Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2023
ISSN 2178-6925

MANUFATURA ENXUTA: O QUE É, E COMO COLOCAR EM PRÁTICA

LEAN MANUFACTURING: WHAT IT IS, AND HOW TO IMPLEMENT IT

CAROLYNNE BORGES CABRAL
Mestra em Gestão e Negócios, Unisinos, Porto Alegre.
E-mail: carolynne.borges@gmail.com

LUCIANA BRAGA DE MORAES
Mestra em Gestão e Negócios, Unisinos, Porto Alegre.
E-mail: lucianabraga@unirv.edu.br

Resumo

O trabalho tem como objetivo definir de forma clara o conceito de manufatura enxuta e como colocar em prática dentro das organizações. Sendo a manufatura enxuta uma filosofia japonesa que visa a eliminação de desperdícios e aumenta a competitividade das organizações, tendo como ideia principal acabar com os desperdícios através da utilização de estoque reduzido com flexibilidade, melhoria de layouts e ser capaz de atender as necessidades dos clientes de forma satisfatória. O artigo busca trazer alguns pilares da manufatura enxuta, sendo a minimização ou eliminação de desperdícios já citada anteriormente, a melhoria contínua, o compromisso com a qualidade na produção, e a produção Just in Time que traduzido para o português significa na hora certa. Com a aplicação da manufatura enxuta existes a eficiência em evitar alguns desperdícios como: superprodução evitando o desperdício com a utilização desnecessária de recursos, evita excesso de estoque, defeitos, tempo gasto no deslocamento dos produtos, perdas com atividades desnecessárias durante o processo produtivo, movimentações desnecessárias durante o processo produtivo, espera para avançar na produção devido à grande demanda.

Palavras-chave: manufatura enxuta; organizações; desperdício; clientes.

Abstract

The work aims to clearly define the concept of lean manufacturing and how to put it into practice within organizations. Since lean manufacturing is a Japanese philosophy that aims to eliminate waste and increase the competitiveness of organizations, having as its main idea to end waste through the use of reduced inventory with flexibility, improvement of layouts and being able to meet the needs of customers in a satisfactory way. The article seeks to bring some pillars of lean manufacturing being the minimization or elimination of waste already mentioned above, continuous improvement,

commitment to quality in production, and Just in Time production which translated into Portuguese means at the right time. With the application of lean manufacturing, there is efficiency in avoiding some wastes such as: overproduction, avoiding waste with the unnecessary use of resources, avoiding excess stock, defects, time spent moving products, losses with unnecessary activities during the production process, movements unnecessary during the production process, waiting to advance production due to high demand.

Keywords: lean manufacturing; organizations; waste; customers.

1. **INTRODUÇÃO**

Nos anos seguintes à Revolução Industrial, apesar do forte impulso que ela despertou, a produção ainda é feita grande parte manualmente. As indústrias e os comércios cresceram e se expandiram de forma muito mais rápida (NUNEZ; BORSATO, 2015). Com o advento da linha de montagem do sistema Fordista e com os princípios de gestão e produção baseada em Taylor, as melhorias na produtividade industrial foram imensas, devido à produção de com grande volume e ao trabalho especializado. Atualmente, o sistema de produção enxuta é uma das melhores práticas de gestão de operações aplicadas a sistemas de produção. Com o ambiente altamente competitivo criado pela globalização as empresas foram obrigadas a buscarem processos cada vez melhores através de uma cultura de melhoria contínua.

As adversidades encontradas pelo Japão após a Segunda Guerra Mundial e com sua economia em crise, fizeram com que a Toyota procurasse desenvolver um novo sistema de produção, diferente daquele do ocidente, que utilizava produção em massa. O engenheiro da Toyota e sua equipe perceberam que a melhor forma de produzir seria eliminando os desperdícios, o que se denominou como Sistema Toyota de Produção (STP), conhecido como Manufatura Enxuta. Esses engenheiros perceberam que os trabalhadores eram utilizados para outros tipos de atividades, que suas tarefas eram repetitivas, não agregavam valor assim sendo a qualidade passava despercebida ao longo da produção (PEREIRA, G.G; TRABASSO, L.G, 2016).

A competitividade industrial tem elevado o nível de competitividade fazendo com que os mercados adotem novos padrões, gerando uma série de desafios para as empresas, incluindo a necessidade de novas abordagens, princípios e

paradigmas para gestão voltada para sistemas de produção. Dentre estas abordagens a manufatura enxuta vem se destacando por ser composta de uma série de recomendações, incluindo princípios e práticas que podem ser adotadas dentro das organizações, tornando os processos enxutos e consequentemente mais ágeis. (SILVA; 2009).

