



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

Gestão de Estoques em um Centro de Distribuição de Cerveja

Lucas Gilio Ducci

Universidade de Araraquara – Uniara

Bruna Cristine Scarduelli Pacheco

Universidade de Araraquara – Uniara

Resumo: A gestão de estoques visa planejar, administrar, organizar e controlar todos os recursos materiais armazenados em uma organização. O objetivo deste estudo é implantar programa gestão de estoques baseado na filosofia *lean* em um centro de Distribuição de Cerveja visando melhorar o processo de gestão, evitando desperdícios e reduzindo custos. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, descritiva de abordagem qualitativa, realizada por meio de um estudo de caso. Os resultados mostram a necessidade da criação de um aplicativo com base na tecnologia de administração de dados *Enterprise Resource Planning* (ERP), que evite a aquisição de componentes além do estritamente necessário – estoque *lean* ou enxuto. Na previsão para o primeiro trimestre da implementação, prevê-se uma queda de 8% no volume de compras e 13% no volume de estoques. No segundo trimestre, prevê-se uma queda de 13% no volume de compras e 15% no volume de estoques. Na acuracidade de estoques, o valor atual é de 74% e com a implantação do software de gestão de estoque baseado no ERP, em 3 meses o valor passa para 85% e em 1 ano, para 98%. Conclui-se que com a implementação da proposta de melhoria haverá ganhos nos seguintes itens: custo de armazenagem; estoques, custos de transporte; capital de giro; giro de estoques; custos de movimentação; custos de manuseio; margem de lucro; nível de custos; capacidade de investimento; controle; relação cliente-fornecedor; espaço e tempo; estratégia do negócio; tomada de decisão; gestão integrada; otimização de Tecnologia da Informação (TI).

Palavras-chave: Gestão de Estoques. Filosofia *Lean*. Otimização de processos. Redução de desperdícios.

Lean Inventory Management in Production

Abstract: Inventory management aims to plan, manage, organize and control all material resources stored in an organization. The objective of this study is to implement an inventory management program based on lean philosophy in a Beer Distribution Center, aiming to improve the management process, avoiding waste and reducing costs. This is an applied research, descriptive with a qualitative approach, carried out through a case study. The results show that the problem of lack of control in inventories, which leads to the need for an improvement process due to its harmful extension to the business and, consequently, to the creation of an application based on Enterprise Resource Planning (ERP) data management technology, which avoids the acquisition of components beyond what is strictly necessary – lean or lean stock. In the forecast for the first quarter of implementation, a drop of 8% in the volume of purchases and 13% in the volume of inventories is

expected. In the second quarter, a drop of 13% in the volume of purchases and 15% in the volume of inventories is expected. In stock accuracy, the current value is 74% and with the implementation of the stock management software based on ERP, in 3 months the value rises to 85% and in 1 year, to 98%. It is concluded that with the implementation of the improvement proposal there will be gains in the following items: storage cost; inventories, transportation costs; working capital; inventory turnover; handling costs; handling costs; profit margin; level of costs; investment capacity; control; customer-supplier relationship; space and time; business strategy; decision making; integrated management; IT optimization.

Keywords: Inventory Management. Lean Philosophy. Process optimization. Wastereduction.

1. Introdução

Diante de um mercado cada vez mais competitivo, qualquer detalhe nos processos de uma empresa pode fazer diferença para que o seu produto se sobressaia diante dos concorrentes e seja o preferido do seu público.

Verifica-se uma atenção muito grande nos processos relacionados diretamente à produção, de fato, porém outros, que se pode chamar de atividades de suporte, não recebem a mesma preocupação. Dentre estas, cita-se as atividades ligadas ao setor de suprimentos, mais precisamente à área da estoque de matéria-prima e afins. É justamente esta área que se pretende explorar neste trabalho a fim de buscar soluções para aumento da produtividade e redução de custos empresariais (MOURA, 2013).

Werkema (2015) afirma que o processo de manufatura enxuta ou *lean manufacturing* é uma maneira lógica de reduzir desperdícios de todos os tipos, ou seja, tempo, material e espaço. Pode existir perda em qualquer situação. As perdas são culturais, se torna difícil enfrentar e exige muito esforço mudar a cultura de uma organização. Não bastam *slogans* e *banners* ou um amontoado de programas.

