



# ESTOQUE ENXUTO<sup>1</sup>

William Mendes<sup>2</sup>  
José Luis Gomes da Silva<sup>3</sup>

## Resumo

A eficiência na administração de estoques pode criar a diferença perante a concorrência, melhorando a qualidade, diminuindo os custos, reduzindo os tempos, oferecendo assim, vantagens competitivas. Por meio de conceitos bem trabalhados de *Lean* enfatizando técnicas como o *just-in-time* as empresas buscam enxugar os estoques para obter resultados positivos. Desta forma, este trabalho tem como objetivo destacar a importância de se trabalhar com um estoque enxuto e equilibrado para minimizar os custos da Organização. Utilizou-se, como método de pesquisa, o estudo de caso, realizado no departamento de logística de uma Organização de grande porte. Na análise do caso foram observados alguns pontos não conformes na gestão e controle de estoques como o elevado custo de armazenamento dos materiais, o baixo giro dos estoques, falhas nos processos de rastreabilidade, problemas com o layout, ineficiência dos equipamentos envolvidos no processo movimentação e armazenagem e o início da implantação do conceito *Lean* no setor. O volume excessivo de estoque, o baixo giro, falhas na gestão são fatores que impactam diretamente no fluxo de caixa da empresa.

**Palavras-chave:** Estoque enxuto; *Lean*; Gerenciamento.

## INVENTORY LEAN

### Abstract

The efficiency in inventory management can make the difference over the competition, improving quality, lowering costs, reducing the times, thus providing a competitive advantage. Through well-crafted concepts of Lean techniques like emphasizing the just-in-time companies seek to streamline the inventory to achieve positive results. Thus, this paper aims to highlight the importance of working with a lean inventory and balanced to minimize the costs of the Organization. It was used as a method of research, case study, conducted in the logistics department of a large organization. In the analysis of the case were observed at some points not in compliance management and inventory control as the high cost of storage of materials, low inventory turns, gaps in traceability procedures, problems with the layout, inefficiency of the equipment involved in handling and storage and the early deployment of Lean in the industry. The excessive amount of inventory, low turnover, failures in management are factors that directly impact the company's cash flow.

**Keywords:** Inventory *lean*; *Lean*; Management

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 66º Congresso Anual da ABM, 18 a 22 de julho de 2011, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Pós Graduando da Universidade de Taubaté

<sup>3</sup> Prof. Dr. do Curso de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional da Universidade de Taubaté

## 1 INTRODUÇÃO

Manter um estoque enxuto é um conceito amplamente difundido, estando presente em todo o tipo de Organização, até mesmo no dia-a-dia das pessoas.<sup>(1)</sup>

No cenário atual para manter a competitividade as empresas estão investindo no conceito Enxutas (Lean) apoiadas pelas técnicas just-in-time, readequando seus estoques buscando a otimização e minimizando custos ocasionados pelos mesmos. Afinal, a concorrência assume escala global e postura cada vez mais agressiva, forçando as empresas a buscarem constante melhoria em itens que não agregam valor ao produto final. Todas essas mudanças para se trabalhar com um estoque enxuto passam a exigir das Organizações novos modelos de gerenciamento.

Em um ambiente organizacional, deve-se analisar criteriosamente os níveis de estoque e buscar identificar o volume de equilíbrio que permite uma adequada gestão dos mesmos.. Se por um lado os volumes excessivos representam custos de oportunidades e operacionais do capital parado, por outro, os baixos níveis de estoque podem ocasionar uma falta de insumos as quais podem acarretar grandes perdas por descontinuidade da cadeia produtiva.

Apesar da grande importância e complexidade do gerenciamento dos níveis de estoques, em algumas organizações a gestão dos mesmos são negligenciados, sendo tratados como questão não estratégica e relegado boa parte das tomadas de decisões para os níveis mais baixos da organização. Outras empresas já entenderam a importância e as vantagens competitivas propiciadas pelo adequado gerenciamento dos estoques podem trazer e passaram a tratar a gestão de estoques ao longo de toda cadeia de suprimentos da qual fazem parte, se preocupando em trabalhar de maneira enxuta e ao mesmo tempo alavancar a performance e desempenho operacional.<sup>(1)</sup>

Muitas as ações relacionadas à gestão de estoque, partem de análises econômicas e conceitos, regras simplistas, sem fundamentação teórica, levando a soluções totalmente ineficientes.