2. **MANUFATURA ENXUTA (ME) – CONCEITO**

O Sistema Manufatura Enxuta é baseado no surgimento do Sistema Toyota de produção e tem sido empregado em vários tipos de sistemas produtivos. Esse processo se baseia em uma abordagem surgida no Sistema Toyota de Produção e que tem sido aplicada em inúmeros tipos de sistemas produtivos. A Manufatura Enxuta tem sua base em uma abordagem surgida no Sistema Toyota de Produção (STP) e que tem sido aplicada em inúmeros tipos de sistemas produtivos. É um planejamento operacional que busca garantir a agregação de valor para o cliente, e um aumento dos níveis de qualidade dos produtos, aumento da produtividade e consequentemente da competitividade, por meio de criação de fluxos contínuos (OZKESER, 2018; LIKER, 2005).

O sistema da Manufatura Enxuta faz uma combinação de estratégias de flexibilidade nos processos, baixos custos da produção, e propicia a lucratividade como resultado direto da redução de desperdícios. Faz-se necessário um acompanhamento dos mínimos detalhes em todo o processo produtivo; sendo assim as oportunidades de melhorias serão identificadas ao longo da cadeia produtiva, promovendo a eliminação sistemática de desperdícios, e de processos que não associam valor à cadeia e ao produto (OHNO, 1997; SILVA; ALVES, 2011).

De acordo com Shinohara (1998) a manufatura enxuta tem como conceito a busca por uma tecnologia produtiva que utilize a menor quantidade de recursos possível, visando a fabricação de produtos sem defeitos, no menor tempo possível, reduzindo unidades intermediárias, e eliminando desperdícios.

O sistema manufatura enxuta é um modelo estratégico e integrado de gestão que visa ajudar as organizações a atingir determinados objetivos de desempenho, como qualidade e produtividade. O autor destaca que este modelo é composto por ideias, fundamentos, regras, ferramentas, tecnologias e metodologias (GODINHO FILHO, 2004).

Para Tortorella (2015) a manufatura enxuta é um tipo de abordagem que abrange princípios e práticas de gestão, os quais têm como objetivo conter o desperdício e melhorar a efetividade operacional ao longo de todo o fluxo de valor na melhoria contínua.

2.1. COMO A MANUFATURA ENXUTA PODE SER APLICADA NAS ORGANIZAÇÕES

Na prática a rotina da empresa deve ser aplicada aos princípios da manufatura enxuta visando a melhoria dos processos, como por exemplo o *just in time* aplicado a cadeia de produção visa que o foco na cadeia produtiva é útil para auxiliar na organização e controle do processo produtivo auxiliando na identificação e eliminação dos gargalos produtivos, na implantação de novas e contínuas técnicas de gestão. Sendo um modelo de mapeamento que pode ser aplicado à metodologia da cadeia de produção. O fluxo de valor deve ser considerado levando em conta o quadro mais amplo que vai além dos processos individuais, melhorar o todo, e não somente as partes. (BART BARTZ et. al; 2013)

A manufatura enxuta (ME) influencia positivamente desempenho operacional do setor, todas as práticas levam a uma melhoria continua apresentando também a capacidade de atendimento aos prazos estabelecidos pelos clientes, e também flexibilidade para adaptar aos clientes o que está relacionado ao construto de desempenho operacional, porém a relação entre a manufatura enxuta e outros conceitos da gestão organizacional, como o desempenho financeiro e mercadológico. (DE SOUSA JABBOUR; 2013).

A ME tem como base a redução dos desperdícios existentes no fluxo de materiais e informações com base em melhorias, princípios que permitem aos sistemas produtivos maior eficiência a custos baixos, o que impacta diretamente na flexibilidade, agilidade e qualidade de produtos e processos, desde o desenvolvimento até a entrega dos produtos aos clientes. Na implantação da manufatura enxuta, apesar de possuir conceitos e práticas extremamente simples, fazê-la de uma maneira organizada não é uma tarefa tão simples assim, pois envolve o entendimento e participação dos integrantes da organização como um todo, desde a diretoria a todos os colaboradores envolvidos no processo. (SILVA; 2009).