Estoque *lean* é um compromisso de longo prazo para combinar elementos de abastecimento estratégico e princípios *lean*. Ele fornece visibilidade aos fornecedores sobre os negócios atuais e futuros dos clientes e enfatiza relacionamentos duradouros e colaborativos com fornecedores e parceiros de negócios. A chave para a compra enxuta é a visibilidade. Um estoque *lean* é aquele em que não há desperdício e nem falta de controle de materiais (GAITHER; GREG, 2011).

O trabalho se justifica na medida em que se observa que o processo de melhoria contínua é um bem necessário para a sobrevivência e sucesso de uma indústria em um ambiente de concorrência acirrada, em que o cliente quer quantidade, prazo e atendimento aos requisitos de qualidade. Novas tecnologias e ferramentas são incorporadas constantemente na gestão de estoques, como é o caso do planejamento de necessidades de materiais informatizado, estoque gerido pelo fornecedor e gerenciamento de armazéns.

Considerando a falta de preocupação com estoques, conforme Moura (2013), que afirma necessidade de gestão de estoques, para combater desperdício ou falta de materiais, o problema da pesquisa foi responder: Como a gestão de estoques da indústria pode melhorar a produtividade em um Centro de distribuição de bebidas?

O objetivo deste estudo é implantar um programa de gestão de estoques *lean* em um centro de Distribuição de Cerveja. A pesquisa é de natureza aplicada, descritiva, com abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso.

Além desta introdução, o estudo possui a seção dois com um breve referencial teórico sobre o tema de gestão de estoques e estudos correlatos a este. Na seção três aborda-se os aspectos metodológicos da pesquisa, seguido do estudo de caso na seção quatro. Por fim, apresentam-se as conclusões na seção cinco.

2. Referencial teórico

A administração de materiais é uma função responsável pelo planejamento, organização e controle adequados das atividades relacionadas com o fluxo de materiais exigido por uma empresa de manufatura. Também envolve a garantia de estoque e movimentação ideais de materiais dentro da empresa para garantir uma produção uniforme. Ou seja, o processo que integra o fluxo de suprimentos de uma organização para atingir um nível de serviço que garante que os materiais certos estejam disponíveis no lugar certo, na hora certa, na quantidade e qualidade certas e ao custo certo (SOUZA, 2014).

Com base em Harding (2013), Taiichi Ohno descreveu os 7 tipos básicos de desperdício e que devem ser eliminados no *lean*: excesso de produção, transporte, estoques, movimentações desnecessárias, espera, processamentos desnecessários e defeito – refugo, inspeção e retrabalho.

No cerne do *lean manufacturing* está a redução dos sete tipos de desperdício identificados por Taiichi Ohno “defeitos (nos produtos), excesso de produção de mercadorias desnecessárias, estoques de mercadorias à espera de processamento ou consumo, processamento desnecessário, movimento desnecessário (de pessoas), transporte desnecessário (de mercadorias) e espera (dos funcionários pelo equipamento de processamento para finalizar o trabalho ou por uma atividade anterior)”. (WERKEMA, 2015)

Não se pode esquecer que existem ferramentas da qualidade para dar suporte ao *lean manufacturing*, tais como, 5S, Melhorias contínuas, Seis Sigma, Fluxo de valor, *Total Productive maintenance* (TPM), entre outros. “Em uma empresa *lean* não há espaço para desperdiçar. Segundo Taiichi Ohno, ex-executivo da Toyota e um dos criadores da filosofia *lean*, desperdício é tudo o que consome recursos, mas não adiciona valor” (LIKER, 2015, p. 41).

Para Werkema (2015) As origens do *lean manufacturing* é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade à empresa.

A fase inicial do processo de recebimento se dá com a recepção dos fornecedores, analisando que tipo de material que será entregue e toda documentação que acompanha o produto (VIANA, 2014). O recebimento inclui todas as atividades envolvidas no fato de aceitar materiais para serem adotados. Ainda conforme Viana (2014), a primeira fase deste processo, correspondente à entrada de materiais, representa o início de recebimento, tendo como propósito efetuar a recepção dos veículos transportadores, proceder à triagem da documentação suporte do recebimento.

Para Moura (2013), qualquer tipo material deve ter seu pedido de compra minuciosamente analisado antes que seja efetuada a liberação para a entrega física do material, não podendo ser autorizada à entrada de mercadorias fora das especificações estabelecidas no devido pedido.

