LeAN: CONcEITOS BÁSICOS E PoSSÍVEIS MELHORIAS NA GESTÃO INDUSTRIAL

**Resumo**

Com o avanço da era globalizada fez se necessário a implementação de novas tecnologias, obrigando grandes indústrias a buscar esse desenvolvimento. *O Lean Manufacturing* surgiu no Japão na década de 50, logo após a Segunda Guerra Mundial, onde Taichii Ohno, Shigeo Shingo e Eiji Toyoda, diante da grande competitividade vinda da exigência dos consumidores, desenvolveram um novo modelo de produção, o chamado Sistema Toyota de Produção. A implementação da metodologia *Lean* em indústrias resulta em inúmeros benéficos, entre eles a redução de custos e o aumento da qualidade do produto final. O objetivo da presente revisão bibliográfica é apresentar a importância da metodologia *Lean Manufacturing* e suas características básicas, além dos princípios nos quais essa metodologia é embasada e os benefícios que podem ser alcançados a partir de sua implementação.

**Palavras-chave: Lean Manufacturing, gestão, melhoria continua**

**ABSTRACT**

With the advancement of the globalized era, it was necessary to implement new technologies, forcing large industries to seek further development. Lean Manufacturing emerged in Japan in the 1950s, just after the Second World War, where Taichii Ohno, Shigeo Shingo and Eiji Toyoda, in the face of the great competitiveness coming from the demand of consumers, developed a new production model, the so-called Toyota System Production, better known as Lean Manufacturing. Its use brings countless benefits, such as reducing costs and increasing the quality of the final product. So said, the objective of this article is to present the importance of Lean Manufacturing methodology and its basic characteristics, from its origin to the present day, presenting the basis for its implementation.

**Keywords**: Lean manufacturing, management, continuous improvement

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de aumentar a produtividade, reduzir custos do processo, garantir a entrega de um produto de qualidade ao consumidor e enfrentar a dinamicidade do cenário atual, tem levado as organizações a buscar modelos de gestão efetivos, como o *Lean Manufacturing* (JUNIOR ET AL, 2020).

 A filosofia *Lean* compreende que os desperdícios de uma determinada cadeia de produção, devem ser eliminados, analisando os processos de tempo de espera, transporte, defeitos, excesso de estoque, produção excessiva e movimentação de pessoas e materiais, extinguindo a perda até o produto final (FREITAS, 2014). Atualmente, entende-se que tais acompanhamentos e objetivos comuns da manufatura enxuta estão em grande parte das organizações e em diferentes setores com resultados satisfatórios (SPEJO E BUENO, 2019)

 O objetivo desta revisão bibliográfica é apresentar a filosofia *Lean Manufacturing* e abordar os seus conceitos básicos.

1. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório, na base de dados Google acadêmico no período compreendido entre 07 de setembro à 18 de outubro de 2020. Foram considerados trabalhos publicados no idioma português, no período de 2010 a 2020, que tratava, da implementação da filosofia *Lean* e de suas ferramentas.

1. **REVISÃO DE LITERATURA**
	1. ***Lean manufacturing***

 Diante da concorrência de mercado em um mundo globalizado que visa o lucro, e de consumidores cada vez mais exigentes, as empresas tem a necessidade de estar em constante melhoria. A redução de custos e melhor aproveitamento de colaboradores, resultando em produção competente e consciente, está intimamente ligada à praticidade e velocidade nos processos. (CAVALCANTE, 2019). Esta corrida pelo aumento da lucratividade tem sugestionado a eliminação de etapas desnecessários dos processos e redução de movimentação ineficiente, que são traduzidas em desperdício (SANTOS, 2014).

 A ideologia *Lean Manufacturing* surgiu após a Segunda Guerra mundial através da empresa Toyota, quando os engenheiros Taiichi Ohno e Kiichiro Toyoda estudaram o sistema de produção Ford e reconheceram a necessidade da criação de um novo sistema de produção, o *Toyota Production Sistem* (TPS). O pensamento deste modelo ajusta a manufatura de acordo com a procura. Diante disto, entende-se que o mesmo busca produzir apenas o necessário em quantidade e tempo e tempo corretos (FREITAS, 2014). Lonnie Wilson aborda o TPS como um sistema de controle de qualidade que se baseia em eliminar custos, e com isso eliminar os desperdícios de forma definitiva (2010).

 Seguindo estes conceitos, Shingo e Ohno entenderam que a direção *Just In Time*, deveria ser seguida também com a valorização do ser humano, o que geraria alta participação dos colaboradores e redução de movimentação desnecessária. Surge então um novo parecer sobre a *Lean Manufacturing* (JUNIOR ET AL., 2020).

