

A METODOLOGIA LEAN INTEGRADA COM FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA SOLUÇÕES LOGÍSTICAS NUM SISTEMA DE ARMAZENAGEM

EVERSON DIAS MOTTA
everson_motta@yahoo.com.br
FATEC - SJC/SP

LUIZ ALEXANDRE COSTA
lualecos@ig.com.br
FATEC - SJC/SP

REINALDO FAGUNDES DOS SANTOS
reinaldof@cis-erp.com.br
FATEC - SJC/SP

Resumo: Diante da competitividade de um mercado globalizado, a busca por melhores resultados pode ser decisiva para a sobrevivência das empresas. O presente artigo tem como objetivo apresentar a metodologia lean e algumas de suas ferramentas no sistema de armazenagem e fazer uma aplicação prática através de um estudo de caso numa indústria multinacional química. Pesquisou-se o uso dessa filosofia e como ela pode trazer soluções logísticas para a redução de custos dentro da empresa. A pesquisa foi de natureza aplicada e de abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios e descritivos fundamentados na pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso. No estudo de caso, foi realizado inicialmente o mapeamento do fluxo de valor do recebimento, armazenagem e abastecimento. Seguido da identificação dos desperdícios, priorizando os mais significativos. Foi elaborado um plano de ação para eliminar cada incidência priorizada, utilizando-se para isso, dos conceitos do método lean com auxílio de ferramentas da qualidade. Os resultados obtidos foram analisados e, confirmou estudos anteriores que demonstraram como sendo essencial dentro do contexto atual a logística enxuta e o controle de estoque lean, concluiu-se que, apesar da metodologia lean ter sido criada para processos produtivos, é possível obter consideráveis ganhos na eliminação de desperdícios e redução de custos também nas áreas da logística.

Palavras Chave: lean - armazenagem - custo - melhoria - metodologia

1. INTRODUÇÃO

No século passado, o período de pós-guerra mundial trouxe alguns problemas internos às indústrias como, por exemplo, produções de grandes lotes, processos incorretos, qualidade em níveis baixíssimos e manufaturas que não agregavam valor ao produto. Estes inconvenientes levaram as empresas a reconhecer que existia algum problema ligado à produção, fazendo com que as mesmas começassem a analisar como poderiam obter uma produção mais eficiente, gerenciando seus problemas internos e maximizando seus lucros (CARVALHO & STEINER, 2012).

Com a abertura do mercado brasileiro as empresas foram obrigadas a melhorarem o seu desempenho e descobriram uma forma de fazer cada vez mais, com cada vez menos, menos esforço humano, equipamentos, tempo e espaço, oferecendo aos clientes, internos e externos, exatamente o que eles desejam tornando o trabalho com mais satisfação. Wang, Huang e Dismukes (2004) apud Santos (2010), ainda citam que apesar das melhorias que vem ocorrendo para melhorar o desempenho, diversas empresas ainda não alcançaram um sincronismo adequado nas operações, resultando um nível de eficiência não satisfatório.

1.1. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA EM ESTUDO

Com uma evolução econômica constante e um progressivo aumento de oferta frente a uma demanda cada vez mais exigente de produtos satisfatórios e de preço atraente, as grandes organizações norteiam os seus passos futuros tentando equilibrar duas grandezas, a produtividade e a qualidade. Direcionam seus projetos numa questão de sobrevivência num ambiente de alta competitividade (TARASKEVICIUS et al. 2009).

Ainda segundo Taraskevicius (2009), o atual mercado competitivo, somado ao fenômeno da globalização, são problemas que exigem uma melhoria contínua da produtividade e excelente qualidade do serviço prestado aos clientes, obrigando cada vez mais das empresas crescente aumento de índices de desempenhos e reduções constantes e significativas de seus custos. Gonçalves (2010), afirma que cada vez mais as grandes organizações competem direta ou indiretamente com países de todo o globo, o que as leva a empenharem-se no melhoramento dos seus serviços e na qualidade dos seus produtos, procurando, para tal, o pensamento enxuto de eliminar os desperdícios e retirar o máximo dos recursos existentes nas suas plantas. Na generalidade das empresas, a solução deste problema está na forma como as atividades são executadas e não na falta de recursos necessários.

De acordo com Benites (2004), em decorrência das transformações nas relações econômicas mundiais, a competitividade ganhou status de garantidora da existência das empresas no escopo competitivo. Com isso, as empresas passaram a gerir suas competências, adequando seus recursos, para geração e manutenção de vantagem competitiva, administrando a evolução de sua participação no setor, em níveis mundiais ou locais, onde atua. Neste universo de competitividade, Santos (2010) descreve que, esta vantagem só será obtida, de forma real e sustentável por empresas que estejam realmente integradas aos seus clientes e fornecedores, gerando um conceito de gestão de logística enxuta em todas as suas atividades na cadeia de suprimentos. Desta forma, é importante para que as organizações manufatureiras prosperem neste cenário competitivo, aplicando os conceitos de pensamento enxuto também no sistema de armazenagem, repensando os condicionantes que as auxiliem no seu dia-a-dia de forma duradoura e eficiente.