“A função básica do recebimento de materiais é assegurar que o produto entregue esteja em conformidade com as especificações constantes no pedido de Compra” (SOUZA, 2014, p. 2). O autor define como inspeção de recebimento um conjunto de atividades de medição, exame, ensaio, verificação, etc., de uma ou mais características do produto recebido, e a comparação dos resultados com requisitos especificados, a fim de determinar se há conformidade para cada uma dessas características.

Para os materiais recebidos, e que venham a apresentar problemas como a não aprovação por problemas de qualidade, que venham a apresentar algum tipo de defeito ou que não atendam as expectativas da empresa, usa-se a devolução do material ao fornecedor (MOURA, 2013).

Segundo Moura (2013), após o lançamento no estoque será realizado então o lançamento que tem por objetivo alimentar simultaneamente: livros fiscais, financeiros e contábeis, finalizando assim a etapa de lançamento e escrituração da nota fiscal de entrada de material.

A identificação de problema de descontrole nos estoques leva a um processo de melhoria numa organização, devido à sua extensão prejudicial ao negócio e, conseqüentemente, à criação de uma ferramenta que evite a aquisição de componentes além do estritamente necessário – estoque enxuto –, bem como levantamento atual dos componentes estocados e organização e controle de entrada e saída do material estocado (VIANA, 2014).

Para Moura (2013), alguns componentes devem ter um estoque mínimo – estoque de segurança – devido a fatores como: prazos de entrega dos fornecedores e necessidades de atendimentos emergenciais a clientes. Além disso, a empresa não poderia correr o risco de firmar um prazo de entrega com o cliente e por falta de material ou prazo de entrega dos fornecedores, este prazo precisaria ser prorrogado ou até não cumprido, o que implicaria em prejuízos para o cliente e para a empresa.

Conforme Gaither; Greg (2011) é preciso pensar em estoques pequenos, porém, sem afetar a qualidade do nível de serviço, ou seja, nível de serviço = número de requisições atendidas com a qualidade requerida, a quantidade certa e no prazo / número total de requisições atendidas. O resultado deve ser multiplicado por 100, para demonstrar o percentual do nível de serviço. Com o advento da tecnologia da informação, se garante velocidade e precisão na organização, planejamento e controle. É preciso haver parceria entre cliente e fornecedor, em que todos ganham.

A implantação do estoque de segurança especial trará os seguintes benefícios para a empresa: menor custo dos estoques e de capital de giro, melhor atendimento por parte do fornecedor e simplificação da gestão dos estoques e das compras (NOVAES, 2011).

Neste sentido, conforme Moura (2013), deve-se fazer o levantamento de matérias primas necessárias em estoques e, então, transferência da responsabilidade e de alocação deste estoque de componentes em geral para um controle informatizado com programa próprio e que interligará a fábrica com seus fornecedores e com o consumo interno em tempo real, bem como informações via clientes.

Para Bowersox; Closs; Cooper (2016), o programa de gestão integrada, conhecido como *Enterprise Resource Planning* (ERP), é, atualmente, um processo no qual se busca a consolidação de departamentos e funções de uma empresa, num sistema único computadorizado, que atende às necessidades específicas de cada departamento. Em outros termos, o ERP permite a convergência de pessoas, *hardware* e *software* em uma produção eficiente, bem como um sistema de serviços e entrega que agrega valor para a empresa.

Na prática, uma rede Intranet disponibilizaria as informações gerais para todos e, ao mesmo tempo, haveria controle de acesso a bancos de dados considerados estratégicos. O sistema caracteriza-se pela descentralização de autoridade. O ERP é uma evolução do *Materials Requirement Planning* (MRP) e o planejamento de necessidades de materiais é um procedimento de programação para processos produtivos com diferentes níveis de produção (VIANA, 2014).

O planejamento de necessidades de materiais é um procedimento de programação para processos produtivos com diferentes níveis de produção. O MRP fornece informação, descrevendo as exigências de produção de vários produtos acabados do sistema, bem como a estrutura do sistema de produção, além dos inventários reais para cada operação e tamanho de lote para cada operação. O MRP determina a programação para as

operações e aquisição de matéria-prima (PIRES, 2015). A figura 2 mostra tela de programa ERP para controle de recebimento.

