



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”

Curso Superior De Tecnologia Em Produção Têxtil

LAURA DIAS MENDES DOS SANTOS

AS FERRAMENTAS DE LEAN MANUFACTURING APLICADAS AO SETOR TÊXTIL

AMERICANA, SP

2025

LAURA DIAS MENDES DOS SANTOS

AS FERRAMENTAS DE LEAN MANUFACTURING APLICADAS AO SETOR TÊXTIL

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil pelo CEETEPS / Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana – Ministro Ralph Biasi.

Área de concentração: Qualidade

Orientador: Prof. Daives Bergamasco

AMERICANA, SP

2025

SANTOS, Laura Dias Mendes dos

As ferramentas de Lean Manufacturing aplicadas ao setor têxtil. / Laura Dias Mendes dos Santos – Americana, 2025.

55f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Dr. Daives Arakem Bergamasco

1. Qualidade. I. SANTOS, Laura Dias Mendes dos II. BERGAMASCO, Daives Arakem III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 658.56

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

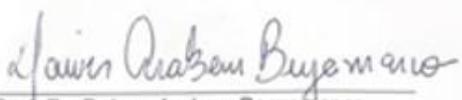
Laura Dias Mendes Dos Santos

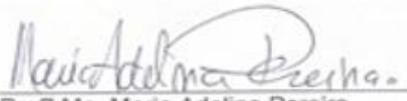
AS FERRAMENTAS DE LEAN MANUFACTURING APLICADAS AO SETOR TÊXTIL

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil pelo Centro Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi.
Área de concentração: ferramentas de Lean Manufacturing aplicadas no setor têxtil.

Americana, 25 de junho de 2025

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Daives Arakem Bergamasco
Doutor
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP


Prof. Me. Maria Adelina Pereira
Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP


Prof. Me. Valdecir José Tralli
Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, Nossa Senhora Aparecida por sempre colocar seu manto e me dar forças para trilhar esse caminho e Nossa Senhora Desatadora dos Nós, que mesmo nos momentos difíceis se fez presente mostrando os caminhos e me dando muitas oportunidades profissionais. Sem a luz deles nada seria possível.

Agradeço aos meus pais, pois sem eles não seria nada, pelas suas idas mais cedo me buscar para que eu pudesse descansar mais, eles que me motivam todos os dias, me ensinou o verdadeiro valor da honestidade e do amor ao próximo e me mostra os caminhos certos ao qual devo sempre permanecer.

Agradeço ao meu namorado, que nos momentos de desânimo e de alegrias se fez presente em todos eles. Que no momento de muitas indecisões trouxe leveza e tranquilidade para que tudo ocorresse de uma forma bem e tranquila.

A minha irmã que mesmo jovem pude ser fonte de inspiração para o seu futuro e que eu possa ser exemplo de perseverança no seu caminho.

Agradeço a minha família que sempre esteve ao meu lado para seguir firme nessa caminhada. Aos meus avós que sempre estava ali rezando para que sempre de tudo certo, e contando suas moedinhas para que não pudesse faltar nada.

Aos meus amigos de sala agradeço por sempre estarmos juntos e com todas as ajudas nós mantivemos firmes para percorrer essa caminhada.

Agradeço aos meus amigos que sempre mandaram energias positivas.

Aos meus professores que sempre me motivaram e viram que eu era capaz, mesmo entendendo pouco sobre o curso, foram capazes de construir lindos degraus em minha aprendizagem em especial ao Professor Daives Bergamasco e Professor Edison Valentim que em um breve momento de dúvidas foram fundamentais para o meu encerramento acadêmico.

E agradeço a mim mesmo que embora de muito sol permaneci firme e perseverante para sempre continuar... por sempre se manter com força, fé, esperança continuo em frente conquistando sonhos, embora tenha dias cansativo venho crescendo profissionalmente e sempre tenho garra e coragem para poder enfrentar o dia de amanhã.

“Consagre ao Senhor todos os teus sonhos, e tudo que for fazer, você será bem
sucedido em todos ele”
Provérbios 16:30

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo principal analisar a aplicabilidade e os benefícios das ferramentas do Lean Manufacturing no setor têxtil, visando abordar a problemática das ineficiências operacionais, altos custos e desperdícios que afetam a competitividade dessa indústria. A metodologia empregada consistiu em uma revisão bibliográfica aprofundada dos princípios e ferramentas do Lean, como 5S, Just in Time (JIT), Kanban, Kaizen, Padronização de Processos, Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM), Heijunka e Manutenção Produtiva Total (TPM). Complementarmente, foram analisados estudos de caso e aplicações práticas que ilustram a implementação dessas abordagens no contexto têxtil. Os resultados obtidos evidenciaram ganhos significativos com a aplicação das ferramentas Lean. A implementação do 5S, por exemplo, demonstrou a capacidade de reduzir drasticamente o tempo de busca por materiais e ferramentas, diminuir o retrabalho causado por desorganização, e melhorar a ergonomia e segurança do ambiente de trabalho, culminando em um notável aumento da produtividade da equipe. Casos práticos ilustraram a otimização de bancadas, armários de ferramentas e áreas de produção, além da melhoria na limpeza e organização de equipamentos, com o uso de controle visual como o Kanban. Conclui-se que o Lean Manufacturing é uma filosofia de gestão altamente viável e benéfica para a indústria têxtil, oferecendo um caminho robusto para a otimização de processos, redução de custos e elevação da qualidade dos produtos. Este estudo contribui para o conhecimento na área ao consolidar a relevância do Lean como estratégia essencial para aprimorar a eficiência e a competitividade do setor.

Palavras-chave: Lean Manufacturing, Indústria Têxtil, 5S, Gestão da Produção, Otimização de Processos.

ABSTRACT

This course completion paper aimed to analyze the applicability and benefits of Lean Manufacturing tools in the textile sector, addressing the problem of operational inefficiencies, high costs, and waste that affect the competitiveness of this industry. The methodology employed consisted of an in-depth literature review of Lean principles and tools, such as 5S, Just in Time (JIT), Kanban, Kaizen, Process Standardization, Value Stream Mapping (VSM), Heijunka, and Total Productive Maintenance (TPM). Additionally, case studies and practical applications illustrating the implementation of these approaches in the textile context were analyzed. The results obtained showed significant gains from the application of Lean tools. The implementation of 5S, for example, demonstrated the ability to drastically reduce the time spent searching for materials and tools, decrease rework caused by disorganization, and improve ergonomics and safety in the work environment, culminating in a notable increase in team productivity. Practical cases illustrated the optimization of workbenches, tool cabinets, and production areas, as well as improvements in equipment cleaning and organization, with the use of visual control like Kanban. It is concluded that Lean Manufacturing is a highly viable and beneficial management philosophy for the textile industry, offering a robust path to process optimization, cost reduction, and product quality improvement. This study contributes to the field of knowledge by consolidating the relevance of Lean as an essential strategy for enhancing the sector's efficiency and competitiveness.

Keywords: Lean Manufacturing, Textile Industry, 5S, Production Management, Process Optimization.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Comparação antes e depois da aplicação do 5S.47
- Figura 2: Comparação antes e depois da limpeza e organização de equipamento. .48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PRINCÍPIOS E FERRAMENTAS DO LEAN MANUFACTURING	13
2.2 ORIGEM DO LEAN MANUFACTURING	14
2.3 LEAN MANUFACTURING NO BRASIL.....	16
2.4 LEAN MANUFACTURING NA INDÚSTRIA TÊXTIL	17
3 DESENVOLVIMENTO	19
3.1 FERRAMENTAS DE LEAN MANUFACTURING.....	19
3.2 A FERRAMENTA 5S NA INDÚSTRIA TÊXTIL	40
4 RESULTADOS	47
5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

O cenário industrial contemporâneo exige das organizações uma busca incessante por eficiência, qualidade e competitividade, impulsionando a adoção de filosofias de gestão que permitam otimizar processos e eliminar desperdícios. Nesse contexto, o Lean Manufacturing, ou Produção Enxuta, emerge como uma abordagem consolidada, originada no Sistema Toyota de Produção no Japão pós-Segunda Guerra Mundial, com o propósito fundamental de maximizar o valor entregue ao cliente com o mínimo de recursos. Embora sua gênese esteja ligada ao setor automotivo, seus princípios e ferramentas demonstraram adaptabilidade e eficácia em uma vasta gama de indústrias, incluindo o dinâmico e complexo setor têxtil.

A indústria têxtil, caracterizada por grandes volumes de produção, diversidade de produtos e processos sequenciais, enfrenta desafios significativos relacionados a custos, desperdícios de matéria-prima, superprodução, estoques excessivos, movimentações desnecessárias, tempos de espera e retrabalhos. Tais ineficiências comprometem a produtividade e a capacidade de resposta às demandas do mercado, impactando diretamente a lucratividade e a sustentabilidade das empresas. Diante desse panorama, este trabalho de conclusão de curso busca investigar de que forma as ferramentas do Lean Manufacturing podem ser aplicadas de maneira eficaz no setor têxtil para mitigar esses problemas e promover melhorias substanciais.

O objetivo principal é analisar a aplicabilidade e os benefícios das principais ferramentas do Lean Manufacturing, como Just in Time, Kanban, Kaizen, Padronização de Processos, Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM), Heijunka e Manutenção Produtiva Total (TPM), com um foco especial na metodologia 5S, dentro do contexto da indústria têxtil.

A relevância deste estudo reside na capacidade do Lean Manufacturing de transformar ambientes produtivos, convertendo desafios em oportunidades de crescimento. Ao abordar a eliminação de desperdícios e a otimização de processos, a aplicação dessas ferramentas pode resultar em uma significativa redução de custos operacionais, aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos, maior flexibilidade para atender às variações de demanda e um ambiente de trabalho mais seguro e organizado. Considerando que o setor têxtil brasileiro é um dos maiores do mundo, com mais de 24,6 mil unidades produtivas formais, conforme dados da ABIT (2023), a otimização de suas operações por meio do Lean representa uma vantagem competitiva crucial, contribuindo não apenas para o sucesso individual das empresas, mas também para o fortalecimento da indústria nacional como um todo.

