstra o mapeamento do processo da saída de materiais do almoxarifado pelo processo de pagamento *picking list*: recebe-se a ordem para separação dos materiais; após esse procedimento os materiais são conferidos e enviados à montagem para início do processo de fabricação; retorno ao almoxarifado para armazenagem; e lançamento no sistema com sua devida localização.

**Figura 3:** Mapeamento do processo de pagamento de *picking list*



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

### 3.1.3 Problemas Identificados

- 1º Acondicionamento dos itens.
- 2º Sistema de armazenagem sem padronização.
- 3º Demora no pagamento de materiais para produção.

#### 3.1.3.1 Acondicionamento dos itens

O material é separado e colocado em *pallets*. As peças ficam soltas e são enviadas à área de montagem, podendo ocorrer quedas e perda de materiais, conforme Figura 4.

**Figura 4** – Envio de materiais para montagem



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

Após a conclusão do processo de montagem, as peças retornam como um conjunto montado que é travado no *pallet*, podendo ocorrer queda e, conseqüentemente, danificar o material, conforme Figura 5.

**Figura 5** – Retorno do material montado para armazenagem



**Fonte:** Empresa WRR (2015)



**Solução:** Foram criados *kits* para pagamento de *picking list* e dispositivo de retorno de materiais da produção, agilizando o pagamento e armazenagem de materiais. Com isso não houve mais queda de peças e de materiais acabados no trajeto de ida e volta dos materiais, conforme Figuras 6 e 7.

**Figura 6** – Kit para envio de materiais para montagem



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

**Figura 7** – Dispositivo de armazenagem do material montado na produção



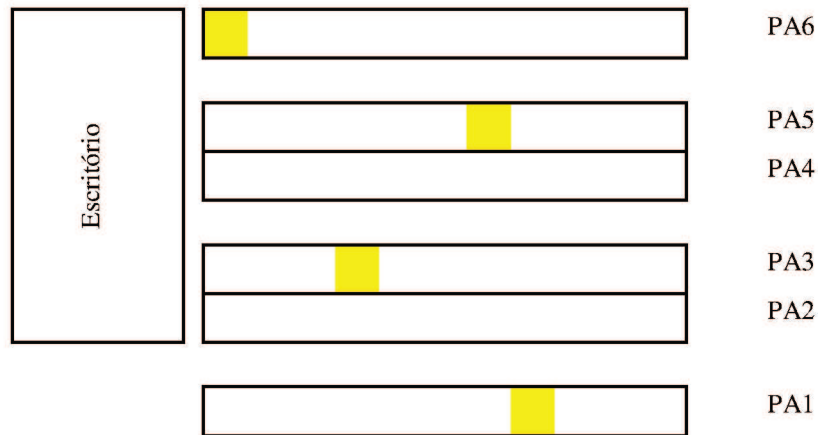
**Fonte:** Empresa WRR (2015)

### 3.1.3.2 Sistema de Armazenagem sem Padronização

As peças são colocadas em *pallets* ocupando muito espaço no almoxarifado e são armazenadas de forma aleatória, nos locais disponíveis no momento em que chega ao armazém. Os *pallets* são representados pela cor amarela, e como se pode observar na Figura 8 os materiais de uso comum são colocados em corredores e prateleiras aleatoriamente. Utiliza-

se a designação PA para prateleira, portanto no exemplo a seguir os materiais estão armazenados nas prateleiras PA1, PA3, PA5 e PA6.

**Quadro 3 – Armazenagem de materiais aleatoriamente**



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

As Figura 9, 10 e 11 mostram como eram armazenadas algumas peças dentro do almoxarifado. O visual não era muito agradável, com peças colocadas próximas ao chão, correndo o risco de quedas, batidas e, posteriormente, perda do material dada a criticidade do uso de alguns materiais, pois dependendo do tipo de avaria o material poderia ser descartado.