Algumas empresas tentaram mudar radicalmente o conceito que tinham sobre estoques enxutos, porém obtiveram resultados abaixo do esperado. Isso se deve ao fato de muitas empresas tentaram implementar soluções *benchmark*, como sistemas de informações modernas, sem antes analisar adequação disso a seu ambiente de negócio, além de não analisar se os pressupostos para o sistema de informação funcionar de maneira eficiente eram aplicados.<sup>(1)</sup>

Outro problema, é que variadas soluções de gerenciamento dos estoques se preocupam apenas em aperfeiçoar dados existentes, ou seja, enxugar os estoques para reduzir custos sem se preocupar com impactos ocasionados pela falta de material no processo produtivo. A falta de uma análise mais profunda nas soluções de gerenciamento de estoque faz com que problemas identificados não sejam contestados e alterados em diversas e propícias situações.<sup>(1)</sup>

A idéia de se trabalhar com o conceito *Lean* com ênfase em técnicas como just-in-time, Kaizen e Cinco S (5 S) podem ser fontes de recursos para aprimorar a gestão dos estoques, e ao mesmo tempo estabilizá-lo dentro de parâmetros de eficiência e eficácia adequado as necessidades da empresa com conseqüente adequação de custos. Como se popularmente vincula no meio profissional: “o bom gerenciamento de estoque é ter o produto certo, na hora certa, no lugar certo e para o cliente certo”.



A partir deste contexto, este estudo procura compreender os conceitos e postulados das técnicas e ferramentas disponíveis para a gestão de estoque. Com base na revisão da literatura sobre o tema, utilizando os conceitos para analisar a aplicação em um caso real. Na aplicação de caso, se buscou identificar os diversos gargalos que podem existir quando se tem um gerenciamento dos estoques ineficientes, bem como o conceito e as ferramentas do *Lean que* podem sugerir melhorias para a organização estudada.

## 1.1 Armazenagem

A armazenagem é um importante aspecto do desenvolvimento econômico. Na era pré-industrial o armazenamento era realizado nas próprias residências e os consumidores que realizam a armazenagem aceitavam os riscos respectivos. Essas residências trabalhavam com o conceito de unidades econômicas auto-suficientes.<sup>(2)</sup> Com o desenvolvimento dos meios de transportes e da tecnologia foi possível modificar esse conceito. Surgem então armazéns nos variados setores para segregação desses materiais. O conceito de armazenagem de produtos migra das residências para fabricantes, varejistas e atacadistas.

No início, o valor da estratégia de armazenagem, não era bem compreendido e por isso muitos desses armazéns eram considerados áreas que apenas somavam despesas aos processos de distribuição. Isso foi ocasionado, pois no início se dava pouca importância a esse conceito, não existia uma preocupação com otimização de espaço, equipe treinada, métodos de trabalho enxuto, e tecnologia para manuseio de materiais.

Após a Segunda Guerra Mundial<sup>(2)</sup> surge o conceito relacionado à armazenagem estratégica. Surge a necessidade de grandes armazéns que atuam como ponte entre a produção e o mercado.

Com o avanço das técnicas de projeção e programação de produção os gestores começaram a entender a importância de se trabalhar com um processo de armazenagem estratégica. Inicia-se aí a preocupação em armazenar apenas o que é necessário para o processo produtivo.

Os atacadistas, varejistas e indústrias<sup>(2)</sup> observando os enormes prejuízos com inventário, custo de armazenagem, danos aos produtos passaram de um conceito de armazenagem demasiadamente elevado para sistemas de armazenagem refinados apoiando logisticamente a reposição de produtos. A indústria que não possuía uma gestão de armazenagem efetiva ao identificar o sucesso e eficiência do varejo adotou rapidamente o conceito com algumas adaptações para adequar ao seu segmento.

Esse armazenamento estratégico auxiliou as indústrias a enxugar seus estoques onde se estocava apenas itens realmente necessários ao processo e em um custo espaço de tempo. Iniciam-se as estratégias just-in-time, e de produção sem estoque.

## 1.2 Estoques

Nos dias de hoje, a gerência de operações vem apresentando atitudes ambivalentes quando se trata do assunto estoque. O estoque para a empresa pode ser caro, utilizando o capital de giro e ao mesmo tempo podem representar riscos porque itens armazenados podem se danificar; tornarem-se obsoletos ou até mesmo serem perdidos. Além disso, o estoque ocupa um espaço valioso das instalações da empresa, mas ao mesmo tempo podem oferecer uma segurança em um ambiente

incerto.<sup>(3)</sup> Dentro dessa abordagem, pode-se dizer que atualmente, o bom gerenciamento dos estoques na busca de enxugá-lo mantendo o equilíbrio é extremamente importante para aumentar a produtividade e a competitividade das organizações, assim como para impulsionar o desenvolvimento econômico da organização. Além disso, os estoques são ferramentas ideais para facilitar a regularidade entre suprimentos e demanda evitando quaisquer prejuízos por falta de material em um processo produtivo. O estoque<sup>(3)</sup> só existe porque os suprimentos e demandas não estão exatamente em harmonia um com o outro sendo necessária sua implementação para minimizar os impactos causados por essa falta de harmonia.