Este trabalho, portanto, justifica-se pela necessidade de fornecer um panorama claro e prático sobre como as ferramentas Lean podem ser implementadas para gerar resultados benéficos e sustentáveis no setor têxtil, servindo como um guia valioso para futuras aplicações e aprimoramentos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O lean Manufacturing surgiu com base de um sistema de produção desenvolvida pela Toyota, com o objetivo de reduzir e minimizar os custos e os desperdícios da matéria prima de acordo com Womack e Jones (1996). Esse processo tem sido adotado em setores industriais, principalmente na indústria têxtil, a fim de reduzir custos e evitar os desperdícios e aumentando sua eficiência (Santos et al., 2020).

O Programa 5S dentro da ferramenta do Lean, destaca o método de organização do ambiente e ou setor de trabalho para umas melhorias contínuas. Segundo Silva e Andrade (2018), o 5S cooperou para a padronização de processos de trabalho, redução de desperdício e melhoria na segurança do trabalho.

2.1 PRINCÍPIOS E FERRAMENTAS DO LEAN MANUFACTURING

O Lean Manufacturing é reconhecido como uma filosofia de gestão que transcende o simples conjunto de ferramentas operacionais, objetivando a otimização dos processos produtivos, a eliminação sistemática de desperdícios e a entrega de valor ao cliente de maneira eficiente (Womack; Jones, 1996, p. 15). A sistematização dos princípios dessa abordagem foi realizada por Womack e Jones (1996), que estabeleceram cinco fundamentos essenciais para a produção enxuta em distintos setores industriais.

O primeiro princípio, denominado valor, configura-se como o elemento central do Lean, sendo definido a partir da perspectiva do cliente — ou seja, é considerado valor aquilo pelo que o cliente se dispõe a pagar (Rother; Shook, 2003, p. 21). Portanto, todo o esforço operacional deve alinhar-se a essa definição, de modo a evitar desperdícios de tempo, materiais e recursos humanos (Womack; Jones, 1996, p. 25).

Em sequência, o fluxo de valor refere-se à necessidade de mapeamento de todas as etapas do processo produtivo, distinguindo-se aquelas que agregam valor daquelas que não agregam. A visualização do fluxo permite a identificação e a eliminação sistemática de desperdícios, sendo o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) uma das principais ferramentas empregadas para tal finalidade (Rother; Shook, 2003, p. 34).

Quanto ao fluxo contínuo, reconhece-se que a produção deve ocorrer sem interrupções, gargalos ou esperas entre as fases. A adequada organização do layout, o balanceamento das

linhas e a padronização operacional são apontados como fatores imprescindíveis à manutenção desse fluxo (Ohno, 1997, p. 62).

O sistema puxado configura-se como o quarto princípio, caracterizando-se pela produção orientada à demanda real, contrapondo-se ao modelo tradicional de produção empurrada. Dessa forma, produz-se apenas aquilo que é requisitado pelo cliente, evitando-se assim a superprodução e o acúmulo desnecessário de estoques. Ressalta-se que o Kanban se destaca entre as ferramentas de controle desse tipo de sistema (Lins, 2019, p. 44).

Por fim, a busca pela perfeição é compreendida como uma trajetória contínua de aprimoramento. Por meio da filosofia Kaizen, busca-se promover a melhoria constante dos processos, a redução de desperdícios e o aumento do desempenho organizacional (IMAI, 1994, p. 11). Destaca-se que a melhoria contínua exige o envolvimento efetivo de todos os níveis hierárquicos, sobretudo dos colaboradores da linha de frente (IMAI, 1994, p. 42).

2.2 ORIGEM DO LEAN MANUFACTURING

O Lean Manufacturing teve suas origens estabelecidas no ambiente socioeconômico do Japão do pós-Segunda Guerra Mundial, momento marcado pela escassez de recursos, pressão por eficiência e necessidade urgente de reconstrução nacional. Nesta conjuntura, as indústrias japonesas foram impulsionadas a desenvolver métodos inovadores para garantir produtividade e competitividade diante de restrições financeiras e tecnológicas (Liker, 2005, p. 41). Conforme destaca Ohno (1997, p. 15), “o problema fundamental enfrentado não era o excesso, mas a absoluta falta de recursos, o que exigiu uma abordagem radicalmente diferente da produção em massa”. Esse cenário favoreceu o surgimento de práticas coletivas, disciplina rigorosa e dedicação à excelência operacional, elementos fundamentais para o nascimento da filosofia Lean (IMAI, 1994, p. 58). A demanda de um mercado interno diversificado e instável também forçou empresas, especialmente a Toyota, a adotar estratégias flexíveis e altamente centradas no cliente, em contraste com o modelo rígido de produção em massa vigente nos Estados Unidos e na Europa (Womack; Jones; Roos, 2004, p. 73).

O desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção (STP) representa o marco inaugural do que hoje se entende por Lean Manufacturing. Segundo Ohno (1997, p. 39), “a eliminação sistemática do desperdício tornou-se a base filosófica do Sistema Toyota e, posteriormente, do Lean”. Os conceitos fundamentais do STP foram idealizados por Taiichi Ohno e contaram com a colaboração de Eiji Toyoda, cuja liderança foi decisiva para consolidar o sistema (Liker, 2005,

p. 61). Ambos buscaram elevar a produtividade sem comprometer a qualidade, adaptando elementos do fordismo – especialmente o fluxo contínuo –, mas inovando com sistemas como o sistema puxado (pull), o just-in-time e o jidoka (autonomação). O envolvimento de Shigeo Shingo também é notório, especialmente na formalização do Poka-Yoke, mecanismo à prova de erros, fundamental para a qualidade estrutural no Lean (SHINGO, 1989, p. 65). Tais esforços sintetizaram-se em um conjunto de princípios destinados a promover uma produção enxuta, flexível e focada no cliente (Womack; Jones, 1996, p. 45).

No contexto japonês, priorizou-se o engajamento dos trabalhadores, práticas de melhoria contínua (Kaizen) e gestão visual, resultando em avanços notáveis de eficiência operacional. Por essa razão, pode-se afirmar que, entre as décadas de 1950 e 1960, consolidou-se uma abordagem inédita de gestão cujos fundamentos reverberariam globalmente nas décadas seguintes (IMAI, 1994, p. 132).

A difusão internacional do Lean Manufacturing intensificou-se a partir dos anos 1970, quando empresas norte-americanas e europeias começaram a reconhecer a vantagem competitiva de organizações japonesas. O chamado “desafio japonês” estimulou programas de benchmarking, intercâmbio tecnológico e pesquisas colaborativas entre empresas e universidades (Womack; Jones; Roos, 2004, p. 112). Womack, Jones e Roos (2004, p. 119) esclarecem que “a produção enxuta emergiu como novo paradigma global após a identificação científica, por instituições ocidentais, dos diferenciais produtivos do Sistema Toyota”.

No Ocidente, a adoção do Lean envolveu complexas adaptações em virtude de diferenças culturais e organizacionais profundas. Implementar o Lean requereu mudanças substanciais no modelo de gestão, participação de todos os trabalhadores e transformações estruturais nos processos produtivos, desafios salientados por Pires et al. (2018, p. 368).

Dentre os casos clássicos de implantação, destaca-se a transformação promovida na Ford, bem como a joint venture NUMMI entre General Motors e Toyota, implementadas nos Estados Unidos nos anos 1980. Em tais projetos, práticas como o just-in-time, replanejamento de layouts e gestão visual foram intensamente testadas (HINES; HOLWEG; RICH, 2004, p. 998).

Esses movimentos, apesar dos avanços, enfrentaram resistências estruturais e culturais significativas, incluindo falta de comprometimento gerencial e dificuldade de adaptação dos princípios Lean a contextos de produção em grande escala. Segundo Netland (2016, p. 2437), “a resistência à mudança gerencial e a ênfase em práticas hierárquicas tradicionais constituíram barreiras relevantes para a adoção do Lean em ambientes ocidentais”.

“A transição para o Lean no Ocidente frequentemente esbarrou na resistência cultural e em barreiras institucionais, exigindo adaptações e aprendizado contínuo” (HINES; HOLWEG; RICH, 2004, p. 998).

O Lean ultrapassou o setor automotivo e expandiu-se para diversos segmentos industriais e de serviços, devido à universalidade de seus princípios e à busca global por eficiência e eliminação de desperdícios (Balle et al., 2019, p. 13). Exemplos notáveis incluem sua aplicação no setor de saúde (Lean Healthcare), construção civil (Lean Construction), logística, tecnologia da informação e até órgãos públicos.

No setor de saúde, destaca-se o emprego do Lean para racionalizar fluxos assistenciais e reduzir tempos de espera, como observado no Virginia Mason Medical Center, nos Estados Unidos (Johnston et al., 2015, p. 412). Na construção civil, princípios Lean permitiram, sobretudo, o controle do planejamento de obras e a redução de retrabalhos (Koskela et al., 2020, p. 682).

A facilidade de adaptação dos princípios Lean a distintas realidades resulta, principalmente, de seu foco na identificação de valor, padronização de processos e melhoria contínua (Balle et al., 2019, p. 24). No entanto, obstáculos como a complexidade dos fluxos, falta de cultura de excelência e carência de conhecimento técnico dificultam sua absorção plena em alguns setores, como destaca Pera et al. (2021, p. 1806). O sucesso da expansão depende fundamentalmente do compromisso das lideranças e do estímulo à aprendizagem coletiva.

Hospitais e instituições financeiras em diferentes países, assim como empresas de construção civil na Europa, têm obtido expressivos resultados com a aplicação adaptada do Lean, conforme atestam Johnston et al. (2015, p. 456).

“O alcance do Lean transcendeu os limites do setor automotivo, comprovando sua eficácia em contextos variados, desde hospitais a empresas de tecnologia” (Johnston et al., 2015, p. 456).