Em outras palavras, segundo Moura (2013), o MRP caracteriza-se como um sistema lógico de previsão de demanda de produtos em uma programação determinante da necessidade de componentes envolvidos. Com o conhecimento de todos os componentes necessários para a fabricação de um produto específico e os tempos de obtenção de cada componente, se pode, com base nas necessidades futuras, determinar o quanto se precisa de cada item e quando o que garante a quantidade certa, sem falta e nem sobra no suprimento das necessidades.

Pires (2015) afirma que o Estoque gerido pelo Fornecedor, conhecido como *Vendor Managed Inventory* (VMI) caracteriza-se por um sistema no qual o fornecedor assume a responsabilidade de gerir os níveis de estoque de seus produtos no cliente. Para que isto aconteça, o fornecedor precisa ter acesso aos dados do pessoal de vendas do cliente e identificar estoques, de modo que possa tomar decisões sobre ressurgimento.

A logística deve disponibilizar produtos e serviços por meio de um processo sistêmico, que deve adicionar valor e reduzir custos em termos totais. Assim, o desempenho da empresa depende de sua cadeia de suprimentos, ou seja, se a cadeia é eficaz, tudo se torna eficaz, num sistema de ganha-ganha (VIANA, 2014).

Pires (2015) afirma que os primeiros sistemas de gerenciamento de armazéns podiam apenas oferecer a localização simples de armazenagens. Hoje, as aplicações do *Warehouse Management System* (WMS) podem ser tão complexas e os dados tão intensos que requerem equipamentos para fazer rodar o sistema, que podem incluir tecnologias de rastreabilidade e de acompanhamento de rotas, bem como identificação por radiofrequência e reconhecimento de voz.

Para Guarnieri et al. (2015): Os programas do WMS permitem um gerenciamento centralizado de tarefas, tais como, rastreamento de níveis de inventário e localização de estoques, por meio de um sistema único de aplicações ou fazendo parte de um sistema de ERP.

3. Aplicações Correlatas

Avaliando o estudo de caso apresentado no artigo de Quinhões et al. (2013), constata-se que a implementação da filosofia de estoque aplicadas à gestão da cadeia de suprimentos possibilita um redirecionamento nas estratégias corporativas. Isto se deve, principalmente, à mudança do foco para a cadeia de valor, conceito este que estabelece a integração, utiliza ferramentas para melhoria contínua dos processos e prioriza a minimização dos desperdícios nos estoques.

Devido à importância da gestão de estoques para o bom desempenho do setor, é de suma importância que os processos corram alinhados e que, sejam postas em prática ferramentas da qualidade buscando sempre maximizar a produtividade e a eficiência entre os processos. A partir do estudo apresentado por Santos et al. (2019), é possível concluir que a aplicação dos conceitos *lean* no setor de logística auxiliam tanto na organização do fluxo de processos, quanto na eliminação de gargalos de desperdícios. Melhorando as práticas de manipulação dos volumes nas operações, além de proporcionar um ambiente mais organizado e limpo, melhorando o relacionamento interpessoal e saúde dos colaboradores que executarão suas tarefas com maior agilidade, responsabilidade e segurança.

Conforme Gonçalves Filho (2020), uma reorganização estratégica fundamentada no estoque *lean* transformou o processo produtivo empurrado que mantinha altos estoques

entre processos, por um processo enxuto, puxado pela demanda e sem desperdícios. As práticas enxutas levaram a indústria ao melhor aproveitamento dos recursos existentes, reduziu-se paradas de produção, movimentação desnecessária, altos estoques, longos *setups* e tempo de ciclo. Apurou-se uma redução nos custos fixos de 5,09% no período de 12 meses analisado, comparativamente, ao mesmo período do ano anterior às transformações implementadas no processo produtivo.

Para Yungk e Overmeyer (2007), os passos de um processo logístico numa empresa a entrada de mercadorias era inserida num sistema de gerenciamento de armazéns, executadas manualmente. Com o uso de sistemas sem fio integrados ajudaram a automatizar as funções de movimentação. Dados de uma empilhadeira com uma unidade de controle pode ser combinado com dados de etiquetas ou paletes com identificação de Rádio Frequência (RF). Assim, torna-se possível tomar decisões de controle onde a informação sobre processos de movimentação é gerada fisicamente.