Os autores ressaltam, que a harmonia entre suprimentos e demanda não é apenas manter um estoque elevado ou enxuto, mas sim, uma atividade de planejar, controlar e analisar qual a quantidade ideal de recursos a serem estocados para o pleno atendimento da demanda produtiva, agregando valor ao processo produtivo e mantendo o estoque equilibrado.

Chase, Aquilano e Jacobs,<sup>(4)</sup> definem estoque como sendo “a quantidade de qualquer item ou recurso utilizado em uma organização”.

Desta definição, pode-se dizer que estoques são conjuntos de itens de propriedade da empresa, mantidos para venda futura; encontrados no processo produtivo ou itens consumidos constantemente no processo de produção para posterior venda.

Entende-se que enxuto é uma palavra traduzida do termo inglês “*Lean*”, que significa acabar com o desperdício de trabalho, energia, tempo, dinheiro, e materiais nas empresas, dando origem a um importante conflito contra os excessos de estoques estabelecidos por algumas organizações.<sup>(5)</sup>

A definições anteriores, parecem permitir, correlacionar os estoques a palavra enxuto, de modo que os mesmos devam ser suficientes para atender todo o processo produtivo com qualidade, eficácia e de maneira equilibrada, eliminado quaisquer desperdícios tais como: os excessos de itens parados sem previsão de utilização.

Conforme salientado por Marques,<sup>(6)</sup> é importante destacar que os estoques algumas vezes representam um dos investimentos mais elevados que formam a estrutura de capital de giro das organizações. Por este motivo a empresa deve trabalhar muito bem os objetivos dos estoques, de tal maneira que consiga atingir o equilíbrio, com minimização do investimento em recursos paralisados e gerarem um enorme prejuízo.

### 1.3 Objetivos dos Estoques

Segundo Chase, Aquilano e Jacobs,<sup>(4)</sup> as empresas mantêm um suprimento de estoques para atingir alguns objetivos, tais como:

- Manter a independência das operações: um estoque de materiais no centro de trabalho permite maior flexibilidade de operações.
- Cumprir a variação na demanda do produto: se a demanda do produto for conhecida é possível fabricar exatamente o necessário para atender a mesma.
- Permitir a flexibilidade na programação da produção: o estoque alivia a pressão das atividades produtivas para fazer com que o produto saia. Permite um planejamento melhor da produção e custos mais baixos.
- Proporcionar uma garantia para a variação de entrega da matéria prima: quando se tem atraso na entrega do fornecedor o processo da organização



não é impactado devido à garantia proporcionada pelo estoque da matéria prima faltante.

- Aproveitar o tamanho do pedido econômico de compra: quanto maior for o pedido menos vezes mão de obras serão disponibilizadas para executar as atividades de compras e custo com o aumento da quantidade será reduzido.

Nesse contexto, de maneira resumida, é possível entender o objetivo dos estoques como: “equilibrar a disponibilidade dos produtos, ou serviço ao consumidor, por um lado com os custos de abastecimento, que por outro lado são necessários para um determinado grau dessa disponibilidade<sup>(7)</sup>.”

É importante destacar que as idéias dos autores para atingir os objetivos são relevantes, porém a Organização deve estar atenta aos custos de estoque mal administrado, pois esses podem ser sinônimos de capital parado e muitas vezes classificados como diversos desperdícios para a empresa.

### 1.4 Princípios e Funcionalidade dos Estoques

O estudo de políticas de estoque<sup>(8)</sup> exige o conhecimento de seu papel em áreas produtivas e marketing. Para entender a relevância atribuída ao estoque, deve-se ter uma visão da grandeza dos ativos nele investidos, em uma organização.

À medida que a empresa adiciona em seu portfólio novos produtos, mais estoques são necessários e conseqüentemente os investimentos aumentam.

Bowersox e Closs<sup>(8)</sup> afirmam que a grandeza do investimento comprometido nesse tipo de ativo faz do estoque uma importante área em termo de custo.

É importante pensar na redução do estoque mantendo seu equilíbrio, pois isso pode resultar em um aumento substancial da lucratividade.

Existem muitas oportunidades para melhorar a “produtividade” dos estoques, porém isso depende da capacidade que as cadeias de suprimento integradas têm com o intercâmbio de informações e dos esforços para reduzir incertezas de demanda e do tempo do ciclo de processamento. Essa reestruturação dos processos na cadeia de suprimentos na busca de reduzir estoque exige conhecimento de seus elementos e sua dinâmica.<sup>(8)</sup>

Observa-se, caso não ocorra uma reestruturação da cadeia de suprimentos por integrantes que conhecem sua dinâmica, não é possível manter o equilíbrio atendendo a demanda da organização e sem desperdícios.

### 1.5 Características de Estoques

Realizar a manutenção de estoque,<sup>(8)</sup> implica risco de investimentos e possíveis obsolescências. Os estoques não podem ser utilizados como alternativa para obter mercadorias ou ativos destinados à melhoria de desempenho da empresa. Para se investir em estoque a empresa pode obter empréstimo, opção está que aumenta as despesas financeiras da mesma. Outros riscos que envolvem o estoque é a possibilidade de obsolescência e roubo.