2.3 LEAN MANUFACTURING NO BRASIL

No Brasil, a introdução do Lean Manufacturing iniciou-se de modo gradual nos anos 1990, em resposta à abertura econômica e à intensificação da concorrência internacional. Multinacionais do setor automotivo, como Toyota, General Motors e Volkswagen, foram pioneiras, trazendo e adaptando práticas Lean em suas fábricas brasileiras (Brun; Vodotto, 2015, p. 758). Posteriormente, a filosofia Lean foi disseminada para setores como metalurgia, alimentício, têxtil e, mais recentemente, serviços diversos.

Características e adaptações locais

A implementação do Lean no Brasil envolveu enfrentamento de barreiras culturais, estruturais e relativas à formação da força de trabalho. Como destacam Brun e Vidotto (2015, p. 762), “o processo demandou adaptações específicas quanto à cultura, à formação técnica e aos modelos de liderança, exigindo engajamento contínuo e aprendizado local”. Práticas como gestão participativa, capacitação sistemática e consultorias especializadas revelaram-se essenciais para a consolidação dos fundamentos Lean (Ferreira; Mazzoni; Paulilo, 2022, p. 1101). Empresas como Embraer, Gerdau e Natura se tornaram expoentes pela adoção bem-sucedida da abordagem, servindo de referência para diversos segmentos da indústria nacional.

Panorama atual

Atualmente, o Lean Manufacturing no Brasil encontra-se em fase de amadurecimento, com adoção crescente por grandes empresas industriais e, de modo gradual, em pequenos e médios negócios. O processo é estimulado pela incorporação de tecnologias digitais e integração com fundamentos da Indústria 4.0 (Ferreira; Mazzoni; Paulilo, 2022, p. 1104). Há evidências de avanços significativos nos indicadores de produtividade e qualidade, mas persistem desafios relativos a alta rotatividade, infraestrutura e instabilidade macroeconômica (Souza et al., 2020, p. 3).

Entre as tendências observam-se esforços para integração de conceitos Lean com sustentabilidade, inovação e digitalização, conforme demonstram os principais estudos setoriais. Adicionalmente, pesquisas apontam a necessidade de aprofundar a capacitação de profissionais Lean e ampliar a abrangência para pequenas e médias empresas (Souza et al., 2020, p. 10).

2.4 LEAN MANUFACTURING NA INDÚSTRIA TÊXTIL

O Lean na indústria têxtil cumpriu papéis fundamentais em relação ao desperdício e à padronização nos processos. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2023), o setor conta com mais de 24,6 mil unidades produtivas formais em todo o país. Com a padronização dos processos, a produtividade na produção aumentou e o desperdício, conseqüentemente, diminuiu, alinhando-se aos princípios do Lean, que visam a eliminação de desperdícios e a melhoria contínua (Womack; Jones, 2004). Dessa forma, a

aplicação do Lean permite que os lucros sejam maximizados, evitando que os custos aumentem devido ao alto refugo produzido (Shingo, 1996).

Lean se destacou na indústria pela sua flexibilidade, garantindo também que o produto seja feito com uma maior qualidade e menos também na produção Além disso, a aplicação do Lean ajuda a identificar gargalos nos processos e promover a cultura da melhoria contínua entre os colaboradores (Liker, 2004). Isso é particularmente importante em um setor que lida com grandes volumes de produção e onde a otimização dos recursos pode representar uma vantagem competitiva significativa (Alves; Nascif, 2018).

Dessa forma, a aplicação do Lean permite que os lucros sejam maximizados, evitando que os custos aumentem devido ao alto refugo produzido (Shingo, 1996).

3 DESENVOLVIMENTO

Dentro do conjunto de ferramentas do Lean Manufacturing, o programa 5S tem papel central, especialmente como etapa inicial na jornada de transformação Lean. Sua aplicação promove uma mudança cultural baseada na disciplina, organização e padronização do ambiente de trabalho, criando as condições ideais para a implementação das demais práticas Lean. Na indústria têxtil, onde muitas vezes os espaços são limitados, os processos são sequenciais e o tempo é um fator crítico, o 5S se mostra essencial para garantir um ambiente produtivo mais limpo, eficiente e seguro.

Nesse contexto, a aplicação do Lean Manufacturing, com ênfase no 5S, se torna um diferencial competitivo para as empresas têxteis, promovendo não apenas redução de custos e aumento da produtividade, mas também melhorias qualitativas que impactam diretamente na satisfação dos clientes e no posicionamento da empresa no mercado. O Lean Manufacturing, também conhecido como produção enxuta, é uma filosofia de gestão que visa maximizar o valor entregue ao cliente com o mínimo de recursos, eliminando tudo o que não agrega valor ao produto final.

3.1 FERRAMENTAS DE LEAN MANUFACTURING

Segundo Womack e Jones (1996), o Lean se baseia em cinco princípios fundamentais: **definição de valor sob a perspectiva do cliente, identificação do fluxo de valor, criação de fluxo contínuo, sistema puxado de produção e busca pela perfeição através da melhoria contínua**. Esses princípios orientam todas as decisões e ações dentro da organização.

Ao aplicar essas diretrizes na indústria têxtil, é possível obter melhorias significativas nos resultados operacionais e na qualidade dos produtos. Entre os **desperdícios (muda)** mais comuns que o Lean busca eliminar neste setor, destacam-se: superprodução, estoques excessivos, movimentações desnecessárias, tempos de espera entre processos, transporte ineficiente de materiais, retrabalho por falhas e desperdício de talento humano.

Para lidar com esses desperdícios, o Lean oferece um conjunto diversificado de ferramentas e metodologias, tais como:

- **Just in Time**

Conceito e Origem do Just in Time

O Just in Time é uma filosofia de produção que enfatiza a produção e a entrega de produtos somente quando necessário, evitando estoques excessivos e desperdícios. Segundo

Ohno (1988, p. 42), o JIT surgiu como uma resposta às limitações do sistema de produção em massa, tendo suas raízes na indústria automobilística japonesa, especialmente na Toyota. Outro autor, Shingo (1989, p. 57), destaca que “o JIT não é apenas uma técnica, mas uma mudança de paradigma que visa melhorar a eficiência e a qualidade dos processos produtivos”. Dessa forma, a principal premissa do JIT é reduzir o tempo de espera entre as etapas do processo produtivo, eliminando atividades que não agregam valor ao produto final.

Historicamente, a filosofia JIT foi desenvolvida como parte integrante do Toyota Production System (TPS) e contribuiu para transformar a indústria automobilística global. A partir das décadas de 1970 e 1980, o conceito ganhou notoriedade em todo o mundo, sendo adaptado por diversas organizações que buscaram métodos para reduzir custos e aumentar a competitividade (Womack, Jones e Roos, 1990, p. 91).

Cabe destacar também que a implementação do Lean Manufacturing não se limita a mudanças técnicas ou operacionais, mas exige uma **transformação cultural**. O envolvimento da liderança, o comprometimento da equipe e a comunicação clara são elementos-chave para o sucesso da filosofia enxuta.

Nesse sentido, uma das portas de entrada mais comuns para a introdução do pensamento Lean é o **programa 5S**, uma ferramenta que estabelece as bases para a organização e disciplina no ambiente de trabalho. Através do 5S, é possível criar uma cultura favorável à padronização, visualização de problemas e melhoria contínua — aspectos fundamentais para a eficácia do Lean.

Aplicações Práticas no Sistema Lean Manufacturing

No contexto do Lean Manufacturing, o JIT é aplicado como uma estratégia para a sincronização dos fluxos de produção com a demanda dos clientes. Essa aplicação prática permite que os processos produtivos sejam ajustados de maneira dinâmica, de modo a minimizar a existência de estoques intermediários e reduzir os custos de armazenamento. Em uma visão geral, pode-se identificar três áreas principais na aplicação do JIT dentro do Lean Manufacturing:

- **Planejamento e controle da produção:** Aqui, o JIT atua orientando a produção à medida que a demanda é gerada, eliminando a necessidade de grandes estoques. Conforme enfatiza Liker (2004, p. 83), “a implementação do JIT exige uma coordenação precisa entre fornecedores e produção, de modo que cada componente chegue exatamente quando necessário”.

- **Melhoria contínua dos processos:** A filosofia Lean, que preconiza a eliminação de desperdícios, integra o JIT como uma ferramenta para identificar gargalos e otimizar os fluxos de trabalho. Essa abordagem contínua de melhoria permite que as empresas ajustem seus métodos de produção em função das variáveis do ambiente operacional (Monden, 2011, p. 110).
- **Relação com os fornecedores:** A implementação do JIT requer uma comunicação constante e transparente entre os diferentes elos da cadeia de suprimentos. Relacionamentos sólidos e confiáveis com os fornecedores são fundamentais para garantir que as entregas ocorram dentro dos prazos estipulados, evitando qualquer interrupção no processo produtivo (Ohno, 1988, p. 58).

Essa integração prática permite que as organizações se adaptem de forma mais rápida a variações súbitas na demanda e evitem os custos desnecessários associados ao excesso de inventário, direcionando esforços para agregar valor ao produto final.

Vantagens e Desafios Associados à Implementação do Just in Time

A implementação do JIT no ambiente Lean Manufacturing traz inúmeras vantagens, mas também é marcada por desafios significativos. Dentre os benefícios, destacam-se a redução de custos operacionais, a melhoria na qualidade dos produtos e a eficiência na utilização de recursos. Estudos indicam que a aplicação adequada do JIT pode levar à diminuição de até 70% nos níveis de estoque, contribuindo substancialmente para a otimização dos processos (Womack, Jones e Roos, 1990, p. 103). Uma vantagem importante é a melhoria do fluxo de caixa da empresa, já que a redução do capital empatado em estoques permite que os recursos sejam alocados para outras áreas estratégicas. Ademais, o foco na produção enxuta promove uma cultura organizacional voltada para a resolução de problemas e melhoria contínua, estabelecendo um diferencial competitivo no mercado (Liker, 2004, p. 96).