O entendimento das ferramentas a respeito da manufatura enxuta permite a

elaboração de um estudo de cadeia e fluxo de valor através de uma análise comparativa de uma planta de alta similaridade o que posteriormente pode evidenciar os resultados práticos obtidos mediante a instalação e consequentemente o funcionamento da planta que funciona como um planejamento estratégico para implantação na prática da ME. É capaz de possibilitar uma visão sequencial dos passos a serem desenvolvidos no planejamento de instalação visando a eliminação preventiva de desperdícios se tratando de uma abordagem diferenciada quanto ao mapeamento convencional. (FERREIRA; 2004).

Existe benefícios de curto prazo que são visíveis como redução de produto a ser produzido o que reduz o tempo e possibilita maior flexibilidade na produção, redução do inventário e consequente redução de custos na produção, porém e existem também dificuldades para organização como o nível de compromisso da alta gestão; adaptação e desenvolvimento de procedimentos e ferramentas da ME; resistência a mudança dos colaboradores; elaboração de planejamentos de curto, médio e longo prazo; outros fatores como adequação do produto, reorganização de layout e processos produtivos, balanceamento, treinamento, flexibilidade e rotatividade da força do trabalho, entendimento dos conceitos, gestão de relação com fornecedores e identificação das necessidades dos clientes também devem ser observadas. (ALBUQUERQUE; 2008).

A implementação da ME envolve uma série de ações orquestradas de modo sistemático, para obter sucesso no processo de implementação é necessário a busca de novos desafios o que impacta diretamente na lucratividade e na maximização de recursos e esforços. Ambiente de trabalho mais organizado, padronização das áreas produtivas e de apoio, satisfação dos colaboradores, resultados de produtividade e qualidade do produto, são aspectos que contribuem para que as organizações possam superar as dificuldades. (HASEGAWA et. al; 2019).

A maior parte dos indicadores para medir a performance de um sistema de produção estão ligados ao volume e ao ritmo de produção estando calcados sobre princípios da ME, isto contribui para um problema importante, pois quando se migra do conceito de manufatura em massa para manufatura enxuta, esses indicadores não são capazes de avaliar os benefícios da manufatura enxuta sendo necessário uma metodologia baseada em indicadores de desempenho enxutos, pois estes são realmente capazes de avaliar a eficácia da ME dentro das organizações. (DIAS et.

al; 2008).

Quanto às práticas da ME mais comuns cabe ressaltar a necessidade de foco na avaliação da mesma em tratar além de suas práticas tradicionais o estreitamento das relações entre fornecedores, levando em consideração os princípios e práticas enxutas além das organizações. Apesar dos métodos de avaliação da ME cobrirem vários aspectos críticos com relação à implantação é difícil encontrar o que esteja de acordo com as organizações de modo geral sendo capaz de atender todos os sistemas produtivos. (WALTER e TUBINO; 2013).

2.3 **METODOLOGIA**

Foi realizada uma pesquisa de cunho teórico qualitativo, segundo Lakatos e Marconi (2010) a pesquisa qualitativa é aquela que analisa os processos através de ações individuais e grupais, realizando uma verificação intensiva dos dados, e caracterizada pela heterodoxia no momento da análise. Buscando compreender o comportamento dos alunos e professores buscando compreender suas particularidades, experiências individuais dentre outros aspectos.

A pesquisa está delineada na forma de estudo de caso, através de revisão bibliográfica, por entender que proporciona um estudo mais detalhado da realidade e da manufatura enxuta e como a mesma pode contribuir dentro das organizações. Com relação ao estudo de caso, Yin (2009), considera que avança com profundidade no contexto, especialmente por estarem, o contexto e o fenômeno pouco evidentes.

No que diz respeito a técnica de coleta de dados, foi realizada a revisão da literatura, assim como a pesquisa documental. A revisão de literatura, é um método amplamente utilizado, ela possui papel fundamental na fundamentação teórica da pesquisa e possibilita conhecer o estado da arte do tema pesquisado.

Como técnica de análise de dados, foi realizada a análise de conteúdo. Sendo esta definida como um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que se presta a analisar diferentes fontes de conteúdo (verbais ou não-verbais). Quanto à interpretação, a análise de conteúdo transita entre dois pólos: o rigor da objetividade e a fecundidade da subjetividade.

Realizou-se análise de materiais e contribuição de outros autores a respeito do tema abordado desde conceito da manufatura enxuta e sua aplicação prática

dentro das organizações, deixando explícito suas contribuições.

