

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**AMANDA FLÁVIA RIBEIRO DE CARVALHO**

**IMPLANTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA LEAN  
MANUFACTURING NO ALMOXARIFADO DE UMA  
EMPRESA DE GRANDE PORTE DO SEGMENTO DE  
PETRÓLEO E GÁS: ESTUDO DE CASO**

**Taubaté - SP**  
**2017**

**AMANDA FLÁVIA RIBEIRO DE CARVALHO**

**IMPLANTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA LEAN  
MANUFACTURING NO ALMOXARIFADO DE UMA  
EMPRESA DE GRANDE PORTE DO SEGMENTO DE  
PETRÓLEO E GÁS: ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado  
de Especialista pelo Curso de Gestão em Processos  
Industriais do Departamento de Engenharia  
Mecânica da Universidade de Taubaté,  
Orientador: Prof. Me. José Alves da Silva Neto

**Taubaté – SP**

**2017**

**Ficha Catalográfica elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado  
de Bibliotecas / UNITAU - Biblioteca das Engenharias**

C331i	<p>Carvalho, Amanda Flávia Ribeiro de Implantação de uma metodologia lean manufacturing no almoxarifado de uma empresa de grande porte do segmento de petróleo e gás: estudo de caso. / Amanda Flávia Ribeiro de Carvalho. - 2017.</p> <p>44f. : il; 30 cm.</p> <p>Monografia (Especialização em Gestão de Processos Industriais) – Universidade de Taubaté. Departamento de Engenharia Mecânica, 2017 Orientador: Prof. Me. José Alves da Silva Neto, Departamento de Engenharia Mecânica.</p> <p>1. Ferramenta lean manufacturing. 2. Organização. 3. Redução de custos. I. Título.</p>
-------	---

**AMANDA FLÁVIA RIBEIRO DE CARVALHO**

**IMPLANTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA LEAN  
MANUFACTURING NO ALMOXARIFADO DE UMA EMPRESA  
DE GRANDE PORTE DO SEGMENTO DE PETRÓLEO E GÁS:  
ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado  
de Especialista pelo Curso de Gestão em Processos  
Industriais do Departamento de Engenharia  
Mecânica da Universidade de Taubaté,  
Orientador: Prof. Me. José Alves da Silva Neto

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

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

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Giorgio Eugenio Oscare Giacaglia

Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Me. José Alves da Silva Neto

Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Ao longo do meu percurso acadêmico, foram muitos aqueles que contribuíram, colaboraram e me apoiaram no meu desenvolvimento profissional e pessoal e às quais desejo fazer referência.

Em primeiro lugar à Deus, principio e fim de todas as coisas, que me dotou de força, coragem e capacidade em todos os momentos.

À minha família, pois sem eles nada disto teria sido possível. Especialmente, aos meus pais Everaldo e Irani, e irmãs Thiane e Livia, obrigada pelo apoio que sempre me deram.

Agradeço os meus colegas de trabalho que me ajudaram na implantação do meu projeto e também ao meu orientador que me auxiliou, o professor José Alves da Silva Neto. Sua competência e cobrança foi fundamental para minha dedicação. Obrigada pelo tempo despendido no aconselhamento e no esclarecimento de dúvidas ao longo da elaboração deste trabalho.

Agradeço também a todos os meus amigos pela sua sincera amizade e por me distraírem nos momentos de encontro e diversão e também ao meu namorado, James, pelo seu apoio e carinho e por me fazer sorrir nos momentos mais difíceis.

Agradecemos a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para realização desse trabalho.

“A felicidade as vezes é uma benção,  
mas geralmente é uma conquista”.

**Paulo Coelho**

## RESUMO

Esta monografia apresenta um estudo de caso para implementação de ferramentas *Lean Manufacturing* no almoxarifado de uma empresa. Embora a empresa estudada possua seu sistema organizacional, o objetivo é a redução do tempo de resposta, aos pedidos solicitados pelos usuários e conseqüentemente redução de custos. A metodologia aplicada é um estudo de caso, tendo como principal objetivo organizar a área física, melhorando a visão em relação às necessidades de compras, além de criar procedimentos de recebimento e retirada de materiais, além de procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental. Como resultado, obteve-se melhorias no layout e aumento de produtividade, além de redução dos custos, em torno de 10,1% ao mês. Concluiu-se que o sistema de análise de estoque com a ferramenta *Lean*, auxilia os administradores a analisar com precisão as condições dos itens em estoque e nas tomadas de decisões.

**Palavras-chave:** ferramenta *Lean Manufacturing*, organização, redução de custos.

## **ABSTRACT**

This monograph presents a case study for the implementation of Lean Manufacturing tools in the warehouse of a company. Although the company studied possesses its organizational system, the objective is the reduction of the response time, the requests requested by the users and consequently reduction of costs. The applied methodology is a case study, whose main objective is to organize the physical area, improving the vision in relation to the purchase needs, besides creating procedures of reception and withdrawal of materials, as well as bibliographic and documentary research procedures. As a result, improvements in layout and increased productivity were achieved, as well as cost reductions of around 10.1% per month. It was concluded that the inventory analysis system with the Lean tool helps managers to accurately analyze the conditions of the items in stock and in decision making.

**Keywords:** *Lean Manufacturing* tools, organization, cost reduction.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principios do <i>Lean Thinking</i> .....	18
Figura 2 - Ciclo dos 5S .....	21
Figura 3 - Esboço da Curva ABC.....	25
Figura 4 - Antigo <i>layout</i> do almoxarifado .....	32
Figura 5 - <i>Layout</i> do almoxarifado após o estudo de caso .....	37
Figura 6 - Curva ABC.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidades e valores da amostra dos produtos selecionados ....	33
Tabela 2 - Produtos e informações necessárias para a criação da curva .....	34
Tabela 3 - Classificação ABC .....	38

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
1.1. Definição do problema .....	12
1.2. Objetivos .....	13
1.3. Justificativa.....	13
1.4. Estrutura da monografia.....	14
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	15
2.1. Lean Manufacturing.....	15
2.1. ....	18
2.2.Ferramenta 5S .....	18
2.3. Curva ABC .....	23
2.4. Administração de materiais .....	26
2.5. Gestão de estoque .....	27
2.6. Almojarifado .....	28
2.7. Layout .....	28
3. MÉTODOS .....	30
4. ESTUDO DE CASO .....	31
4.1. História da empresa .....	31
4.2. <i>Layout</i> do almojarifado antes do estudo de caso .....	31
4.3. Implantação da Curva ABC.....	32
4.4. Implantação dos 5S.....	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
6. CONCLUSÕES .....	40
REFERÊNCIAS .....	41

## 1. INTRODUÇÃO

A Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*) tem sua origem calcada na filosofia de alcançar melhorias incrementais por meio da redução do desperdício (WOMACK & JONES, 2004). Esta monografia nasceu a partir dos problemas enfrentados em relação à falta de organização, identificação, limpeza e desperdícios de um almoxarifado de uma empresa localizada no Vale do Paraíba, estado de SP, fabricante de equipamentos para extração de petróleo e gás. O almoxarifado da empresa, nada mais era do que um lugar utilizado para armazenar, de forma incorreta, equipamentos, materiais e insumos para o processo produtivo, e não havia mão de obra para organizá-lo, ocasionando grande dificuldade em encontrar os materiais desejados.

Para iniciar o projeto, foi selecionada uma ferramenta da *Lean Manufacturing*, o 5S, que se constitui nos sentidos de utilização, ordenação, limpeza, saúde e autodisciplina, os quais são os pontos-chaves de melhorias de que o estoque estava precisando (OSADA, 1995). A administração de materiais e a logística interna devem ser áreas de grande importância para as empresas, visando promover e gerar resultados, ponto tão importante quanto redução de custos (ROTONDARO, 2008). Para atingir o sucesso neste projeto foi importante instruir os usuários do almoxarifado nas novas regras, que foram implantadas, mostrando as melhorias realizadas e as facilidades como resultado, e assim incentivar a autodisciplina para que o local permaneça limpo, organizado e obedecendo aos preceitos da metodologia.

Por fim, todos os resultados alcançados foram evidenciados comparando o ambiente antes do projeto executado e após o mesmo, ressaltando-se também as reduções de custos.

### 1.1. Definição do problema

Para se manterem competitivas no mercado, as empresas vêm buscando cada vez mais aplicar métodos para controlar de forma eficiente seus processos. A satisfação dos clientes é um dos fatores mais importantes para uma empresa, porém atender as necessidades dos colaboradores é essencial para que as atividades dos processos sejam executadas com agilidade e qualidade (CHIAVENATO, 2005).

O projeto desenvolvido no almoxarifado da empresa em questão encontrava-

se desordenado, o que dificultava o serviço dos colaboradores, pois ficavam muito tempo procurando os produtos desejados e muitas vezes não eram encontrados.

Com base neste contexto, chegou-se ao seguinte questionamento: o que pode ser feito para resolverem os problemas que os colaboradores vêm enfrentando diariamente no seu ambiente de trabalho?

