



ROSANA LESO DE BRITO

LEAN MANUFACTURING NA GESTÃO DE PRODUÇÃO

Campinas
2020

ROSANA LESO DE BRITO

LEAN MANUFACTURING NA GESTÃO DE PRODUÇÃO

Projeto apresentado ao Curso de Engenharia de
Produção da Instituição Anhanguera
Educacional

Orientador: Sthefan Piccinini

ROSANA LESO DE BRITO

LEAN MANUFACTURING NA GESTÃO DE PRODUÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Anhanguera Educacional, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Engenharia de Produção.

BANCA EXAMINADORA

Prof. (MS). Elísio Alberto Verissimo

Prof. (ESP). Franciene Cabral João

Prof. (ESP). Jose Silvino de Moraes

Campinas, 11 de dezembro de 2020

Dedico este trabalho aos meus pais que
sempre me ajudaram e me incentivaram
em tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que tem estado comigo e me ajudado em todas as horas, sem Ele nada disso seria possível.

Agradeço a minha família pelo companheirismo e orações, vocês são o motivo de eu ter chegado tão longe.

Agradeço as pessoas que conheci e aos amigos que fiz, vocês tornaram tudo melhor.

“Até aqui nos ajudou o Senhor.”

(1 Samuel 7:12)

BRITO, Rosana Leso de. ***Lean manufacturing na gestão de produção***.2020. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Produção – Faculdade Educacional, Campinas, 2020.

RESUMO

A atual conjuntura de cenário vivenciado pelas organizações diante da globalização evidencia a ascensão da competitividade do mercado e o aumento da exigência dos consumidores. Diante disto as empresas buscam adotar medidas que melhorem seus processos, otimizem suas operações, aumentem seu desempenho produtivo e principalmente atendam aos seus clientes. Desta maneira, o problema considerado para elaboração do projeto de monografia aborda: “Como o conceito e práticas *lean manufacturing* auxiliam a gestão da produção e contribuem para a melhoria do sistema produtivo?”. O objetivo geral refere-se ao conceito e práticas do *lean manufacturing*, e os objetivos específicos tratam das ferramentas e técnicas contempladas na filosofia, e a cultura de produção lean e os benefícios da sua aplicação para as organizações. A metodologia utilizada foi uma revisão da literatura, fundamentada em livros e artigos científicos. Sites como “Google Acadêmico” e “SciELO” foram utilizados, assim como livros acadêmicos. Assim, a pesquisa buscou contribuir para o entendimento da importância da implementação da filosofia *lean* na gestão produtiva da organização como uma forma de estratégia de produção que auxilia a indústria a alcançar maior eficiência no processo produtivo, e conseqüentemente agregar vantagem competitiva sobre as concorrentes.

Palavras-chave: *Lean Manufacturing*; Produção Enxuta; Sistema Toyota de Produção; Desperdícios; Melhoria Contínua.

BRITO, Rosana Leso. *Lean manufacturing in production management*. 2020. 42 f. Course Conclusion Paper (Graduation in Production Engineering) – Anhanguera Educacional, Campinas, 2020.

ABSTRACT

The current conjuncture of scenario experienced by organizations in the face of globalization shows the rise in market competitiveness and the increase in consumer demand. In view of this, companies seek to adopt measures to improve their processes, optimize their operations, increase their productive performance and serve their customers. In this way, the problem considered for the elaboration of the monograph project addresses: "How does the concept and lean manufacturing practices help the production management and contribute to the improvement of the production system?". The general objective refers to the concept and practices of lean manufacturing, and the specific objectives deal with the tools and techniques contemplated in the philosophy, and also addresses the culture of lean production and the benefits of its application for organizations. The methodology used was a literature review, based on books and scientific articles. Sites like "Google Scholar" and "Scielo" were used, as well as academic books. Thus, the research sought to contribute to the understanding of the importance of implementing the lean philosophy in the organization's production management as a form of production strategy that helps the industry to achieve greater efficiency in the production process, and consequently adds competitive advantage over competitors.

Key-words: Lean Manufacturing; Lean Production; Toyota Production System; Waste; Continuous improvement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Princípios <i>Lean</i>	14
Figura 2 - Sete desperdícios presente no <i>Lean Manufacturing</i>	16
Figura 3 - Estrutura do Sistema Toyota de Produção.....	19
Figura 4 - Atividades <i>Lean</i>	20
Figura 5 - Diferença entre Fluxo Tradicional e Fluxo Contínuo	22
Figura 6 - Sistema de Produção Tradicional X Nivelada (<i>heijunka</i>).....	25
Figura 7 - Programa 5S.....	31
Figura 8 - Desenvolvimento da cultura <i>Lean</i> em uma organização.....	33
Figura 9 - Organização e Cultura: Iceberg da Transformação <i>Lean</i>	34
Figura 10 - Fases de implementação do <i>Lean</i>	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JIT	Just-In-Time
ME	Manufatura Enxuta
STP	Sistema Toyota de Produção
TP	Trabalho Padronizado
TPM	Manutenção Preventiva Total
TRF	Troca Rápida de Ferramenta

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. LEAN MANUFACTURING	13
2.1 PRINCÍPIOS DO LEAN MANUFACTURING	14
2.2 OS SETE DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA	16
3. PRÁTICAS E FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	19
3.1 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR	21
3.2 FLUXO CONTÍNUO	21
3.3 QUALIDADE NA FONTE – POKA IOKE.....	23
3.4 KANBAN- SISTEMA DE PRODUÇÃO PUXADA	24
3.5 PRODUÇÃO NIVELADA.....	24
3.6 TRABALHO PADRONIZADO (TP).....	25
3.7 MELHORIA CONTINUA – KAIZEN.....	26
3.8 AUTONOMAÇÃO.....	27
3.9 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTA OU SETUP RÁPIDO.....	28
3.10 MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL (TPM).....	28
3.11 GESTÃO VISUAL	30
3.12 5S.....	30
4. CULTURA LEAN.....	32
4.1 IMPLANTAÇÃO DO LEAN EM UMA ORGANIZAÇÃO	34
4.2 BENEFÍCIOS DO LEAN.....	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

A globalização tem acirrado cada vez mais o cenário competitivo entre as organizações, tornando indispensável para as indústrias a busca e a aplicação de ferramentas que possibilitem melhorias em seu processo produtivo, que possam reduzir custos, eliminar desperdícios, aumentar a produtividade e, consequentemente atender a demanda e a satisfação dos clientes.

Uma abordagem muito utilizada, justamente por propiciar benefícios que contribuem para o aumento da competição e otimização das indústrias é o *lean manufacturing*, também conhecido como produção enxuta ou Sistema Toyota de Produção. Sua implantação nas indústrias é de grande relevância pois ela contribui com uma mudança de cultura e mentalidade da organização, criando condições para se trabalhar melhor, e não trabalhar mais.

O *lean manufacturing* é uma filosofia de gestão focada na cultura de eliminação de perdas e otimização da produção baseada em princípios, metodologias e ferramentas que auxiliam as organizações a alcançarem maior eficiência no processo produtivo, através da percepção do que é “valor” para o cliente, eliminando atividades que são considerados desperdícios, melhorando continuamente o sistema produtivo.

A indústria busca alcançar o máximo de eficiência do sistema produtivo, isso significa adotar medidas visadas em melhorar os processos, otimizar as operações, aumentar o desempenho produtivo e principalmente atender e criar valor ao cliente. Com base nestas considerações, o problema de pesquisa foi: “Como o conceito e práticas *lean manufacturing* auxiliam a gestão da produção e contribuem para a melhoria do sistema produtivo?”.

Desta maneira, o trabalho desenvolvido tem como objetivo geral abordar o conceito e práticas do *lean manufacturing*, e como objetivos específicos apresentar as principais ferramentas, técnicas que contemplam o *lean manufacturing* e também descrever a cultura de produção lean e os benefícios da sua aplicação para as organizações.

O presente trabalho é uma revisão da literatura, definido através de buscas acadêmicas em livros, dissertações e artigos científicos indicados em bases de dados como por exemplo livros, sites de pesquisa acadêmica como “*Scielo*” e “*Google Acadêmico*”. Entre os principais autores podemos citar: Ohno, 1997; Antunes, 2008;

Tubino, 2015, entre outros. Os termos utilizados como palavras-chave para a pesquisa foram: lean manufacturing, produção enxuta e gestão de produção.