Observa-se então que é importante entender que a natureza e a amplitude desses riscos variam, dependendo da estratégia da empresa e posição no canal de distribuição. É possível minimizar os riscos de estoques quando os produtos são sob encomenda, pois esses tipos de produtos acabados são fabricados conforme especificação técnica do cliente e por este motivo não existe estoque na organização. A empresa deve estar atenta, pois apesar do produto acabado não ser estocado; toda a matéria prima para o avanço do processo produtivo é estocada.

Segundo Bowersox e Closs,<sup>(8)</sup> estoque é um investimento substancial em ativos e por este motivo deve-se proporcionar retorno de capital.

As maiorias das empresas por falta de metodologias para a medição do nível de estoque ideal optam pelo estoque médio, onde este ao invés de proporcionar retorno de capital, pode trazer prejuízos para a organização e não atender as necessidades ideais entre equilíbrio entre suprimentos e demanda. No próximo capítulo abordará esse conceito.

## 1.6 Tipos de estoques

Existem variados tipos de estoque e cada um tem sua importância dentro do contexto de estoque enxuto e lucrativo. Bowersox e Closs<sup>(8)</sup> definem os principais tipos de estoques como:

- Estoque médio: formado por quantidade de materiais, componentes, estoques em processo e produtos acabados normalmente mantidos em estoque. Esse estoque deve ter seu nível determinado para cada instalação física. Esse estoque médio é formado pelos seguintes componentes: básico, segurança, e trânsito.
- Estoque básico: o estoque básico é uma parte do estoque médio que se recompõe pelo processo de ressuprimento. O atendimento dos pedidos dos clientes faz com que o estoque se reduza até que seu nível chega à zero. Antes disso é emitido um pedido de ressuprimento antes que os estoques sejam zerados.
- Estoque segurança: esse estoque é destinado a armazenar o impacto de incertezas. O conceito básico desse estoque é que uma parte do estoque médio deve ser destinada a suprir variações de curto prazo de demanda e de tempo de ressuprimento.
- Estoque em trânsito: é objeto de cuidados especiais, representa o estoque se encontra em viagem aguardando transporte já sobre veículos.
- Observa-se que uma política de estoque adequada para as quantidades de ressuprimento pode ser estabelecida por meio do cálculo comparativo entre o custo de colocação de um pedido e de manter um estoque médio.

## 1.7 Tamanhos dos Estoques e seus Custos

Existem alguns conceitos que auxiliam no bom gerenciamento dos estoques e na minimização dos custos. Dentro desses conceitos o mais atual é o *Lean* e suas ferramentas, onde pode-se enfatizar as técnicas just-in-time, kanban, kaizen, 5 s e outras.

Existe um aspecto controverso do custo de manutenção de estoques,<sup>(8)</sup> que é a taxa de custo mais apropriada a ser aplicada ao capital investido. Segundo os autores, quando são usadas taxas mais altas, as mesmas são aplicadas no retorno do investimento de todo o capital da empresa.

Observa-se que os recursos investidos em estoques perdem o poder de gerar lucro, limitam a disponibilidade de capital e investimentos.

Em um planejamento logístico a organização deve estar atenta ao custo de capital, pois o mesmo tem profundo impacto no projeto do sistema.

## 1.8 Conceito *Lean*

May<sup>(9)</sup> define *Lean* como sendo “realizar mais o que importa eliminando o que não importa”.

A palavra *Lean* significa enxuto e baseado na forma descrita pelo autor pode-se entender que a idéia é buscar uma forma de organizar seus negócios para que toda a perda na execução de um processo seja eliminada ou até mesmo fortemente reduzida.

O conceito *Lean* juntamente com suas metodologias e ferramentas também se aplicam aos estoques na busca de melhorar o gerenciamento do mesmo.

O verdadeiro sucesso do conceito *Lean* no gerenciamento do estoque<sup>(10)</sup> é identificar os desperdícios, analisar e conhecer a raiz dos problemas, e colocar em prática as contramedidas para as causas. O sucesso do conceito *Lean* na gestão de estoque para obter sucesso depende:

- foco na interpretação dos conceitos que sustentam a filosofia enxuta evitando que as ferramentas sejam aplicadas de forma inadequada trazendo prejuízos a gestão;
- aceitação de todos os processos enxutos para atingir os resultados positivos;
- plano de implementação bem elaborado que contenham a erradicação de perdas.

Entretanto é possível dizer que o conceito *Lean* no gerenciamento dos estoques só terá resultado se forem interpretados de maneira adequada, se houver interesse dos envolvidos, e se houver um plano de implementação bem elaborado e com a concordância de todos.