1.2. RELEVÂNCIAS DO ASSUNTO

Para que as empresas se mantenham nesse competitivo mercado que se instituiu no século passado, a logística enxuta é uma filosofia que busca realizar essas constantes atualizações através da redução de desperdícios, gerando força para que as empresas se mantenham nesse acirrado mercado. Num momento de grandes evoluções tecnológicas que tem contribuído para o aumento da competitividade entre as organizações, a eficiência logística é fundamental em qualquer setor empresarial, pois visa garantir que a mercadoria seja entregue ao cliente no menor tempo possível. Neste contexto, segundo Ballou (2010) a logística passa a ser vista como estratégia competitiva, agregando valor aos clientes, incluindo importantes atividades para disponibilizar bens e serviços aos consumidores onde e quando eles desejarem adquiri-los. Sendo assim, entender o processo logístico do segmento visualizando a formação e estruturação da cadeia de suprimentos da atividade se torna essencialmente importante os produtos estejam nas mãos do consumidor final quando o mesmo dele necessitar.

Diante deste universo, várias teorias foram desenvolvidas pelas empresas buscando excelência na qualidade e na produtividade. Estes métodos foram aplicados nas mais simples de suas atividades, visando eliminar seus desperdícios em toda a cadeia de suprimentos e reduzir seus custos significativamente. Assim, surge a cultura *lean* com força de mudança proporcional a dos conceitos de *Supply Chain*. Trata-se de uma filosofia completamente diferente em comparação com a produção em massa, que fez explodir a concepção de automóveis no início do século XX. A produção *lean* consiste na eliminação dos desperdícios gerados pela produção e segue uma filosofia proveniente do *Toyota Production System*, com o intuito de aproveitar ao máximo os recursos existentes dentro da própria organização na busca da melhoria contínua (GONÇALVES, 2010). Surrey e Honious (1995) apud Carvalho (2010) apresentaram em 1995 o primeiro artigo sobre a logística *lean* comparando sua teoria, dentro de um estudo qualitativo de mensuração de cálculos que defendiam a logística *lean*, como um todo, e especialmente no contexto de controle de estoque como sendo um dos principais segredos para obtenção da efetividade do sistema.

Complementando, Pinto (2010) apud Monteiro (2011), afirma que em média, 40% dos custos em qualquer negócio são puro desperdício e eliminar esse desperdício permite, além de reduzir custos, dispor de um negócio com mais flexibilidade no mercado. Segundo Souza (2008), é missão da logística, melhorar o nível de serviço em todos os seus processos, minimizando custos, eliminando defeitos, otimizando os recursos e diminuindo perdas para atender o seu cliente do processo seguinte com garantia satisfatória.

Através de seu estudo, Amir (2011) apud Carvalho & Steiner (2012), demonstra como sendo essencial dentro do contexto atual a logística *lean* e, particularmente, o controle de estoque *lean*, principalmente levando em consideração o número cada vez maior de empresas que oferecem bens pela internet. Nestes casos, o controle de estoque é um processo fundamental na efetividade do negócio e para que essa efetividade seja completa, o autor sugere ser fundamental o uso de tecnologias para o controle de estoques.

1.3. OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho é avaliar a aplicação dos principais conceitos da metodologia *lean* no sistema de armazenagem e fazer uma aplicação prática através de um estudo de caso numa indústria multinacional química instalada na região do Vale do Paraíba, na cidade de São José dos Campos/SP. Para a consecução deste objetivo serão necessários:

- Investigação bibliográfica sobre logística, cadeia de suprimentos, gestão de estoques e *lean*;

- Aplicar a filosofia *lean* por meio de um estudo de caso;
- Estruturar os processos identificados e implantação de melhorias
- Verificar o benefício destas práticas dentro da logística.

1.4. PROPOSTA METODOLÓGICA

Conforme estruturado na Figura 1, a metodologia de estudo se desenvolveu a partir de uma pesquisa de natureza aplicada e de abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios e descritivos fundamentados em procedimentos técnicos, tais como: pesquisas bibliográficas de gestão da cadeia de suprimentos e da metodologia *lean*, pesquisa documental e o estudo de caso.

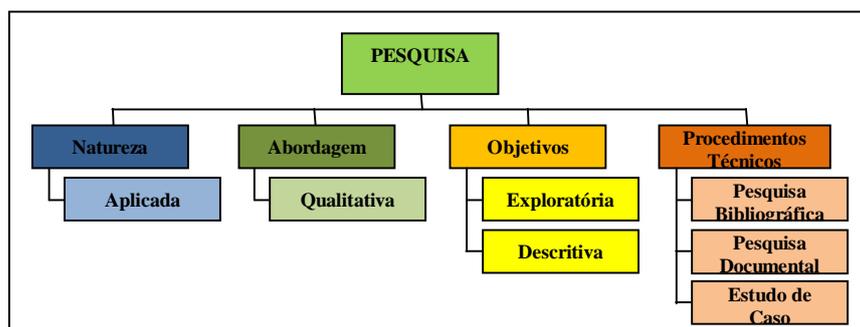


Figura 1: Proposta Metodológica.