2.4 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A manufatura enxuta se trata de um sistema de gestão que busca aumentar a produtividade e eficiência reduzindo erros durante a produção industrial, um modelo desenvolvido por Taiichi Ohno, engenheiro fabricante de automóveis Toyota, por isto o sistema ficou conhecido como sistema Toyota. Esta metodologia descreve sete macro áreas que são foco na redução de desperdício dos processos executados dentro da cadeia de produção industrial, podendo ser aplicados em todas as organizações, sendo elas: transporte, inventário, movimentação, espera, produção, processamento excessivo e defeitos.

A ME possui cinco princípios a serem aplicados como o valor, ou seja tudo aquilo que o cliente considera importante, o que irá atender às suas necessidades naquele momento específico; o fluxo de valor que se refere a soma de todas as fases que levam o produto da cadeia produtiva ao cliente sendo essencial para que não seja entregue produtos ou serviços errados o que acarreta em desperdícios; o fluxo da ME que deve ser contínuo prendo a produção de cada parte do produto por vez onde cada etapa e feita sem parada ou desperdício; puxar, uma definição que prevê que nenhuma fase do produto deve ser repassada ao cliente sem ter sido demandada; perfeição que se trata da entrega de um processo que fornece valor na visão do cliente sem desperdícios.

As metas e estratégias fazem parte de todo negócio que busca crescimento, inovação e versatilidade atendendo ao cliente de forma satisfatória e evitando desperdícios durante o processo, seja de tempo ou produtos, dentro da ME existem metas e estratégias que atendem aos pilares da ME como a eliminação de desperdícios, pois de acordo com Taiichi Ohno a verdadeira melhoria surge quando se produz com zero desperdício ou seja quando o trabalho e cem por cento útil; a melhoria contínua se trata de sustentar as melhorias realizadas e a busca por processos realizados buscando sempre obter melhores resultados do que os anteriores; compromisso com a qualidade de produção ou seja buscar a causa dos problemas desde a raiz simplificando os processos sem impactar na qualidade do produto; produção *just in time* que se trata do processo em fluxo que administra a produção determinando a hora em que tudo deve ser comprado, produzido e

transportado.

A incorporação da ME como filosofia da gestão é uma alternativa para fortalecimento das organizações uma vez que o seu objetivo básico e reduzir desperdícios do sistema de produção e ter qualidade dos produtos diminuindo o tempo de entrega dos produtos aos clientes, sem perder a qualidade do produto ou seja com menor número de defeitos e estabelecer um processo de inovação contínuo buscando sempre a melhoria.

A aplicação da ME dentro das organizações requer primeiramente uma avaliação interna dos processos, visando o que pode ser melhorado dentro da empresa, isso pode ser feito estabelecendo valor por meio da visão do cliente, determinando o fluxo de valor ou seja o que realmente e necessário no processo produtivo e o que pode ser eliminado, melhorar os processos e encontrar forma para que os mesmos sigam um fluxo mais natural possível sem muitas interferências, fabricando ou comprando somente o necessário tendo controle pleno de produção ou estoque, focar na excelência buscando sempre melhorias em todos os processos dentro da organização.

Para implementação da ME é importante ter uma equipe enxuta e multitarefa evitando desperdícios e excessos para minimizar estoques que representam custos de manutenção mais altos do que o necessário, diminuir o tempo de produção por meio de uma linha de produção bem estruturada e eficiente gerando melhoria constante, estruturar com plano de controle de qualidade rígido e amplo que envolva todas as esferas de uma empresa e por fim produzir com base em projeções realista pois os excessos podem ser interpretados como os grandes vilões da ME por ocasionarem uma série de prejuízos.

3. **CONCLUSÃO**

O estudo deixa claro que a ME é um processo que visa otimizar a produção sem perder a qualidade do produto, avaliando o processo como um todo buscando sempre inová-lo de forma a melhor atender o cliente. Porém é um processo que envolve as organizações como um todo exigindo comprometimento real tanto da gestão como dos colaboradores para torná-lo eficaz e consistente dentro das organizações.

A cinco termos dentro da ME que se destacam sendo *just in time,* automação com um toque humano, alinhamento do nível de produção conforme a demanda periódica, trabalho padronizado e a promoção continua de melhorias, o que uma vez implementados podem trazer vantagens que irão impactar diretamente no potencial competitivo da empresa.