Para solucionar os problemas identificados, foi primordial a implantação dos conceitos da *Lean Manufacturing*, onde visa redução de desperdícios e da ferramenta 5S, onde os Sentos de ordenação, utilização, limpeza, saúde e autodisciplina foram aplicados de forma correta e o objetivo do projeto alcançado com sucesso (OSADA,1995).

## **1.2. Objetivos**

Este projeto tem como objetivo principal estudar, propor e acompanhar a implantação de melhorias em um almoxarifado da empresa escolhida, utilizando principalmente a ferramenta 5S, como elemento da *Lean Manufacturing*, para resolver problemas como a falta de espaço e utensílios para a organização da área física, controle de entrada, saída, necessidade de aquisição de materiais, organização e limpeza a fim de obter resultados satisfatórios para o setor em questão.

Como objetivo específico, é necessário realizar um levantamento de todos os materiais existentes no almoxarifado, separando os materiais importantes dos desnecessários. Em seguida, organizar os produtos da maneira mais adequada para tornar mais ágil à identificação, localização e obtenção dos materiais, separando por baixa, média e alta utilização, agrupando por classes, modelos, tamanhos, entre outros fatores. A identificação dos locais estabelecidos a cada produto é de grande utilidade, pois facilita a procura dos itens, visto que basta procurar o número do armário, letra, prateleira, cor, tamanho do produto e sua categoria.

## **1.3. Justificativa**

Inicialmente, o almoxarifado resumia-se em apenas materiais dentro de algumas caixas de papel e sobre pequenas prateleiras, o sistema de controle era baseado em cartões de papel para indicar entradas, saídas e data das ocorrências.

Devido à falta de espaço para organização e armazenamento, o espaço foi ampliado e reformado. Então, para começar o processo de melhoria, foi realizado um mapeamento de todos os produtos contidos no almoxarifado da empresa analisada e constatou-se falta de materiais importantes, excesso de itens desnecessários e desperdícios. Desta forma surgiu uma oportunidade de melhoria.

Como resultado, espera-se obter uma significativa redução de custos, considerando que serão reduzidos ou eliminados os excessos de produtos estocados e diminuirão as horas não-produtivas dos operadores para procurar os materiais que, anteriormente, não tinham lugares predeterminados.

#### **1.4. Estrutura da monografia**

Esta monografia está organizada em 5 capítulos:

No Capítulo 1, encontra-se uma breve introdução do trabalho, a definição do problema, os objetivos da pesquisa, a justificativa do tema escolhido e as delimitações a serem observadas. No Capítulo 2, a revisão da literatura aborda os conceitos, explica os princípios da *Lean Manufacturing*, os propósitos da metodologia 5S e para que é utilizada a Curva ABC. No Capítulo 3, é descrita a metodologia usada nesta pesquisa, indicando alguns caminhos para chegar ao objetivo final. No Capítulo 4 é apresentado o estudo de caso. No Capítulo 5, encontram-se os resultados e discussões. Para finalizar, o Capítulo 6 mostra as considerações finais do trabalho.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Lean Manufacturing

Por volta de 1940 e com a chegada da Segunda Guerra Mundial muitas das grandes empresas focaram-se na produção de materiais militares em detrimento de qualquer outro tipo de produto (BASTOS, 2012). Nos anos pós-guerra, com parte das indústrias destruídas e outras configuradas para obtenção de materiais militares, houve um aumento geral da procura de produtos pela necessidade de reconstruir e modernizar aquilo que foi destruído (ABDALA, 2013). No entanto, com pouca capacidade de resposta, as empresas viram-se obrigadas a melhorar a sua eficiência, e para aquelas que tinham implementado o sistema de Produção em Massa, só conseguiram melhorias através do aumento do tamanho dos lotes esquecendo a variedade de produtos e os efeitos negativos dos longos inventários existentes nas linhas produtivas (RIEZEBOS, 2009).

Segundo Womack *et al* (1992), atualmente se usa o termo *Lean Manufacturing* que significa Manufatura Enxuta - ME, o qual foi cunhado no livro 'A Máquina que Mudou o Mundo' que trata de um amplo estudo sobre o *Toyota Production System* - TPS. Os autores popularizaram esse termo no ocidente por meio dos resultados de uma pesquisa realizada pelo *Massachusetts Institute of Technology* - MIT sobre uma descrição abrangente de todo o sistema de negócios da Toyota, desenvolvimento de produtos, gerenciamento de suprimentos, relações com os consumidores, atendimento dos pedidos desde a matéria prima até a produção e o gerenciamento de toda a empresa (LIKER, 2016). A partir da publicação do estudo no MIT, o *Lean* tem sido o modelo de gestão escolhido pelas empresas que tentam implantar em suas fábricas as mesmas práticas diferenciadas do TPS, a fim de atingir os mesmos níveis de desempenho da Toyota (JUSTA, 2009).

A Manufatura Enxuta tem sua origem calcada na filosofia de alcançar melhorias incrementais por meio da redução do desperdício (BRITO, 2008). O conceito de desperdício tornou-se um dos mais importantes conceitos nas atividades de incremento da qualidade, proposto originalmente por Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota Corporation no Japão, no início da década de 1950 (ABDALA, 2013). Os princípios *Lean* concentram-se na eliminação ou redução máxima das tarefas que não

agregam valor ao produto (LIKER, 2016). Quando são eliminadas as atividades desnecessárias, alinham-se todas as etapas do processo de forma a melhorar o fluxo contínuo e otimiza-se o trabalho das pessoas, permitindo à empresa tornar-se mais flexível e rápida no atendimento aos desejos dos consumidores (WOMACK & JONES, 2004).

De acordo com Cakmakci (2008) a *Lean Manufacturing* é considerado um sistema de produção, cuja a principal característica é a flexibilidade, permitindo resultados expressivos nas linhas de produção nos processos de pequenos lotes de produtos controlados por métodos auxiliam na identificação dos desperdícios atendendo às exigências dos mercados. Rotondaro (2008) afirma ser uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor e melhora o processo produtivo da empresa. O desafio da melhoria do desempenho do processo e sistemas de produção tem sido tratado por meio de diferentes abordagens, sendo a de *Lean* talvez uma das mais abrangentes e bem articuladas. Warnecke e Hüser (1995) complementam definindo a produção enxuta como um sistema de medidas e métodos que, quando adotados simultaneamente, trazem benefícios não apenas na divisão de manufatura, mas na empresa como um todo. Também, proporcionam um sistema produtivo enxuto e, conseqüentemente, competitivo.

Segundo Tubino (1999), Cakmakci (2008), Warnecke e Hüser (1995), os principais fatores vinculados à sustentação do *Lean Manufacturing* são:

- Satisfação do cliente: existem diversas formas de ter um bom relacionamento com os clientes, entre elas: fornecer produtos com alta qualidade e baixo custo, flexibilidade e a redução do tempo de espera.

- Eliminar desperdícios: analisar profundamente as operações realizadas, eliminando aquelas que agregam valor ao produto, eliminar os desperdícios com excesso de estoque e produtos acabados, evitar defeitos no produto para não causar prejuízo para o cliente e empresa.

- Melhorar continuamente: o princípio da melhoria contínua é fazer com que a empresa alcance vantagens competitiva, através do desenvolvimento do potencial e da motivação de todos gerando melhores resultados. Erros são encarados como oportunidades de ações de melhoramentos.

- Envolver totalmente as pessoas: *Lean Manufacturing* requer o envolvimento total das pessoas com os problemas da empresa, contribuindo para sua melhoria,



desenvolvendo novas competências e habilidades. O bem-estar das pessoas são princípios fundamentais na empresa.

- Promover a organização e visibilidade: os requisitos fundamentais da filosofia *Lean Manufacturing* são eliminação dos desperdícios e a motivação das pessoas. A empresa passa pela reformulação do layout e postura dos colaboradores. Os benefícios da visibilidade evidenciam de forma mais rápida a solução dos problemas.

No cerne da *Lean Manufacturing* está a redução dos sete tipos de desperdícios identificados por Taiichi Ohno: defeitos, excesso de produção, estoque, processamentos, movimentos, transportes desnecessários e espera, e, embora no cerne, ela de fato representa uma consequência da implantação de um conjunto mais amplo de princípios e técnicas (WERKEMA, 2006). De acordo com a definição proposta por Shah e Ward (2007):

“A produção enxuta é um sistema sócio técnico integrado, cujo principal objetivo é eliminar os desperdícios por meio da redução ou da minimização simultânea da variabilidade de processos internos, de fornecedores e de clientes”.

Nesse sentido, é importante que as empresas utilizem metodologias e ferramentas que permitam a implantação de práticas enxutas de forma integrada (SANTOS, 2012).

Para Womack e Jones (2004),

“Existe um poderoso antídoto ao desperdício: o pensamento Enxuto (*Lean Thinking*), que é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém solicitar e realiza-las de modo cada vez mais eficaz”.