2. LEAN MANUFACTURING

O Sistema Toyota de Produção (STP), ou manufatura enxuta, teve origem no Japão, após a segunda guerra Mundial, com a indústria e economia debilitada e restringida pelo cenário pós guerra precisou-se reformular o sistema produtivo, adotando um conceito de produção mais enxuta, com ações que propunham melhorar a qualidade dos produtos, identificar falhas no processo de fabricação, eliminar desperdícios e implementar a melhoria contínua na produção, produzindo apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade desejada, conforme a ideia de Ohno (1997) criador do Sistema Toyota de Produção.

O conjunto de ações apresentados acima constituem a filosofia *lean manufacturing*, que é composta por técnicas e ferramentas que corroboram para que as indústrias e organizações alcancem maior vantagem competitiva, aumentando a produtividade a flexibilidade e a diversificação da produção, ajustando as demandas e reduzindo ao máximo os desperdícios no processo de manufatura.

O *lean manufacturing* é oriundo do Sistema Toyota de Produção e tem seu conceito amplamente abordado:

A manufatura enxuta (ME) pode ser definida como uma estratégia de produção focada na diferenciação, baseada em um conjunto de práticas, oriundas do Sistema Toyota de Produção, cujo objetivo é melhorar continuamente o sistema produtivo por meio de eliminação das atividades que não agregam valor ao cliente, chamadas de desperdícios. (TUBINO, 2015, p.15).

A produção lean, também conhecida como o Sistema Toyota de Produção, representa fazer mais com menos – menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinaria, menos material – e, ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem. (DENNIS, 2008, p.31).

Portanto, *lean manufacturing* é uma cultura organizacional que visa a eliminação de perdas e a otimização dos sistemas operacionais, que embora originado no chão de fábrica pode atuar em toda a organização, e em diversos setores, contemplando todo ambiente organizacional, desde a gestão e planejamento até à entrega do produto final. Conforme Antunes *et al* (2008), as melhorias nos sistemas produtivos são passíveis de aplicação em qualquer ambiente, ressaltando que as ações de melhoria não devem ser generalizadas, elas devem ser entendidas e adaptadas para cada setor e até mesmo situação afim de atender e satisfazer o cliente.

2.1 PRINCÍPIOS DO LEAN MANUFACTURING

O *lean manufacturing* tem por objetivo reduzir os desperdícios, auxiliando o aumento da qualidade e produtividade, ao mesmo tempo que reduz custos no processo produtivo. Basicamente o pensamento enxuto remete ao fazer cada vez mais com cada vez menos, focando em oferecer aos clientes exatamente o que eles querem, sem que haja desperdícios.

Para alcançar as metas da produção enxuta o *lean manufacturing* baseia-se em 5 princípios conforme a figura a seguir:

Figura 1- Princípios *Lean*



Fonte: ILCG- Instituto Latino Americano de Gestão Competitiva

Womack *et al* (2003) identificam que cada princípio é de suma importância para o funcionamento adequado da filosofia *lean manufacturing*, sendo eles:

- a) **Valor:** é o dogma do pensamento enxuto e deve ser definido pelo cliente. Especificar o valor é determinar o que é essencial para satisfazer a necessidade e expectativa do cliente, dispondo a ele o produto a um preço e momento específico. Para atender tal objetivo um dos pontos primordiais na especificação de valor é a eliminação dos desperdícios, desfazendo do que não agrega valor ao cliente. Através disto é possível aumentar a competitividade da empresa e criar maior valor ao produto;

- b) **Cadeia de valor:** são basicamente todas as atividades que acrescentam valor ao produto, cliente e conseqüentemente a empresa. Portanto é necessário identificar e analisar o fluxo de valor afim de especificar os processos que geram valor dos que não geram, eliminando os desperdícios e atividades não necessárias. A otimização da cadeia de valor agrega e alinha-se ao conceito de valor do cliente;
- c) **Fluxo contínuo:** relaciona-se com a otimização e fluidez dos processos, dispondo na cadeia produtiva apenas atividades necessárias e que agregam valor ao cliente. De acordo com Rother e Shook (1999), para criar um fluxo enxuto e contínuo é necessário levar em consideração uma perspectiva mais ampla da produção e não apenas os processos individuais, de forma a possibilitar ao sistema produtivo maior sintonia entre os processos e conseqüentemente reduzir perdas. Basicamente o fluxo contínuo remete ao conceito de produzir e movimentar a produção sem que ocorra interrupções ou tempo de espera entre cada atividade, eliminando estoques de itens intermediários, e com mínimo tempo de entrega do produto ao cliente;
- d) **Produção puxada:** tem por objetivo produzir apenas o necessário sem que haja a produção de estoque. O ponto de partida da produção parte da solicitação do cliente. Portanto, quem determina o momento da produção, bem como a demanda requerida é o cliente. Esse sistema requer produção fluida e um processo extremamente flexível;
- e) **Melhoria contínua:** busca da perfeição, que embora inalcançável tem-se que é sempre possível melhorar a partir da situação atual. Desta maneira, ao começarem a especificar valor, identificar a cadeia de valor, criar um fluxo contínuo de produção e aderir ao sistema de produção puxada as organizações tendem a ampliar sua visão e conhecer melhor a sua realidade podendo aperfeiçoar e explorar melhores formas de criar valor deixando-as mais eficientes e competitivas no mercado.

Assim, os 5 princípios do *lean manufacturing* podem ajudar as empresas de todos os portes a criarem produtos focados no que os clientes desejam, sem desperdícios. E quando devidamente aplicado, o conjunto formado pelo conceito de *lean manufacturing*, suas ferramentas e princípios, pode-se levar melhorias significativas de resultados da organização.

2.2 OS SETE DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

De acordo com Tubino (2015), o objetivo do *lean manufacturing* é eliminar os desperdícios nos processos de trabalho do sistema produtivo. Os desperdícios *lean* são situações que consomem recursos, não agregam valor ao consumidor e por isso devem ser evitados segundo o conceito atribuído por Suzuki (1987) “será tanto melhor, quanto menos se usa de equipamento, materiais, peças, espaço e tempo de mão-de-obra, de acordo com o absolutamente essencial, para adicionar valor ao produto. Se não for assim, é desperdício”. Portanto, desperdício é tudo o que acrescenta custos e não acrescenta qualquer valor ao produto.

Para eliminar desperdícios é preciso entendê-los, desta forma é essencial identificá-los e classificá-los, para que se possa atacá-los da maneira mais eficaz.

Conforme Ohno (1997) a teoria *lean* destaca sete áreas relevantes apresentado na figura abaixo, onde pode-se identificar atividades de *muda*, mais conhecidas como os sete desperdícios do Lean.

Figura 3- Sete desperdícios presente no *Lean Manufacturing*



Fonte: Gestão industrial .com

- a) **Espera:** associa-se a qualquer tempo ocioso ou tempo de espera de pessoas, máquinas, equipamentos ou material. O desperdício de espera ocorre

quando os recursos humanos ou materiais são forçados a esperar de forma desnecessária devidos a atrasos na chegada de materiais ou indisponibilidade de recursos e informações;

b) **Defeito:** decorrente de falhas no processo, na operação do processo e matérias-primas, os defeitos tendem a ser entre os sete desperdícios o mais óbvio. A má qualidade ou defeito muitas vezes requer retrabalho e ocasiona outros desperdícios devido aos custos e tempo envolvidos para repor um produto defeituoso;

c) **Transporte:** este tipo de desperdício diz respeito a movimentação de pessoas, ferramentas, máquinas, materiais, produtos ou informação desnecessariamente. Podem ser causadas por falta ou falha de planejamento, causando desperdícios de tempo e aumento no custo de transporte;

d) **Movimentação:** o desperdício proveniente da movimentação é todo e qualquer movimento realizado pelo operador que não agrega valor. Ele ocorre quando há movimentos desnecessários ao executar uma tarefa. Ele pode ser observado quando os trabalhadores fazem movimentos corporais desnecessários. Esse desperdício muitas vezes pode atrasar o início dos trabalhos e interromper os fluxos das atividades;

e) **Excesso de estoque:** acúmulo de matéria-prima, insumos, componentes, semiacabados, peças ou produtos acabados, além do mínimo necessário para atender a demanda em processo ou armazenados. Estoque desnecessário significa dinheiro parado e ainda causam trabalhos adicionais, redução de espaço disponível, e uso de materiais e equipamentos extras;

f) **Superprodução:** a produção excessiva é a mais grave dos sete desperdícios e deve-se a produção em excesso, no fazer mais do que o necessário. A superprodução acarreta um excesso de estoque, aumenta os gastos com armazenamento, sobrecarrega o fluxo de produção, camufla as falhas no sistema produtivo e aumenta o tempo de entrega para o cliente;