A partir da aplicação da ME nas organizações podemos identificar vantagens como: aumento da eficiência, uma vez que uma produção enxuta e uma produção econômica no uso de recursos e execução de tarefas; aumento dos lucros pois a organização é capaz de fazer mais com menos o que permite que o fluxo seja planejado de forma produtiva otimizando as operações além do isso de recursos de forma econômica e consciente remetendo diretamente aos lucros, eliminação de falhas através do princípio de melhoria contínua, otimização do tempo através da padronização dos processos e maior qualidade dos produtos o que é consequência da padronização e controle rigoroso de qualidade.

4. Referências

ALBUQUERQUE, Thiago Pimenta de. Manufatura enxuta: dificuldades identificadas para implantação em indústrias de manufatura. 2008

BARTH BARTZ, Ana Paula; WEISE, Andreas Dittmar; RUPPENTHAL, Janis Elisa. Aplicação da manufatura enxuta em uma indústria de equipamentos agrícolas. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, v. 21, n. 1, p. 147-158, 2013.

CHIAVENATO, Idalberto. Administração nos novos tempos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.610p

DE SOUSA JABBOUR, Ana Beatriz Lopes et al. Análise da relação entre manufatura enxuta e desempenho operacional de empresas do setor automotivo no Brasil. Revista de administração, v. 48, n. 4, p. 843-856, 2013.

DIAS, Flávio Teodoro; FERNANDES, Flavio Cesar Faria; GODINHO FILHO, Moacir. Uma metodologia baseada em indicadores de desempenho para avaliação da implantação da Manufatura Enxuta: proposta e estudo de caso. Revista Gestão Industrial, v. 4, n. 2, 2008.

FERREIRA, Fernando Pereira. Análise da implantação de um sistema de manufatura enxuta em uma empresa de autopeças. 2004.

FREITAS, W. R S.; JABBOUR, C. J. C.; TEIXEIRA, A. A.; JABBOUR, A. B. L. S. Gestão de pessoas e manufatura enxuta: evidências empíricas do setor automotivo brasileiro. Revista Production, vol.24, n.2, p.451-461, 2014.

GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F. C. F. Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. Gestão e Produção, Vol.11, No.1, p.1-19, Jan./Apr. 2004.

HASEGAWA, H.; VENANZI, D.; DA SILVA, O. Implementação da Manufatura Enxuta. Revista Gestão & Sustentabilidade, v. 1, n. 1, p. 41 - 58, 14 fev. 2019.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São

LIKER, J. O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 320p, 2005.

NUNEZ, D.L.; BORSATO, M.(2015) Panorama atual dos sistemas cyberfísicos no contexto da manufatura. Fonte:https://www.researchgate.net/publication/282349174_Panorama_Atual_Dos_Sistemas_Ciber-Fisicos_No_Contexto_Da_Manufatura. Acesso: 12 de novembro de 2022.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção, além da produção em largaescala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OHNO, T. Toyota production system: beyond large scale production. Cambrigde: Productivity Press, 1988.

OZKESER, B. Lean Innovation Approach in Industry 5.0. The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics (EPSTEM). Turquia, 2018.

Paulo: Atlas, 2010

PEREIRA, G.G; TRABASSO, L.G. Método de Implantação da Manufatura Enxuta Aplicado à Cadeia de Fornecimento. ETCH: Tecnologias para Competitividade Industrial. Florianópolis, v.9, n.1, p.56, 2016

SHINOHARA, I. New Production System: JIT crossing industry boundaries. Productivity Press, 1988. 197 p.

SILVA, Glauco Garcia Martins Pereira da et al. Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado. 2009.

SILVA, Glauco Garcia Martins Pereira da et al. Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado. 2009.

SILVA, M. S. Q; ALVES, J. M. Aplicação do método de mapeamento do fluxo de valor na cadeia de suprimentos de eletrodomésticos. In: Simpósio de Administração da Produção, 14, 2011. Anais... SIMPOI, São Paulo, 2011.

TORTORELLA, G.et al. The impact of contextual variables on learning organization in firms that are implementing lean: a study in Southern Brazil. The International Journal of Advanced Manufacturing

Technology, v. 78, n. 9-12, p. 1879-1892, 2015.

WALTER, Olga Maria Formigoni Carvalho; TUBINO, Dalvio Ferrari. Métodos de avaliação da implantação da manufatura enxuta: uma revisão da literatura e classificação. Gestão & Produção, v. 20, p. 23-45, 2013.

YIN, Robert K. How to do better case studies. The SAGE handbook of applied social research methods, v. 2, p. 254-282, 2009.