De acordo com o Lean Institute Brasil (ROTHER, 2013), os princípios do *Lean Thinking* são especificar o valor, identificar o fluxo de valor, criar fluxos contínuos, produção puxada e buscar a perfeição. As principais ferramentas usadas para colocar em prática os princípios do *Lean Thinking* são os Mapeamentos do Fluxo de Valor, métricas *Lean*, *Kaizen*, *Kanban*, Padronização, 5S, Redução de Tempo de Setup, TPM, Gestão Visual e *Poka-Yoke* (WERKEMA, 2006).



**Figura 1** - Princípios do *Lean Thinking*

**Fonte:** Apostila de treinamento da empresa estudada (2013)

Nos últimos anos, o número de empresas praticantes da *Lean Manufacturing* vem aumentando significativamente em todos os setores industriais e de serviços (WERKEMA, 2011). No entanto, vale destacar que a adoção da *Lean Manufacturing* representa um processo de mudança de cultura da organização e, portanto, não é algo fácil de ser alcançado (CAKMAKCI, 2008). O fato de uma empresa utilizar ferramentas *Lean* não significa, necessariamente, que foi obtido pleno sucesso na implementação da *Lean Manufacturing* (WERKEMA, 2006). A aplicação *Lean* deve ser compreendida e implementada na sua totalidade e não só em casos isolados, sob o risco de não conseguir obter as melhorias pretendidas (STRATEGOS, 2001)

Segundo Ohno (1997) é necessário "fazer uma fábrica funcionar para a empresa exatamente como um corpo humano funciona para o indivíduo", essa é a chave do sucesso.

## 2.2. Ferramenta 5S

O programa 5S consolidou-se no Japão a partir da década de 50 e seu nome provém de palavras, que em japonês, começam com S: seiri, seiton, seisou, seiketsu e shitsuke (LAZZAROTTO, 2011). Ao traduzir essas palavras ao português fez-se uso de uma análise do contexto social e organizacional das mesmas, e não se nominou

como senso apenas para manter o nome original do programa, mas porque refletem melhor a ideia de profunda mudança comportamental, pois é preciso “sentir” a necessidade de fazer (SILVA, 1994).

Osada (1995) defende os 5S como as cinco chaves para um ambiente de qualidade total, que oferece um caminho para uma estratégia para o desenvolvimento organizacional, aprendizagem e mudança. Enquanto Hirano (1995) afirma que os 5S em seus "Cinco Pilares do Visual Workplace (local de trabalho)", constitui a pedra fundamental para a produtividade torna-se a fórmula industrial, a qual diferencia uma empresa de seus concorrentes. Eckes (2001), define os 5S como o bom-senso que pode ser ensinado, aperfeiçoado, praticado para o crescimento humano e profissional. Convém se tornar hábito, costume e cultura. Todas as decisões são fundamentadas em dados e fatos.

De acordo com Jafari *et al.* (2014) e Shaikh (2015) a implementação do 5S é a base para que haja aumento na eficiência produtiva, na padronização de práticas, na melhoria da segurança, na redução do tempo de ciclo, na satisfação do cliente e na flexibilidade pessoal, no alto espírito e na motivação.

Os propósitos da metodologia 5S são de melhorar a eficiência através da destinação adequada de materiais (separar o que é necessário do desnecessário), organização, limpeza e identificação de materiais e espaços e a manutenção e melhoria do próprio 5S (RODRIGUES, 2006).

O 5S visa à melhoria das condições do ambiente de trabalho e do nível de satisfação dos empregados (LAZZAROTTO, 2011). Esta ferramenta cuida especificamente da limpeza dos locais e dos equipamentos, feito pelos próprios operadores, da seleção e do planejamento do armazenamento de objetos e ferramentas de uso no local de trabalho, da higiene do empregado e da autodisciplina (GUIMARÃES 2004).

São inúmeras as empresas que atualmente possuem alguma iniciativa ligada ao 5s, e a variedade é enorme, contempla desde microempresas até gigantes multinacionais (TONTINI, 2007). Os conceitos do 5s são conhecidos há várias décadas e vêm sendo aplicados desde então (RODRIGUES, 2006).

Os 5S são (BASTOS, 2009; PANCHAL, 2012; LIU, 2006; GAVIOLI, 2009; HAROLDO, 2010):

- *Seiri*: Senso de utilização. Significa utilizar os recursos disponíveis de acordo

com a necessidade e adequação, evitando excessos, desperdícios e má utilização. Para isso, é preciso definir claramente o que é necessário eliminando o desnecessário, ou seja: cada pessoa deve saber diferenciar o útil do inútil; só o que tem utilidade imediata deve ficar na área de trabalho; somente a quantidade certa deve estar disponível; eliminando-se o que não é útil, podemos nos concentrar somente naquilo que é útil, que contribuirá realmente para o resultado final (BASTOS, 2009).

- *Seiton*: Senso de ordenação. Foca a necessidade do local de trabalho em ordem como as ferramentas, os equipamentos e os materiais devem ser organizados de forma sistemática para o mais fácil e o acesso mais eficiente (PANCHAL, 2012). Para Gavioli (2009) e Haroldo (2010) o objetivo é criar a cultura da segurança e da otimização do tempo a partir da organização física e racional do ambiente.

- *Seiso*: Senso de limpeza. Para Bastos (2009) esse senso visa a limpeza do ambiente físico, eliminando o lixo, a sujeira e os materiais estranhos, tornando o ambiente limpo e eliminando as causas da sujeira. De acordo com Osada (1992) limpar significa muito mais do que manter as coisas limpas. É mais uma filosofia, um compromisso de se responsabilizar por todos os aspectos das coisas que você usa e garantir que sejam mantidas em perfeitas condições.

- *Seiketsu*: Senso de higiene e/ou saúde. Para Jain (2014) as práticas de trabalho devem ser consistentes e padronizadas. A padronização de procedimentos e condições de trabalho fornece transparência e ajuda a equipe implementar e realizar tarefas rapidamente (LIU, 2006). Esta aplicação e consolidação dos três primeiros S, favorecem as condições à saúde física e mental, a partir da padronização de ambiente e regras comportamentais e da eliminação de contaminação e riscos à saúde (GAVIOLI, 2009; HAROLDO, 2010).

- *Shitsuke*: Senso de autodisciplina ou hábito, costume. Para Silva (2008) é a eliminação de fatores que possam atuar negativamente sobre as pessoas no ambiente de trabalho. Este senso tem o objetivo de engajar os colaboradores em relação ao cumprimento das condutas de segurança no trabalho e da preservação da saúde física e mental. Para Lapa *et al.* (1998) o senso consiste em criar condições no ambiente de trabalho, que favoreçam a saúde física e mental ao garantir ambiente harmônico e sem agentes poluentes, mantendo boas condições higiênicas em áreas comuns, zelando pela higiene pessoal e cuidando para que as informações e

comunicados sejam claros, de fácil leitura e compreensão.

Segundo Gonzales (2009), a aplicação de um programa 5S é de grande importância para a organização, desde que toda a equipe participe ativamente de sua implementação.

Segue abaixo uma figura que representa o ciclo dos 5S:



**Figura 2** - Ciclo dos 5S

**Fonte:** Elaborada pela autora (2014)

Segundo Rodrigues (2006), os principais benefícios do programa 5S são:

1. Maior produtividade pela redução da perda de tempo procurando por objetos. Só ficam no ambiente os objetos necessários e ao alcance da mão.
2. Redução de despesas e melhor aproveitamento de materiais. O acúmulo excessivo de materiais tende à degeneração.
3. Melhoria da qualidade de produtos e serviços
4. Menos acidentes do trabalho.
5. Maior satisfação das pessoas com o trabalho.

Para Lapa (1998), o programa 5S além de ser de fácil entendimento para as pessoas até mesmo de baixa escolaridade, o seu custo para implementação é relativamente baixo, pois seu principal investimento terá que ser no ser humano já que os materiais didáticos para sua implantação são de baixo custo (cartazes, relatórios de acompanhamento, mural informativo entre outros).

Com a finalidade de adequar as filosofias do Programa 5S ao ambiente brasileiro, em 1997 o D. Sc. José Abrantes como dissertação de seu mestrado em tecnologia e na sua experiência de chão de fábrica, propôs três novos sentidos focados na mudança de hábitos e comportamentos, por meio da educação, qualificação e treinamento dos recursos humanos (TIGRE, 2009), na finalidade de tornar o programa uma saída e um uso contínuo dentro da empresa (ABRANTES, 1998). O mesmo menciona que a maior vantagem do programa 8S, é que ele não contempla investimento em máquinas e sistemas automáticos, tratando-se de uma metodologia de gestão de recursos humanos e materiais, baseando totalmente na capacidade intelectual e criativa dos funcionários (TIGRE, 2009).

Segundo Abrantes (2007) e Pereira (2012), o Programa 8S deve ser implantado em cinco etapas:

- 1ª Etapa: *Shikari Yaro*, senso de determinação e união

Ele propõe começar por este sentido porque é necessário que “haja determinação ou conscientização da alta administração da empresa sobre a importância do Programa e os resultados a serem obtidos”, para que em seguida se tenha a união de todos os colaboradores.