**Figura 8 – Armazenagem de anéis em *pallets***



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

**Figura 9** – Armazenagem de tubos em *pallets*



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

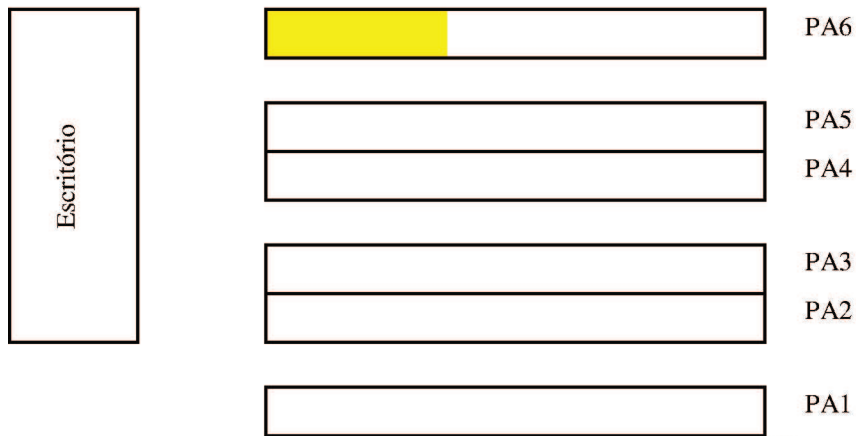
**Figura 10** – Armazenagem de painéis em *pallets*



**Fonte:** Empresa WRR (2015)

**Solução:** foram criados dispositivos para acondicionar as peças, assim o armazenamento fica padronizado por família de materiais com todos no mesmo local, facilitando a visualização. Há também aproveitamento de espaço dentro do almoxarifado e diminuição de perda de material por queda dos *pallets*.

A Figura 12 mostra a armazenagem de itens por família de materiais: os que são utilizados em um único produto são armazenados no mesmo corredor e na mesma prateleira. No exemplo a seguir os materiais estão armazenados na prateleira PA6 (Figura 12).

**Quadro 4 – Armazenagem de materiais por família**

**Fonte:** Empresa WRR (2015)

As Figuras 13, 14 e 15 mostram como ficaram os materiais após a implantação dos kits de armazenagem. O visual da armazenagem dos materiais ficou melhor, obteve-se espaço dentro do almoxarifado e as peças não ficam mais próximas ao chão, evitando batidas e quedas.

**Figura 11 – Dispositivo para armazenagem de anéis**

**Fonte:** Empresa WRR (2015)

**Figura 12 – Dispositivo para armazenagem de tubos**

**Fonte:** Empresa WRR (2015)

**Figura 13** – Dispositivo para armazenagem de painéis



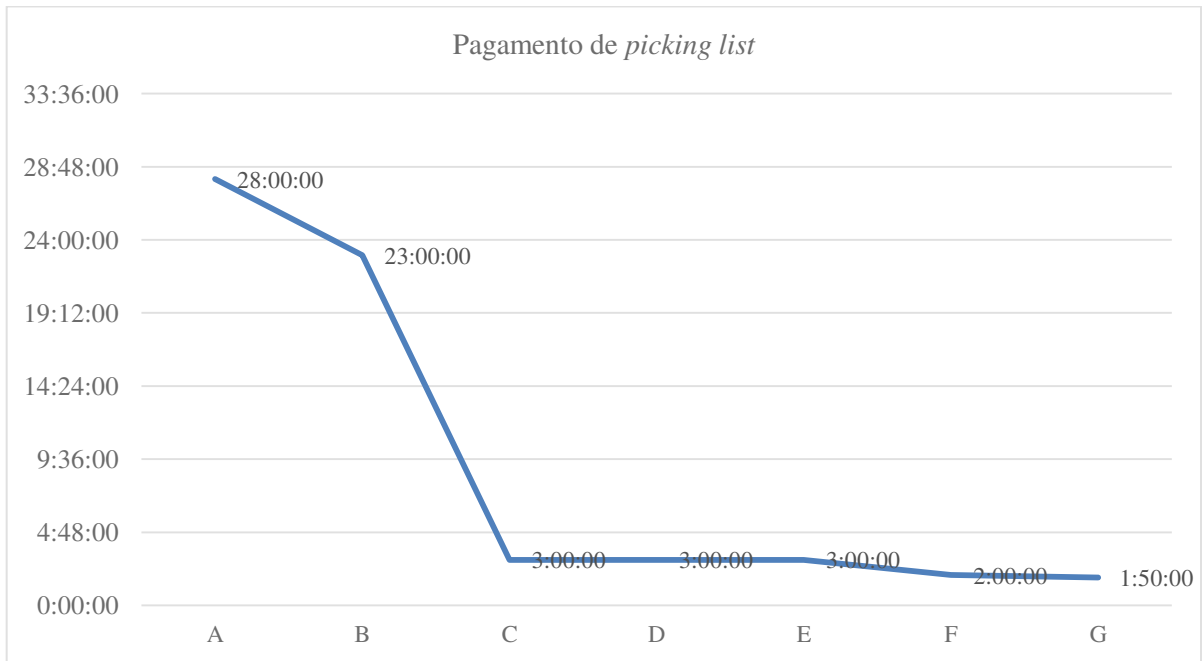
**Fonte:** Empresa WRR (2015)