Fonte: Adaptada de Santos (2010)

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este referencial tem o intuito de explorar conceitos básicos acerca da gestão da cadeia de suprimentos, gestão de estoques, metodologia *lean* e suas ferramentas.

2.1. MANUFATURA ENXUTA – CONCEITO

No período pós Segunda Guerra Mundial, surgiu a manufatura enxuta no Japão, cuja proeminente aplicação se deu na *Toyota Motor Company*. O Japão devastado pela guerra, não dispunha de recursos para realizar elevados investimentos necessários para a implantação da produção em massa, que caracterizava o sistema implantado por Henry Ford e General Motors. Além disso, para os japoneses existiam outros sérios problemas e desafios a serem contornados como: mercado interno limitado e demandando vasta variedade de produtos; mão-de-obra organizada; existência de vários fabricantes de veículos de outros países, interessados em ingressar no mercado japonês, dentre outros (RIANI, 2006).

Ainda segundo Riani (2006), afirma que diante disto, surgiu a necessidade de se criar um novo modelo de gestão, nascendo, assim, o Sistema Toyota de Produção ou Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*), desenvolvido por TAIICHI OHNO, vice-presidente da Toyota.

O sistema *lean* surgiu na história dos negócios para qualificar o sistema Toyota de fabricação. O termo produção enxuta ou *lean*, propriamente dito, foi criado por James P. Womack e Daniel T. Jones, em seu livro “A Máquina que Mudou o Mundo”. Tal sistema era

lean por uma série de razões: exigia menos esforço humano para projetar e produzir os veículos e reduzia os investimentos por unidade de produção, trabalhava com menos fornecedores, operava com menos peças em estoque em cada etapa do processo produtivo e diminuía os defeitos. O número de acidentes de trabalho também era menor e demonstrava significativas reduções de tempo entre a concepção do produto e seu lançamento em escala comercial, entre o pedido feito pelo cliente e a entrega, e entre a identificação de problemas e a resolução dos mesmos (FIGUEIREDO, 2006 apud MONTEIRO, 2011).

Os objetivos fundamentais deste novo sistema caracterizaram-se por qualidade e flexibilidade do processo, ampliando sua capacidade de produzir e competir no cenário internacional e seu conceito de manufatura enxuta se disseminaram pelo mundo e várias são as definições desta filosofia, mas que basicamente resumem-se na eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a idéia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida (OHNO, 1997 apud RIANI (2006).

Daniel et al., (1997) apud Carvalho & Steiner (2012) descreve que Taiichi Ohno definiu sete formas comuns de desperdício às atividades que adicionam custo, mas não adicionam valor:

- Produção de produtos sem pedidos/ordens;
- Espera;
- Correção de erros;
- Processamento em excesso;
- Movimento em excesso;
- Transporte em excesso;
- Excesso de estoque.

Quando são analisadas as atividades e os processos das fábricas é comum encontrar menos de 5% das atividades que realmente agregam valor ao produto, outros 35% são necessárias para a atividade, mas não agregam valor e 60% não acrescentam valor nenhum. É fácil identificar as etapas que agregam valor, mas é muito mais difícil observar todos os desperdícios que as rodeiam (DANIEL, 1997 apud CARVALHO & STEINER, 2012).

2.2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS, ou SCM, do inglês *supply chain management*) é um termo que capta a essência da logística integrada. O gerenciamento da cadeia de suprimentos destaca as interações logísticas que ocorrem entre as funções de marketing, logística e produção no âmbito de uma empresa. Oportunidades para a melhoria dos custos ou serviços ao consumidor são concretizadas mediante coordenação e colaboração entre os integrantes desse canal (BALLOU, 2010).

A cadeia de suprimentos é um subconjunto da cadeia de valor que é focada em agregar valor a um serviço ou a um produto físico, enquanto a SCM é preocupada principalmente com a produção, distribuição e vendas de produtos físicos. Na gestão da SCM o foco é a integração da cada componente, com máxima eficiência determinando maior satisfação e conseqüentemente o aumento do *market share*.

Segundo Chopra e Meindl (2004), a informação é essencial para tomar boas decisões de gerenciamento da cadeia de suprimentos porque ela proporciona o conhecimento do escopo global necessário para tomar boas decisões. A tecnologia da informação proporciona as ferramentas para reunir essas informações e analisá-las objetivando tomar as melhores decisões sobre a cadeia de suprimentos. Neste contexto de Gestão de cadeia de Suprimentos, segundo

Bovet (2001) apud Carvalho & Steiner (2012), toda empresa possui uma gestão, mas poucas têm uma rede de suprimentos de valor. Os consumidores estão cada vez mais exigentes, incentivando o desenvolvimento tecnológico, partindo o fluxo de valor do cliente para a empresa. Womack e Jones (1996; 2003; 2006) apud Carvalho & Steiner (2012) definem uma produção enxuta como uma melhor forma de organizar e gerenciar os relacionamentos com a cadeia de suprimentos, pois significa fazer cada vez mais com cada vez menos. O pensamento enxuto possui entre seus princípios a determinação do valor do produto e a identificação da cadeia de valor.