- 2ª Etapa: *Shido*, senso de treinamento

É o sentido da educação, onde “engloba o planejamento de todo o programa através do plano diretor e dos planos de execução, que visam orientar as etapas da implantação do programa”. Este sentido é o de treinamento dos funcionários, onde não deve ser levada em conta apenas a reeducação, e sim qualificar o colaborador de forma que o motive para o trabalho.

- 3ª Etapa: *Seiri, Seiton e Seiso*, senso de utilização, senso de ordenação e senso de limpeza

Quando se inicia o Sentido de Utilização (*Seiri*), definindo os objetos e dados em necessários ou não, já estamos fazendo uma ordenação (*Seiton*), bem como promovendo a Limpeza inicial (*Seiso*).

- 4ª Etapa: *Seiketsu e Shitsuke*, senso de higiene e autodisciplina

O *Seiketsu* é gerado das melhorias causadas pelo *Seiton*, e o *Shitsuke* é o que possui mais dificuldades, pois é o senso da autodisciplina, que recorre da mobilização e vontade dos colaboradores a estarem dispostos a mudar seus hábitos para que haja uma melhor produtividade.

- 5ª Etapa: *Setsuyaku*, senso de economia e combate aos desperdícios

Este é o senso que encerra o ciclo do Programa 8S, pois é apenas após a implantação dos sete sentidos anteriores, que há a condição de aplicação das análises e propostas objetivadas por este senso, que é a economia e o combate aos desperdícios. Para controle pode ser feito um plano de combate aos desperdícios ou até mesmo um controle estatístico do processo.

Vale ressaltar que o Programa 8S deve ser controlado de forma contínua, e a participação permanente da alta administração é sem dúvida o mais importante, pois o exemplo vem de cima, sendo a base do programa, o aprendizado contínuo e o estabelecimento de metas de longo prazo (PEREIRA, 2012). À medida que o Programa evolui e os resultados aparecem, fica difícil a avaliação pelo critério de pontuação estabelecido no início da implantação, assim sendo, os critérios têm que ser revisados para espelharem a nova realidade; Plano de comunicação permanentes dos resultados e evolução do Programa (MENEGOLO, 2015). Ao serem informados dos benefícios, os funcionários se sentem satisfeitos e motivados para dar continuidade; Avaliação das lideranças envolvidas e do trabalho em equipe; Avaliação mensal dos seis Sentidos táticos (utilização, ordenação, limpeza, saúde, disciplina, economia e combate aos desperdícios); Avaliação trimestral dos dois Sentidos estratégicos (determinação e união, e treinamento); Auditoria operacional dos recursos humanos; Participação dos funcionários em cursos, palestras, simpósios e congressos sobre o Programa 8S; Exposições fotográficas com exemplos das melhorias obtidas através das sugestões dos funcionários. (ABRANTES, 2007).

### **2.3. Curva ABC**

Segundo Tadeu (2010) a curva ABC foi desenvolvida pelo economista Vilfredo

Pareto, um renascentista italiano do século XIX, em 1827, para classificar a sociedade em classes econômicas.

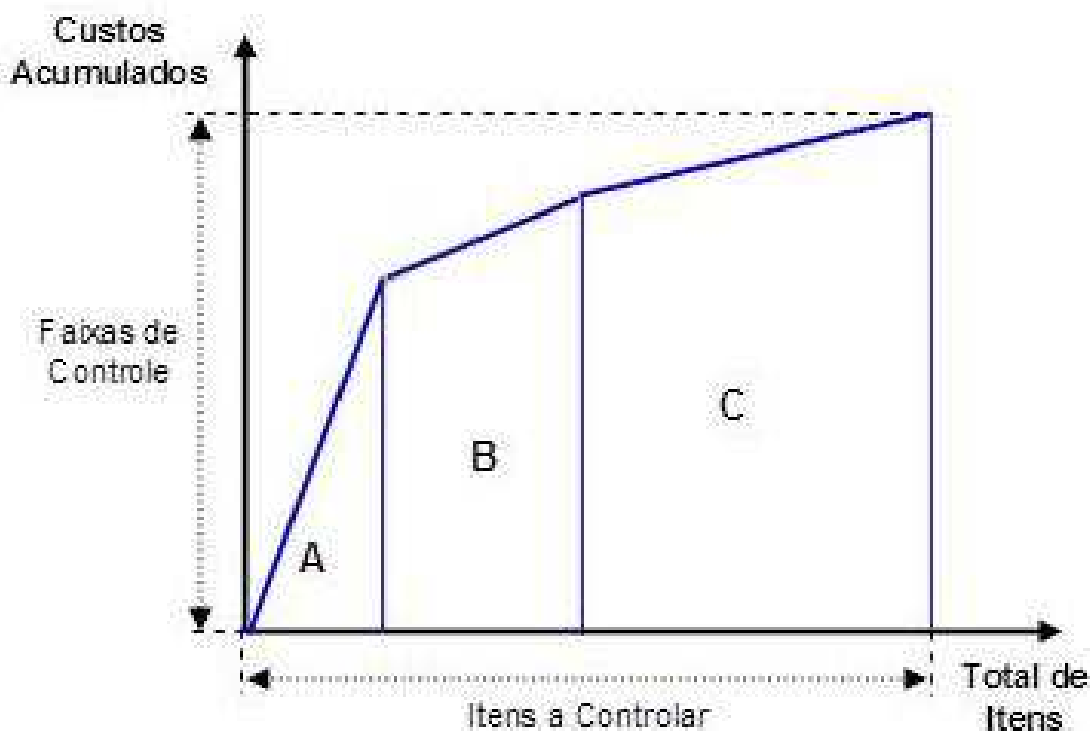
A Curva ABC, na sua origem, visava o estudo das desigualdades nas estruturas da repartição da renda e trabalhava com a análise das faixas de renda pelo número de inscritos em cada uma delas. Esta afirmação pode confirmar a utilidade da Curva ABC para classificar o que se quer controlar, inclusive nas análises macroeconômicas (ROSSETI 1991). Viana (2002) conceitua a curva ABC como importante instrumento que permite identificar itens que justificam atenção e tratamento adequados em seu gerenciamento. Assim, a classificação ABC poderá ser implementada de várias maneiras, como tempo de reposição, valor de demanda/consumo, inventário, aquisições realizadas e outras, porém a preponderante é a classificação por valor de consumo (ALMEIDA, 2015).

As letras A, B e C servem para classificar cada grupo do item estocado, levando em conta a quantidade armazenada e seu respectivo valor (SOLANO, 2003). A letra A são os itens de alta prioridade, correspondente a 80% do valor do estoque distribuídos em 20% dos itens; a letra B são os itens intermediários, representa 15% dos itens disseminados em 30% dos itens, e a letra C são os itens de baixa prioridade, condiz a 5% do valor compartilhado em 50% dos produtos. (CARVALHO, 2002)

Alguns fatores são indispensáveis para a montagem da curva ABC, Vendrame (2008) classifica-os da seguinte forma:

- Relacionar os itens analisados no período que estiver sendo analisado;
- Número ou referência do produto;
- Nome do produto;
- Preços unitários atualizado;
- Valor total do consumo;
- Classifique os itens em ordem decrescentes de valor;
- Some o total do faturamento;
- Defina os itens da classe "A" = 80% do faturamento;
- Fat. classe "A" = (Fat. Total x 80)/100;
- Defina os itens da classe "B" = 15% do faturamento;
- Defina os itens da classe "C" = 5% do faturamento;
- Após conhecidos esses valores define-se os itens de cada classe





**Figura 3** - Esboço da Curva ABC

Fonte: Apostila de treinamento da empresa estudada (2013)

De acordo com Viana (2002), “trata-se de método cujo fundamento é aplicável a quaisquer situações em que seja possível estabelecer prioridades, como uma tarefa a cumprir mais importante que outra, uma obrigação mais significativa que outra”. O autor ressalta que a totalização das obrigações é resultado da soma das mesmas, consideradas de extrema importância para a organização (ALMEIDA, 2015).

A utilização da Curva ABC, de acordo com Pozo (2002), é extremamente vantajosa, porque se pode reduzir as imobilizações em estoques sem prejudicar a segurança, pois ela controla mais rigidamente os itens de classe A e, mais superficialmente, os de classe C. Ainda segundo o autor, dentro da logística empresarial e mais especificamente na administração de materiais, a Curva ABC tem seu uso mais específico para estudos de estoque de acabados, vendas, prioridades de programação da produção, tomada de preços em suprimentos e dimensionamento de estoque. Toda a sua ação tem como fundamento primordial tomar uma decisão e ação rápida que possa levar seu resultado a um grande impacto positivo no resultado da empresa (LETTI, 2014).

## 2.4. Administração de materiais

Segundo Viana (2002) materiais são “Todas as coisas contabilizáveis que entram como elementos constituídos ou constituintes na linha de atividade de uma empresa”.