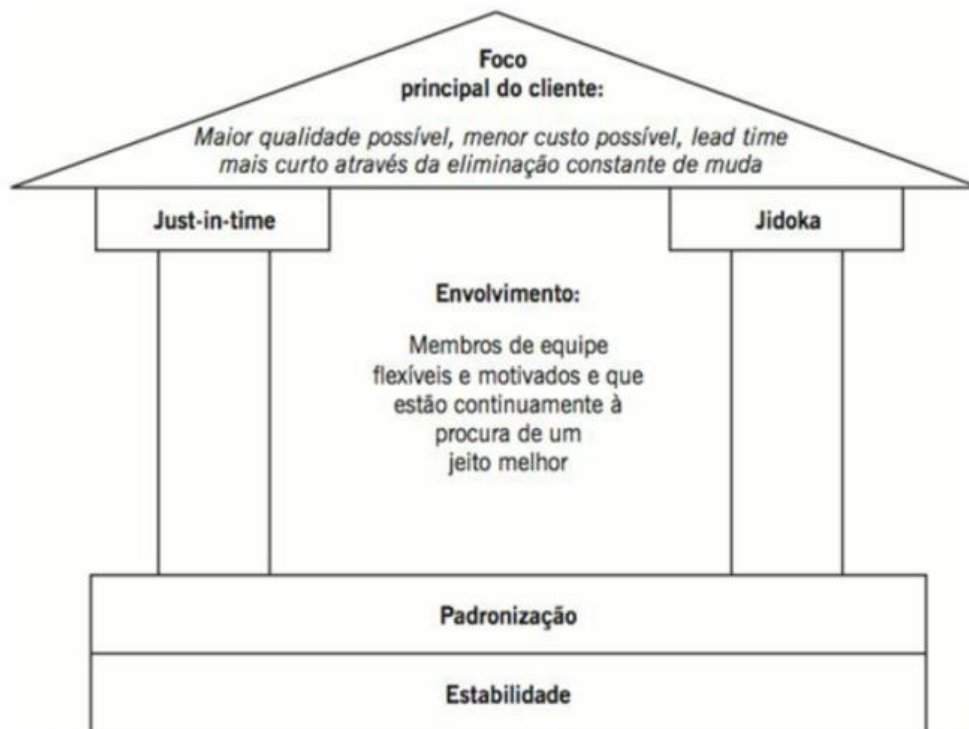
g) **Processamento:** o desperdício de super processamento refere-se aos processamentos que não agregam valor ao item que está sendo produzido, etapas que não são necessárias, que não interferem na qualidade do produto, e que são desnecessárias para atender a expectativa do cliente.

Combater os desperdícios gera melhoria no sistema produtivo, aumenta a qualidade dos produtos/serviços, reduz custos, e consequentemente traz maior competitividade a empresa, aproveitando ao máximo todos os recursos disponíveis.

3. PRÁTICAS E FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

O *lean manufacturing* é uma filosofia que segundo Tubino (2015) baseia-se em um conjunto de práticas e atividades, oriundas do Sistema Toyota de Produção, a fim de continuamente melhorar o sistema produtivo através da eliminação dos desperdícios. Estas atividades segundo Dennis (2008) são inter-relacionadas, conforme a ilustração abaixo, apoiando-se de forma mutua, baseadas no mesmo jeito de pensar.

Figura 5- Estrutura do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Adaptado de Dennis (2008)

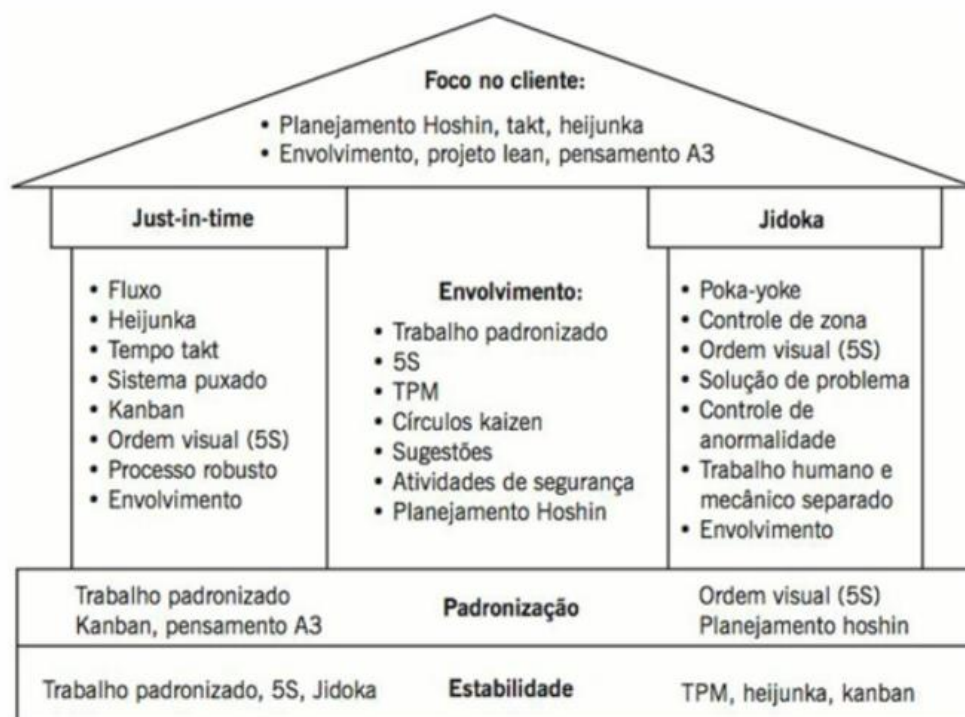
Conhecida como a Casa da Toyota, a imagem acima mostra de forma simplificada a estrutura do sistema *lean*. De acordo com Ohno (1997), o telhado, refere-se ao objetivo do Sistema Toyota de Produção, que é a satisfação do cliente, com uma melhor qualidade, ao menor custo e entregue no prazo. Os dois pilares de suporte são: *jidoka*, que resumidamente é a qualidade na fonte, que significa criar processos livres de defeitos assegurada pela automação com toque humano; e o *just-in-time* (JIT), que conforme Vargas (2018), é o âmago da filosofia *lean*, pois significa fazer o que é necessário, quando necessário, e na quantidade necessária.

De acordo com Rodrigues:

o JIT tende a nortear a organização para um menor *lead time*, reduzir custos, eliminar os desperdícios, aumentar a flexibilidade, dar confiabilidade ao sistema e, principalmente, possibilitar uma integração eficaz entre o ciclo de produção e o ciclo de consumo, fazendo com que a produção atenda plenamente o valor do cliente. (RODRIGUES, 2014, p. 67).

Os pilares *just-in-time* e *jidoka* estão apoiados em estabilidade e padronização, e por fim, o eixo do sistema é o envolvimento, com membros de equipe mais flexíveis e estimulados, constantemente a procura de melhoria contínua. As atividades envolvidas em cada um destes pilares que formam a produção enxuta estão representadas na figura 4.

Figura 4- Atividades Lean



Fonte: Adaptado de Dennis (2008)

Para Dennis (2008), o poder do sistema de produção enxuta está no incessante reforço de seus conceitos para com todos os envolvidos, em todas as áreas da empresa. Todas as atividades envolvidas no sistema *lean manufacturing* devem ser adaptadas ao cenário de cada indústria. O conceito central é mantido, entretanto, a aplicação de conceitos do *lean* exige uma adaptação de suas ferramentas.