Porém, a implementação do JIT também apresenta desafios que precisam ser cuidadosamente gerenciados. Entre os principais desafios, destacam-se:

- **Dependência dos fornecedores:** A eficácia do JIT depende da pontualidade e confiabilidade dos fornecedores. Qualquer atraso ou falha na entrega de componentes pode comprometer todo o fluxo produtivo, caracterizando um risco significativo para a produção (Monden, 2011, p. 115). É imperativo que as empresas desenvolvam relações sólidas e estratégias de mitigação de riscos com seus parceiros.

- Flexibilidade e capacidade de resposta: A adoção do JIT exige uma organização ágil, capaz de responder rapidamente a variações na demanda. Essa dinâmica demanda sistemas de informação sofisticados e uma cultura organizacional adaptativa, o que nem sempre está presente em empresas com processos rígidos e hierarquizados.

- Investimento inicial em tecnologias: Para acompanhar a demanda em tempo real e operar com baixos níveis de estoque, as empresas precisam investir em tecnologias de automação e sistemas de monitoramento. Esses investimentos, apesar de oferecerem retornos a longo prazo, podem representar um obstáculo inicial, principalmente para pequenas e médias empresas.

Além disso, a implementação do JIT requer uma mudança de paradigma na gestão da produção – é preciso repensar processos, reorientar a cultura organizacional e adotar uma postura proativa na resolução de problemas. Conforme Salgado e Almeida (2020, p. 66), “a transição para um modelo Just in Time implica desafios significativos de reestruturação interna, demandando um comprometimento integral de todos os níveis da organização”.

Estudos de Caso e Impacto da Eficiência do Just in Time

Diversos estudos de caso demonstram a eficácia do Just in Time quando implementado corretamente. Um exemplo marcante é o da Toyota, que revolucionou a indústria automobilística ao adotar o modelo JIT integrado ao seu sistema de produção. Segundo Ohno (1988, p. 67), a Toyota foi pioneira na introdução do JIT, resultando em uma redução drástica dos desperdícios e na melhoria da qualidade dos veículos produzidos. Este modelo, posteriormente, foi adaptado por diversas organizações em diversos setores da indústria.

Outro estudo de caso relevante é o da empresa japonesa da área de eletroeletrônicos, que conseguiu diminuir seus estoques em 60% e aumentar a produtividade em 25% por meio da implementação do JIT (Shingo, 1989, p. 112). A experiência desta empresa evidencia como a integração de práticas Lean com a filosofia Just in Time pode promover melhorias expressivas na eficiência operacional e na competitividade no mercado global.

Pesquisas recentes indicam que, em contextos onde a variabilidade da demanda é alta, o uso do JIT combinado com tecnologias de informação avançadas – como a Internet das Coisas (IoT) e a automação – potencializa ainda mais os benefícios do sistema Lean Manufacturing. Segundo Monden (2011, p. 130), “a sinergia entre o JIT e as novas tecnologias digitais propicia

um ambiente de produção mais responsivo e resiliente, capaz de lidar com as demandas dinâmicas do mercado contemporâneo”.

Ademais, o caso de uma empresa do setor automotivo que implementou o JIT aliado a um sistema integrado de gestão demonstrou uma melhoria significativa nos prazos de entrega e na satisfação dos clientes. Os operadores relataram uma redução dos tempos ociosos e uma melhoria no ambiente de trabalho, fatores estes que contribuíram para a implementação de uma cultura de melhoria contínua. Estudos de campo apontam que a adesão à filosofia JIT não só otimiza a produção, mas também fortalece a comunicação e a colaboração entre os diferentes setores da organização (Womack, Jones e Roos, 1990, p. 125).

A análise dos estudos de caso reforça a ideia de que a implementação do Just in Time exige um planejamento estratégico detalhado, que inclua a reavaliação dos processos produtivos e a adoção de tecnologias de ponta. Além disso, destaca-se a importância do comprometimento organizacional e da capacitação dos colaboradores para que os novos métodos sejam absorvidos e efetivamente incorporados à rotina da empresa.

- **Kanban**

Conceito e Origem do Kanban

O Kanban é uma ferramenta de controle visual utilizada para gerenciar e otimizar o fluxo de trabalho em processos produtivos. Originado no sistema Toyota de produção, seu nome deriva do japonês e significa “cartão” ou “sinal visual”. De acordo com Ohno (1988, p. 61), o Kanban foi desenvolvido como um método para sinalizar a necessidade de reposição de materiais nas linhas de produção, contribuindo para uma produção puxada, baseada na demanda real.

Segundo Liker (2004, p. 74), “o sistema Kanban permite que cada etapa da produção saiba exatamente o que fazer e quando fazer, com base na demanda do estágio seguinte”, evitando excessos de produção e promovendo a fluidez dos processos. Assim, o Kanban se configura como uma das ferramentas fundamentais do Lean Manufacturing, permitindo o alinhamento entre produção e consumo de forma eficiente e sincronizada. Com o passar do tempo, o Kanban deixou de ser apenas um sistema de cartões físicos e passou a ser aplicado em diferentes contextos industriais e administrativos, inclusive em sua versão digital. A filosofia por trás do Kanban foi adaptada para diversos setores, desde manufatura até

desenvolvimento de software, onde atua como instrumento de visualização e gestão do trabalho em progresso (Anderson, 2010, p. 34).

A implementação do Kanban promove um ambiente disciplinado e estruturado, sendo frequentemente utilizada em conjunto com o 5S. A visibilidade proporcionada pelos quadros Kanban facilita a identificação de gargalos e desperdícios, contribuindo diretamente para a melhoria contínua dos processos e para a cultura Lean.

Aplicações Práticas no Sistema Lean Manufacturing

No contexto do Lean Manufacturing, o Kanban é aplicado como um mecanismo de controle que regula o fluxo de produção com base no consumo real, evitando o acúmulo de estoques desnecessários. Essa ferramenta possibilita a gestão visual da produção e fornece informações imediatas sobre o status de cada processo. Suas aplicações práticas podem ser divididas em três principais áreas:

- Controle de produção puxada: O Kanban opera segundo o princípio do sistema puxado, ou seja, a produção só é iniciada quando há demanda do processo seguinte. Segundo Monden (2011, p. 98), “a utilização do Kanban permite a reposição de itens de forma sincronizada com o consumo, evitando superprodução e promovendo agilidade no fluxo”.

- Identificação de gargalos e desperdícios: A visualização clara das tarefas e do seu andamento permite identificar pontos de estagnação no processo. Conforme Shingo (1989, p. 102), “ao tornar visível o fluxo de trabalho, o Kanban facilita a detecção de problemas, promovendo intervenções imediatas e eficazes”.

- Integração com o sistema de suprimentos: O uso do Kanban se estende aos fornecedores, que passam a repor materiais com base em sinais visuais emitidos pela empresa compradora. Isso estreita a relação entre as partes e promove uma cadeia produtiva mais eficiente e responsiva (Liker, 2004, p. 89).

Essas aplicações práticas fazem do Kanban uma ferramenta estratégica para a estabilidade dos processos produtivos e a obtenção de ciclos curtos de produção, com alta flexibilidade e baixo desperdício.

Vantagens e Desafios Associados à Implementação do Kanban

A implementação do Kanban no ambiente Lean oferece diversas vantagens, mas também exige o enfrentamento de desafios organizacionais. Entre os benefícios mais notáveis estão:

- Redução de estoques e tempo de ciclo: Com o controle visual proporcionado pelo Kanban, os processos tornam-se mais ágeis e previsíveis. Estudos mostram que sua aplicação pode reduzir significativamente os níveis de inventário, além de diminuir o lead time da produção (Anderson, 2010, p. 57).

- Facilidade de visualização e tomada de decisão: O quadro Kanban oferece uma visão clara das tarefas em andamento, permitindo que as decisões sejam tomadas com base em dados visíveis e atualizados em tempo real (Monden, 2011, p. 101).

- Melhoria do fluxo de trabalho e da comunicação: Ao padronizar a forma como as tarefas são organizadas e transmitidas, o Kanban melhora a comunicação entre as equipes e elimina ambiguidades no processo produtivo (Shingo, 1989, p. 108).

No entanto, sua implementação também pode trazer desafios importantes:

- Resistência à mudança: A transição para um sistema Kanban requer uma mudança cultural nas organizações, especialmente em empresas acostumadas com modelos tradicionais de controle da produção. O comprometimento da liderança e o treinamento contínuo são fatores críticos para o sucesso (Liker, 2004, p. 92).

- Manutenção da disciplina operacional: O sistema só funciona adequadamente quando há disciplina e respeito às regras definidas para o uso dos cartões. A negligência nesse aspecto pode comprometer a eficácia do Kanban (Ohno, 1988, p. 65).

- Necessidade de adaptação constante: À medida que os processos evoluem, o sistema Kanban precisa ser revisado e ajustado continuamente, exigindo monitoramento e flexibilidade por parte da gestão (Anderson, 2010, p. 62).

Assim, embora o Kanban seja uma ferramenta poderosa, sua adoção bem-sucedida exige comprometimento com a cultura Lean, foco na melhoria contínua e um ambiente colaborativo.

Estudos de Caso e Impacto da Eficiência do Kanban

Diversos estudos de caso demonstram a eficácia do Kanban na organização e controle da produção. Um dos exemplos mais emblemáticos é o da Toyota, onde o Kanban foi criado e utilizado como ferramenta central para gerenciar o fluxo de peças entre os processos. Conforme Ohno (1988, p. 72), “o uso do Kanban na Toyota resultou em ganhos significativos de eficiência e na eliminação de estoques intermediários”.

Outro caso relevante é o de uma empresa têxtil japonesa que, ao adotar o Kanban, conseguiu reduzir em 40% os tempos de setup e aumentar em 20% a produtividade nas linhas de costura. Essa experiência mostra como a aplicação do Kanban no setor têxtil pode gerar resultados expressivos, mesmo em ambientes de alta variabilidade (Monden, 2011, p. 112).