Para Guimarães e Cairos (2020), a busca pela filosofia *lean* permitiu o aperfeiçoamento do planejamento das necessidades de materiais e conseqüentemente, o controle de estoque de matérias prima e produto acabado da empresa estudada. O MRP calculado programa as ordens de produção de acordo com os *leads times* fornecidos de cada item.

4. Metodologia

De acordo com Turrioni e Mello (2012) a pesquisa foi enquadrada como aplicada, por seu interesse prático; descritiva, pois descreve as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis com objetivos exploratórios; a abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso, pois investiga um fenômeno atual no contexto da vida real.

O local foi um centro de Distribuição de Cerveja na região industrial de Araraquara. O público alvo envolveu 5 participantes: 1 da supervisão e 4 operadores da administração de materiais. A pesquisa foi aplicada com questionário e observações da prática dos participantes. O instrumento foi questionário com duas perguntas básicas: a) quais os problemas do estoque de materiais? b) que tecnologias se usa para gestão de estoques?

Com as restrições devido à pandemia, a coleta aconteceu *online*, por meio de e-mail.

4.1 Coleta de Dados

Na tabela 1 é possível identificar que dentre os problemas de gestão de estoque destacam a falta de informação em tempo real e falta de materiais, mês o não havendo falta de recursos financeiros o que aponta para melhoria do uso da tecnologia da informação.

Tabela 1 – Quais os problemas da gestão de estoques?

	QUANT.	FREQ.
Falta de informação em tempo real.	4	80%
Falta de materiais.	4	80%
Excesso de materiais.	2	40%
Falta de interação de compras com almoxarifado.	1	20%
Falta de recursos financeiros.	1	20%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na tabela 2 é possível identificar que os sistemas de tecnologia simples para gestão de estoques, sem uso de tecnologia que integre os diferentes setores e funcione em tempo real, sem desperdício de tempo.

Tabela 2 – Que tecnologias se usa para gestão de estoques?

	QUANT.	FREQ.
Planilhas Excel.	5	100%
E-mail para solicitação de compras.	3	60%
Contato direto com compras	2	40%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O quadro 1 mostra que a situação no centro de distribuição causa desperdícios, o que comprova a importância da integração de dados em tempo real e tecnologias de informação simples.

Quadro 1 – Situação atual no centro de Distribuição.

Altos custos de armazenagem
Estoques irregulares e sem controle
Altos custos de frete
Capital de giro limitado e sem controle
Excesso de movimentação interna
Excesso de manuseio interno
Margem baixa de lucro
Alto nível de custo
Baixa capacidade de investimento
Controles imprecisos
Boa relação cliente-fornecedor
Desperdício de espaço e tempo
Falta de visão estratégica do negócio
Dados imprecisos para tomar decisões
Falta de integração de dados
Pouco uso de Tecnologia da informação

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O centro de distribuição cervejeiro apresenta problemas com estoques, pois não há integração entre compras e administração de materiais e estoques. A identificação do problema de descontrole nos estoques leva à necessidade de um processo de melhoria na operadora devido à sua extensão prejudicial ao negócio e, conseqüentemente, à criação de uma ferramenta que evite a aquisição de componentes além do estritamente necessário – estoque *lean* ou enxuto –, bem como levantamento atual dos componentes estocados e organização e controle de entrada e saída do material estocado.

A implantação do estoque *lean* trará os seguintes benefícios para a empresa: menor custo dos estoques e de capital de giro, melhor atendimento por parte do fornecedor e simplificação da gestão dos estoques e das compras.

4.2 Plano de Melhoria

A primeira ação a ser tomada será a de evitar a entrada de mais estoque desnecessário na empresa, de forma a não aumentar a quantidade do estoque existente. Lembrando que para alguns componentes é necessário manter um estoque de segurança 10% ou margem especial, isto é, deixar um pouco mais do que se consome normalmente.

Com base no ERP, sistema computadorizado será desenvolvido um aplicativo, que funcionará como um banco de dados para estoques, que conterà todos os materiais e dispositivos, com componentes pré-definidos como sujeitos a estoque de segurança. O aplicativo quando alimentado com as quantidades de materiais, apresentará em seu resultado as quantidades de cada componente que será necessário para garantir estoques mínimos ou de segurança.

Também, será realizado um trabalho com a gerencia da produção, que definirá em conjunto com compras, consumo e estoques, quais produtos podem apresentar não conformidades que impactam em problemas críticos na qualidade da assistência e segurança do paciente, para que não haja comprometimento com o nível de serviço oferecido. Estes produtos serão cadastrados com as respectivas margens de segurança especiais.