A filosofia *lean manufacturing* contempla um conjunto de ferramentas e métodos que auxiliam as organizações na conquista de resultados, sendo utilizadas para implementação de um sistema de manufatura enxuta, cujo objetivo central é a produção enxuta, com a combinação de técnicas gerenciais e máquinas a fim de produzir mais utilizando menos recursos.

3.1 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O mapeamento do fluxo de valor, segundo Rother e Shook (1998), é uma ferramenta que auxilia a entrever e entender o fluxo de material e de informação ao passo que o produto percorre o fluxo de valor, identificando as atividades que agregam valor, as diversas fontes de perdas relativas a cada atividade, e a partir dele ser capaz de efetuar ações de melhoria, reduzindo o tempo de entrega ao cliente (*lead time*) e consentindo a eliminação gradual dos variados tipos de perdas .

O conceito de mapa de fluxo de valor pode ser definido como:

É seguir a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, e cuidadosamente desenhar uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação. Então, formula-se um conjunto de questões-chave e desenha-se um mapa do estado futuro de como o processo deveria fluir. Fazer isso repetidas vezes é o caminho mais simples para que se possa enxergar o valor e, especialmente, as fontes do desperdício. (ROTHER & SHOOK, 1998, p. 4)

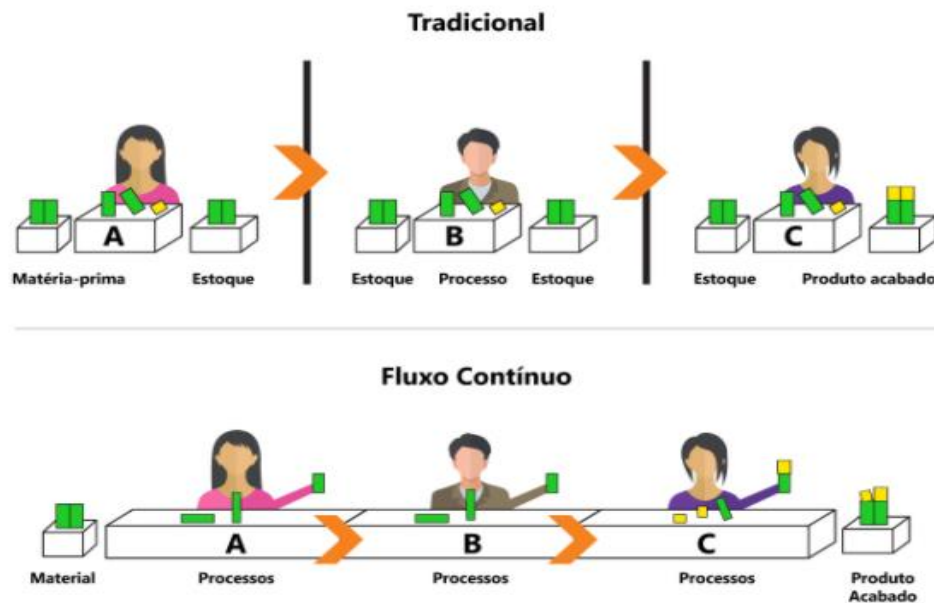
O mapa de fluxo de valor é uma das melhores formas de contemplar como o valor flui pela organização, contribuindo para redução da complexidade do sistema produtivo, proporcionando melhor análise de possíveis melhorias e possibilitando ao gestor um panorama completo dos processos.

3.2 FLUXO CONTÍNUO

A produção enxuta é inoperante se não houver o fluxo contínuo do produto. Os produtos devem fluir sem que haja nenhum tipo de interrupção no processo, pois, conforme Dennis (2008), paradas frequentes tornam o fluxo e o sistema puxado impossíveis.

Para Rother e Shook (1999) o fluxo contínuo é o movimento de um pequeno lote de itens no decorrer das etapas do processo, de forma interrupta, realizando-se em cada etapa apenas o que é necessário para a etapa seguinte, sem geração de estoque, como demonstra a figura a seguir:

Figura 5- Diferença entre Fluxo Tradicional e Fluxo Contínuo



Fonte: Velki.com

O fluxo contínuo presume a aproximação dos processos, que as operações trabalhem num mesmo compasso de produção atendendo ao *takt time*, e que haja a redução do tamanho dos lotes (idealmente igual a uma unidade). Para Spear e Bowen (1999), a filosofia *lean* defende que produção sejam em lotes pequenos ou unitárias, pois elas admitem maior flexibilidade e rápida adequação às variações de demanda.

Liker (2005) considera que são muitos os benefícios de se trabalhar em fluxo, segundo ele, quando se convergem as operações é possível uma otimização de espaço, favorecendo o trabalho em equipe, discernimento rápido de problemas de qualidade antecedentes, e o controle do processo, podendo reduzir acúmulo de estoques em processos, esperas, eliminando filas e trabalhando exatamente de acordo com o ritmo da demanda da empresa. Desta forma são aumentados flexibilidade, produtividade e segurança.

3.3 QUALIDADE NA FONTE – POKA IOKE

Jidoka é um dos pilares do sistema *lean*, sua concepção está ligada a qualidade na fonte, de forma a bloquear a formação e irradiação de defeitos, eliminando qualquer irregularidade no processamento e fluxo contínuo.

De acordo com Ortiz (2010, p.25) “qualidade na fonte é uma abordagem à qualidade que coloca nas mãos do operador ou no ponto de origem a responsabilidade pela identificação dos erros”.

Conforme Ghinato (2000), identificar e eliminar um desperdício, evitando a repetição do problema e por consequência reduzindo as paradas da linha de produção é um esforço conjunto. Cada etapa da produção e operador deve assegurar a qualidade referente a seu processo antes de avançar para a próxima etapa. Pois, quando um defeito passa de um processo para outro, este escape está contribuindo para a propagação de desperdícios.

Toda e qualquer não conformidade tem uma causa, e segundo Ghinato (2000) interromper a produção quando houver qualquer irregularidade e resolver o problema na origem é o que todos devem fazer.

Para Shingo (1996), o *poka yoke* é um valioso método de reparos e de identificação de erros, e apresenta três funções básicas: parar o processo, corrigir o processo e alertar o operador de falhas no processo.

De acordo com Costa Junior (2007), o *poka yoke*, pode ser definido como uma ferramenta à prova de erros ou livre de falhas, composta de técnicas usadas para evitar simples erros humanos no trabalho, tais como a escolha da peça errada, a montagem incorreta de uma peça e o esquecimento de um componente ou operação. O termo pode ser compreendido, então, como qualquer mecanismo que ajude na prevenção de falhas e erros em processos produtivos.

Portanto, conforme Formoso *et al* (2002), os *poka-yokes* são dispositivos que realizam o mais elevado nível de controle sobre o processo produtivo, sendo idealizado para permitir que a coisa certa ocorra, prevenindo que qualquer um faça algo errado, contribuindo para um sistema zero defeitos.

3.4 KANBAN- SISTEMA DE PRODUÇÃO PUXADA

A essência da produção lean é o *just-in-time* que se caracteriza por ser um sistema de produção puxada (*pull*). De acordo com Monden (1984), a produção puxada é a produção no momento exato da necessidade, ajustando-se às modificações das demandas, produzindo somente o necessário, no tempo necessário e na quantidade necessária.

A ordem da movimentação do sistema de produção puxada é dada pelo *kanban*. De acordo com Pace (2003), no sistema *kanban* é o cliente quem começa a puxar o pedido, ou seja, a produção é puxada pelo consumidor ao invés de ser empurrada por demandas baseadas em previsões de vendas. Portanto, só será produzido aquilo que for requerido, evitando assim os excessos e desperdícios.

Kanban é um termo japonês que significa “cartão”. A metodologia *kanban* é um sistema de ferramentas visuais (geralmente cartões de sinalização) que apontam e acompanham, de maneira visual e prática, usando poucos recursos o desenrolamento dos fluxos de produção.

Portanto, *kanban* é uma ferramenta utilizada nos sistemas puxados que funciona como método de controle e gestão de estoque e fluxo de produto que comunica e sinaliza a necessidade de reposição do produto, ou mesmo quando um novo processo precisa ser iniciado. Para Tubino (1999) o sistema *kanban* tem por objetivo simplificar e facilitar a programação da produção.