### **3.1.3.3 Demora no Pagamento de Materiais para Produção**

Em média, o Departamento recebe 30 ordens de fabricação de diferentes tipos de material para envio à produção. Por esse motivo há uma grande cobrança do Departamento de Produção quanto ao tempo gasto entre a entrega da ordem e o envio do material. Em geral, cada ordem de fabricação tem 70 itens a serem separados e localizados em todo almoxarifado.

Notou-se que esse problema estava intimamente relacionado ao acondicionamento dos itens e armazenagem sem padronização, ou seja, a falta de padronização e localização dos itens no armazém causava a demora para o pagamento das ordens e envio dos itens para produção. A forma como os materiais eram armazenados aumentava o manuseio e movimentação e consequentes quedas, trocas e perda de itens.

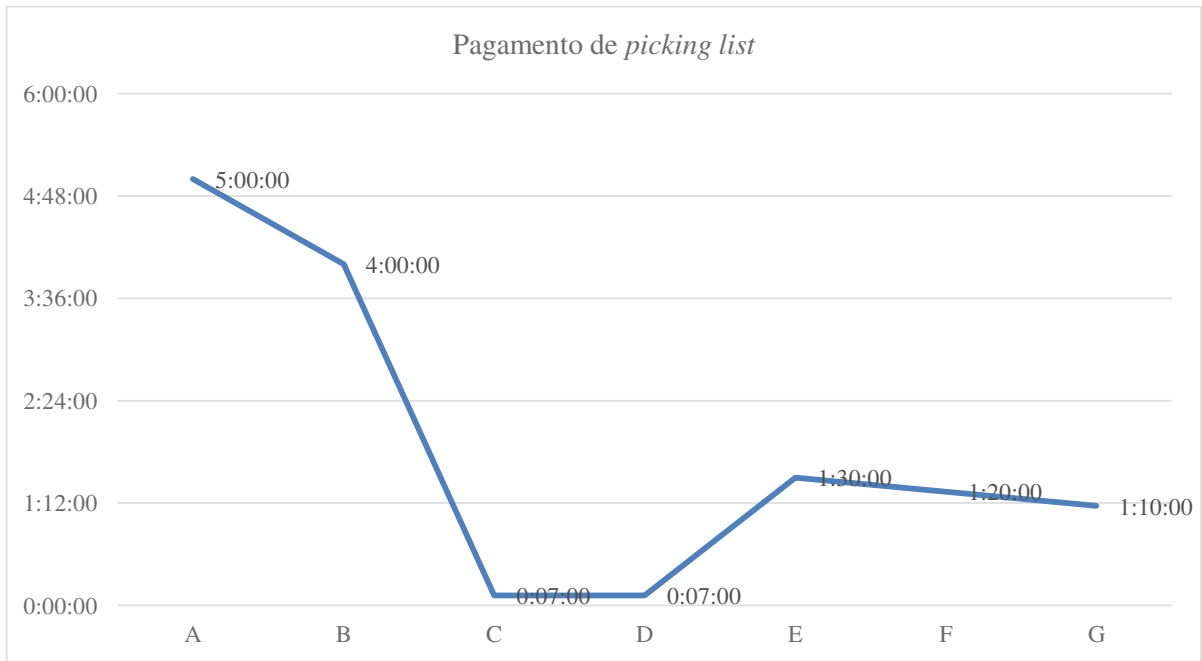
O Gráfico 1 mostra o tempo gasto para o pagamento das principais ordens de produção. Como exemplo o produto A. O tempo de pagamento dos itens para compor esse produto é de 28 horas para ser realizado.