Os resultados esperados para esta primeira fase será a diminuição, em torno de 20%, do estoque da empresa, sem perder a confiabilidade das quantidades de componentes necessários para atendimento adequado.

Cada quantidade do respectivo componente será automaticamente comparada com as quantidades de componentes em estoque e assim, será apresentado um novo resultado, que é a subtração da necessidade teórica com a quantidade do componente em estoque, mostrando-se a real necessidade dos componentes que devem ser comprados.

Nesta etapa, o aplicativo também será configurado para os materiais que precisão de um estoque de segurança especial, e quando atingido o limite mínimo estabelecido, mostrar-se-á ao usuário da planilha a necessidade de compra deste componente.

Com esta configuração, o aplicativo além de facilitar a alocação de material para o consumo, fará o controle do material do estoque. Este aplicativo será parte do sistema SAP e fará a integração dos dados envolverá compras, estoques e consumo.

O sistema ERP é uma aplicação de negócios funcional, construída com uma estrutura modular completamente integrada que o torna extraordinariamente flexível e expansível. Foi concebido considerando-se os padrões organizacionais em sistemas abertos com ambiente cliente/servidor e interface gráfica do usuário (VIANA, 2014).

A ação seguinte será a organização e a armazenagem dos materiais. Os seguintes itens serão considerados:

1. Tamanho dos materiais – Entre os materiais, existem componentes que exigem uma pequena área para a armazenagem, outros requerem uma área considerada média e outros, ainda, grandes áreas. Conclui-se que os materiais que exigem grandes áreas não podem ser armazenados por muito tempo e são materiais caros e normalmente não são encontrados à pronta entrega. Os materiais que exigem pequenas e médias áreas de armazenagem serão separados e catalogados, sendo construídos sistemas de armazenagem práticas e de fácil controle visual, bem como acesso, manuseio, movimentação e estocagem.

“Nessa perspectiva, para ganhar vantagem competitiva, as operações de negócios estão, portanto, integradas desde a aquisição dos materiais iniciais até a entrega de produtos aos clientes finais” (BOWERBOX, CLOSS; COOPER, 2016, p. 23).

O valor resulta da sinergia entre empresas que abarca a cadeia de suprimentos com respeito a cinco fluxos críticos: informação, produto, serviço, financeiro e conhecimento.

É preciso otimizar ao máximo a cadeia de suprimentos.

2. Condição de armazenamento – Cada material possui sua característica quanto à aplicação (podendo ser de aplicação interna ou externa). Os materiais de aplicação externa possuem uma grande durabilidade quando expostos ao tempo.

Porém, isto não significa que estes materiais podem ser acomodados ao tempo, pois mesmo estes materiais podem diminuir a sua vida útil quando armazenado de qualquer forma e com isso pode sofrer desgastes.

Os materiais mais sensíveis ao tempo requerem uma estrutura um pouco mais elaborada. Por isso, os materiais serão classificados quanto ao local e forma de armazenamento. Baseado em princípios eficazes de armazenamento e aproveitamento de espaços, foi dividido as áreas possíveis para a acomodação correta de todos os materiais.

Após estas verificações, serão feitas as divisões das áreas, construção das acomodações, separação e contagem. Em seguida, será definido o procedimento e as responsabilidades do controle, funcionamento e manutenção dos componentes e do estoque, sendo divulgado a todos colaboradores através de reunião.

Alguns critérios importantes para a administração de estoques e que devem ser seguidos:

1. Através de acordos comerciais, os fornecedores devem manter estoque, previamente acordado e dimensionado de alguns tipos de componentes, com isso, a empresa dará preferência a estes fornecedores para a negociação e participação direta do fornecimento de materiais em casos de emergência ou mesmo para manutenção de estoques de segurança.

2. Fornecedores de componentes que possuem um alto valor agregado e elevado tempo de prazo de entrega, se comprometem a fazer o melhor preço do mercado e com o menor prazo de entrega, além disso, garantem a entrega do produto na data marcada, com isso a empresa dará preferência a estes fornecedores para a negociação e participação direta do fornecimento de materiais em casos de emergência ou mesmo para manutenção de estoques de segurança (MOURA, 2013).