Em ambientes administrativos e de desenvolvimento de software, o Kanban também tem sido amplamente utilizado. A empresa Microsoft, por exemplo, adotou a metodologia Kanban em seus times de desenvolvimento ágil, o que resultou na melhoria da previsibilidade de entregas e no aumento da produtividade (Anderson, 2010, p. 119).

A combinação entre Kanban e tecnologias digitais também vem ganhando força. Sistemas integrados de gestão (ERP) e painéis eletrônicos substituíram os cartões físicos em muitas empresas, permitindo monitoramento em tempo real e integração com a cadeia de suprimentos. Isso amplia a visibilidade do fluxo de trabalho e permite intervenções imediatas, fortalecendo os princípios do Lean.

Esses casos reforçam a importância do Kanban como ferramenta de excelência operacional e demonstram sua adaptabilidade a diferentes contextos e setores.

- **Kaizen**

- **Conceito e Origem do Kaizen**

O termo Kaizen tem origem japonesa e significa "melhoria contínua". Trata-se de uma filosofia de gestão que propõe mudanças graduais e constantes nos processos, com o objetivo de aumentar a eficiência, reduzir desperdícios e melhorar a qualidade. Segundo Imai (1986, p. 3), “Kaizen é a chave para a vantagem competitiva japonesa e representa um compromisso com o aperfeiçoamento constante, envolvendo todos na organização”. O conceito de Kaizen ganhou destaque como parte integrante do Sistema Toyota de Produção (TPS) e é considerado um dos pilares fundamentais do Lean Manufacturing. De acordo com Liker (2004, p. 115), “o Kaizen é a base cultural do sistema enxuto, pois estabelece a ideia de que qualquer processo pode ser melhorado, independentemente de sua maturidade”.

A prática do Kaizen não se limita à aplicação de técnicas ou ferramentas específicas, mas envolve uma mentalidade organizacional que valoriza a observação, o questionamento e a ação proativa. Essa filosofia defende que as melhorias devem partir das pessoas diretamente envolvidas nos processos, por meio de sugestões, análises e pequenas mudanças implementadas de forma sistemática.

Em ambientes industriais, como o setor têxtil, o Kaizen tem sido utilizado como uma estratégia eficaz para elevar a produtividade, melhorar o ambiente de trabalho e estimular o engajamento dos colaboradores. A integração com outras ferramentas Lean, como o 5S, Kanban e Just in Time, fortalece ainda mais sua aplicação prática.

No contexto do Lean Manufacturing, o Kaizen é aplicado como um método contínuo de análise e melhoria dos processos, promovendo uma cultura organizacional voltada para a excelência operacional. Suas aplicações podem ser classificadas em três áreas principais:

- **Eventos Kaizen (Kaizen Blitz):** São ações rápidas e focadas em resolver problemas específicos dentro de um curto período de tempo. Segundo Imai (1986, p. 42), “esses eventos geram resultados visíveis e imediatos, ao mesmo tempo em que envolvem as equipes na solução dos problemas de forma colaborativa”.

- **Padronização e melhoria contínua:** O Kaizen incentiva a análise crítica dos procedimentos estabelecidos e a busca por maneiras de executá-los com maior eficiência. De acordo com Monden (2011, p. 125), “o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) é frequentemente utilizado como base para as ações Kaizen, garantindo a sustentação das melhorias implementadas”.

- **Envolvimento de todos os níveis da empresa:** Uma das características mais marcantes do Kaizen é o seu foco na participação coletiva. Todos os funcionários, desde operadores até a alta gestão, são incentivados a identificar oportunidades de melhoria e a contribuir com sugestões para otimizar os processos (Liker, 2004, p. 118).

Essas aplicações tornam o Kaizen uma ferramenta poderosa de desenvolvimento organizacional, com potencial para promover resultados consistentes e sustentáveis ao longo do tempo.

Vantagens e Desafios Associados à Implementação do Kaizen

A adoção do Kaizen em ambientes Lean apresenta uma série de vantagens significativas, especialmente para organizações que buscam melhorar continuamente seus processos sem grandes investimentos. Entre os principais benefícios estão:

- **Aumento da eficiência operacional:** A aplicação contínua de pequenas melhorias contribui para o aperfeiçoamento dos processos e a eliminação sistemática de desperdícios. Isso leva à otimização do tempo de produção e à redução de custos (Imai, 1986, p. 59).

- **Maior engajamento dos colaboradores:** Ao envolver os funcionários na identificação de problemas e soluções, o Kaizen estimula o senso de pertencimento e responsabilidade. Isso cria uma cultura de cooperação e valorização do trabalho em equipe (Liker, 2004, p. 121).

- **Sustentação da melhoria contínua:** O Kaizen promove a estabilidade e o aperfeiçoamento progressivo dos processos. Em vez de depender de grandes mudanças

pontuais, a filosofia aposta na evolução constante, o que torna as melhorias mais sustentáveis ao longo do tempo (Monden, 2011, p. 128).

Apesar de suas vantagens, a implementação do Kaizen também apresenta desafios que precisam ser gerenciados com cuidado:

- **Mudança cultural:** Muitas empresas encontram dificuldade em implementar o Kaizen devido à necessidade de transformar a cultura organizacional. A resistência à mudança e a falta de comprometimento da liderança são barreiras comuns (Imai, 1986, p. 64).

- **Tempo e persistência:** Por se basear em melhorias contínuas e graduais, o Kaizen exige paciência e disciplina. Os resultados nem sempre são imediatos, o que pode desmotivar gestores que esperam retornos rápidos.

- **Necessidade de capacitação constante:** Para que o Kaizen seja eficaz, é essencial investir em treinamentos e no desenvolvimento das habilidades dos colaboradores. Sem esse suporte, as iniciativas podem perder força ao longo do tempo (Liker, 2004, p. 123).

Nesse sentido, a implementação do Kaizen deve ser encarada como um projeto de longo prazo, com foco em educação, liderança e acompanhamento sistemático das ações.

Estudos de Caso e Impacto da Eficiência do Kaizen

Estudos de caso em diferentes setores industriais comprovam a eficácia da filosofia Kaizen. Um exemplo clássico é o da Toyota, onde a prática do Kaizen foi institucionalizada como parte do cotidiano dos colaboradores. De acordo com Ohno (1988, p. 75), “a Toyota atribui seu sucesso à prática disciplinada do Kaizen, que permitiu melhorias constantes nos métodos de trabalho, qualidade e produtividade”.

No setor têxtil, empresas que adotaram o Kaizen relataram melhorias significativas na eficiência das linhas de produção, especialmente nas áreas de corte e costura. Em um estudo de caso realizado por Salgado e Almeida (2020, p. 72), uma confecção brasileira conseguiu reduzir em 30% os tempos de setup e aumentar a produtividade em 18% após a implantação de eventos Kaizen direcionados.

Outro exemplo relevante é o de uma empresa multinacional do setor de embalagens, que implantou uma cultura Kaizen nas unidades fabris e conseguiu reduzir perdas de materiais em 22%, além de melhorar a ergonomia e segurança no trabalho. A estratégia foi baseada em ciclos PDCA e envolvimento direto dos operadores de máquina (Monden, 2011, p. 130).

A integração entre Kaizen e tecnologias digitais também vem se destacando. Ferramentas como checklists digitais, dashboards de desempenho e auditorias visuais permitem

que os resultados das ações Kaizen sejam acompanhados em tempo real, potencializando sua eficácia.

Esses estudos de caso demonstram que o sucesso do Kaizen depende não apenas da aplicação técnica da ferramenta, mas da criação de uma cultura organizacional que valorize a melhoria contínua, a colaboração e o aprendizado constante.

- **Padronização de Processos**

Conceito e Origem da Padronização de Processos

A padronização de processos é uma prática essencial dentro da filosofia Lean Manufacturing, consistindo na definição, documentação e aplicação consistente de métodos operacionais que garantem a repetibilidade e a qualidade das atividades realizadas. Segundo Liker (2004, p. 148), “a padronização representa a base para a melhoria contínua, pois é impossível melhorar um processo que não está devidamente estabilizado”. Historicamente, a padronização surgiu com o desenvolvimento dos sistemas industriais modernos e foi intensamente aplicada no Sistema Toyota de Produção (TPS), onde foi vista não como um fim em si mesmo, mas como uma ferramenta para estabilidade, controle e aprendizado. Para Ohno (1988, p. 82), “a padronização é o ponto de partida para a produção enxuta, pois estabelece a forma ideal de trabalho, que depois pode ser continuamente melhorada”.

A padronização está fortemente ligada ao conceito de melhor prática atual (best current practice), que não é definitiva, mas sim a melhor forma conhecida até o momento de executar determinada tarefa. Ao definir uma base comum para o trabalho, a padronização permite identificar desvios, eliminar variações indesejadas e facilitar o treinamento dos colaboradores.

Em setores como o têxtil, onde a variabilidade de mão de obra e processos pode afetar diretamente a qualidade e o desempenho, a padronização é fundamental para garantir a consistência da produção, aumentar a produtividade e reduzir os índices de retrabalho.

Aplicações Práticas no Sistema Lean Manufacturing

No ambiente Lean, a padronização de processos é uma ferramenta que promove estabilidade e previsibilidade no chão de fábrica. Sua aplicação prática pode ser observada em diversas áreas:

- **Definição de instruções de trabalho:** A criação de instruções visuais claras e detalhadas permite que todos os colaboradores realizem suas tarefas da mesma forma, reduzindo variações

e aumentando a eficiência. Segundo Monden (2011, p. 135), “as instruções padronizadas são essenciais para garantir que as melhorias implementadas sejam sustentadas ao longo do tempo”.

- **Treinamento e capacitação:** A padronização facilita a integração de novos colaboradores e a manutenção da qualidade no trabalho. Ao eliminar a subjetividade na execução de tarefas, o treinamento se torna mais objetivo e eficaz (Liker, 2004, p. 150).