**Gráfico 1** – Tempo de pagamento antes da implantação de armazenagem, dispositivo e *kit*

**Fonte:** Empresa WRR (2015)

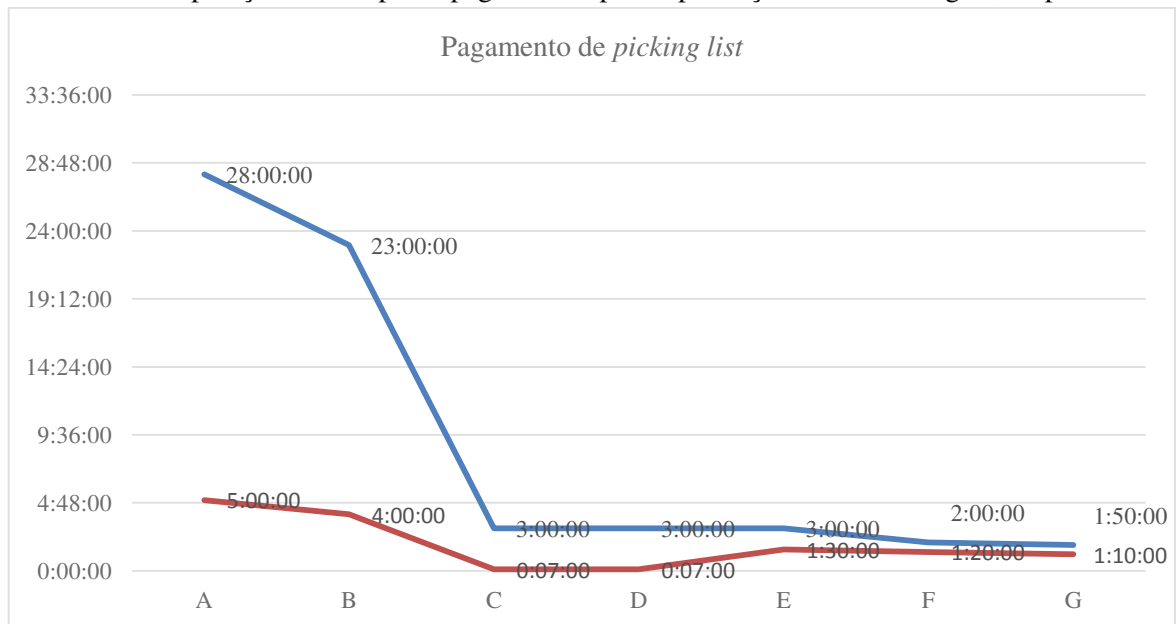
A solução encontrada para o melhor atendimento da produção foi a criação de um *kit* para pagamento de materiais e padronização do modo de armazenar os itens por família: aqueles que são utilizados apenas naquele equipamento devem ser armazenados na mesma prateleira, com isso o operador ganha tempo no momento do pagamento dos materiais, pois não precisa ficar se movimentando muito dentro do almoxarifado.

Pode-se observar, por meio dos Gráficos 2 e 3, a redução no tempo de pagamento dos principais itens. O Gráfico 2 mostra o tempo gasto para o pagamento das principais ordens de produção, como exemplo o produto A. Nesse caso o tempo de pagamento dos itens para sua composição teve uma melhora e passou de 28 para 5 horas.