Outro passo é lançar o material recebido em estoque, após entrada no setor. O presente programa informatizado, com base na tecnologia ERP, integra a informação de material para toda a fábrica.

4.3 Resultados Esperados

Na tabela 3 observa-se que havendo uma ferramenta computadorizada para a gestão de estoques, haverá redução geral de elementos que fazem parte da gestão de estoques, como é o caso do custo de armazenagem, por causa da diminuição de itens estocados, com menos espaço ocupado, menos movimentação por empilhadeira etc. Outro ganho é sobre a precisão da informação, que passa a ser em tempo real, controlando o que entra e sai. Há ainda aumento do giro de estoques, o que permite comprar menos por vez, armazenar menos e economizar em geral. Observa-se otimização do tempo e do espaço envolvidos no processo de estoque, já que haverá menos esperas de peças de uma máquina para outra, menos movimentação de operadores, entre outros. Cabe ressaltar que haverá atendimento às exigências dos clientes e por consequência a sua satisfação.

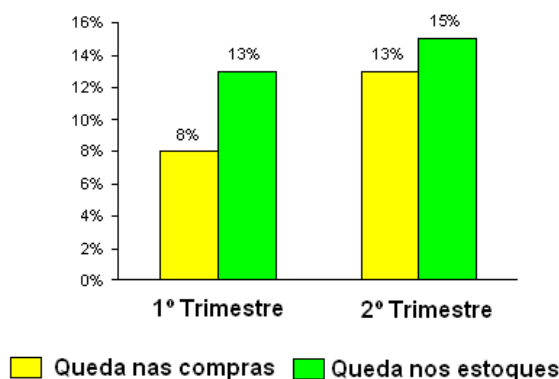
Tabela 3 – Resultados esperados com a implantação de melhorias.

Antes	Depois	Ganhos
Altos custos de armazenagem	Diminuição do custo	30%
Estoques sem controle	Estoque mínimo e de segurança	10%
Altos custos de frete	Redução de custos	24%
Excesso de movimentação interna	Diminuição de custos	15%
Excesso de manuseio interno	Diminuição de custos de manuseio	10%
Margem baixa de lucro	Maior margem de lucro	12%
Alto nível de custo	Menor nível de custos	20%
Baixa capacidade de investimento	Maior capacidade de investimento	15%
Controles imprecisos	Controle em tempo real	30%
Boa relação cliente-fornecedor	Relação ótima	-
Desperdício de espaço e tempo	Otimização de espaço e tempo	30%
Dados imprecisos para tomar decisões	Dados precisos para tomadas de decisão	-
Falta de integração de dados	Gestão integrada	-
Pouco uso de IT	Utilização intensiva de IT	-

Fonte: Elaborado pelo autor

No caso de estoque de materiais que não estão sujeitos a estoque de segurança especial, o cálculo para quantidade será pela curva de custos x quantidade de ressuprimento. Cabe explicar que com a gestão de estoques, só haverá material estocado acima da média de consumo nos itens que se faltarem para a produção ou que podem ser difíceis de comprar, ou importados etc.

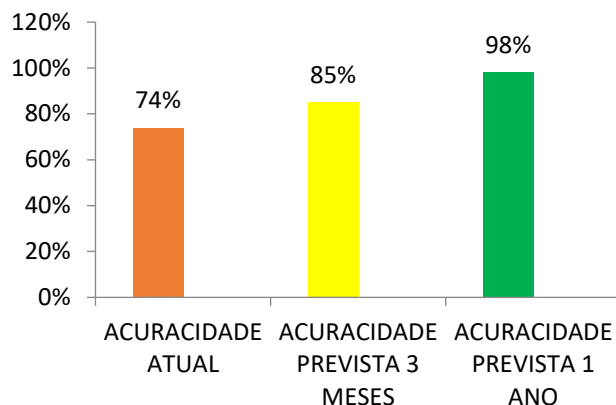
Figura 1 – Quedas em compras e estoques.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se um aumento da acuracidade de 32% (98-74/74). Ou seja, a quantidade estocada se relaciona com a quantidade consumida pela produção e com a gestão de estoques *lean* era normal comprar mais de 30% de material acima da quantidade necessária para a produção e com o uso de sistema computadorizado, apenas 2% estará em excesso.