3.5 PRODUÇÃO NIVELADA

O Sistema Toyota de Produção tem a produção puxada pelo cliente, ou seja, se produz exatamente o que o cliente pede e quando ele pede, muitas das isso reflete em oscilações de pedidos em decorrência do tempo, pois conforme Niimi (2004, p.3) “[...] se a produção estiver exatamente de acordo com os pedidos dos clientes, a produção de alguns dias seriam muito alta e alguns dias seria muito baixa”.

Essa instabilidade pode gerar uma programação desigual da produção acarretando em excesso ou falta de estoque, ocultação de problemas e má qualidade do produto, desestabilizando a manutenção do fluxo de trabalho regido pelo sistema *lean*.

Nivelamento de produção, ou *heijunka*, é uma ferramenta que auxilia na estabilidade do processo. Conforme Dennis (2008, p.99), “nivelamento da produção significa distribuir o volume e a mistura de produção de forma equilibrada através do tempo, produzindo no mesmo compasso todos os dias para atenuar os picos e os vales na carga de trabalho”.

Para Ghinato (2000), o nivelamento de produção transforma a inconstância da demanda dos clientes em um processo de produção nivelado e previsível, conforme a figura 6.

Figura 6- Sistema de Produção Tradicional X Nivelada (*heijunka*)

Produção Tradicional	X	Produção Nivelada
Segunda-Feira 		Segunda-Feira 
Terça-Feira 		Terça-Feira 
Quarta-Feira 		Quarta-Feira 
Quinta-Feira 		Quinta-Feira 
Sexta-Feira 		Sexta-Feira 

Fonte: Velki.com

Segundo Liker (2005), o sistema de nivelamento consente na criação de uma operação enxuta e flexível, oferecendo aos clientes um melhor atendimento e qualidade, sem o encargo de se produzir sempre por pedido.

3.6 TRABALHO PADRONIZADO (TP)

O trabalho padronizado é uma das atividades essenciais da produção enxuta e respalda as medidas de tempos e movimentos. Esta ferramenta é responsável por

otimizar o uso da mão de obra, suprimindo desperdícios, moderando postos de trabalho, redistribuindo atividades e desenvolvendo fluxos contínuos.

Conforme Cudney e Erlod (2011) o trabalho padronizado é uma ferramenta para estabelecer o máximo desempenho com o mínimo de desperdício mediante a um melhor arranjo das operações que envolvem homem e máquina, buscando constantemente melhorias nos processos. Contudo, Marksberry *et al* (2011) ressaltam que o trabalho padronizado não é apenas uma ferramenta de padronização ou treinamento, mas sim uma ferramenta de análise de trabalho.

Segundo Imai (2014) os padrões não são somente a melhor forma de garantir a qualidade, mas também a forma mais efetiva de realizar o trabalho, por isso ao estabelecer um padrão, ele torna-se referência a todos que executam determinada atividade.

Ao executar um método padronizado de trabalho e exibi-lo no posto de trabalho consegue-se documentar os processos, diminui-se a variabilidade do processo, o tempo de treino de novos colaboradores, acidentes de trabalho e obtém-se uma base comum para ações de melhoria contínua.

3.7 MELHORIA CONTINUA – KAIZEN

Kaizen é uma palavra de origem japonesa que tem como significado mudar para melhor ou melhoria contínua. O *kaizen* é uma abordagem que busca alcançar mudanças nos processos, com a finalidade de melhorar a eficiência e a qualidade da organização. De acordo com Ferreira *et al* (1997), *kaizen*, é um norte cultural, um valor que define um esforço de aprimoramento contínuo, remetendo a busca da perfeição, nunca atingida, mas sempre desejada.

A essência do kaizen é simples e direta: kaizen significa melhoramento. Mais ainda, kaizen significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários. A filosofia do kaizen afirma que o nosso modo de vida – seja no trabalho, na sociedade ou em casa – merece ser constantemente melhorado. (IMAI, 1994, p. 3)

Assim sendo, *Kaizen* é uma filosofia que consiste na cultura de que sempre é possível melhorar. De acordo com Slack *et al* (2008) todas as operações ainda que consideradas ótimas são suscetíveis de melhoria.

O *kaizen* resume-se a manter e a melhorar de forma contínua os padrões das empresas. Desta maneira, *Kaizen* está inteiramente ligado a padrões e a normalizações. Liker e Meier (2007), defende que não pode haver *Kaizen* sem normalização. A normalização é o ponto de partida para a melhoria contínua.

Para Dennis (2008, p. 78), “O trabalho padronizado é um processo cujo objetivo é *kaizen*”, ou seja, identificar os desperdícios para que se possa melhorar continuamente. Para isso, de acordo com Tubino (2015), é necessário considerar que um problema, ou um erro, acontecido dentro do sistema produtivo não deve ser escondido, mas sim visto como uma oportunidade de melhoria ao sistema.

A metodologia *kaizen* é uma técnica muito utilizada para redução de desperdícios, a qual possibilita melhorias contínuas na empresa, envolvendo todas as pessoas da organização, utilizando baixo custo de implantação e gerando resultados em curto tempo.

3.8 AUTONOMAÇÃO

Conforme Ohno (1997, p.27) automação é “automação com um toque humano”, ou mesmo como Monden (1984) aborda, automação com a mente humana. Antunes et al (2008, p.255) especifica automação como um processo de “transferência progressiva e contínua do trabalho manual e cerebral para a máquina”.

O objetivo da automação é prevenir a criação e propagação de defeitos no processo de produção. Ele é um mecanismo de controle de irregularidades, que age mediante a identificação da falha, deliberação da correção e a aplicação da correção.

O sistema autônomo constitui-se de máquinas capazes de detectar anormalidades, e assim, paralisar o processo autonomamente, ou seja, em caso de qualquer anomalia, ou quando atingida a quantidade programada as máquinas tem autonomia para pararem o processo sem que haja qualquer interação humana.

De acordo com Ghinato (2000), a automação auxilia os operadores na percepção dos problemas, pois quando a máquina para a produção, instantaneamente o problema torna-se perceptível ao operador. Isto suscita um empenho conjunto para identificar a causa principal da falha e eliminá-la, evitando a reincidência do problema e consequentemente reduzindo as paragens da linha.

A máquina automatizada também permite maior liberdade aos operadores para trabalharem simultaneamente com diversas máquinas (multifuncionalidade), reduzindo a quantidade de operadores na produção e aumentando a eficiência do sistema produtivo (OHNO, 1997). Conforme Antunes *et al.* (2008), não existe multifuncionalidade sem a aplicação da autonomia.

A Automação também muda o significado de gestão. Não será necessária a presença de um operador enquanto a máquina estiver a funcionar normalmente. Apenas quando a máquina para, devido a uma situação anormal, será necessária atenção humana. Como resultado, um operador pode atender diversas máquinas, tornando possível reduzir o número de operadores e aumentar a eficiência da produção. (OHNO, 1997, p.28)

Portanto, a autonomia é uma ferramenta essencial para garantir o perfeito fluxo da produção, assegurando a qualidade e a solução rápida dos problemas que podem decorrer na linha de produção.

3.9 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTA OU SETUP RÁPIDO

A troca rápida de ferramentas (TRF) é uma metodologia cujo propósito é reduzir o tempo de preparação ou setup de equipamentos (período em que a produção é suspensa para que os equipamentos usados na produção sejam ajustados), reduzindo períodos não produtivos e, conseqüentemente, aumentando a capacidade produtiva dos equipamentos.

Conforme Fogliatto e Fagundes (2003), a utilização da TRF contribui para a redução dos tempos de processamento (*lead times*), alcançando uma produção *just-in-time*, possibilitando à empresa uma resposta rápida as variações do mercado, decorrendo em menores custos de operação, e conseqüentemente agregando valor ao cliente.

3.10 MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL (TPM)

Manutenção preventiva total é um sistema de gestão de equipamentos com vista na manutenção proativa e preventiva para potencializar o tempo de operação do

equipamento, e desta maneira evitar desperdícios e agregar mais qualidade ao processo de produção.

De acordo com Willmott e McCarthy (2000), o TPM tem como objetivo alcançar a máxima eficiência, elevando ao máximo a vida útil dos equipamentos e máquinas, tornando-os altamente eficazes, condicionando-os aos conceitos de zero falhas, zero defeitos e zero acidentes.