**Gráfico 2** – Tempo de pagamento depois da implantação de armazenagem, dispositivo e kit

**Fonte:** Empresa WRR (2015)

O Gráfico 3 mostra o tempo gasto para pagamento das principais ordens de produção, em que se observa, também, uma melhora no seu pagamento. As linhas azuis representam o tempo de pagamento antes da implantação dos *kits* de armazenagem e de padronização de armazenagem, e as linhas vermelhas representam o tempo de pagamento após a sua implantação.

**Gráfico 3** – Comparação de Tempo de pagamento após implantação de armazenagem, dispositivo e *kit*

**Fonte:** Empresa WRR (2015)

### 3.2 Análise de Resultados

Com a armazenagem por tipo de produto, o tempo de pagamento de *picking* em alguns casos teve um ganho em média de 53%, conforme Tabela 2. Com essas novas implantações a empresa teve, no ano de 2015, uma redução de aproximadamente R\$ 129 mil reais nos custos de movimentação, hora homem e espaço no almoxarifado.

Com as mudanças implantadas no almoxarifado houve uma grande melhora no visual do estoque onde as peças eram armazenadas de qualquer maneira, com risco de queda que poderia danificá-las. Após a implantação dos dispositivos de armazenamento, as peças ficaram mais seguras e de fácil manuseio.

Além disso, o envio de materiais para produção ficou mais confiável, pois com a criação dos *kits* e sua implantação os colaboradores conseguem enxergar as peças que foram baixadas e não colocadas no *kit*. A armazenagem por família agilizou em muito o pagamento de *picking list*: os materiais estão próximos uns dos outros, portanto o colaborador não precisa ficar se movimentando dentro do almoxarifado para realizar o pagamento da ordem de produção.

A Tabela 2 mostra os principais itens de produção da empresa WRR Equipamentos Ltda e os ganhos com as implantações feitas no almoxarifado, como exemplo pode-se citar o produto U. Nesse caso, o tempo de pagamento anterior era de três horas e o tempo atual é de sete minutos.

Houve um ganho no tempo de pagamento de 173 minutos, o que equivale a 96%, com uma economia de R\$ 93,30 por ordem de fabricação. Como esse produto é fabricado 293 vezes ao ano, a economia total foi de R\$ 27.336,90.



**Quadro 5** – Apresentação da economia no pagamento de *picking list*

PN	Descrição	Tempo de pgto Anterior	Tempo de Pgto Atual	Ganho no tempo de pgto	Ganho em minutos	Economia R\$	Qtde OF anual	Economia Anual R\$
A	Produto A	03:00:00	01:30:00	50%	90	48,54	149	7.232,46
B	Produto B	01:30:00	01:00:00	33%	30	16,18	190	3.074,20
C	Produto C	02:00:00	00:50:00	58%	70	37,75	56	2.114,00
D	Produto D	02:00:00	01:30:00	25%	30	16,18	53	857,54
E	Produto E	02:30:00	01:40:00	33%	50	26,97	73	1.968,81
F	Produto F	02:00:00	01:00:00	50%	60	32,36	65	2.103,40
G	Produto G	00:30:00	00:20:00	33%	10	5,39	97	522,83
H	Produto H	02:00:00	01:20:00	33%	40	21,57	67	1.445,19
I	Produto I	00:30:00	00:10:00	67%	20	10,79	66	712,14
J	Produto J	02:30:00	01:30:00	40%	60	32,36	64	2.071,04
K	Produto K	01:00:00	00:30:00	50%	30	16,18	34	550,12
L	Produto L	04:00:00	01:20:00	67%	160	86,29	54	4.659,66
M	Produto M	02:30:00	01:50:00	27%	60	32,36	68	2.200,48
N	Produto N	02:00:00	01:20:00	33%	40	21,57	306	6.600,42
O	Produto O	01:50:00	01:10:00	36%	40	21,57	244	5.263,08
P	Produto P	01:40:00	00:55:00	45%	45	24,27	189	4.587,03
Q	Produto Q	23:00:00	04:00:00	83%	1.140	614,82	21	12.911,22
R	Produto R	28:00:00	05:00:00	82%	1.380	744,26	31	23.072,06
S	Produto S	08:00:00	03:00:00	63%	300	161,80	26	4.206,80
T	Produto T	08:00:00	03:00:00	63%	300	161,80	5	809,00
U	Produto U	03:00:00	00:07:00	96%	173	93,30	293	27.336,90
V	Produto V	03:00:00	00:07:00	96%	173	93,30	159	14.834,70
						<b>Total</b>	<b>2.310</b>	<b>129.133,08</b>