## 1.9 Just-in-time

O just-in-time busca minimizar ou até mesmo eliminar todas as formas de desperdícios<sup>(11)</sup> (espaço, mão de obra, materiais, energia etc.) e como consequência melhora os sistemas e processos de gerenciamento dos estoques.

A partir da definição postada, é possível correlacionar a ferramenta just-in-time com o conceito de estoque enxuto, e equilibrado, porém os conceitos da ferramenta para obtenção de sucesso devem ser bem aplicadas ao processo e deve contar principalmente com a participação e iniciativa dos envolvidos.

Entende-se que o sistema just-in-time existe não é para buscar um estoque zero, mas o sim focar a eliminação dos desperdícios do processo. Na verdade os estoques zeros podem ser resultados positivos de uma aplicação adequada desse sistema.

## 1.10 Seis Sigmas

A metodologia seis sigmas nasceu na Motorola<sup>(12)</sup> quando seu presidente percebeu que a sobrevivência da organização estava ameaçada, por problemas de lucratividade, desperdícios e ineficiência de processos. O foco dessa metodologia era implementar melhorias, minimizar os gastos e melhorar os processos.

A metodologia buscava aumentar a qualidade no processo de produção, por meio da eliminação do elevado volume de falhas, as quais inflacionam os estoques com produtos desnecessários.

A metodologia seis sigmas tem como objetivo alcançar as metas relacionadas à definição de defeitos e sua eliminação através da execução de um projeto.



As organizações adotantes dessa metodologia, obtiveram aumento e melhora significativa em seus resultados,<sup>(13)</sup> no que diz respeito à eliminação dos desperdícios, minimização dos estoques e melhorias de qualidade.

Algumas das principais metas do programa seis sigmas são: reduzir o número de defeitos, reduzir falhas do processo, eliminar a variabilidade de um mesmo processo focando a padronização, melhorar os produtos, elevar a qualidade, melhora a satisfação do cliente, aumentar a lucratividade, diminuir o tempo de ciclo e otimizar os estoques.<sup>(13)</sup>

Essa metodologia contribui para a obtenção de estoques enxutos, de qualidade e livre de desvios que possam surgir em um processo produtivo, além de uma enorme redução de desperdícios. A organização para se manter competitiva não pode ter um enorme volume de matérias primas armazenadas para garantir falhas do processo produtivo e em hipótese alguma pode armazenar produtos acabados com defeitos e inúteis para a venda.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa realizada para este trabalho foi caracterizada como uma pesquisa de natureza descritiva ligada a uma aplicação de caso. A idéia foi observar e entender a importância de se manter um estoque enxuto e ao mesmo tempo equilibrado em uma organização de grande porte. A pesquisa buscou ainda esclarecer desenvolver e analisar o impacto da aplicação e/ou utilização dos conceitos e ferramentas da teoria *Lean* sobre a gestão dos estoques.

## 3 DADOS E RESULTADOS

### 3.1 A Empresa

A empresa da pesquisa aqui denominada Metnergia.é responsável pela elaboração dos projetos, fabricação, e pós venda (manutenção) de equipamentos de tecnologia voltados ao setor de energia, transporte ferroviário e construção naval.

A Metnergia tem sua produção baseada na venda efetuada, o que significa que todo o trabalho só inicia após a venda do projeto, não tendo estoque de produto final.

### 3.2 Resultados

Com o objetivo de nortear os dados da pesquisa, as dificuldades apontadas pela empresa Metnergia na gestão de seu estoque foram mapeadas, e os dados elencados foram:

- *Superprodução*: Por falhas de planejamento de demanda comprava mais do que o necessário fazendo com que o armazém central ficasse totalmente ocupado com materiais que seriam usados apenas no longo prazo e ainda materiais obsoletos que não mais seriam utilizados. Isso causa um transtorno, pois estoque elevado gera custo de espaço para armazenamento, equipamentos e mão de obra para controlá-los.
- *Espera*: O excesso de estoque no armazém central, layout ineficiente e a falta de equipamentos específicos para manuseio de determinados produtos faziam com que a empresa tivesse grandes esperas nesse armazém e como consequência atrasos no processo de abastecimento da produção, acarretando em prejuízo. Além disso, o excesso de materiais nesse armazém e o controle precário utilizado faziam com que a rastreabilidade dos itens





armazenados não fosse de confiança e enormes tempos eram gastos para localizar os materiais devido a essas falhas.