Assim, a Administração de Materiais envolve a totalidade dos fluxos de materiais da empresa, desde a programação de materiais, compras, recepção, armazenamento no almoxarifado, movimentação de materiais, transporte interno e armazenamento no depósito de produtos acabados (DUMAS, 2013). A Administração de Materiais se refere à totalidade das funções relacionadas com os materiais, seja com sua programação, aquisição, estocagem, distribuição etc., desde sua chegada à empresa até a sua saída com direção aos clientes na forma de produto acabado ou serviço ofertado (CHIAVENATO, 2005).

Chiavenato (2005) afirma também que uns dos maiores desafios da Administração de Material são o dimensionamento e gerenciamento dos estoques, pois os gestores devem mantê-los de forma adequada sem aumentar os custos financeiros. Dessa forma, a empresa deve conhecer os fatores que são diretamente ligados ao seu estoque para que haja levantamento de dados e informações a fim de minimizar os riscos de perdas e de faltas de materiais (GURGEL, 2002).

De acordo com Pozo (2007) é essencial um controle e atualização da situação dos produtos em estoque, para que não faltem materiais no momento exato e correto das necessidades dos consumidores. Mesmo que uma organização pública não vise lucrar, ela deve maximizar a satisfação da sociedade em relação a seus serviços. Sendo assim, é perceptível a importância de um estudo de estoque neste setor, pois ele necessita de agilidade nos processos, diminuição de custos e suprimento da demanda (COSTA, 2002).

Segundo Strassburg (2010), uma boa gestão de estoque consiste em manter nos depósitos, mercadorias suficientes para o bom fluxo do negócio, para evitar problemas relacionados com sobras ou falta de produtos.

## 2.5. Gestão de estoque

O estoque é definido como acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação, sendo que algumas vezes, o estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado (GAVIOLI, 2009). Não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele existirá porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda (SLACK e et al ,1997).

Segundo Viana (2002) seu objetivo consiste essencialmente na busca pelo equilíbrio entre estoque e consumo, o que será obtido mediante as seguintes atribuições, regras e critérios:

- Impedir entrada de materiais desnecessários;
- Centralizar as informações para que se tenha um melhor acompanhamento e planejamento;
- Definir parâmetros de cada material;
- Determinar a quantidade de compra para cada material;
- Analisar e acompanhar a evolução do estoque na empresa;
- Desenvolver e implantar uma padronização de materiais;
- Ativar o setor de compras;
- Decidir sobre a regularização de materiais.

Segundo Martins e Alt (2003), ambos mestres em engenharia de produção, afirmam que a gestão de estoques constitui em ações que permitem o administrador analisar se os estoques estão sendo bem utilizados, bem localizados, bem manuseados e controlados. A gestão de estoque busca garantir a máxima disponibilidade de produto com o menor de estoque possível (GAVIOLI, 2009).

Entende que quantidade de estoque parada é capital parado, ou seja, não está tendo nenhum retorno do investimento efetuado e, por outro lado, este capital investido poderia estar suprindo a urgência de outro segmento da empresa, motivo pelo qual o gerenciamento deve projetar níveis adequados, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo (SLACK e et al ,1997). Os níveis devem ser atualizados periodicamente para evitar problemas provocados pelo crescimento do

consumo ou vendas e alterações dos tempos de reposição (OLIVEIRA, 2014).

## 2.6. Almojarifado

O estoque é armazenado em almojarifados, em alguns casos, o estoque pode ser mantido por um período longo, e em outras situações, o estoque é consumido rapidamente (ARNOLD, 2006).

A palavra almojarifado é um vocábulo derivado do termo árabe Al-Makhen, que significa depositar (VIANA, 2002).

Lovisoló (1992) define almojarifado como serviço ou local que, numa empresa ou instituição, é incumbido de fornecer os materiais necessários a todos os demais setores. Viana (2010) complementa afirmando que o almojarifado consiste no lugar destinado à armazenagem em condições adequada dos produtos da empresa. A atividade do Almojarifado visa garantir a fiel guarda dos materiais.

Dentre os principais objetivos de um almojarifado, Viana (2010) cita:

- Avalizar que o material seja armazenado de forma correta em um local seguro e na quantidade ideal para suprimento;
- Não permitir que aconteçam divergências de inventário e perdas de qualquer natureza;
- Conservar a qualidade e as quantidades exatas;
- Certificar que as instalações estejam adequadas para a movimentação e retiradas dos materiais visando um atendimento ágil e eficaz e qualidade

## 2.7. Layout

*Layout* é uma palavra de origem inglesa que na engenharia pode substituir o termo arranjo físico (CASTRO, 2014). Esta palavra pode ser encontrada nos dicionários brasileiros com a grafia leiaute, mas parece pouco conhecida em vista da expressão original *layout* que é largamente utilizada na linguagem corporativa brasileira (PEINADO e GRAEML, 2007).

Para Viana (2002) o *layout* é uma maquete no papel onde influi desde a adequação do local, assim como no projeto de construção, modificação ou adequação como também na distribuição e localização dos componentes e estações de trabalho,

assim como na movimentação de materiais, máquinas e operários.

Moura (1997) afirma que um *layout* deve ter por objetivo assegurar a utilização máxima de espaço proporcionando formas mais eficientes de movimentação de materiais, permitir estocagem mais econômica e proporcionar a máxima flexibilidade e organização do local.

Uma série de fatores podem ser motivadores de um reestudo de *layout* nas empresas, todos relacionados diretamente com a situação atual da organização em relação ao mercado e clientes internos e externos (GADELHA, 2015):

Necessidade de expansão da capacidade produtiva, custos operacionais elevados, introdução de novas linhas de produtos, necessidade de melhorias no ambiente de trabalho (por condições ergonômicas ou motivacionais, por exemplo), redução de tempos e movimentos, necessidade de flexibilidade, correções no fluxo do processo e utilização do espaço. Todos estes são fatores direta e fortemente influenciados e até atrelados ao arranjo físico (PEINADO; GRAEML, 2007; GADELHA, 2015).

### 3. MÉTODOS

Primeiramente é necessário definir os métodos dentro da metodologia da pesquisa científica, para que a mesma seja desenvolvida. Segundo ANDRADE (2005), metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento até chegar num determinado objetivo. Diehl e Tatim (2004) complementam como o estudo e a avaliação dos diversos métodos com o propósito de identificar possibilidades e limitações no processo da pesquisa científica. Sendo o método a abordagem de um problema com a sua análise prévia e a sistemática para sua solução, é, também, a maneira lógica de organização da sequência das atividades, para se chegar a um fim almejado. Os autores mencionam que não se deve seguir uma classificação com rigidez, pois cada trabalho tem suas particularidades e, muitas vezes, não é limitado por um único método ou tipo de pesquisa.

Sendo assim, o presente trabalho foi realizado inicialmente por meio de um estudo de caso, que segundo Gil (2002) é o estudo detalhado de um objeto, investigando o fenômeno atual dentro do contexto real no qual se encontra.

Paralelamente, o estudo é classificado como pesquisa qualitativa, onde segundo Vianna (2002) são representadas várias situações onde são observados e estudados os dados coletados, procurando identificar os significados, as causas e entre outros aspectos que sejam considerados necessários para o estudo em si.

Quanto à natureza da pesquisa, ela é considerada como uma pesquisa aplicada, ou seja, gera conhecimentos para aplicação prática para a solução de problemas, envolvendo interesses reais (SILVA E MENEZES, 2005).

Como referência teórica para o desenvolvimento das melhorias, o estudo teve como base pesquisas bibliográficas, que segundo Diehl e Tatim (2004), pode se considerar os documentos como uma fonte rica de dados, e em muitos casos a análise de uma pesquisa exige muito tempo para observar os documentos em questão. Então, através desta pesquisa foram constatados vários problemas ocasionados pela falta de organização e controle rigoroso do fluxo dos produtos, tendo sido iniciadas várias entrevistas com o grupo de usuários envolvidos e o responsável pelo setor, a fim de coletar dados e informações importantes para a implementação do programa 5S e da curva ABC.

## **4. ESTUDO DE CASO**

### **4.1. História da empresa**

O estudo de caso foi realizado no ano de 2014 num período aproximado de 3 meses no almoxarifado do setor de montagem da planta de Taubaté. Durante o período, o número de funcionários da empresa era em torno de 790 funcionários.

A empresa estudada é estabelecida líder no mercado de petróleo e gás, equipamentos industriais e serviços. A companhia está solidificada sobre uma história de longo período de relacionamento com clientes, repetidas vendas e prestação de serviços pós-venda, oferecendo também soluções para diversos problemas.

Como uma companhia independente, a empresa estudada está inteiramente focada sobre a área de petróleo e gás e equipamentos industriais de geração de energia e está comprometida em alocar seus recursos, investir e direcionar todos os seus esforços para um único objetivo, a especialização necessária para seus clientes.