 Inicialmente a ferramenta de gestão *Lean Manufacturing* se difundiu na indústria automobilística e posteriormente para os outros tipos de manufatura, adaptando se aos processos propostos e assistindo no gerenciamento e nos objetivos relacionados à melhoria continua (PENHA, 2017).

 O *Lean Manufacturing* compreende que o sistema de produção deve sempre se manter em continua melhoria por isso suas ferramentas direcionam a um bom aproveitamento de todas as etapas do processos e inclusive do intelecto e esforço físico de seus colaboradores, pensando sempre na melhor forma de entregar um produto de alta qualidade para seu cliente final (SILVA, ET AL. 2020).

* 1. **Conceitos *Lean manufacturing***

A principal ideia no sistema de manufatura enxuta é eliminar a maior quantidade de gastos exagerados, ou seja, levar ao consumidor final um produto com qualidade apenas com o suficiente (ROVISCO, 2017). Quando comparado à produção em massa, o *Lean* aborda conceitos para agregarão quadro de funcionários, pessoas capacitadas, maquinário cada vez mais moderno para atingir cada vez um maior número de produtos e variedade dos mesmos (ALMEIDA, 2010). Os fundamentos da produção enxuta e breve explicação de acordo com seus conceitos pode ser observados no Quadro 1.

**Quadro 1**: Fundamentos do *Lean*.

|  |  |
| --- | --- |
| **Otimização e integração do sistema de manufatura** | Entende-se a necessidade de reduzir os passos diante da execução de uma tarefa, para abreviando assim as tarefas que compreendem um processo. |
| **Qualidade** | A exigência de bons produtos acabados é primordial na Lean Manufacturing, ou seja, produto final com qualidade, os profissionais envolvidos nas etapas de produção devem reconhecer a responsabilidade e o conhecimento que será empregado em sua atividade, assegurando o resultado. |
| **Flexibilidade de Processo** | Consiste na capacidade de lidar com as mudanças de demanda definindo em pouco tempo definir e adaptar o processo aos pedidos, obtendo também os materiais em tempo hábil. |
| **Manter o Compromisso com Clientes e Fornecedores** | As relações com clientes e fornecedores devem ser alicerçadas diante do compromisso com os prazos de entrega, qualidade do produto acabado e segura margem de lucros. |
| **Redução de custo de produção** | Diante dos conceitos de *Lean* a eliminação de custos está ligada à diminuição dos desperdícios durante o processo produtivo sejam estes relacionadas ao tempo dispendido e/ou uso exagerado de materiais. |

Fonte: SPEJO E BUENO, 2020

De acordo com Taiichi Ohno, ao produzir deve-se utilizar apenas quantidades necessárias com o mínimo de colaboradores. Também observa que a eficiência dos colaboradores deve ser analisada juntamente com cada atividade dos processos de produção. A partir destas analises pode-se concluir que sempre há melhorias a serem executadas gerando a melhoria para a empresa em toda sua totalidade (ROVISCO, 2017).

Alguns autores como Toledo e Pinheiro (2014), conceituam o pensamento *Lean* com cinco princípios para a avaliação da própria empresa diante de uma futura ideia de implementação, especificação de valor: diferente do pensamento atual quem define o valor de um produto é o cliente. Os cinco princípios são: valor, fluxo de valor, fluxo, produção puxada e perfeição.

* + 1. **Valor**

O valor do produto deve ser definido diante do que o cliente procura e de sua necessidade. Dessa forma, a empresa deve cobrar o preço que o cliente está disposto a pagar para se tornar competitiva no mercado (SPEJO E BUENO, 2019),

* + 1. **Fluxo de valor ou Cadeia de valor**

O fluxo de valor deve ser definido considerando as atividades realizadas para a fabricação do produto. Entende-se por essas atividades as etapas que agregam valor ao produto, as etapas que não agregam valor ao produto, mas que são fundamentais para a manutenção dos processos e também da qualidade, e as etapas que não agregam valor e que podem ser eliminadas. As atividades que podem ser eliminadas são consideradas desperdício (CRUZ, 2013). Após a avaliação do processo, as etapas caracterizadas como desperdício devem ser removidas (TOLEDO E PINHEIRO, 2014).

* + 1. **Fluxo ou Fluxo contínuo**

O fluxo de produção deve ser contínuo, sem paradas e inventários. Uma vez ajustado o fluxo, a resposta da empresa se torna mais rápida e eficaz para as necessidades do mercado (CRUZ, 2013). Nesse sentido, o produto deve chegar ao cliente sem interrupções e de maneira ágil sem perda e possível reprocesso (SPEJO E BUENO, 2019). A partir da concepção deste ponto a mudança pode ser sentida nitidamente, pois normalmente as empresas costuma a enxugar os processos (TOLEDO E PINHEIRO, 2014).