- *Transportes:* os layouts ineficientes na gestão do estoque do armazém central faziam com que o volume de movimentações de materiais fossem excessivos pois não existiam qualquer demarcação ou fluxo para ser seguido nessa área de armazenamento.
- *Processamento:* O armazém central fazia esforços redundantes que não acrescentam valor a um produto ou no gerenciamento de estoque desse armazém. As principais situações de redundância eram almoxarifados procurando itens que perderam a rastreabilidade ou que foram requisitados novamente por clientes devido a demora na entrega, porém que geram duplicidade de abastecimento. Além disso, as redundâncias aconteciam por falta de uma divisão adequada das atividades nesse armazém.
- *Inventário:* O armazém central da Metnergia por possuir problemas em assuntos relacionados a gestão de demanda recebia materiais com muita antecedência e o estoque atingiu uma situação precária onde não tinha mais espaço para armazenar materiais, perda total da rastreabilidade, tempo elevado no processo de separação, problemas relacionados ao inventário ( controle de estoque ).
- *Movimento:* o armazém central tinha o mesmo problema do recebimento quando se fala de deslocamento dos trabalhadores, porém com um agravante onde os colaboradores para colocar os materiais nas poucas prateleiras existentes quando não tinham paciência de esperar a única empilhadeira do galpão executavam a atividade manualmente causando danos a sua saúde e prejuízos para a empresa. Tudo isso era ocasionado devido a falta de planejamento da capacidade do estoque quando comparado a demanda e ainda devido a falta de planejamento adequado dessa demanda.
- *Defeitos:* a falta de um local adequado ou de uma capacidade adequada para armazenamento dos itens comprados fazia com que 20% dos itens do armazém tivessem que ser retrabalhados gerando um custo significativo para a organização por falta de planejamento.

#### 4 DISCUSSÃO

Com base no mapa descrito e com o forte propósito de tornar o seu estoque enxuto, a Metnergia baseando-se nos conceitos *Lean* iniciou os trabalhos de melhoria analisando o conjunto de processos que realizavam interface da empresa com o seu mercado. Nesse processo pode-se identificar como estava sendo rodados o MRP; o cadastramento de pedidos, a entrega, a previsão de vendas, e qual o software de gerenciamento necessário. Pode-se identificar ainda que os materiais utilizados em um dos projetos desenvolvidos pela Metnergia eram comprados por meio de uma lista de materiais desenvolvida apenas pela engenharia, e dessa forma não sendo considerando a participação do departamento de planejamento. A partir desse momento a empresa identificou as primeiras falhas, contrárias ao conceito enxuto de estoque. Ou seja, ao rodar o MRP por falta de uma análise e de um planejamento adequado, todas as entregas de materiais eram colocadas na mesma data.

Identificada a falha, iniciou-se nesse ponto um trabalho junto ao planejamento e engenharia, onde conjuntamente ambos analisavam o cronograma do projeto, e com concordância da data de início das atividades iniciava-se um estudo para idealizar qual será o lead time para cada grupo de materiais, e quais poderiam trabalhar na

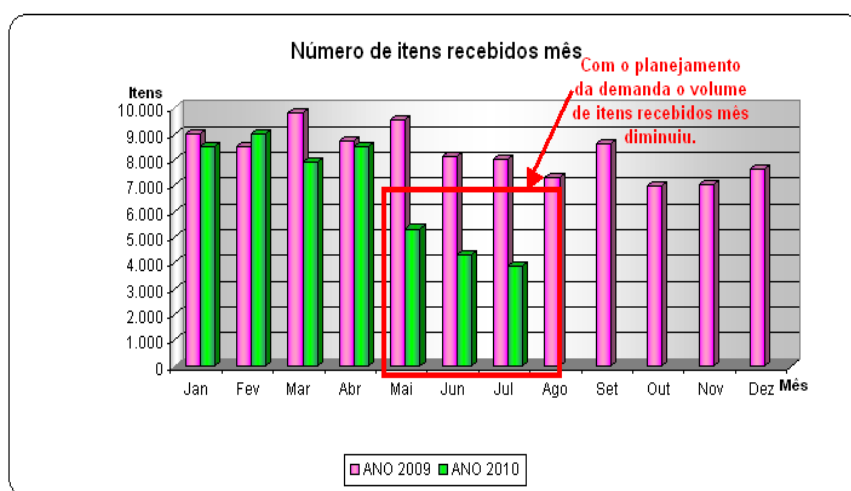
filosofia *just in time* (vedação, fixação, chaparia, laminados, elétrico etc) para aquele projeto.

Após essa análise, as atividades do planejamento passaram a ter como obrigação planejar as necessidades dos itens que iriam rodar MRP tendo como parâmetros as utilizações dos itens nos prazos estabelecidos no cronograma do projeto, e mais, o lead time de compras do material passa a ser respeitado. evitando assim os elevados volumes de materiais no armazém e minimizando o volume de gerenciamento e custo de mão de obra / equipamentos desnecessários.

Com essa ação desenvolvida muitos desperdícios foram eliminados ou até mesmo minimizados no gerenciamento de estoque da Metnergia.