Conforme Dennis (2008), para que a metodologia de manutenção preventiva tenha êxito em uma organização todos os operadores devem estar envolvidos no processo de manutenção preventiva e na prevenção de perdas nas máquinas, por meio de atividades baseadas no trabalho em equipe e na colaboração constante entre produção e manutenção.

o TPM concede a responsabilidade pela manutenção preventiva e de rotina aos operadores dos equipamentos. Segundo Dennis (2008) a manutenção preventiva total não faz distinção entre a equipe de manutenção e a de produção, ao contrário, a manutenção preventiva envolve a equipe de produção em atividades básicas de manutenção, ressaltando à capacidade dos operadores em ajudar a manter os seus equipamentos.

Para Souza (2007), envolver a produção na verificação e na melhoria do desempenho de equipamentos, obtém-se benefícios significativos, tais como:

- Familiarizar os operadores com a máquina;
- Melhorar a eficácia do equipamento;
- Melhorar a eficiência e eficácia da manutenção;
- Manutenção preventiva e antecipar a melhoria dos equipamentos;
- Desenvolver as competências e conhecimentos de todas as pessoas envolvidas;
- Envolver os operadores na rotina de manutenção.

Portanto, TPM é uma ferramenta fundamentada na implantação de uma cultura organizacional, voltada a garantir a integração entre homem, equipamento e produto com o envolvimento de todos os departamentos, principalmente os de produção e manutenção.

3.11 GESTÃO VISUAL

A gestão visual permite uma fácil e rápida visualização do que está sendo feito por todas as pessoas na empresa. Greif (1991) enxerga a gestão visual como uma forma relevante de fazer a informação fluir de forma rápida e eficaz dentro da empresa, alinhando dessa maneira o empenho de todos os colaboradores com as finalidades e estratégias da empresa.

De acordo com Liker (2005), a gestão visual, ou controlo visual são sinais visuais, de fácil compreensão com proposito de identificar, instruir, e indicar condições normais ou anormais durante o processo produtivo, ou seja, são formas para entrever irregularidades rapidamente.

Em suma, a gestão visual associada a um programa de implementação *lean* permite a eliminação de perdas, visto que permite a elucidação rápida e fácil da informação, uma resposta rápida aos problemas e a comunicação entre as equipes de trabalho.

À visto disso, quanto mais a vista for a gestão do sistema produtivo, mais fácil ficara a identificação dos problemas, ou das oportunidades de melhoria, e é por isto que as práticas da estratégia de produção da manufatura enxuta estão voltadas para a gestão a vista.

3.12 5S

O 5s é uma técnica de fácil entendimento, que culmina em mudanças de atitudes e comportamentos baseados em práticas que visam a padronização, a organização do espaço de trabalho e, acima de tudo, a manutenção das condições ideais dos locais de trabalho (Womack & Jones, 2004).

A metodologia do 5S baseia-se nos cinco “sentos” de limpeza e organização da cultura japonesa, conforme a figura 7 demonstra:

Figura 7- Programa 5S

Fonte: Elleva- Desenvolvimento pessoal e profissional

Para Laes e Haes (2006) o programa 5S tem por objetivo combater perdas e desperdícios, aperfeiçoando e mantendo o sistema de qualidade na produção, através da alteração de comportamento e conscientização das pessoas. Desta maneira, o 5s é uma filosofia que proporciona a organização, limpeza e disciplina através da compreensão e responsabilidade de todos, tornando o ambiente de trabalho agradável, seguro e mais produtivo.

4. CULTURA LEAN

Os objetivos contemplados no sistema *lean*, (otimização e integração do sistema de manufatura; qualidade; produção de acordo com a demanda; flexibilidade do processo; compromisso com os clientes, fornecedores e colaboradores e redução de custo de produção), estão fortemente ligados à filosofia da empresa e com o desenvolvimento de uma cultura organizacional.

De acordo com Chiavenato (2004), a cultura de organização pode ser entendida como um conjunto das crenças, rituais e normas presentes nas organizações, ela que molda todas as ações dos indivíduos dentro das organizações.

Cultura organizacional é o conjunto de pressupostos básicos [...] que um grupo inventou, descobriu ou desenvolveu ao aprender como lidar com os problemas de adaptação externa e integração interna e que funcionaram bem o suficiente para serem considerados válidos e ensinados a novos membros como a forma correta de perceber, pensar e sentir, em relação a esses problemas. (SCHEIN, 1991 apud FLEURY; FISCHER, 1996, p. 20)

Implementar a cultura *lean* significa, muitas vezes, uma mudança cultural e intensa na forma de pensar e agir da empresa. A cultura *lean* implica na participação de todos os colaboradores, tornando-os cientes do que acontece dentro da organização.

Todos os níveis necessitam estar orientados a um desdobramento em planos de ação, alinhados ao desenvolvimento da cultura de pensamento enxuto e da melhoria, com a mudança efetiva na forma de pensar das pessoas, além de uma contínua revisão dos processos essenciais do negócio e uma maximização do uso de recursos e na entrega de valor ao cliente. O *Lean* é um sistema de gestão da melhoria que coloca as organizações em uma grande jornada de transformações. (CEMBRANELLI, 2020)

Portanto, ao implantar a filosofia *lean* em uma organização é necessário que todos os colaboradores estejam envolvidos no entendimento e na prática do sistema *lean*, para que eles estejam alinhados aos objetivos da empresa e desta maneira obtenham maior produtividade e competitividade.

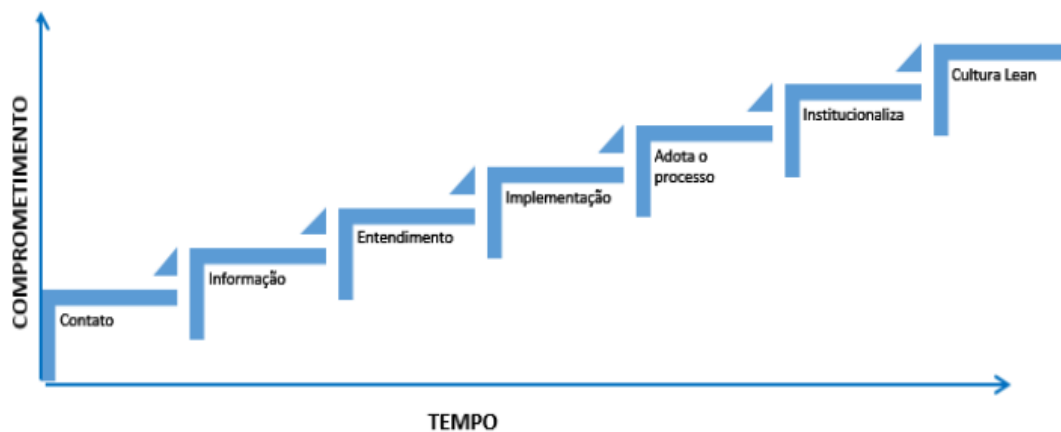
Com base na Academia Lean, o desenvolvimento da cultura *lean* em uma empresa ocorre de forma gradual e envolve as etapas:

- a) **Contato:** as pessoas já ouviram ou leram sobre o *lean*;

- b) **Informações:** as pessoas receberam informações sobre o lean e perceberam sua importância para a empresa;
- c) **Entendimento:** as pessoas entendem claramente os conceitos de lean e seus impactos para organização e para elas próprias;
- d) **Implementação:** as pessoas utilizam as ferramentas do lean no seu dia a dia, dando exemplos;
- e) **Adota o processo:** as pessoas estimulam a utilização das ferramentas e removem barreiras;
- f) **Institucionalidade:** as pessoas aplicam amplamente o lean em tudo que fazem e compartilham seu aprendizado;
- g) **Cultura lean:** as pessoas têm a cultura lean como uma forma de ser e agir.

Na figura 8, é apresentada as etapas de propagação e desenvolvimento da cultura *lean* dentro de uma empresa.

Figura 8- Desenvolvimento da cultura *Lean* em uma organização



Fonte: Academia Lean

Para Liker (2005), é de suma importância a comunicação e treinamento das equipes para que se tenha esclarecimento de cada etapa da implantação da metodologia *lean*. E, do mesmo modo, é indispensável ouvir o que os funcionários têm a dizer, pois são eles os responsáveis pela execução direta das atividades e podem indicar com exatidão os principais problemas enfrentados no processo.