2.3. GESTÃO DE ESTOQUES

Independente qual seja a organização, ela precisa ter um planejamento das necessidades de seu estoque, pois toda empresa não deve ter um estoque demasiado e também não pode deixar de vender por falta de produtos estocados. Os estoques surgem principalmente devidos a este desbalanceamento entre a oferta e procura dos produtos, ou seja, existem variações no fluxo logístico desde o fornecedor até o consumidor final. Este estoque é de grandes valia nas empresas para atender as necessidades do cliente e não interromper a produção, mas por outro lado pode onerar a organização se não for administrado corretamente. Portanto o gerenciamento de estoque é vital na administração e continuidade de qualquer organização (CORREIA E CORREIA, 2005 apud SGARBI e CARDOSO, 2011). A logística deve responder rapidamente às alterações nas demandas, utilizando melhor seus recursos. A solução proposta pelo processo *lean* é reduzir as perdas e os ciclos de reposição. A redução dos tempos de espera (o agendamento antecipado para coleta ou o agendamento para descarregar os produtos dos caminhões) promove melhor utilização de recursos e reduz os custos nos estoques (CARVALHO & STEINER, 2012). Ballou (2010) justifica porque deveriam estocar e afirma que existem quatro razões básicas para uma organização utilizar espaço físico de armazenagem. Elas são: reduzir custos de transporte e produção; coordenações de suprimento e demanda; auxílio no processo de produção; auxílio no marketing.

Infelizmente o estoque tem seu lado “vilão” nas organizações, conforme afirma Goldsby (2005) citado por Sgarbi e Cardoso (2011), ou seja, geralmente representa algo entre 5 a 30 por cento do total de ativos da empresa e pode representar metade do total de ativos de um varejista. Neste contexto, Carvalho & Steiner (2012) também descreve que o excesso de estoque ou o armazenamento incorreto pode trazer imensuráveis prejuízos à organização totalmente contrária a política e objetivo da logística *lean*, isto porque os estoques encobrem alguns tipos de perdas e ineficiências.

Complementando, segundo Liker (2004) apud Sgarbi e Cardoso (2011), a filosofia *lean* aponta o estoque como um dos principais desperdícios, conforme é descrito na sua lista de sete desperdícios. A redução dos estoques é a força motriz por trás de muitos programas *lean* e por sua vez é talvez a forma mais visível de desperdício.

Estas razões assinalam que, para se alcançar a excelência na gestão de um sistema de armazenagem torna-se fundamental alicerçar-se com as filosofias do pensamento enxuto nas suas três atividades básicas, o recebimento, a estocagem e o abastecimento de materiais.

2.4. FERRAMENTAS DA QUALIDADE QUE AUXILIAM NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN

O poder, da integração do *lean* e de algumas filosofias de qualidade é complementar, ferramentas e técnicas criam uma sinergia para eliminar os desperdícios e reduzir a variabilidade dos processos. O pensamento enxuto cuida dos desperdícios em todos os

processos e centra-se no fluxo de materiais, enquanto as ferramentas da qualidade se concentram na eliminação de defeitos e redução da variabilidade do processo (GOLDSBY, 2005 apud SGARBI e CARDOSO, 2011). Ferramentas da qualidade são técnicas aplicadas para definir, mensurar, analisar e apontar soluções para as inconveniências dos processos, que permitem maior controle e melhorias nas tomadas de decisões (MEIRELES, 2001 apud SGARBI e CARDOSO, 2011). Gonçalves (2010), afirma que são 14 ferramentas, apresentadas na Figura 2, para auxílio na aplicação do lean e cada empresa faz uso daquelas que são mais proveitosas nos seus casos específicos. Ele dispõe-nas numa forma de casa.



Figura 2: Kaizen

Fonte: Adaptada de Gonçalves (2010)

2.5. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Value Stream Mapping (VSM) como uma ferramenta de identificação das atividades específicas que ocorrem ao longo do fluxo de valor referente a um processo. O objetivo principal desta ferramenta é avaliar cada etapa dos processos como sendo criadora ou não de valor e demonstrar quais são os pontos que podem ser alterados, para que o processo seja otimizado (ROTHER e SHOOK, 2003 apud MONTEIRO, 2011). Quando são analisadas as atividades das fábricas é comum encontrar menos de 5% das atividades que realmente acrescentam valor ao produto, outros 35% são necessárias para a atividade, mas não agregam valor e 60% não acrescentam valor nenhum ao processo. É fácil observar as etapas que agregam valor, mas é muito mais difícil detectar todos os desperdícios que as rodeiam (DANIEL et al., 1997 apud CARVALHO & STEINER, 2012).

2.6. MAPA DO PROCESSO

Como organogramas nas empresas, o mapa do processo é uma representação gráfica, é um retrato de como as pessoas fazem o seu trabalho. Ele referencia as entradas e saídas que afeta o problema e pode ser utilizado para determinar as variáveis que usamos no diagrama de matriz e as priorizá-las (SGARBI e CARDOSO, 2011).