- **Controle de qualidade:** Com processos padronizados, é mais fácil detectar anomalias e agir preventivamente. Isso reduz retrabalhos e fortalece o controle da qualidade desde a origem do processo (Ohno, 1988, p. 84).

- **Integração com outras ferramentas Lean:** A padronização é frequentemente utilizada como base para o uso de ferramentas como o 5S, Kaizen, Kanban e Poka-Yoke. Todas essas práticas dependem de processos bem definidos para funcionarem corretamente.

Essas aplicações demonstram que a padronização não significa rigidez, mas sim a construção de uma base sólida para a melhoria contínua e o desenvolvimento organizacional.

Vantagens e Desafios Associados à Padronização de Processos

A adoção da padronização de processos dentro do Lean Manufacturing traz diversos benefícios para a organização, entre eles:

- **Redução de variabilidade:** A padronização garante que todos os operadores executem as tarefas da mesma forma, minimizando as variações nos resultados e garantindo mais previsibilidade (Liker, 2004, p. 149).

- **Aumento da produtividade:** Com tarefas bem definidas e sem variações, há redução no tempo de execução, menos erros e interrupções, o que melhora o fluxo produtivo e a eficiência operacional (Monden, 2011, p. 138).

- **Melhoria na qualidade:** A consistência proporcionada pela padronização reduz falhas e retrabalhos, melhorando a qualidade dos produtos entregues ao cliente (Ohno, 1988, p. 85).

- **Facilidade de treinamento:** A documentação padronizada serve como guia para o ensino de novos colaboradores, facilitando a curva de aprendizado e a disseminação do conhecimento.

No entanto, a padronização também apresenta desafios importantes:

- **Resistência à mudança:** Alguns colaboradores podem interpretar a padronização como uma limitação de sua autonomia, dificultando a sua aceitação (Imai, 1986, p. 77).

- **Manutenção e atualização contínua:** Processos mudam, tecnologias evoluem e melhorias são implementadas. Por isso, os padrões devem ser constantemente revistos e atualizados para não se tornarem obsoletos.

- **Cultura organizacional:** A padronização exige disciplina, comprometimento e uma cultura voltada para a excelência operacional. Sem o apoio da liderança e o engajamento das equipes, a padronização tende a ser ignorada na prática (Liker, 2004, p. 151).

A padronização, portanto, deve ser vista como um processo dinâmico, que permite aprendizado contínuo e oferece uma base sólida para outras práticas de melhoria dentro do sistema Lean.

Estudos de Caso e Impacto da Eficiência da Padronização

Estudos de caso em empresas que aplicam o Lean Manufacturing mostram que a padronização de processos é essencial para alcançar estabilidade, previsibilidade e escalabilidade.

Na Toyota, a padronização é considerada um pilar central para garantir qualidade e eficiência. Cada operador possui instruções claras e visuais sobre como executar cada atividade, e essas instruções são revistas constantemente com base nos ciclos Kaizen. Segundo Ohno (1988, p. 88), “os padrões operacionais na Toyota não são definitivos, mas representam a melhor maneira de trabalhar até que uma forma melhor seja descoberta”.

Em uma indústria têxtil brasileira analisada por Salgado e Almeida (2020, p. 70), a padronização dos procedimentos nas áreas de costura e embalagem resultou em uma redução de 25% no tempo de produção e em uma diminuição de 40% nos índices de retrabalho. O estudo mostrou que a definição clara dos métodos operacionais permitiu treinar melhor os colaboradores e eliminar práticas improdutivas.

Outro exemplo é o de uma empresa do setor de calçados que implementou padrões de trabalho para o controle de qualidade e tempo de produção. Após seis meses, observou-se uma redução de 18% nas não conformidades e um aumento de 22% na produtividade da linha. O sucesso foi atribuído à clareza das rotinas operacionais e à criação de um ambiente mais estável (Monden, 2011, p.140)

Esses casos reforçam a ideia de que a padronização de processos é um elemento chave para o sucesso da produção enxuta, servindo como base para o desenvolvimento contínuo, para o engajamento das equipes e para a excelência na entrega de valor ao cliente.

- **Mapeamento do Fluxo de Valor (Value Stream Mapping – VSM)**

Conceito e Origem do Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)

O Mapeamento do Fluxo de Valor, conhecido pela sigla VSM (Value Stream Mapping), é uma ferramenta estratégica do Lean Manufacturing utilizada para visualizar, compreender e otimizar o fluxo de materiais e informações ao longo de um processo produtivo. Segundo Rother e Shook (2003, p. 13), “o VSM é um método que permite enxergar o fluxo de valor completo, desde o pedido do cliente até a entrega do produto final, revelando atividades que agregam e não agregam valor”.

O conceito teve origem no Sistema Toyota de Produção e foi difundido mundialmente como parte essencial do pensamento enxuto. Ao contrário de fluxogramas tradicionais, o VSM destaca de forma clara os desperdícios existentes, permitindo o desenvolvimento de um plano de ação para sua eliminação. De acordo com Liker (2004, p. 163), “o mapeamento do fluxo de valor fornece uma linguagem comum para as equipes e promove a tomada de decisões baseadas em dados reais do processo”.

Ao identificar gargalos, estoques excessivos, tempos de espera e retrabalhos, o VSM possibilita uma visão sistêmica que vai além do desempenho individual das áreas, promovendo a integração e o alinhamento entre as etapas da produção.

Aplicações Práticas no Sistema Lean Manufacturing

No contexto do Lean Manufacturing, o VSM é aplicado como ponto de partida para projetos de melhoria contínua e transformação organizacional. Suas aplicações práticas incluem:

- Mapeamento do estado atual: O VSM permite registrar o estado atual dos processos, identificando claramente onde estão os desperdícios (mudas). Essa representação ajuda as equipes a entenderem o funcionamento real do fluxo produtivo, e não apenas sua versão idealizada (Rother e Shook, 2003, p. 19).
- Desenvolvimento do estado futuro: A partir do diagnóstico, é possível projetar um estado futuro mais eficiente, com redução de desperdícios e melhoria do fluxo. Este novo desenho orienta a implementação de ações corretivas e melhorias graduais (Liker, 2004, p. 165).
- Apoio à tomada de decisão: O VSM fornece dados quantitativos e visuais que auxiliam a priorização de iniciativas. Elementos como lead time, tempo de ciclo, tempo de valor agregado e tempo de espera são mensurados e utilizados como indicadores de desempenho (Womack e Jones, 1996, p. 113).

- Engajamento das equipes: Por ser visual e colaborativo, o VSM facilita o envolvimento de operadores, líderes e gestores na construção de soluções, fortalecendo a cultura de melhoria contínua e comunicação entre os setores.

No setor têxtil, o VSM pode ser aplicado para mapear processos como enfiar, corte, costura e acabamento, permitindo identificar pontos de gargalo ou estoques intermediários desnecessários e redesenhar o fluxo com maior fluidez e eficiência.

Vantagens e Desafios Associados ao Mapeamento do Fluxo de Valor

O uso do VSM oferece diversas vantagens para as organizações que buscam adotar ou aprimorar o sistema Lean:

- Visão holística dos processos: O VSM fornece uma visão completa da cadeia de valor, possibilitando identificar ineficiências que poderiam passar despercebidas se observadas isoladamente (Rother e Shook, 2003, p. 21).

- Redução de desperdícios: Ao destacar claramente as atividades que não agregam valor, o VSM facilita a eliminação de tempos ociosos, retrabalhos e movimentações desnecessárias (Womack e Jones, 1996, p. 115).

- Melhoria do tempo de resposta: Com o redesenho do fluxo, é possível reduzir o tempo de atravessamento (lead time) e atender mais rapidamente à demanda dos clientes (Liker, 2004, p. 168).

- Tomada de decisão orientada por dados: As informações extraídas do mapeamento subsidiam decisões mais assertivas, baseadas em evidências concretas.

Contudo, a aplicação do VSM também apresenta desafios que devem ser considerados:

- Levantamento de dados precisos: Para garantir um mapeamento eficaz, é necessário coletar dados confiáveis e atualizados, o que exige dedicação e envolvimento dos colaboradores.

- Complexidade em processos extensos: Em fluxos produtivos muito longos ou com grande variabilidade, o mapeamento pode se tornar complexo, exigindo segmentações e análises detalhadas.

- Necessidade de cultura Lean: O VSM é mais eficaz em ambientes com maturidade Lean, onde há comprometimento com a melhoria contínua e abertura para mudanças estruturais.

Conforme Monden (2011, p. 155), “o mapeamento do fluxo de valor não é apenas uma ferramenta, mas uma forma de pensar o processo produtivo de maneira integrada, colocando o cliente no centro das decisões”.

Estudos de Caso e Impacto da Eficiência do VSM

Diversos estudos e aplicações práticas demonstram a eficácia do VSM na melhoria de processos produtivos.

Um exemplo marcante é o caso de uma indústria têxtil localizada no sul do Brasil, que utilizou o VSM para mapear seu processo de produção de camisetas. Após identificar gargalos na área de corte e excesso de estoque na costura, a empresa redesenhou o fluxo e implementou ações como balanceamento de linha e Kanban entre as etapas. Como resultado, o tempo de atravessamento foi reduzido em 35% e o índice de retrabalho caiu em 20% (Salgado e Almeida, 2020, p. 74).

Na Toyota, o uso contínuo do VSM é parte integrante do modelo de gestão. A ferramenta é aplicada regularmente para revisar fluxos de valor e orientar ações Kaizen. Segundo Liker (2004, p. 170), “a Toyota não vê o VSM como um evento pontual, mas como uma prática constante para garantir a estabilidade e o avanço dos processos”.

Outro caso relevante é o de uma empresa do setor eletrônico que, após mapear o fluxo de valor de sua linha de montagem, identificou desperdícios significativos no tempo de movimentação entre estações. Com a reorganização do layout e a padronização de processos, houve um aumento de 25% na produtividade e uma redução de 40% no tempo de entrega ao cliente (Rother e Shook, 2003, p. 29).