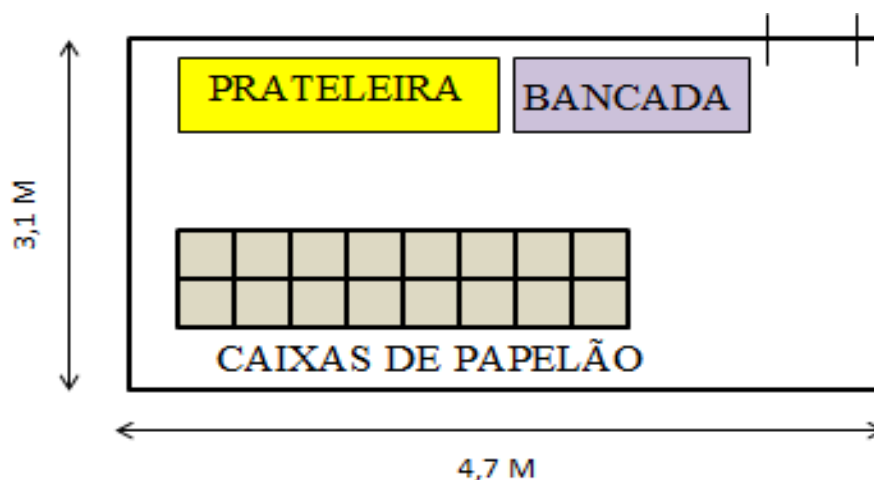
A estratégia da corporação está na agressividade e expansão de lucros, na defesa da posição que ocupa como líder de mercado estabelecida oferecendo produtos de qualidade reconhecida, atenção focalizada, marketing agressivo, resposta positiva ao trabalho e trabalho em equipe.

A empresa opera em todo mundo com bases responsáveis por 2/3 dos seus rendimentos em aproximadamente 115 países englobando todas as principais áreas de produção de petróleo no mundo.

### **4.2. *Layout* do almoxarifado antes do estudo de caso**

O almoxarifado do setor da empresa estudada vinha enfrentando inúmeros problemas devido à falta de espaço, utensílios e pessoas treinadas para organização e disposição correta dos produtos. As reclamações por parte dos usuários e do gestor da área eram frequentes. Então, foi agendada uma reunião a fim de expor ideias e verificar a melhor forma de ajudar o setor. O fator mais abordado foi em relação ao local utilizado como estoque que era impróprio e inadequado, pois além de ser pequeno, desorganizado e emprestado por outro setor, era distante do local onde os materiais eram utilizados, e assim a perda de tempo dos funcionários até chegar ao

local e procurar o item desejado era muito significativo. Na figura 04, segue o esboço do *layout* mencionado:



**Figura 4** - Antigo *layout* do almoxarifado  
**Fonte:** Elaborada pela autora (2014)

O almoxarifado tinha aproximadamente 14m<sup>2</sup>, era composto de uma prateleira, uma bancada e um espaço no chão onde eram colocadas as caixas de papelão enviadas pelos fornecedores com os produtos adquiridos. O portão era bem estreito, o que dificultava a passagem de certos materiais e não conseguíamos contar com auxílio de empilhadeiras para ajudar na organização da prateleira.

### 4.3. Implantação da Curva ABC

Para iniciarem as melhorias, foi definido que em um período de três meses, fossem levantados as quantidades e os valores de todos os produtos contidos no almoxarifado, sendo então calculadas as médias. Para facilitar, inicialmente foi utilizada uma amostra de 15 produtos, conforme ilustrando na Tabela 01:



**Tabela 1** - Quantidades e valores da amostra dos produtos selecionados

Material	Quantidade em estoque (uni)	Preço unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Absorvente industrial	29	640	18560
Ativador	73	129	9417
Brocas	336	7,1	2385,6
Chave de fenda	116	25	2900
Engate com rosca	307	279	85653
Espiga com rosca	311	372,45	115831,95
Fixador de rosca	67	94	6298
Fluído de teste	353	898,99	317343,47
Graxa especial	205	1022	209510
Lubrificante especial	49	174	8526
Macho de roscar	83	78	6474
Mangueiras de alta pressão	456	38,3	17464,8
Manilha	28	159,9	4477,2
Olhal	17	135,38	2301,46
Veda rosca	55	70,2	3861
<b>Valor total:</b>			<b>R\$ 811.003,48</b>

**Fonte:** Elaborada pela autora (2014)

Após o levantamento foi possível identificar a quantidade de produtos contidos no estoque e o valor total agregado aos mesmos. Nem tudo que ali se encontrava era necessário, e muitos produtos de grande importância sempre estavam em falta. A fim de diminuir os desperdícios e classificar a importância dos itens, foi também elaborada uma planilha, ilustrada na Tabela 02, para gerar a curva ABC com os materiais listados na tabela anterior.

**Tabela 2** - Produtos e informações necessárias para a criação da curva

Materiais	Preço unitário (R\$)	Consumo médio mensal (uni)	Valor do consumo (R\$)
Fluído de teste	898,99	300	269697
Graxa especial	1022	200	204400
Espiga com rosca	372,45	300	111735
Engate com rosca	279	300	83700
Absorvente industrial	640	20	12800
Mangueira de alta pressão	38,3	320	12256
Ativador	129	50	6450
Lubrificante especial	174	32	5568
Fixador de rosca	94	50	4700
Machos de roscar	78	60	4680
Veda rosca	70,2	50	3510
Manilha	159,9	20	3198
Olhal	135,38	20	2707,6
Brocas	7,1	280	1988
Chave de fenda	25	70	1750
Valor total:			R\$ 729.139,60

Fonte: Elaborada pela autora (2014)

#### 4.4. Implantação dos 5S

No presente trabalho foram implantados apenas os 5S, e para iniciar, algumas etapas foram definidas.

Na primeira etapa, senso de utilização, foi definido que a cada quinze dias fosse feito a separação das utilidades e inutilidades dos produtos do estoque através da ajuda dos usuários. Sendo assim, sempre será separado o que não está em uso e se necessário descartado corretamente em uma área definida. Entretanto, para isto foram realizadas as seguintes atividades:

- Identificação dos itens de alta prioridade;

- Separação dos itens de menor importância;
- Descarte dos itens desnecessários e
- Identificação de um local apropriado para o descarte.

Na segunda etapa, senso de ordenação, foram definidos alguns modos padrões de organização, como por exemplo, a escolha e identificação de armários, prateleiras e locais adequados para cada tipo de produto. Para facilitar essa etapa, foram utilizadas etiquetas para identificar o número do armário e a letra das prateleiras, fixação do layout correto de cada local de arrumação, identificação com o nome e características principais de cada produto, pintura do chão para identificar o local exato de cada dispositivo de arrumação, entre outros fatores. Foi criada também uma lista virtual com todos os produtos existentes no almoxarifado e o local que cada um é encontrado, para facilitar a procura. Desta tabela constam, também, o lead time e a quantidade de estoque máximo e mínimo de cada item.

Na terceira etapa, senso de limpeza, observou-se que sempre se gera resíduos como caixas e plásticos de proteção aos produtos que dão entradas no estoque, papéis que acompanham a entrada de cada item, embalagens em geral, graxa e óleo de ferramentas, entre outros. Para manter a limpeza, algumas ações práticas foram estabelecidas. Foi acordado que a limpeza do almoxarifado fosse feita três vezes por semana para que não acumulasse sujeira e lixo no local.

Na quarta etapa, senso de saúde, percebeu-se que higiene nada mais é do que a necessidade de uma mudança comportamental. É necessário cuidar muito bem do local de trabalho, mas é igualmente importante cuidar da limpeza pessoal. Para se ter um local adequado e ergonômico para trabalhar, foram instituídas algumas regras, de padronização, como:

- Verificar, com frequência, a iluminação do almoxarifado;
- Manter a limpeza e a organização do setor;
- Utilizar os EPI's necessários, afim de não ocasionar incidentes e/ou acidentes;
- Descartar imediatamente os resíduos gerados nos cestos de coleta seletiva, devidamente instalados no almoxarifado;
- Realizar manutenção, sempre que necessário, da pintura do chão na cor cinza claro, das faixas indicadas a pedestres, na cor azul, das escadas e degraus, nas cores