Figura 2 – Acuracidade de estoque.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5. Conclusão

O trabalho possibilitou responder à pergunta da pesquisa ao mostrar que o setor de administração de materiais consegue impulsionar a qualidade e redução de custos de matéria prima, por meio do plano de estoque *lean*, para ser seu diferencial competitivo e atender as necessidades da empresa e dos clientes.

O plano de estoque *lean* vai ao encontro com os princípios produção enxuta ao minimizar falta de comunicação e de trabalho em equipe e de colaboração; falta de procedimentos; pressão do tempo e da liderança; políticas difíceis de seguir; interfaces inadequadas e falta de prevenção de erros. O plano ataca o desperdício.

A revisão da literatura permitiu abordar dos conteúdos teóricos, bem como permitiu a aproximação da real situação da empresa, de modo que a articulação da teoria e da prática possibilitou a elaboração da proposta de melhoria. Cita-se o estudo de caso de Guimarães e Cairos (2020), com redução de desperdícios de materiais por meio do *Material Requirement Planning* (MRP) e Santos; Oliveira; Souza; Neto(2019), com o uso da filosofia *lean* na logística.

Com a implementação da proposta de melhoria haverá ganhos nos seguintes itens: custo de armazenagem; estoques, custos de transporte; capital de giro; giro de estoques; custos de movimentação; custos de manuseio; margem de lucro; nível de custos; capacidade de investimento; controle; relação cliente-fornecedor; espaço e tempo; estratégia do negócio; tomada de decisão; gestão integrada; otimização de TI.

Na previsão para o primeiro trimestre da implementação, prevê-se uma queda de 8% no volume de compras e 13% no volume de estoques. No segundo trimestre, prevê-se uma queda de 13% no volume de compras e 15% no volume de estoques.

Na acuracidade de estoques, o valor atual é de 74% e com a implantação do *software* de gestão de estoque baseado no ERP, em 3 meses o valor passa para 85% e em 1 ano, para 98%. Ressalta-se que os resultados do estudo foram baseados em previsões e o estudo pode ter continuidade com a comparação os resultados previstos com o realizado.

Referências

BOWERSOX, DJ.; CLOSS, M.; COOPER, B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2016.

GAITHER, N. e GREG, F. **Administração da produção, operações**. São Paulo: Pioneira, 2011.

GONÇALVES FILHO, M. Functional structural change of lean and pulled industrial production system: the flexibility case. **Gestão & Produção**, v. 27, n. 3, p. 34-39, 2020.

GUARNIERI, P.; CHRUSCIACK D.; OLIVEIRA I.L.; HATAKEYAMA K.; SCANDELARI L. **WMS** – Warehouse Management System (Sistema de Gerenciamento de Armazéns): uma proposta de adaptação para o gerenciamento da logística reversa em armazéns. 2015. Disponível em: http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/livro/3Patricia_Guarnieri.pdf. Acesso em 30jul. 2021.

GUIMARÃES, I.G.; CAIRES, L.M. Aplicação de uma metodologia de planejamento de materiais em uma fábrica de calçados. X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020 Paraná. **Anais...Paraná**, 2020.

HARDING, H.A. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2013.

LIKER, J.K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2015.

MOURA, R. **Manual da Logística**: armazenagem e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2013.

NOVAES, AG. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 2011.

PIRES, S.R. Gestão da cadeia de suprimentos (supply chain management). São Paulo: Atlas, 2015.

QUINHÕES PINTO, R.A.; TORTATO U.; VEIGA C.P.; CATAPAN A. Gestão de estoque e lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metalúrgica. **RAD** Vol.15, n.1, p. 111-138, 2013.

SANTOS C.E.; OLIVEIRA P.C.; SOUZA R.S.; NETO J.M. Aplicação do conceito lean na gestão do fluxo de materiais. **X Fateclog** Logística 4.0 & A Sociedade Do Conhecimento Fatec Guarulhos – Guarulhos/Sp - Brasil 31 De Maio E 01 De Junho De 2019.

SOUZA S.L.J. **Recebimento de matérias**. 2014. Disponível em: <http://www.artigonal.com/administracao-artigos/recebimento-de>. Acesso em 30jul. 2021.

TURRIONI, J. C. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI. Programa de Pós-graduação em engenharia de produção. Curso de Especialização em Qualidade e Produtividade. Apostila. 191p. 2012.

VIANA, J. **Administração de Materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2014.

WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma**: introdução às ferramentas *do lean manufacturing*. São Paulo: Werkema, 2015.