Esses exemplos evidenciam que o VSM é uma ferramenta poderosa para promover transformações profundas nos sistemas produtivos, reforçando o papel do Lean como uma filosofia focada na geração de valor com a máxima eficiência.

- **Heijunka (nivelamento da produção)**

Conceito e Origem do Heijunka

Heijunka é uma prática essencial dentro do Sistema Toyota de Produção (STP) e tem como principal objetivo o nivelamento da produção, buscando equilibrar o ritmo produtivo com a demanda do cliente, reduzindo a variabilidade e os picos de produção. Segundo Liker (2004,

p. 113), “o Heijunka permite que a produção ocorra em um fluxo suave e contínuo, mesmo quando a demanda do mercado é volátil ou imprevisível”.

A palavra Heijunka deriva do japonês e pode ser traduzida como “nivelamento” ou “suavização”. Foi desenvolvida como resposta aos problemas causados pela produção em lotes grandes e irregulares, comum no modelo de produção em massa. De acordo com Ohno (1988, p. 61), “a produção nivelada é essencial para garantir um fluxo estável e eficiente, sem sobrecarregar pessoas, equipamentos ou criar estoques desnecessários”.

Enquanto práticas como o Just in Time visam entregar somente o necessário no momento certo, o Heijunka organiza como e quando essa entrega será feita, distribuindo a produção de maneira equilibrada ao longo do tempo. Assim, reduz-se o desperdício gerado por variações bruscas na produção, como tempos de espera, excesso de inventário e retrabalho.

Aplicações Práticas no Sistema Lean Manufacturing

No contexto do Lean Manufacturing, o Heijunka é uma ferramenta estratégica para manter o fluxo contínuo de produção com estabilidade e previsibilidade. Suas principais aplicações práticas são:

- Nivelamento por volume e por mix de produtos: O Heijunka permite que a produção seja programada com base na demanda média, evitando oscilações extremas. Isso é feito tanto em relação à quantidade (volume) quanto à variedade de itens (mix). Como explicam Womack e Jones (1996, p. 138), “produzir uma pequena quantidade de cada produto em intervalos regulares ajuda a reduzir estoques e aumentar a flexibilidade”.

- Utilização de quadro Heijunka: Trata-se de uma ferramenta visual que representa a programação nivelada da produção, permitindo visualizar rapidamente o que será produzido, em qual sequência e em que quantidade. Essa abordagem reforça a disciplina e a padronização no chão de fábrica (Liker, 2004, p. 116).

- Redução de sobrecargas e ociosidade: Ao suavizar o fluxo de trabalho, o Heijunka ajuda a distribuir a carga produtiva de forma mais equilibrada entre os turnos, máquinas e operadores, promovendo a estabilidade operacional.

- Base para o Just in Time e o Kanban: O nivelamento da produção é um pré-requisito para que sistemas puxados, como o Kanban, funcionem de forma eficaz. Um fluxo previsível permite que os cartões de reposição funcionem com maior precisão e sem interrupções.

Na indústria têxtil, por exemplo, o Heijunka pode ser aplicado para organizar a produção de diferentes modelos ou cores de roupas ao longo da semana, conforme a demanda média, sem

concentrar toda a produção de um item em um único dia. Isso evita excesso de estoque de um modelo e falta de outro.

Vantagens e Desafios Associados ao Heijunka

A implementação do Heijunka traz uma série de benefícios quando incorporada a um sistema Lean:

- Estabilidade na produção: Ao suavizar as oscilações, é possível manter um fluxo produtivo previsível, facilitando o planejamento e evitando gargalos.
- Melhor uso dos recursos: A produção nivelada reduz picos de demanda que exigem horas extras, trocas de turnos ou aceleração de máquinas, contribuindo para a eficiência e longevidade dos equipamentos (Ohno, 1988, p. 63).
- Redução de estoques e desperdícios: O Heijunka combate a necessidade de produção em grandes lotes, permitindo uma abordagem mais enxuta e baseada na demanda real.
- Aumento da flexibilidade: Com a produção nivelada por mix, as empresas podem responder melhor a mudanças no mercado sem comprometer o fluxo.

Contudo, os desafios também são relevantes:

- Exige previsibilidade da demanda: O sucesso do Heijunka está diretamente relacionado à qualidade das previsões de demanda. Em mercados com grande volatilidade, isso pode ser uma limitação (Monden, 2011, p. 137).
- Necessidade de processos rápidos e flexíveis: Para produzir em pequenos lotes e alternar entre produtos com frequência, é necessário reduzir os tempos de setup e padronizar processos – práticas que nem sempre estão implementadas.
- Mudança cultural: A aplicação do Heijunka exige disciplina e entendimento de todos os envolvidos. É comum haver resistência inicial por parte de operadores acostumados com a produção em massa e por gestores que priorizam metas de volume a curto prazo.

Como reforça Liker (2004, p. 120), “o Heijunka exige uma visão de longo prazo e a disposição de construir estabilidade antes de buscar velocidade e escala”.

Estudos de Caso e Impacto da Eficiência do Heijunka

Diversas organizações que adotaram o Heijunka como parte do Lean Manufacturing relataram ganhos significativos em produtividade, redução de custos e melhoria na qualidade.

Na Toyota, o Heijunka é aplicado rigorosamente para garantir a fluidez da produção e alinhar os processos à demanda do cliente. A empresa consegue produzir diferentes modelos de veículos em uma mesma linha de montagem, em pequenos lotes, com alta eficiência e

qualidade. Segundo Ohno (1988, p. 65), “essa prática é uma das razões pelas quais a Toyota consegue manter estoques mínimos e alto nível de atendimento”.

Um caso relevante na indústria têxtil brasileira foi registrado por Salgado e Almeida (2020, p. 80), onde uma empresa de confecções implementou o Heijunka juntamente com o Kanban para organizar sua linha de produção de camisetas e calças. A alternância equilibrada entre modelos ao longo da semana permitiu uma redução de 30% nos tempos de espera e uma diminuição de 20% no retrabalho, além de melhorar a previsibilidade das entregas.

Outro estudo conduzido por Monden (2011, p. 140) em uma fábrica do setor eletroeletrônico mostrou que o uso do quadro Heijunka aliado a práticas de SMED permitiu que a empresa reduzisse o tamanho dos lotes sem perda de produtividade. Com isso, obteve-se uma redução de 25% nos estoques intermediários e um aumento de 15% na flexibilidade para atender a pedidos personalizados.

Esses estudos reforçam que o Heijunka é uma das práticas mais poderosas para promover estabilidade e previsibilidade em ambientes de produção enxuta, sendo uma base sólida para o sucesso de outras ferramentas Lean, como o JIT, Kanban e Kaizen.

- **TPM (Manutenção Produtiva Total)**

Conceito e Origem da TPM (Manutenção Produtiva Total)

A TPM – Total Productive Maintenance ou Manutenção Produtiva Total é uma metodologia que visa maximizar a eficiência dos equipamentos, integrando manutenção, operação e melhoria contínua com o envolvimento de todos os colaboradores. Conforme Nakajima (1988, p. 15), “a TPM é uma abordagem abrangente que busca eliminar perdas relacionadas a falhas, setups, paradas e defeitos, através do engajamento de toda a organização”.

A TPM surgiu no Japão na década de 1970 como uma evolução da manutenção preventiva, sendo popularizada pela Nippondenso, fornecedora da Toyota. Diferente das abordagens tradicionais de manutenção, que eram responsabilidade exclusiva da equipe técnica, a TPM promove a autonomia dos operadores para realizar pequenos cuidados em seus próprios equipamentos, enquanto os especialistas se concentram em atividades mais complexas.

Segundo Monden (2011, p. 145), “a TPM representa uma mudança de cultura na gestão dos ativos produtivos, com foco em confiabilidade, desempenho e envolvimento coletivo”. Ela é uma das ferramentas fundamentais do sistema Lean, pois equipamentos com alta disponibilidade e desempenho são essenciais para sustentar o fluxo contínuo e a eliminação de desperdícios.

Aplicações Práticas no Sistema Lean Manufacturing

A aplicação da TPM dentro do Lean Manufacturing é essencial para manter o ritmo de produção estável e confiável. As principais práticas da TPM incluem:

- **Manutenção Autônoma:** Os operadores são treinados para realizar inspeções básicas, limpeza e lubrificação em seus próprios equipamentos. Essa prática desenvolve senso de responsabilidade e reduz falhas por negligência (Nakajima, 1988, p. 33).

- **Manutenção Planejada:** Envolve ações sistemáticas para prevenir falhas, com base em dados históricos e análise de criticidade. Essa prática reduz paradas não programadas e melhora o planejamento produtivo.

- **Educação e treinamento:** Um dos pilares da TPM é capacitar continuamente os operadores e técnicos, promovendo a especialização e o uso adequado dos equipamentos (Moura, 2012, p. 49).

- **Eliminação de perdas:** A TPM foca nas chamadas “6 grandes perdas” que afetam os equipamentos: falhas, setups, pequenas paradas, baixa velocidade, defeitos e perdas na partida. Identificar e combater essas perdas é essencial para alcançar o OEE (Overall Equipment Effectiveness) ideal.

- **Melhorias focadas (kaizen):** Grupos multifuncionais se reúnem para analisar dados dos equipamentos, identificar causas de problemas e propor melhorias. A integração da TPM com o Kaizen potencializa a busca pela excelência operacional.

Na indústria têxtil, por exemplo, a TPM pode ser aplicada em teares, máquinas de costura ou estampa, garantindo que estejam sempre operando nas melhores condições. Isso evita interrupções na linha de produção e melhora a qualidade do produto final.

Vantagens e Desafios Associados à TPM

A adoção da TPM traz uma série de benefícios operacionais e culturais:

- **Aumento da disponibilidade dos equipamentos:** Com menor número de falhas e paradas, o tempo de máquina disponível para produção aumenta significativamente.