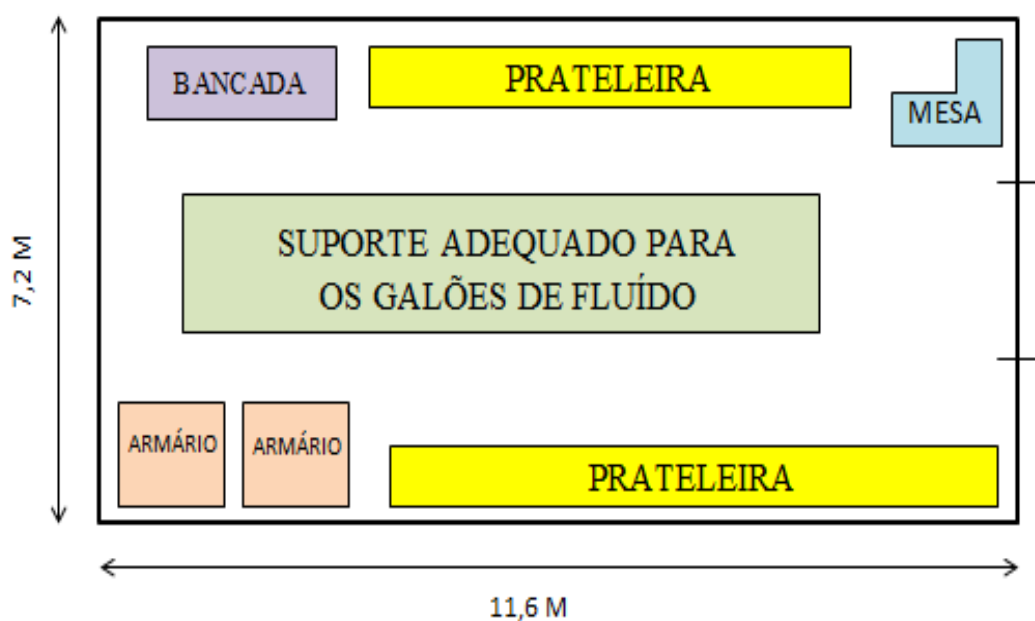
preta e amarela e nas faixas antiderrapantes, implantadas nas regiões de risco.

Na quinta etapa, senso de autodisciplina, notou-se que muitas vezes se faz necessário mudar culturas arraigadas profundamente para se alcançar os objetivos e metas traçadas. É preciso colocar em prática o hábito de se observar e seguir normas e regras. Foram realizados inúmeros treinamentos para os funcionários visualizarem a importância da organização e limpeza, os mesmos foram registrados com listas de presença. Semanalmente, apresentações de melhorias foram, e ainda são disponibilizadas no quadro de avisos do setor a fim de mostrar aos funcionários a melhoria e o progresso obtido. O programa está sendo um incentivo para que os funcionários pratiquem a organização, não somente no almoxarifado, mas também nos seus próprios locais de trabalho.

Mesmo com todas as modificações e melhorias, o quadro de funcionários manteve o mesmo, visto que o processo foi acordado para ser realizado gradativamente utilizando a mão de obra dos funcionários do setor.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início de 2014, foi disponibilizado ao setor verba e um novo espaço para guardar os materiais. Sendo assim, o primeiro passo foi definir o novo layout e os utensílios de armazenagem necessários de imediato, a fim de reduzir ou até mesmo acabar com as dificuldades enfrentadas. Na figura 05, segue o novo *layout* proposto:



**Figura 5** - *Layout* do almoxarifado após o estudo de caso

**Fonte:** Elaborada pela autora (2014)

O novo espaço passou a ter aproximadamente 83m<sup>2</sup>, uma ampliação significativa, fazendo com que fosse possível executar todas as modificações planejadas. A bancada e uma prateleira foram reformadas e reaproveitadas. Foram adquiridos dois armários, uma prateleira e suporte adequado para os galões de fluidos novos.

Em seguida, os pedidos de compras dos utensílios necessários foram emitidos e enquanto aguardávamos a chegada dos materiais começamos as análises de tudo que havia no estoque. Os itens de grande importância foram separados dos itens de menor importância.

Para ajuda na separação e contagem dos itens, foram utilizados os princípios da curva ABC, e após a classificação concluiu-se que:

- Os itens de alta prioridades, classificados com a letra A, representavam 20% dos produtos contidos em estoque somando 80% do valor total;
- Os itens de média prioridades, classificados com a letra B, representavam 20% dos produtos contidos em estoque somando 15% do valor total;
- Os itens de baixa prioridades, classificados com a letra C, representavam 20% dos produtos contidos em estoque somando 5% do valor total;

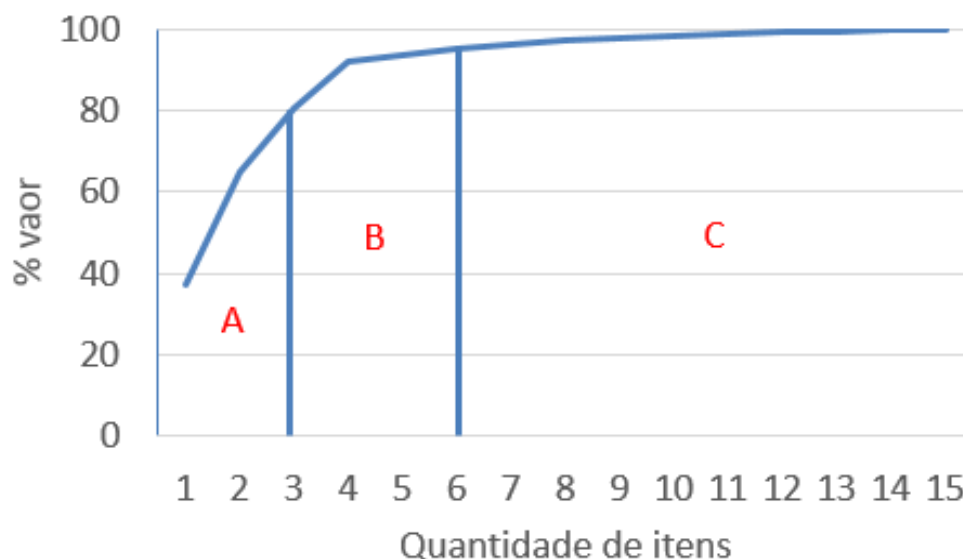
Segue abaixo o resumo da classificação:

**Tabela 3** - Classificação ABC

Classificação ABC	% Quantidade em estoque	% Valor que estoque
A	20%	80%
B	20%	15%
C	60%	5%

Fonte: Elaborada pela autora (2014)

Através da classificação ABC em relação a quantidade de itens e percentual de consumo foi possível elaborar a curva ABC, conforme a Figura 06:



**Figura 6** - Curva ABC

Fonte: Elaborada pela autora (2014)

Após a classificação da amostra, iniciaram-se as transferências dos produtos e arrumações devidas e necessárias no local. Para auxiliar na arrumação e identificação

dos itens foram utilizados os 5S.

O senso de arrumação ajudou no melhor aproveitamento do novo espaço e na identificação dos itens armazenados, facilitando a visualização na hora da retirada do produto para utilização e possibilitando a percepção visual imediata da necessidade de compra.

Com o senso de ordenação, foi possível verificar a necessidade de compra por meio de um alerta na planilha de controle dos produtos que é apresentado quando um produto atinge a quantidade do estoque mínimo estipulado.

Na aplicação do senso de limpeza foi acordado com o setor de limpeza da empresa que o estoque fosse limpo três vezes por semana, a fim de não se acumular resíduos e sujeiras. Os usuários também foram instruídos para manter a limpeza do local sempre que possível, e para isso foi inserido um kit de limpeza no almoxarifado, contendo vassoura, pá, rodo, panos, desengraxante e sacos de lixo.

Após aplicação da curva ABC e a implantação dos 5S foi percebido uma grande satisfação dos usuários e gestores, pois acabou diminuindo o tempo na procura dos itens e facilitou a identificação dos mesmos. Contudo, foi obtido uma grande redução dos custos, em torno de 10,1% ao mês que representa R\$ 81.863,88, isso devido a redução dos desperdícios e a compra das quantidades corretas dos produtos.

## 6. CONCLUSÕES

Através do estudo realizado, comprova-se que o sistema de análise de estoque com a ferramenta abc, auxilia os administradores a analisar com precisão as condições dos itens em estoque e nas tomadas de decisões.

Após a alteração do *layout* do almoxarifado da empresa estudada, foi implementada a curva abc a fim de definir os principais itens contidos e, conseqüentemente, as quantidades necessárias para que não haja sobra ou falta de produtos, mensalmente. De imediato, foi separada uma amostra de quinze itens, julgados os mais importantes na utilização do setor em questão, e foi constatado um ganho mensal de aproximadamente 10,1%, o que representa R\$ 81.863,88, e conseqüentemente, um ganho de R\$ 982.366,56 por ano.

Após a classificação da importância dos itens, com a curva abc, foram comprados os utensílios necessários para a arrumação adequado do almoxarifado, como prateleiras, armários e suporte para os galões de fluido. Em seguida, com a implementação do 5s, os produtos foram dispostos de forma correta e os locais foram adequadamente identificados.

Após a organização, além da redução de custos obtida, outros pontos positivos foram destacados, como a redução do tempo dispendido pelos operadores na procura dos itens desejados, a compra das quantidades corretas, fazendo com que não falem itens importantes para a produção, a eliminação imediata de resíduos e itens inúteis para o setor e enfim a mudança do comportamento dos funcionários que, após os treinamentos e incentivos oferecidos pela empresa, passaram a perceber a importância de trabalhar em um ambiente limpo e organizado.



## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, J. Programa 8S: Da Alta Administração à Linha de Produção. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.
- ABRANTES, J. Como o programa dos oito sentidos (8S) pode ajudar na educação e qualificação profissional, reduzindo custos, aumentando a produtividade e combatendo o desemprego. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro. Disponível em: [www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998\\_art106.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art106.pdf). Acesso, v. 19, n. 12, p. 2010, 1998.
- ALMEIDA, D. S.; SILVA, J. D.; SOUZA, A. D. Análise da Gestão de Estoque de uma micro empresa de autopeças de Campo Mourão-PR: uso da classificação ABC dos materiais. Revista Foco, v. 8, n. 1, 2015.
- ANDRADE, M. M. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. Atlas, 2005.
- ARNOLD, JR T. Administração de materiais: uma introdução/JR Tony Arnold; tradução Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. São Paulo: Atlas, 2006.
- BASTOS, R. M. Economista Consultor da R & S Training Rural Ltda. (SEBRAE) Boas práticas de gestão – Sucesso nas empresas rurais, 2009.
- BRITO, F. O. et al. A manufatura enxuta e a metodologia seis sigma em uma indústria de alimentos. 2008.
- CAKMAKCI, M. Process Improvement: Performance Analysis of the Setup Time Reduction-SMED in the Automobile Industry. International journal of advanced manufacturing technology, v. 41, n. 1-2, 2008.
- CARVALHO, J. M. C. de Logística. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.
- CASTRO, L. G. Proposta de layout para o almoxarifado de uma empresa do setor ferroviário na cidade de Formiga-MG. 2014.
- CHIAVENATO, I. Administração de Materiais: Uma Abordagem Introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 3ª reimpressão.
- COSTA, F. JC L. Introdução à administração de materiais em sistemas informatizados. Fábio Costa, 2002.
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. Pearson Brasil, 2004.
- DUMAS, A. C. G. et al. Administração de materiais: um planejamento indispensável. Revistas Científicas eletrônicas-FAEF. São Paulo, 2013.
- ECKES, G. A Revolução Seis Sigma 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.
- GADELHA, F. C. et al. ALTERAÇÃO DE UM LAYOUT FUNCIONAL PARA LAYOUT CELULAR MOTIVADO PELOS FUNDAMENTOS DA MANUFATURA ENXUTA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE TRANSFORMADORES. HOLOS, v. 6, p. 156-169, 2015.
- GAVIOLI, G.; SIQUEIRA, M. CM; SILVA, P. HR. Aplicação do programa 5s em um sistema de gestão de estoques de uma indústria de eletrodoméstico e seus impactos na racionalização de recursos. Unidade Berrini da FGV: SIMPOI, 2009.
- GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª edição. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.

- GONZALES, E.F., Aplicando o 5s na construção civil. 2. Ed. Florianópolis: UFSC, 2009.
- GUIMARÃES, G.; RECHTMAN, M.; NETTO, R. L. Nova Estrutura: Reinventando sua empresa. 1ª Ed. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- GURGEL, F. A.; FRANCISCHINI, P. G. Administração de materiais e do patrimônio. Cengage Learning Editores, 2002.
- HAROLDO, R. Guia da implantação do 5s: como formar a cultura do 5s na empresa. Salvador: casa da qualidade, 2010
- HIRANO, H five pillars of the visual workplace. Cambridge, ma: productivity press, 1995
- JAFARI, M.M. *et al.* The role of total productive maintenance (tpm) in safety improvement and decreasing incidents in steel industry. The sij transactions on industrial, financial & business management (ifbm), v. 2, n. 6, 2014.
- JAIN, A.; BHATTI, R.; SINGH, H.. Total productive maintenance (TPM) implementation practice: A literature review and directions. International Journal of Lean Six Sigma, v. 5, n. 3, p. 293-323, 2014.
- LAPA, R. P. Praticando os 5 sentidos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- LAZZAROTTO, C. T. et al. Proposta de implantação do programa 5s em um laboratório de industrialização de vegetais da UTFPR Campus Medianeira. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2011.
- LETTI, G. C.; DE CARVALHO GOMES, Leonardo. Curva ABC: melhorando o gerenciamento de estoques de produtos acabados para pequenas empresas distribuidoras de alimentos. Update-Revista de Gestão de Negócios, v. 1, n. 2, p. 66-86, 2014.
- LIU, M. L. Y., Library as place: implamentation of 5-s system. Journal of east asian libraries, 139., 2006
- LOVISOLO, E. Dicionário da língua portuguesa: larousse cultural: são paulo: nova cultural, 1992.
- MARTINS, P. G., ALT, P.R.C.. Administração de Materiais. São Paulo: Editora Saraiva. 5ª tiragem, 2003.
- MENEGOLO, A. G. et al. Os benefícios do programa 10S. Negócios, v. 1, n. 9, 2015.
- MOURA, R.A. Manual de logística: Armazenagem e Distribuição Física, volume 2; São Paulo: IMAM, 1997
- OHNO, T., O Sistema Toyota de Produção - Além da Produção em Larga Escala Tradução por Cristina Schumacher. São Paulo: Bookman, 1997.
- OLIVEIRA, M. M. E. P.; SILVA, R. M. R. da. Gestão de estoque.[...]. 2014.
- OSADA, T. Cinco Pontos-Chaves para o Ambiente da Qualidade Total. 3. ed. São Paulo: Imam, 1992.
- OSADA, T., The 5S's: five keys to a total quality environment. Quality Resources.1995
- PANCHAL, R. K., Improving the organization through 5S methodology. In Proceedings of the National Conference on Trends and Advances in Mechanical Engineering, YMCA University of Science & Technology, Faridabad, Haryana. 2012
- PEINADO, J.; GRAEML, A.R. Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.
- PEREIRA, M. M. N. Os Benefícios da Implantação do Programa 8S para Uma Empresa: Um Estudo de

Caso da Fras-le S/A. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012.

POZO, H., Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. - 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

POZO, H. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. - 4. ed.- São Paulo: Atlas, 2007.

RIEZEBOS, J.; KLINGENBERG, W.; HICKS, C., Lean Production and Information technology: Connection or contradiction?. Computers in Industry 60 237-247, 2009.

RODRIGUES, M. V. E., Aprendendo, Desenvolvendo Qualidade Padrão Seis Sigma. 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

ROSSETI, J.P. Introdução à economia. 15 a edição. São Paulo, Ed. Atlas, 1991.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício: manual de trabalho de uma ferramenta enxuta. Lean Institute Brasil, 2003.

ROTONDARO, R.G.. Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, L. C.; GOHR, Cláudia Fabiana; DOS SANTOS, Eder Jonis. Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para a implantação da produção enxuta na fabricação de fios de cobre. Revista Gestão Industrial, v. 7, n. 4, 2012.

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. Journal of Operations Management, 785-805, 2007.

SHAIKH, S., *et al.* Review of 5S Technique. International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR), 4, 2015

SILVA, A.M.E., Housekeeping : eliminando o desperdicio com 5S. Ria de Janeiro 2008

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M., Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. Florianópolis, 2005.

SILVA, J. M. 5S: O ambiente da qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

SLACK, N., *et al.*, Administração da Produção, São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 1997.

SOLANO, R. S. et al. Curva ABC de Fornecedores: uma contribuição ao planejamento, programação, controle e gerenciamento de empreendimentos e obras. 2003.

STRASSBURG, U., O uso da logística na gestão de estoque. Disponível em: <<http://erevista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/%EE%80%80download%EE%80%81/367/278>> Acesso em: 15/06/2015.

STRATEGOS, Inc. Just in time, Toyota Production & Lean Manufacturing. 3916 Wyandotte, Kansas City Missouri, 64111-826.931.1414, 2001.

TADEU, H.F.B., (org.). Gestão de estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 45-62.

TIGRE, D. Programa 8 Sensores. Disponível em:< <http://www.ebah.com.br/programa-8-sensores-doca31106.html>> Acesso em 8 fev. 2015.

TONTINI, G. MANTENDO O PROGRAMA 5S EM SUA EMPRESA. Revista de Negócios, v. 3, n. 1, 2007.

TUBINO, D.F., Sistema de Produção: A Produtividade no Chão de Fábrica, Porto Alegre: Bookman, 1999.

VENDRAME, F.C. Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais, 2008, 66 p. Apostila da Disciplina de Administração, Faculdades Salesianas de Lins.

VIANA, J.J., Administração de materiais: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2002.

VIANA, J.J.. Administração de materiais: Um enfoque Prático. 1ª ed. -10. reimpr.- São Paulo: Atlas, 2010

WARNECKE, H.J., HÜSER, M., Lean production - International Journal of Production Economics, Vol. 41, 1995.

WERKEMA, C. Lean Seis Sigma. Elsevier Brasil, 2011.

WERKEMA, C. Lean Seis Sigma: Introdução as Ferramentas do Lean Manufacturing. vol. 4 , 1ª edição. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

WOMACK, J., JONES, D., ROOS, D.. A máquina que mudou o mundo. 13.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J. P. & JONES, D. T. A máquina que mudou o mundo. São Paulo: Campus, 2004.