2.7. KAIZEN – MELHORIA CONTÍNUA

Nomeado no lean como kaizen (do japonês, significa mudança para melhor) é uma palavra com significado de melhoria contínua, gradual, na vida em geral (pessoal, familiar, social e no trabalho). Ohno (1997) apud Fernandes (2012) relata que as melhorias nos processos podem ser basicamente de dois tipos:

Melhoria Contínua - “Kaizen”: na linguagem enxuta, é caracterizada por movimentos contínuos de aperfeiçoamento.

Inovação – “Kaikaku”: é caracterizado por saltos de melhoria.

Melhoria Contínua é o processo de querer melhorar continuamente, contribui para a sobrevivência de uma empresa e para alavancar uma organização, permite que se avalie, cobre ações e sincronize seu negócio em prol dos objetivos organizacionais, promovendo aumento de produtividade e qualidade (Gonçalves, 2010).

2.8. TPM – (TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE) – MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

É um conjunto de técnicas destinadas a desenvolver nas pessoas, o sentimento de propriedade. Pretende-se, assim, que todo o operador realize ações de manutenção autônoma nos ativos de forma a assegurar que os sistemas produtivos operam eficazmente. Metodologia que busca quebra zero, reduções de perdas, otimização de ativos e eliminação de falhas. Baseado num 5S forte deve ser aplicado em todas as variáveis da fábrica, ou seja, nas pessoas, nas máquinas, nos armazéns, nas áreas de deslocação, nos escritórios, etc. Esta metodologia reestrutura o espaço de trabalho, diminuindo a probabilidade de acontecerem possíveis falhas (Gonçalves, 2010).

2.9. 5S

Esta é uma técnica da qualidade que tem como metodologia adequar às áreas de trabalho e torná-las um ambiente favorável. Baseada em cinco conceitos, são eles:

Senso de utilização - que consiste em separar o que é útil e inútil na área, eliminando o desnecessário;

Senso de arrumação - que visa arrumar e identificar tudo; Senso de limpeza, que visa manter o ambiente limpo;

Senso de higiene - que consiste em manter um ambiente sempre favorável à saúde e higiene;

Senso de autodisciplina - que consiste em transformar esta ferramenta em um hábito (Gonçalves, 2010).

2.10. KANBAN

O kanban é utilizado nos sistemas pull para produzir peças correspondentes à procura tanto por parte dos clientes internos como externos e é um dos meios a que recorre à programação pull transmitindo as instruções de transporte de materiais em forma de cartões, bolas, carros, contentores, etc. Coloca-se um kanban nas peças ou partes específicas de um processo, para indicar a necessidade de uma determinada quantidade. Quando se esgotarem todas as quantidades, o mesmo aviso é levado ao seu ponto de partida, ou armazém, onde se converte num novo pedido de peças. Quando for recebido o cartão, então, deve-se movimentar, produzir ou solicitar a produção do produto (Gonçalves, 2010).

2.11. SEIS SIGMAS

Seis sigmas é uma metodologia de gestão que tenta compreender e eliminar os efeitos negativos da variação em nossos processos. Seis Sigmas oferecem um modelo de resolução de problemas baseado na "voz do cliente" e utiliza ferramentas estatísticas para controle dos processos. É um avanço importante na gestão da qualidade e melhoria de processos nas últimas décadas. (PANDE, 2000 apud SGARBI e CARDOSO, 2012).

No seis sigmas se aplica uma abordagem estruturada para atividades de melhoria contínua dos processos, que é chamado DMAIC (Definir - Medir - Analisar - Melhorar - Controlar). Este procedimento foi desenvolvido a partir do clássico ciclo PDCA (Planejar - Fazer - Checar - Agir), o seis sigma especifica as ferramentas de gestão da qualidade e técnicas para usar em cada etapa (PANDE, 2000 apud SGARBI e CARDOSO, 2012).

3. ESTUDO DE CASO

A aplicação prática deste trabalho ocorreu na logística de entrada em uma empresa multinacional Americana.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O estudo de caso foi realizado em uma empresa que é considerada a maior e mais diversificada empresa do mundo no segmento de saúde e bem-estar. Fabrica e comercializa produtos farmacêuticos, médicos hospitalares e para uso direto do consumidor, que chegam a 175 países e alcançam mais de 1 bilhão de pessoas no mundo, diariamente. Suas 250 empresas, distribuídas em 57 países, empregam cerca de 120 mil funcionários. No Brasil, está sediada no estado de São Paulo, iniciou suas operações em 1933, mantém capital fechado e é uma das maiores subsidiárias fora dos Estados Unidos. Na América Latina, é a empresa com maior participação em vendas e lucratividade e é referência em áreas como pesquisa e desenvolvimento, manufatura e engenharia

Este trabalho foi realizado em um dos sistemas de armazenagem deste parque industrial, na área de logística e gerenciamento de estoques de materiais químicos inflamáveis. O sistema informatizado de gestão adotado pela empresa é um ERP de grande porte, integrado de planejamento de recursos corporativos e de qualidade mundialmente reconhecida.