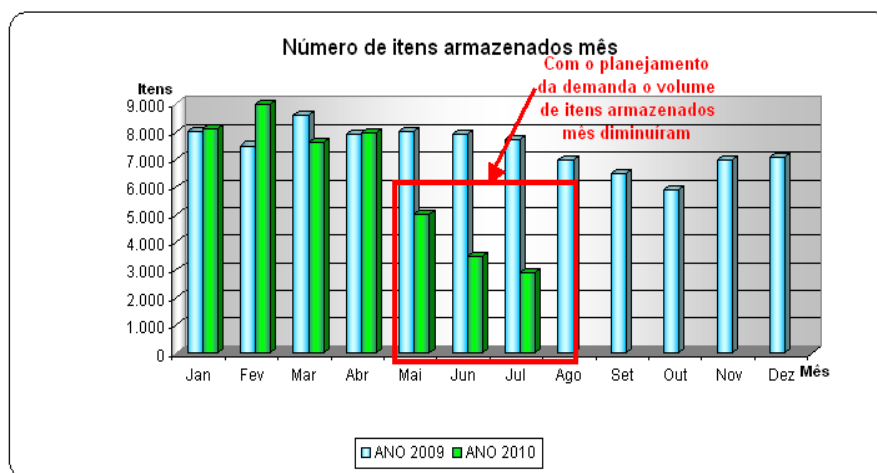
Após a implementação das melhorias tendo como base as ferramentas *just in time* para itens que permitiam esse conceito o gerenciamento de estoque começou a ser mais enxuto diminuindo o tempo de armazenamento e minimizando os problemas relacionados a itens obsoletos.

Após a implantação das melhorias pode-se observar os resultados positivos obtidos através dos indicadores comparativos apresentados nas Figuras 1 e 2.



**Figura 1:** Indicador de recebimento de mercadorias.

Observa-se por meio da Figura 1 que após implantação das melhorias, houve nos últimos meses pesquisados do ano 2010 uma redução considerável do número de itens recebidos, conseqüentemente ocorrendo diminuição de itens estocados



**Figura 2:** Indicador de itens armazenados.

Da mesma forma, observa-se na Figura 2 um número menor de itens estocados. Portanto, pode-se dizer que com um melhor planejamento da demanda os problemas e desperdícios, relacionados ao gerenciamento de estoque na busca de se trabalhar com um sistema enxuto foi sendo alcançado.

Na mesma linha da necessidade de melhorias, a empresa pode mapear a precariedade dos equipamentos de movimentação interna nos seus armazéns. O fato foi constatado na observação onde e como os materiais eram armazenados, ou no piso ou em prateleiras altas e os únicos equipamentos de movimentação existentes no local eram duas paleteiras manuais uma em cada armazém e uma empilhadeira que além de atender os dois armazéns também trabalhava em outros locais. Além disso, os materiais eram todos soltos em paletes ou em caixa de papelão dificultando ainda mais o manuseio.

Não existia no armazém nada semi automatizado e muito menos automatizado. Sendo o equipamento manual e limitado, a movimentação dos materiais era totalmente improvisada, os colaboradores tinham que ficar aguardando o seu momento de utilizar o equipamento. Não existia um inventário rotativo para segregarmos itens que sobravam por motivos de revisões e ficavam ali durante anos (em média 3 anos) ocupando espaço de armazenamento.

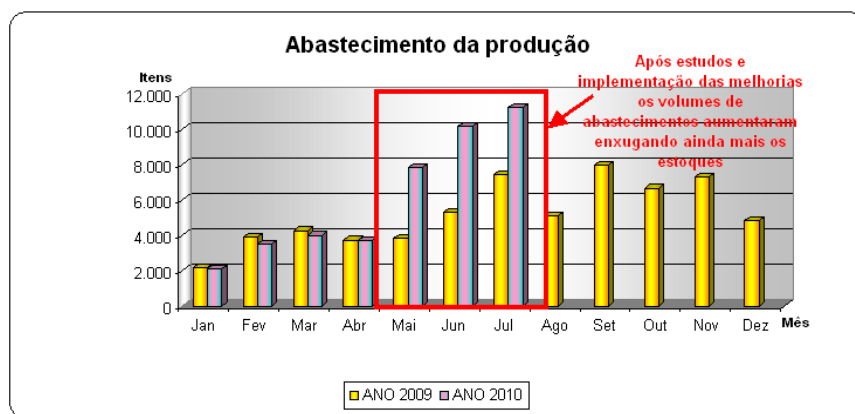
As condições devido à situação eram precárias e itens eram perdidos, esquecidos ou danificados todos os dias no processo de armazenagem. A organização era prejudicada, pois itens não localizados eram comprados novamente e depois de recebidos em duplicidade eram localizados nesse armazém.

Nas condições totalmente mecanizadas dos dois armazéns a organização não conseguia desenvolver qualquer fluxo que facilitasse o processo e o custo de mão de obra parada elevava por falta de um estudo adequado.