Portanto, para implementar com sucesso o pensamento *lean* em uma organização, é necessário compreender que a filosofia *lean manufacturing* não é

apenas um conjunto de ferramentas, ela é uma outra forma de pensar e de agir, que envolve a participação de todos os colaboradores, podendo ser um processo longo e complexo, conforme a imagem a seguir demonstra:

Figura 9- Organização e Cultura: Iceberg da Transformação *Lean*



Fonte: João Ferreira - UFSC

Conforme menciona Liker (2005), o modelo de produção enxuta envolve uma transformação muito mais profunda e abrangente que a maioria das empresas sequer imaginam.

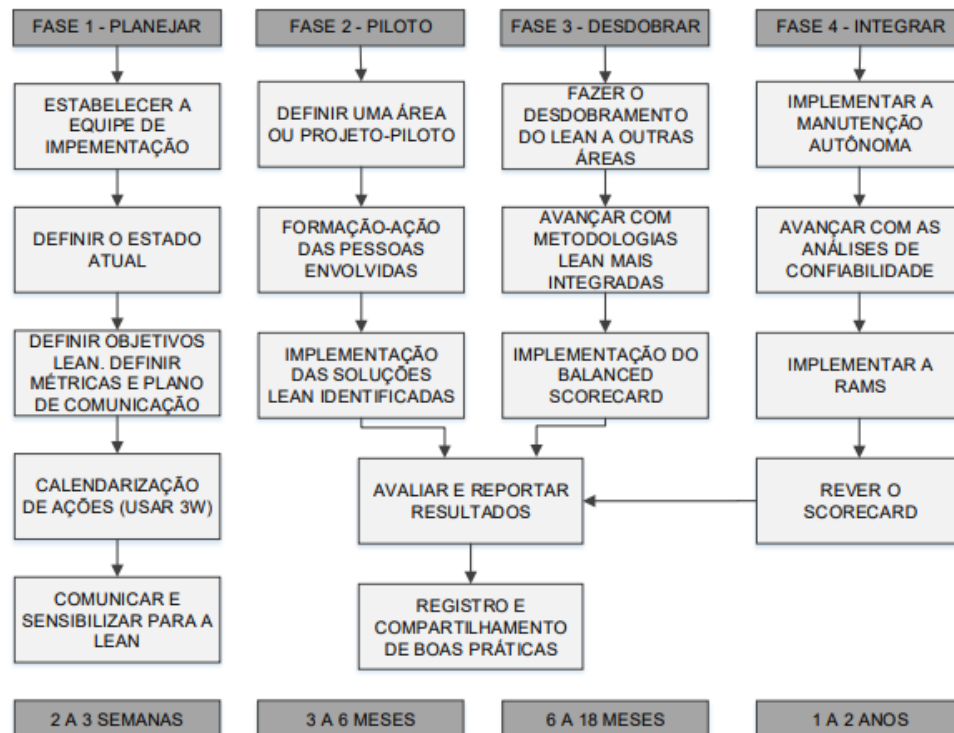
4.1 IMPLANTAÇÃO DO LEAN EM UMA ORGANIZAÇÃO

Conforme Antunes *et al* (2008) o sistema *lean* é passível de aplicação em qualquer ambiente. No entanto, Tubino (2015) ressalta que a abordagem, técnicas e ferramentas que contemplam a filosofia *lean* não devem ser generalizadas, pois cada organização é única, tendo a sua própria cultura, sua forma de agir, administrar e controlar as situações da empresa, por isso elas precisam ser entendidas e adaptadas para que possam ser aplicadas.

Para Pinto (2015), a implantação *lean* é dividida em quatro fases:

- a) **Planejar:** deve contemplar a motivação da implementação e a definição do objetivo, ou seja, onde a empresa deseja chegar com a implantação da metodologia e o estado futuro desejado. Para isso é necessário identificar as oportunidades de melhoria e então atacá-las. É de suma importância envolver toda a organização deixando-os cientes do que acontecerá e o modo que será trabalhado, esclarecendo a metodologia e capacitando-os para colocá-la em prática.
- b) **Projeto piloto:** inicia-se a implementação do sistema em um processo ou setor para que ele sirva de teste e, em caso de sucesso posteriormente seja empregado como exemplo para toda a organização. Nessa fase deve ser considerada o envolvimento de uma equipe multidisciplinar, contendo pessoas relacionadas a todas as etapas do processo, desde o início até o fim;
- c) **Desdobramento:** após o sucesso, aprendizados adquiridos e a análise dos resultados do projeto piloto, deve-se desdobrar a implementação *lean* para o restante da empresa com o objetivo de envolver e desenvolver toda a organização;
- d) **Integrar:** seguir o desdobramento para as demais áreas, revisando os resultados obtidos.

Na figura 10, é apresentado o processo de implantação sugerido por Pinto (2015).

Figura 10- Fases de implementação do *Lean*

Fonte: Adaptado de Pinto (2015)

Mediante Pinto (2009), para que o sistema *lean* alcance êxito é fundamental que o processo comece de cima para baixo, pois, é necessário mudar as práticas de trabalho e o estilo de gestão, desenvolvendo os valores que suportem o *lean*. Dessa forma, a alta gestão deve ser mais interativa e tornar-se mais consciente, buscando aprimorar a percepção do que há de errado no sistema, e assim desenvolver ações de correção. O senso de mudança age de maneira progressiva alcançando os níveis médios de gestão e por fim todos os colaboradores.

Ainda Pinto (2009), é necessário envolver todos os colaboradores engajando, motivando e desenvolvendo neles uma visão partilhada da organização, para que todos adquiram consciência de que com a implementação da cultura *lean* todos ganham. Ao expandir a todos a visão partilhada gera-se comprometimento, sem o qual a implementação do sistema não alcançará os resultados esperados.

4.2 BENEFÍCIOS DO LEAN

Segundo Pinto (2006), o pensamento *lean* é uma abordagem inovadora às práticas de gestão, onde orienta ações para a eliminação de forma gradual das fontes de desperdício, por meio de abordagens e procedimentos simples, que procuram alcançar a perfeição dos processos. Estas práticas podem ser vistas como uma estratégia competitiva que devem afetar todas as funções da organização, contribuindo para a produtividade da organização e para a agregação de valor ao cliente.

Cerqueira (1991) destaca que empresas que se empenham na implementação de programas de qualidade total obtém benefícios tanto no aspecto financeiro, quanto no comprometimento dos trabalhadores alcançando as seguintes vantagens e melhorias:

- a) Satisfação dos clientes;
- b) Redução de custos;
- c) Redução de desperdícios;
- d) Otimização da utilização dos recursos;
- e) Maior produtividade e eficiência;
- f) Flexibilização da produção;
- g) Agilidade de produção e otimização de tempo;
- h) Aumento de qualidade;
- i) Promoção a inovação;
- j) Alinhamento de trabalho de toda a empresa;
- k) Engajamento dos trabalhadores;
- l) Melhoria contínua;
- m) Melhorias no ambiente de trabalho.

Para Cerqueira (1991) o objetivo de implantar o sistema de produção enxuta em uma organização é reduzir ou eliminar os desperdícios, aumentar a produtividade e melhorar continuamente os processos, buscando a perfeição, e assim agregar valor ao cliente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concorrência de mercado tem se intensificado cada vez mais, todavia, as organizações tem se empenhado no desenvolvimento e implementação de métodos e programas que as coloquem em vantagem competitiva diante do acirrado cenário onde estão inseridas.

Diante disto, esta dissertação focou na apresentação dos aspectos da Produção *Lean* e da sua implementação numa organização como uma poderosa ferramenta de gestão cujo objetivo culmina em produzir mais com menos, alavancando a otimização dos resultados através da eliminação dos desperdícios.

Outro importante aspecto que foi compreendido na realização deste trabalho compete a importância do envolvimento e comprometimento de toda a empresa, tornando os envolvidos a principal ferramenta da filosofia *lean*. A filosofia *lean* é uma nova forma de se pensar e agir dentro das organizações, pois, abrange a melhoria dos processos através de uma nova postura, um novo ritmo de trabalho e produção, tendo como objetivo a perfeição, a entrega no tempo certo, a redução de custos desnecessários e consequentemente o ganho em produtividade, qualidade e satisfação dos clientes.