3.2. COMPREENSÃO DO PROCESSO E PRIORIZAÇÃO DAS INCIDÊNCIAS

O depósito de inflamáveis é uma área muito restrita da empresa devido a periculosidade que os materiais armazenados oferecem. Por este motivo não há energia elétrica no local, não é autorizado entrada de nenhum equipamento eletroeletrônico e todas as atividades executadas são entre 08:00 e 17:00 horas. A área não possui sistema de armazenagem otimizado e os materiais estão dispostos no chão sobre páletes de madeira. Toda movimentação física no depósito é feito por equipamentos manuais e as movimentações virtuais são efetuadas, via ERP, num computador fora da área. Elaboramos um mapa do processo (VSM) para dar uma imagem de como o trabalho flui e foi utilizado para determinar as variáveis num Diagrama de Matriz. Na Figura 3 foram relacionamos entradas e saídas que afetam o nível e gerenciamento do estoque para determinar as prioridades.

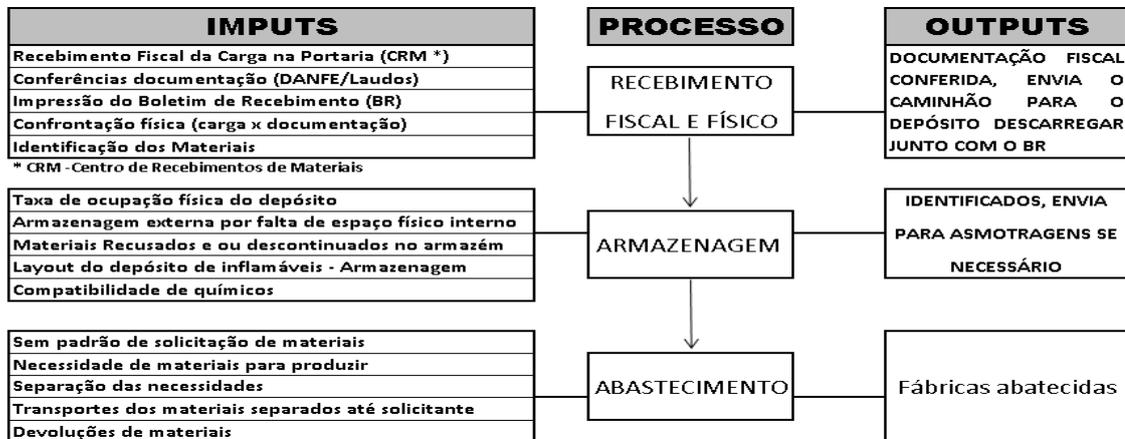


Figura 3: Mapa do Processo

Fonte: Adaptada de Sgarbi e Cardoso (2011)

Pontuamos e ponderamos por meio dos critérios (Gravidade, Urgência e Tendência – GUT) variando entre 5, 3 ou zero, sendo 5 (maior incidência no problema) e 0 (sem incidência), conforme ilustra a Figura 4.

GRAVIDADE	Se não fizer agora, as consequências negativas serão ? (Altas, médias ou baixas)
URGÊNCIA	Temos que resolver agora, porque o tempo é ? (pouco, médio ou grande)
TENDÊNCIA	Se não fizer agora, a tendência do problema será ? (Piorar, ficar do mesmo jeito ou Melhorar)

Figura 4: Grau de Incidências

Através da elaboração do fluxo foram realizados os questionamentos sobre alguns pontos, tais como: a real necessidade de se ter um Centro de Recebimento de Materiais (CRM) na portaria, o layout atual do estoque, a forma de abastecimento das fábricas, a falta de espaço físico e a locação de armazenagem externa, além de fatores apurados em in loco como forma de transporte de inflamáveis até as produções. Formatando-se a partir daí uma matriz de situação, motivo e consequência dos problemas detectados, conforme a Figura 5.

PROCESSO	SITUAÇÃO EM ANÁLISE	MOTIVO	CONSEQUENCIA
RECEBIMENTO FISCAL E FÍSICO	01 funcionario/dia para recepcionar, conferir a documentação e imprimir um Boletim de Recebimento (BR) no CRM	filtro de notas fiscais e pedidos de diferentes franquias internas	O Funcionário do CRM não conhece as particularidades de cada franquia e gera excesso de questionamentos
ARMAZENAGEM	Materiais vencendo ou muitos dias parados no armazém Layout inadequado para realidade atual de armazenamento Falta identificações visuais na área	Descontinuados ou Recusados Período sazonal de produção local sem organização	Ocupando espaço indevido Locação de armazenagem externa atrasos de separações (pick)
ABASTECIMENTO	Sem padrão de solicitação de materiais Transportes dos materiais separados até área solicitante	há três formas de solicitações sem roteiro de entregas	não há como priorizar o abastecimento Abastecimento de forma aleatória, atende prioritariamente as urgências e faltas de produtos na produção

Figura 5: Desperdícios mais incidentes no problema

3.3. DEFINIÇÃO, MEDIÇÃO E ANÁLISE DE INCIDÊNCIAS NO PROBLEMA

Após levantamento destes incidentes utilizou-se a ferramenta “5 Por quês” para verificar e diagnosticar as causas-raiz dos problemas, e foram detectados:

Análises no Processo de Recebimento

- Custo desnecessário em manter 01 funcionário no CRM-Portaria da empresa somente para recepcionar, conferir a documentação, imprimir Boletins de Recebimentos (BR) e encaminhar caminhão até o depósito;
- Cargas chegam aleatórias e acumulam caminhões na frente da empresa;
- Funcionário do CRM tem dificuldades para decifrar códigos e de quem é o material porque não conhece as particularidades das cargas que são variadas;

Análises no Processo de Armazenagem

- Há muitos materiais armazenados indevidamente, tais como: fora do estoque, vencendo, recusados no processo, descontinuados, etc;
- Estoque de tambores de Resina muito alto e ocupava muito espaço, pois havia um desencontro entre o lote mínimo de compra oferecido pelo fornecedor Internacional e o consumo real da produção, ocasionando custo de armazenagem externa;
- Não há identificações de compatibilidade (químicos) e identificações de segurança;
- Recebedor tinha problemas com demanda alta de recebimentos num dia e no outro ociosidade;
- Não há controle de chegada de caminhões para descargas na Portaria-CRM.

Análises no Processo de Abastecimento

- Falta roteiro de entregas para o caminhão de inflamáveis abastecerem as variadas fábricas que utilizam químicos inflamáveis por todo o parque industrial;
- Solicitações chegam de várias formas e horários gerando transtornos e urgências;
- Caminhão fica muito ocioso com sistema de solicitações descontrolados.

3.4. MELHORIAS REALIZADAS NO SISTEMA

Realizou-se um *Brainstorming* a fim de solucionarmos estes problemas. Como resultado foi elaborado Plano de Ação e aplicado as melhorias descritas abaixo:

Melhorias no Processo de Recebimento

- Renegociar os lotes mínimos de compras com os fornecedores nacionais e internacionais;

- Planejamento desenvolver novos fornecedores, a fim de comprar lotes adequados com o consumo real;
- Foi elaborado um site de agendamento e orientado todos os fornecedores e despachantes logísticos agendarem, com os compradores, suas entregas 48 horas antes. Com este agendamento se conseguiu dinamizar o dia do Recebedor no depósito e passou a ser de uso da Portaria, conforme descrito no próximo tópico;
- Foi realocado o recurso (funcionário do CRM) para outra área e economizado o posto de conferência Fiscal na Portaria. Os caminhões quando chega à Portaria da empresa, o guarda confere o agendamento no site e encaminha o caminhão até o depósito para ser recebido. O Recebedor assumiu a atividade de conferência fiscal, que é a pessoa mais qualificada para a conferência devido conhecimento das particularidades do material comprado e imputa dados da entrega no site;
- Com o site de agendamento conseguiu-se ter várias informações úteis para a gestão, um maior controle de chegada das cargas e a facilidade para os guardas encaminharem as cargas até o depósito correto dentro do parque industrial.

Melhorias no Processo de Armazenagem

- O primeiro passo do (TPM) foi instituído, aplicamos a Grande Limpeza e o 5S's no depósito para otimizar a área útil de armazenagem. Onde se conseguiu concentrar e eliminar vários materiais e itens obsoletos para operação. Concentrado também no aproveitamento de álcool que estavam vencendo reutilizando-os para limpeza de cabeçotes de impressoras. Foi padronizada a identificação dos locais específicos para cada químico e criado uma Rota de Fuga, ficando assim em condições seguras de melhorar o aproveitamento da área com o novo Layout;
- Reestruturado o desenho do Layout do depósito para otimizar a área disponível de armazenagem. O antigo Layout disponibilizava 72 posições pátetes e após aplicação dos conceitos da filosofia 5S's e redesenho do novo Layout, a área passou a ter 112 posições disponíveis para Planejamento. O ganho de disponibilidade de espaço foi de 55% aproximadamente e eliminação total de custos com transportes, movimentações e armazenagem externa para químicos inflamáveis;
- Identificado e segregado por compatibilidade de reação os materiais químicos e também identificado a Rota de Fuga para maior segurança do depósito.

Melhorias no Processo de Abastecimento

- Criado quatro janelas no dia para controle das solicitações e entregas de abastecimento (8h, 11h, 14h e 16h);
- Conseguiu-se com estas janelas, maior controle do caminhão e roteirização das entregas com caminhão cheio;
- Nos horários vagos do caminhão de Inflamáveis, utiliza-se o recurso (caminhão) em outras atividades diversas por todo o parque industrial;

Para operação eficaz do modelo proposto definiu-se assegurar sua manutenção autônoma nos conceitos TPM, pois são estes conjuntos de técnicas que estruturam todos os processos da empresa estudada.

4. CONCLUSÃO

As empresas manufatureiras, em sua maioria, operando em um ambiente globalizado e competitivo, têm dificuldade para implementar um modelo único e eficiente capaz de suprir suas necessidades e desta forma garantir o desenvolvimento de vantagens competitivas e sustentáveis em toda sua cadeia produtiva.

Qualquer atividade concernente a um sistema de armazenagem necessita ser ao mesmo tempo ágil e de muita precisão, tem que interagir com as diversas áreas internas e também externas à empresa, pois, concentram em suas mãos ativos da empresa com um alto valor monetário. Sendo assim, em qualquer atividade na gestão de estoques de uma empresa, a união da metodologia *lean* com algumas das ferramentas da qualidade são de suma importância para eliminar desperdícios e reduzir a variabilidade dos processos na tratativa e resolução dos problemas operacionais.