* + 1. **Produção puxada**

Trabalhar sobre produção puxada mostra que a manufatura depende dos pedidos do consumidor, ou seja, só é realizada a fabricação a partir da solicitação de sua clientela, tornando o volume de estoque menor e agregando valor ao produto (SPEJO E BUENO, 2019). Para atingir esse nível, deve-se reduzir os inventários e aumentar a mão de obra disponível (CRUZ, 2013).

* + 1. **Perfeição**

De acordo com Spejo e Bueno (2019), a empresa deve se manter em busca da perfeição, ou seja, deve estar sempre à procura de melhorias continuas. Essas melhorias acontecem apenas quando há a busca do entendimento e da solução de problemas que podem ser encontrados.

A ferramenta *Kaizen* é a ferramenta de escolha para a implementação da melhoria continua. A palavra *Kaizen*, do japonês, significa: mudar para melhor. Seu conceito está ligado à melhoria todos os dias obtendo-se assim um processo de evolução continua (SPEJO E BUENO, 2019).

O processo de melhoria pode ser iniciado a partir de uma rápida reunião entre gestores e colaboradores, afim de entender os acontecimentos e identificar os pontos que podem ser melhorados. Devem ser considerados dados fornecidos por indicadores diários. Todos os trabalhadores em todas as áreas devem compartilhar as informações, e participar das melhorias, considerando-as um objetivo diário (LEITE, 2013).

* 1. **OS DESPERDICIOS *Lean***

 Todo o processo *Lean* tem o intuito de aperfeiçoar o desempenho das instituições, afim de garantir que os processos adotados gerem o aumento no valor do produto final (FREITAS, 2014). Diante da visão de diminuir o esforço humano, equipamentos, espaço e tempo o *Lean Manufacturing* entende que ao melhorar os processos e enxugar a produção determina-se que o cliente receba o produto em tempo adequado e com qualidade (SPEJO E BUENO, 2019).

 Ainda diante dos pensamentos de Spejo e Bueno (2019), as atividades que não agregam valor ocupam cerca de 95% do tempo em forma de reuniões sem produtividade, interrupções pausa excessivas, problemas burocráticos, todo o desperdício de tempo gera custo.

 Taiichi Ohno classificou os desperdícios em oito classes, identificando os possíveis desperdícios que pode gerar um aumento de custo indiretamente no produto final (FREITAS, 2014). Os 8 desperdícios do *Lean* podem ser observados no Quadro 2.

**Quadro 2**: Desperdícios de Lean

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Superprodução** | Alta produção sem demanda referida, pode trazer desperdício de vários outros componentes como grande quadro de funcionários, uso inadequado de matérias-primas em estoque, e demasiado custo de transporte. |
| **2** | **Espera, tempo sem atividade** | Espera do colaborador diante de uma etapa, finalização de um processo, ferramenta, suprimento, matéria-prima e peça e etc., oficio que não pode ser realizado devido à atraso durante execução, interrupção, limites do maquinário. |
| **3** | **Transporte ou movimentação desnecessários** | Deslocamento por grandes distâncias, pouca eficiência em transporte de materiais, ferramentas e produtos acabados, entre processos e/ou atividades externas ao local de produção. |
| **4** | **Super processamento ou processamento incorreto** | Processo exagerado diante de um desígnio simples, causa excesso de energia empregada ao produto que não a exige. Movimento excedente diante das atividades proposta |
| **5** | **Excesso de Estoque** | Grande quantidade de estoque, de matéria-prima e/ou produto acabado, o que pode causar lead times maiores. As consequências de um estoque volumoso podem trazer prejuízos pois o excesso de estoque mascara alguns problemas, como os de atraso em entregas, equipamentos em manutenção, defeitos em determinado lote e a produção irregular. |
| **6** | **Movimentos desnecessários** | Movimentação feita pelos colaboradores durante a laboração sem utilidade, tal como procurar por ferramentas, tem que utilizar outro ambiente, se movimentar dentro da sala, empilhando descarregando em local disfuncional, separar peças por falta de organização. Todo o movimento desnecessário gera custo. |
| **7** | **Defeitos** | Produto final defeituoso, ou produtos inacabados que geram retrabalho ou reprocesso, pode-se gerar até mesmo um descarte, dispendendo maior tempo e energia para garantir o final do processo |
| **8** | **Desperdício da criatividade dos funcionários** | O colaborador deve estar envolvido nos processos de maneira a saber os porquês suas atividades e funções, identificar pessoas chave para a maior distribuição de conhecimento, valorizando as ideias do mesmo através de seu envolvimento. |

Fonte: Freitas, 2014

A partir do momento onde se identifica a necessidade e se decide por implementar o sistema *Lean Manufacturing*, a empresa deve estar preparada para seguir alguns conceitos afim de entender melhor seus processos, fluxos e decidir pela produção puxada (SPEJO E BUENO, 2019).