Portanto, a filosofia *lean* é uma gestão focada na cultura de eliminação de perdas e otimização da produção, que visa o envolvimento de toda a organização para o alcance da máxima eficiência do sistema produtivo, tornando-a uma abordagem relevante em relação a estratégia de produção, que proporciona maior valor agregado ao cliente e impulsiona um diferencial a organização.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA LEAN. O que é lean manufacturing: conheça a metodologia que impulsiona as empresas e carreiras. **Lean Blog**, [s.d.]. Disponível em: < https://materiais.lean.blog.br/ebook-gratuito-o-que-e-lean?utm_source=lean_blog&utm_medium=fluxo_manufacturing&utm_campaign=pag_materiais>. Acesso em: 18 set.2020

ANTUNES, J. et al. **Sistemas de produção**: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CALVALCANTE, J. Ferramenta de melhoria contínua. **Eleva você**. Set. 2009. Disponível em: < <https://www.ellevavoce.com.br/blog/ferramenta-de-melhoria-continua/>>. acesso em: 12 set. 2020.

CEMBRANELLI, C. O lean em momentos de crise. **LinkedIn**, 2020. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/o-lean-em-momento-de-creise-cristina-cembranelli?articleId=6677170182311432192>>. Acesso em:19 set. 2020.

CERQUEIRA, Neto, E.P. **Gestão da qualidade princípios e métodos**. São Paulo: Pioneira Editora, 1991.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. Edição compacta. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

COSTA JUNIOR, E. L. **Gestão em processo produtivo**. Curitiba: Ibpex, 2007.

CUDNEY, E.; ELROD, C. A comparative analysis into supply chain management in manufacturing and service of integrating lean concepts industries. **International Journal of Lean Six Sigma**, Vol. 2 No. 1, pp. 5-22, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/235279845_A_comparative_analysis_of_integrating_lean_concepts_into_supply_chain_management_in_manufacturing_and_service_industries>. Acesso em:12 set. 2020.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ELLER, D. Como o sistema One Piece Flow pode agilizar sua linha de produção? **Velki**. [s.d.]. Disponível em: < <https://velki.com.br/pt/blog/novidades/como-o-sistema-one-piece-flow-pode-agilizar-sua-linha-de-producao->>. Acesso em: 08 set. 2020.

ELLER, D. Heijunka: conheça os benefícios da produção nivelada. **Velki**. [s.d.]. Disponível em: <<https://velki.com.br/pt/blog/aprenda-com-a-velki/heijunka---conheca-os-beneficios-da-producao-nivelada>>. Acesso em: 08 set. 2020.

FERREIRA, A. A.; REIS, A. C. F.; PEREIRA, M. I. **Gestão empresarial**: de Taylor a nossos dias: evolução e tendências da moderna administração de empresas. São Paulo: Ed. Pioneira, 1997.

FERREIRA, J. Descrição e Implementação dos Sistemas Integrados de Manufatura. [s.d.], 288 slides. Disponível em: <http://alvarestech.com/temp/capp/www.grima.ufsc.br/sim/transparencias/TranspSIM_Parte4_v2_10PassosLean.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.

FLEURY, M. T. L.; FISCHER, R. M. **Cultura e poder nas organizações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

FOGLIATTO, F. S.; FAGUNDES, P. R. M. **Troca Rápida de Ferramentas**: Proposta Metodológica e Estudo De Caso. – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Gestão e Produção v.10, n.2, p.163-181, ago. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2003000200004> Acesso em: 10 set. 2020.

FORMOSO, C. T., SANTOS, A., POWELL, J. A. An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites. **Journal of Construction Research**, v.3, n.1, p.35-54, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/28578955_An_exploratory_study_on_the_applicability_of_process_transparency_in_construction_sites>. Acesso em: 13 set. 2020.

GHINATO, P. Elementos fundamentais do sistema Toyota de produção. in: Adiel T. de Almeida, A. T., & Sousa, F. M. C. (Org.). **Produção & Competitividade**: Aplicações e Inovações. Editora Universitária da UFPE, Recife, p. 31-59, 2000.

GREIF, M. **The Visual Factory**: building participation through shared information. Portland: Productivity Press, 1991.

ILGC - Instituto Latino Americano de Gestão Competitiva. **Apresentação lean thinking para empresas do segmento alimentício**. 2017, 12 slides. Disponível em: <https://www.slideshare.net/InstitutoILGC/apresentacao-lean-thinking-para-empresas-do-segmento-alimenticio>. Acesso em: 15 ago. 2020

IMAI, M. **Gemba Kaizen**: Uma Abordagem de Bom Senso à Estratégia de Melhoria Contínua. Porto alegre: Bookman, 2014.

IMAI, M. **Kaizen**: A Estratégia para o Sucesso Competitivo. 5 ed. São Paulo: IMAM, 1994.

LAES & HAES. **Programa5S**: uma das ferramentas para implantar a Qualidade Total em uma empresa. São Paulo, v. 27, n. 161, p. 78-96, jun./jul.2006.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão da maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, J.K.; MEIER, D. P. **O Modelo Toyota**: manual de aplicação. Um guia prático para a implementação dos 4 Ps da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MARKSBERRY, P.; RAMMOHAN, R.; VU, D. A systems study on standardized work: a Toyota perspective. **International Journal of Productivity and Quality Management**, 7(3), p. 287- 303. (2011). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/264834970_A_systems_study_on_standardised_work_A_Toyota_perspective>. Acesso em: 11 set. 2020.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo: IMAM,1984.

NIIMI, A. **Sobre o Nivelamento (heijunka)**. **Lean Institute Brasil**, 2004. Disponível em: <https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_109.pdf>. Acesso em 10 set. 2020.

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

ORTIZ, C. A. **Kaizen e implementação de eventos Kaizen**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

PACE, J. H. **O Kanban na prática**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

PINTO, J. P. **Gestão de operações na indústria e nos serviços**, (3ª edição). São Paulo: Lidel, 2006.

PINTO, J. P. **Manutenção Lean**. Lisboa: Lidel, 2015.

PINTO, J. P. O. Toyora Production System: a filosofia de um vencedor. **Comunidade Lean Thinking**. [S.l.], p. 1-10, 2009. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/Comunidade_Lean_Thinking/toyota-production-system>. Acesso em: 10 set.2020.

RODRIGUES, M. V. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistemas de produção Lean Manufacturing**. Rio de Janeiro: Campus, 2014.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1998.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SLACK, N. et al. **Gerenciamento de operações e de processos**: Princípios e práticas de impacto estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SOUZA, V. C. **Organização e gerência da manutenção**. 2.ed. São Paulo: All Print, 2007.

SPEAR, S.; BOWEN, H. K. Decoding the DNA of the Toyota production system. **Harvard business review**, p.1-12, setembro-outubro, 1999. Disponível em: < http://jetaconsul.dominiotemporario.com/doc/Decoding_the_DNA_of_the_Toyota_Production_System.pdf> Acesso em: 11 set. 2020.

SUZAKI, K. **The New Manufacturing Challenge**: techniques for continuous improvement. New York: The Free Press, 1987.

TUBINO, D. F. **Manufatura enxuta como estratégia de produção**: a chave para a produtividade industrial. São Paulo: Atlas, 2015.

TUBINO, D. F. **Sistemas de produção**: a produtividade no chão da fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.

VARGAS, R. **Cultura de Melhoria**: Levando a Organização à Excelência. [S.l]: eBook Kindle: Createspace, 2018.

VARGAS, R. lean manufacturing: reduzindo desperdícios e aumentando a qualidade. **Gestão industrial.com**. [s.d.]. Disponível em:< <https://gestaoindustrial.com/lean-manufacturing/#:~:text=Durante%20seu%20trabalho%2C%20desenvolvendo%20o,e%20mau%20ou%20super%20processamento.>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

WILLMOTT P.; MC MCCARTHY, D. **TPM**: A Route to World Class Performance. Oxford: Newnes, 2000.

WOMACK, J.P., & JONES, D. T. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, J.P., & JONES, D. T. **Lean thinking**: banish waste and create wealth in your corporation. New York: Free Press, 2003.