Iniciou-se um estudo do gargalo para entender porque a mão de obra nunca era suficiente para atender a demanda e o estoque estava totalmente desorganizado não respeitando nenhum princípio de gestão. O estoque mesmo em elevação não atendia a necessidade de produção, ou seja, a Metnergia não trabalhava com um estoque enxuto e mesmo assim faltava material.

Com estudo, foi identificado que o problema não era na mão de obra e sim no equipamento de manuseio manual, que era apenas um por galpão, e o layout com prateleiras muito altas não atendendo todas as tarefas que uma gestão de estoque eficiente e enxuta exige.

Como solução optou-se pela colocação de duas paleteiras elétricas em cada armazém, o que agilizou e aumentou o processo de abastecimento, conforme pode ser observado por meio da Figura 3.



**Figura 3:** Indicador de abastecimento da produção antes e depois do novo equipamento.



## 5 CONCLUSÃO

As mudanças e modernização no mercado mundial de gestão do estoque, as exigências dos clientes, a desatualização em Tecnologia, a utilização incorreta do software MRP e a competitividade entre concorrentes fez com que a Metnergia buscasse melhores formas para desempenhar suas atividades de gerenciamento de estoque, focando o conceito de um sistema enxuto que atenda as necessidades dos clientes internos e externos.

O conceito de estoque enxuto na Metnergia não era considerado fator primordial que poderia impactar em lucratividade e por este motivo os departamentos dessa empresa atuava sob condições precárias que dificultavam o correto gerenciamento do estoque.

A Metnergia tardiamente verificou que os seus departamentos necessitavam de reestruturação e investimento, pois quando comparado com concorrentes era considerado totalmente fora de conceitos modernos existentes.

Neste contexto o presente trabalho apresentou um novo modelo de gestão de estoque com o apoio do conceito *Lean* onde foi trabalhada a identificação dos desperdícios, o mapeamento do estado atual, equipamentos de movimentação interna apropriados, mapeamento do estado futuro.

O principal objetivo da Metnergia trabalhando esses pontos era obter um estoque enxuto, porém equilibrado atendendo as demandas dos projetos e minimizando a perda de materiais.

Nos desperdícios o conceito *Lean* foi importantíssimo para definir onde a empresa tinha que trabalhar para melhorar a eficiência operacional do estoque mantendo o mesmo equilibrado.

No Planejamento de demanda, foi trabalhado o conceito de MRP onde as datas de necessidades de materiais eram estabelecidas conforme necessidade do projeto e não concentradas em um único departamento e período. Fator primordial que identificou o excesso de estoque desnecessário da Metnergia.

A Movimentação interna semi-automatizada auxiliou no processo do gerenciamento dos estoques, facilitando a movimentação, a organização, a preservação e identificação de itens obsoletos.

Em termos de Tecnologia de Informação a empresa optou por aperfeiçoar a boa ferramenta que já tinha tornando mais efetiva para o gerenciamento de um estoque enxuto uma vez que nesse ponto era necessário investimentos elevados.

Portanto o fator primordial para o sucesso do estoque enxuto no esboço inicial foi um introduzir um planejamento adequado e a sinergia entre os departamentos.

## REFERÊNCIAS

- 1 MACHADO, M.C. 2006, Princípios Enxutos no Processo de Desenvolvimento de Produtos: Proposta de uma Metodologia para Implementação. "Tese apresentada a Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo 2006
- 2 BOWERSOX, D. J.; COOPER, M. B.; CLOSS, D. J. Gestão de logística de cadeias de suprimentos. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- 3 SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. Gerenciamento de operações e de processos: princípios e prática de impacto estratégico. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006..
- 4 CHASE, R. B.; AQUILANO, N. J.; JACOBS, F. R. Administração da Produção para a vantagem competitiva. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004
- 5 MAZZONE, J.S. 2012: Educação na Sociedade Enxuta NIED – MEMO nº33,1995.



- 6 MARQUES, W. L. Administração Estratégia e Planejamento: Administrar é Talento e Qualidade. Paraná: Fundação Biblioteca Nacional, 2009
- 7 BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimento Logística Empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004
- 8 BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001
- 9 MAY, M.E. Toyota: a fórmula da inovação. 4.ed. Rio de Janeiro Ed. Elsevier, 2007
- 10 LIKER, J. K.; MEIER, D. O modelo Toyota: manual de aplicação: um guia prático para implementação dos 4 ps da Toyota. 1. ed. Porto alegre: Bookman, 2007.
- 11 TURBAN, E.; WETHERBE J.C.; MCLEAN E. Tecnologia da Informação para a Gestão: transformando os negócios na economia digital. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- 12 WATSON, G. H. Strategic Benchmarking Reloaded with six sigma. 1. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2007
- 13 MARSHALL, G; HOWARD J. M; ALEXANDER, J. Leading organizational learning: harnessing the power of knowledge. 1. ed. New Jersey: J. Wi & Sons, Inc. 2004