Fonte: Empresa WRR (2015)

## 4 CONCLUSÃO

Este estudo tinha como objetivos analisar os indicadores de desempenho de uma empresa fabricante de equipamentos para a indústria petrolífera e propor alterações para aumentar a eficiência das operações de separação e envio de peças ao departamento produtivo.

O estudo se desenvolveu a partir de uma pesquisa exploratória, por meio da qual se colheram informações *in loco*, aproveitando-as ao máximo, com o intuito de padronizá-las para tornar possível esta elaboração.

Diante da oportunidade de propor melhorias, foram sugeridas algumas mudanças, relacionadas ao *layout* da empresa, visando à melhoria dos processos. A principal foi a reconfiguração dos produtos nas prateleiras, para facilitar a movimentação dos materiais.

A partir da realização do estudo do *layout* foi possível perceber a sua grande importância no processo de melhoria das atividades de armazenagem e movimentação de materiais, e ainda das correlacionadas a elas. Além do mais, o estudo do *layout* permitiu analisar a influência dos impactos positivos que proporciona, quando bem projetado, na realização das atividades corriqueiras de um armazém. É importante salientar, também, o possível ganho de produtividade dada a melhoria das condições do ambiente de trabalho.

Os custos de armazenagem são muito altos atualmente, portanto as empresas buscam estoque zero. Materiais parados no estoque geram custos desnecessários, ocupam espaço e exigem movimentações para pagamento e armazenagem. Além disso, para o controle do estoque necessita-se de mão de obra especializada, para que não haja falta de controle.

No caso do estoque da empresa objeto de estudo observa-se que houve melhoria no processo de estocagem e pagamento de materiais para a produção a partir do agrupamento dos materiais que são utilizados em um único produto, agilizando e reduzindo o custo de movimentação e mão de obra com a criação de *kits* para armazenagem. Com essa estratégia a empresa conseguiu melhorar o espaço de armazenagem.

Conclui-se que com ideias propostas por seus colaboradores, as empresas podem reduzir, e muito, os custos de armazenagem, mesmo com ideias simples e de baixo custo.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. **Logística Aplicada: Suprimento e distribuição física**. 3ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

\_\_\_\_\_. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BILHALVA, M. A. Armazenagem e Logística Disponível em:

<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/armazenagem-e-logistica/26231/>

FONSECA, José Saraiva da. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. 10ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

LIMA, M. **Armazenagem: Considerações sobre a atividade de picking**. ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain, 2002. Disponível em:

< [http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=764&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=764&Itemid=74) > Acesso em: 13/07/2016.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.

MARTINS, Petrônio G; ALT, Paulo R. Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 2ª edição. São Paulo: Saraiva, 2006.

MEDEIROS, A. **Estratégias de picking na armazenagem**. ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain, 1999. Disponível em:

[http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1072&Itemid=225](http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1072&Itemid=225)> Acesso em: 13/07/2016.

MEDEIROS, Silva, Freire e Monteiro. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais: um enfoque no arranjo de layout de estoque aplicado a uma montadora de computadores**. XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial. Minas Gerais, 2011. Disponível em

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_tn\\_sto\\_135\\_857\\_18311.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_135_857_18311.pdf)

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2007.

MOURA, R.A. **Manual de logística: armazenagem e distribuição física**. São Paulo: IMAN, 1997.

\_\_\_\_\_. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. São Paulo: IMAM, 1998.

\_\_\_\_\_. **Separação de pedidos**. São Paulo: IMAM, 2003.

\_\_\_\_\_. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 6. ed. São Paulo: IMAM, 2008.

MOURA, Cassia. **Gestão de estoques: Ação e monitoramento na cadeia de logística integrada**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2004.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**. São Paulo: Atlas, 2004.

\_\_\_\_\_. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.