* 1. **FERRAMENTAS DO *Lean***

A implementação do *Lean* nas indústrias é realizada com o auxílio de algumas ferramentas (Figura 1). Essas ferramentas são úteis para a organização dos processos, definição das etapas e da cadeia de valor, verificação do tempo real de trabalho e tempo de parada das máquinas e operadores, planejamento do processo... São as ferramentas que irão assegurar a identificação de problemas e a estabelecer soluções, de modo a enxugar o processo, mantendo a qualidade.

**Figura 1**: Ferramentas utilizadas como suporte para a implementação da metodologia *Lean*.

Fonte: Cruz (2013)

* 1. **BENEFICIOS DA APLICAÇÃO DO *LEAN***

 A aplicação se um sistema *Lean* abre as portas da organização que o aplica, a tendência de melhorias é crescente, tanto para os gestores quanto para os funcionários e por fim os consumidores finais. A implementação pode levar anos para se efetivar pois necessita do empenho de todos os colaboradores (FREITAS, 2014).

O artigo de Nishida (2003) explorou uma pesquisa patrocinada pela Agência de proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA - Environmental Protection Agency), a pesquisa apresentou o impacto ambiental reconhecido após a produção *Lean*. Os tópicos abordados pelo *Lean Manufacturing* como estoque em excesso e superprodução atingem diretamente o meio ambiente. Observou-se uma grande relação de causa e efeito entre as oportunidades de redução dos desperdícios e assim diminuir o impacto ambiental, resultando na melhoria progressiva também da geração de resíduos e da consciência no consumo de energia.

 As ferramentas práticas do *Lean Manufacturing* auxiliam a empresa na implementação, porém o que dita a efetividade do sistema de gestão é o quanto o mesmo é efetivo em meio a organização, o quanto os colaboradores estão envolvidos com os gestores para a efetivação. Por essa razão, recomenda-se que a empresa adote em primeira estância alguns princípios e ferramentas, para que a absorção e adoção por todos no meio seja melhor (PINHEIRO E TOLEDO, 2014).

 Para que se promova a melhoria continua e a implementação efetiva da metodologia *Lean*, o trabalho em equipe e a comunicação são essenciais, nota-se que o envolvimento dos colaboradores sofre uma expansão, pois há o envolvimento de diversas partes (LEITE, 2013).

1. **CONSIDERAÇÔES FINAIS**

Por tais motivos entende-se que o *Lean Manufacturing* se apresenta um sistema de gestão, interessante e de ampla versatilidade. O mesmo compreende os principais objetivos das grandes e pequenas organizações, a redução de custos através da diminuição dos desperdícios. A necessidade de compreende-lo torna-se eminente nos dias atuais, os resultados, quando implementados por uma equipe comprometida, tem boas proporções e resultados satisfatórios mostrando sua efetividade.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CRUZ, N.M.P. Implementação de ferramentas Lean Manufacturing no processo de injeção de plásticos: dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia e gestão industrial. 2013. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Ambiental, Universidade do Minho, Braga, 2013.

FREITAS, D. F. V. **Integração de princípios ergonómicos em *Lean* seis sigma numa indústria alimentar**: dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia e gestão industrial. 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Ambiental, Universidade de Nova Lisboa, Lisboa, 2014.

LADEIRA, J. N. **Benefícios das Ferramentas *Lean Manufacturing***: análise setorial e por tamanho da empresa. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Ambiental, Universidade Beira Interior, Covilhã, 2017.

LEITE, A. C. P. R. **Benefícios da aplicação do *kaizen lean* na qualidade e segurança alimentar dos géneros alimentícios, na indústria alimentar em portugal**. 2013. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade do Porto, Porto, 2013.

PAPANDREA, P. J., PAIVA, D. M., BAISSO, A. DE C., GONÇALVES DAS CHAGAS, C. A.; DA SILVA, R. G. (2020). ***Lean manufacturing*: redução de desperdícios e a padronização do processo.** *Journal of Open Research*, v.*1, n.*1, 2020.

PENHA, H. H. R. ***Lean healthcare*: avaliação da aplicação do diagrama de espaguete em uma unidade pediátrica**. 2017. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal de São Carlos Centro de Ciências Biológicas e da Saúde Departamento de Enfermagem Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, São Carlos, 2017.

ROVISCO, J. M. L. ***Lean Manufacturing* - Análise funcional de implementação da metodologia lean numa indústria alimentar**: dissertação apresentada para a obtenção do grau de mestre em engenharia e gestão industrial. 2017. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Ambiental, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra, 2017.

SASSI, C. R. R. O.; JUNIOR, W. A. **Capabilidade e processos na indústria farmacêutica** – 1.ed.- Curitiba: Appris, 2016.

SPEJO, J. M. R.; BUENO, A. F. G. M. O AVANÇO DA METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING NO MUNDO GLOBALIZADO. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 302-313, 2019.