Esta metodologia deve ser utilizada com seriedade e apoio de todos os níveis da organização, desta forma conduzir a empresa para alcançar a satisfação de seus clientes com um nível de estoque suficiente para atender suas necessidades e alavancar a competitividade no mercado.

Com base nesta aplicação prática na armazenagem, dos conceitos do método *lean* integrados com algumas ferramentas da qualidade, confirmou-se o poder complementar descritos no estudo de Goldsby (2005) apud Sgarbi e Cardoso (2011), que realmente cria-se uma sinergia integrando técnicas *lean* e ferramentas da qualidade na busca da eliminação de desperdícios e reduções na variabilidade dos processos, inclusive nas atividades da logística.

Finalmente é possível concluir que o modelo proposto procurou utilizar os conceitos da metodologia *lean* e ao mesmo tempo um método de apoio à solução dos problemas apontados para ser um diferencial no mundo globalizado que as grandes organizações operam, porque quando bem aplicados os conceitos *lean* na logística galgam resultados tão competitivos quanto os resultados alcançados pelo *lean* nas áreas produtivas.

Diante dos resultados demonstrados nesta aplicação prática de conceitos *lean* num sistema de armazenagem, pode ser sugerido aos profissionais da área de logística que dêem continuidade a este estudo para aprimorar esta iniciativa.

6. REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BENITES, A. T.. Competitividade – Uma abordagem do ponto de vista teórico. IV JCEA - Campo Grande, MS, Brasil, 6 a 8 de outubro de 2004. Disponível em <http://www.ufms.br/dea/oficial/HTM/artigos/administra%E7%E3o/Pol%EDtica%20de%20Neg%F3cios%20e%20Economia%20de%20Empresas/competitividade%20art.pdf> . Acesso em 05/06.13.



CARVALHO, M. T. Lean Manufacturing na Indústria de Revestimentos de Cortiça. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica)-Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, cidade do Porto, Portugal, 2010. Disponível em http://sigarra.up.pt/up/pt/up_pesquisa.pesquisa?pv_pesq=Lean+Manufacturing+na+Ind%FAstria+de+revestimento+de+corti%E7a Acesso em: 05/04/13.

CARVALHO, A. P.; STEINER, M. T. A. A Filosofia Lean voltada aos processos Logísticos: Um estudo de caso na previsão de demanda de peças de reposição em uma indústria automotiva. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistema)- Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2012. 126 f. Disponível em <http://www.biblioteca.pucpr.br/pergamum/biblioteca/index.php?codAcervo=289728> Acesso em 05/04/13.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Pearson, 2004.

FERNANDES, H. A. L. Lean Manufacturing – Um estudo de caso. In III FATECLOG, 2012, Guaratinguetá. Anais Guaratinguetá – São Paulo, 2012, 9 f.

GONÇALVES, R. A.; Lean Manufacturing. Otimização de um sistema Produtivo. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Universidade de Aveiro – Portugal, Aveiro, 2010. 63f. Disponível em <http://ria.ua.pt/handle/10773/5123>Acesso em : 10/03/2013.

MONTEIRO, V. L. Aplicação de Técnicas do Lean Thinking às Atividades Logísticas dos Transplantes de Órgãos Sólidos. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, 2011.

RIANI, A. M.; Estudo de caso: O Lean Manufacturing aplicado na Becton Dickinson. Trabalho de graduação em Engenharia de Produção – Universidade federal de Juiz de Fora/MG, 2006. 52 f. Disponível em http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_alineriani.pdf Acesso em: 07/04/2013.

SANTOS, R. F. Proposta de um modelo de Gestão Integrada da Cadeia de Suprimentos: Aplicação no Segmento de Eletrodomésticos. 2010. 202 f. Tese (Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de Produção) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2010.

SGARBI, G. & CARDOSO, A. A. Lean Seis Sigma na Logística - Aplicação na Gestão dos Estoques em uma Empresa de Autopeças. In VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011, Anais Resende – Rio de Janeiro, 2011. 13 f.

SOUSA, A. C. T. Lean Manufacturing numa célula de montagem de embalagens alimentares na ColepCCL. 2008. 85 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008. Disponível em http://catalogo.bnportugal.pt/ipac20/ipac.jsp?session=13P29219EY750.225689&profile=bn&uri=link=3100027~!8561476~!3100024~!3100022&aspect=basic_search&menu=search&ri=1&source=~!bnp&term=Lean+manufacturing+numa+c%C3%A9lula+de+montagem+de+embalagens+alimentares+na+ColepCCL&index=ALTTITLE Acesso em: 10/03/2013.

TARASKEVICIUS, I.; MOTA, A.; GIUNGI, B.; REIS, D.; ROBATINI, V. F.; COLLI, W. Lean Warehouse: Transformando incertezas em vantagens competitivas. In 9º Congresso Nacional de Iniciação Científica – CONIC, 2009, Anais São Caetano – São Paulo – 2009. 10 f.