- **Redução de custos com manutenção corretiva:** A manutenção preventiva e autônoma reduz a necessidade de intervenções urgentes e dispendiosas.

- **Maior envolvimento dos colaboradores:** O empoderamento dos operadores desenvolve o senso de propriedade sobre os equipamentos, aumentando o comprometimento com os resultados (Liker, 2004, p. 124).

- Melhoria contínua: A TPM promove a padronização e sistematização de práticas que facilitam a análise de falhas e a busca por melhorias.

Contudo, há desafios importantes:

- Resistência cultural: A mudança de mentalidade para que operadores participem da manutenção pode encontrar resistência, especialmente em empresas com estruturas hierarquizadas.

- Necessidade de capacitação constante: A TPM exige investimento em treinamentos técnicos, o que demanda tempo e recursos.

- Coleta e análise de dados: Implementar a TPM de forma eficaz requer um sistema confiável para registrar falhas, analisar causas e propor ações corretivas. Nem todas as empresas possuem esse nível de maturidade organizacional (Moura, 2012, p. 53).

- Integração com outras áreas: A TPM deve estar alinhada com a produção, qualidade e segurança, o que exige colaboração interdepartamental e gestão integrada.

Segundo Monden (2011, p. 150), “o maior desafio da TPM é manter a disciplina operacional a longo prazo, transformando as práticas técnicas em hábitos diários incorporados à cultura da empresa”.

Estudos de Caso e Impacto da Eficiência da TPM

Estudos de caso evidenciam os ganhos significativos obtidos por empresas que adotaram a TPM de forma estruturada.

Um exemplo emblemático é o da Nippondenso, onde a aplicação sistemática da TPM resultou na eliminação quase total de falhas inesperadas nos equipamentos, aumento de 30% no tempo de máquina produtiva e melhoria nos indicadores de qualidade (Nakajima, 1988, p. 41). O sucesso dessa experiência foi tão expressivo que inspirou o desenvolvimento do Prêmio TPM, concedido pelo Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM).

Na indústria têxtil, um caso nacional citado por Moura (2012, p. 60) mostra como a TPM aplicada em uma fábrica de malhas levou à redução de 40% nas paradas por falhas mecânicas e melhoria de 25% no índice de produtividade dos teares. A empresa obteve também maior previsibilidade na produção, o que facilitou o planejamento logístico e reduziu atrasos na entrega.

Além disso, uma fábrica de eletrodomésticos mencionada por Monden (2011, p. 153) obteve ganhos significativos ao integrar TPM e Kaizen: o índice de OEE passou de 72% para 89% em dois anos, e os colaboradores relataram maior motivação e engajamento com as rotinas de inspeção autônoma e reuniões de melhoria.

Esses casos reforçam que a TPM vai além da manutenção, representando um modelo de gestão participativa dos ativos, onde cada colaborador tem papel fundamental na excelência operacional. A aplicação integrada da TPM com outras ferramentas Lean contribui para a construção de um ambiente produtivo estável, eficiente e competitivo.

3.2 A FERRAMENTA 5S NA INDÚSTRIA TÊXTIL

O 5S é uma metodologia japonesa que visa promover a organização, padronização e disciplina no ambiente de trabalho, sendo frequentemente adotada como o primeiro passo na implantação do Lean Manufacturing. Criado no Japão na década de 1950, o nome 5S deriva das iniciais de cinco palavras japonesas: **Seiri (Senso de Utilização)**, **Seiton (Senso de Ordenação)**, **Seisō (Senso de Limpeza)**, **Seiketsu (Senso de Padronização)** e **Shitsuke (Senso de Disciplina)**. A aplicação correta do 5S contribui diretamente para a redução de desperdícios, melhoria da produtividade e criação de um ambiente mais agradável e seguro para os trabalhadores.

Na indústria têxtil, caracterizada por ambientes operacionais muitas vezes intensos, com grandes volumes de matéria-prima, equipamentos volumosos e espaços físicos frequentemente limitados, o 5S se torna uma ferramenta essencial para assegurar o bom desempenho das atividades produtivas. Sua aplicação permite maior controle dos materiais, melhor fluxo de produção e menor ocorrência de acidentes, além de contribuir para a qualidade do produto final.

A seguir, são apresentados os cinco sentidos com foco na realidade têxtil:

- **Seiri (Senso de Utilização)**

O Seiri, ou Senso de Utilização, é o primeiro dos cinco sentidos do programa 5S, uma ferramenta fundamental do sistema Lean Manufacturing. Seu objetivo principal é eliminar do ambiente de trabalho todos os itens que não são necessários para a realização das atividades diárias, mantendo apenas o que tem real utilidade. Essa seleção criteriosa reduz o acúmulo de materiais, melhora a organização e permite uma visualização mais clara dos recursos disponíveis.

No setor têxtil, a aplicação do Seiri é crucial devido à grande quantidade de materiais utilizados, como tecidos, linhas, moldes e equipamentos. Quando esses itens são acumulados sem critério, podem causar desperdícios de tempo na procura por ferramentas, dificuldades de movimentação e até riscos de acidentes. Por isso, separar e remover o que é desnecessário

contribui para um ambiente de trabalho mais produtivo e seguro. Entre os benefícios do Seiri estão o aumento da eficiência, a liberação de espaço físico, a melhoria do fluxo de trabalho e a identificação mais rápida de problemas. Além disso, o senso de utilização contribui para uma cultura organizacional voltada para a disciplina e a melhoria contínua, princípios essenciais do Lean.

De acordo com Silva et al. (2020), “a prática do Seiri permite reduzir drasticamente a desordem nas áreas produtivas, facilitando a localização de ferramentas e materiais, o que impacta diretamente na produtividade e na qualidade do processo”. Para Slack et al. (2015), “a organização do local de trabalho começa com a consciência do que realmente é necessário para a operação, princípio defendido pelo 5S”. Chiavenato (2014) também destaca que “a racionalização do ambiente e a eliminação de excessos promovem melhorias significativas no desempenho das equipes e no uso dos recursos”.

Segundo Imai (2012), um dos principais estudiosos da filosofia Kaizen, “o Seiri contribui para identificar e remover atividades sem valor agregado, o que é essencial na busca pela eficiência operacional”. Além disso, Liker (2005) explica que “a base do pensamento Lean começa pela criação de ambientes organizados, e o Seiri é o primeiro passo para essa transformação”.

Como exemplo prático, pode-se citar uma confecção têxtil que, ao implementar o Seiri, realizou um mapeamento de todos os materiais estocados. Foram eliminados tecidos obsoletos e ferramentas duplicadas, resultando em uma redução de 25% no tempo de preparação das máquinas e melhor aproveitamento do espaço no setor de corte. Isso também facilitou a introdução de outras práticas Lean, como o Kanban e o Just in Time.

O Seiri, portanto, está intimamente ligado aos objetivos do Lean Manufacturing, pois promove a eliminação de desperdícios e contribui para processos mais enxutos, organizados e eficientes.

- **Seiton (Senso de Ordenação)**

O Seiton, ou Senso de Ordenação, é o segundo pilar do programa 5S e tem como objetivo organizar de forma lógica e funcional os itens que foram considerados essenciais após a aplicação do Seiri. A premissa do Seiton é que “cada coisa deve ter seu lugar, e tudo deve estar em seu devido lugar”. Isso facilita a localização rápida dos materiais, reduz o tempo de busca e melhora o fluxo das atividades operacionais.

Na indústria têxtil, onde o ritmo de produção é intenso e os processos exigem agilidade, o Seiton se mostra indispensável. A disposição adequada de ferramentas, moldes, tecidos, etiquetas e máquinas pode evitar desperdícios e aumentar a produtividade. Por exemplo, organizar os rolos de tecido por tipo, cor ou espessura em prateleiras identificadas agiliza o acesso e reduz falhas no processo produtivo.

Entre os benefícios do Seiton estão a redução do tempo de movimentação, a prevenção de erros operacionais, a melhoria da ergonomia e a otimização do espaço físico. A aplicação desse senso facilita também o trabalho em equipe, pois todos os colaboradores passam a conhecer a localização padrão de cada item.

Segundo Ohno (1997), “a padronização e a visibilidade do ambiente são essenciais para eliminar desperdícios e garantir um fluxo contínuo de produção”. Liker (2005) reforça que “a organização eficiente do espaço físico é uma base do sistema Toyota de produção, pois sustenta a agilidade e a previsibilidade nos processos”.

Slack et al. (2015) observam que a ordenação correta dos recursos não apenas melhora o desempenho da operação, mas também contribui para a segurança no ambiente de trabalho. Já Imai (2012) afirma que “a organização visual permite identificar imediatamente qualquer desvio do padrão, o que facilita a tomada de decisões rápidas”.

Um exemplo prático pode ser visto em uma empresa de confecção que implantou o Seiton ao reorganizar o layout do setor de corte. As mesas foram dispostas de forma a permitir um fluxo linear de trabalho, com carrinhos padronizados para transporte de tecidos e etiquetas visuais indicando a posição de cada item. Como resultado, o tempo de preparação dos pedidos foi reduzido em 30%, e os colaboradores relataram maior clareza na execução das tarefas.

Assim, o Seiton contribui diretamente para os princípios do Lean Manufacturing, promovendo a eficiência, a eliminação de desperdícios e a criação de um ambiente de trabalho mais produtivo, limpo e seguro.

- **Seisō (Senso de Limpeza)**

O Seiso, ou Senso de Limpeza, é o terceiro pilar do programa 5S e representa mais do que apenas manter o ambiente limpo: trata-se de criar uma cultura na qual a limpeza é responsabilidade de todos e parte integrante do trabalho. O objetivo é identificar, corrigir e eliminar as fontes de sujeira, promovendo um ambiente agradável, seguro e livre de contaminações.

Na indústria têxtil, o Seiso é particularmente relevante devido ao constante acúmulo de resíduos como pó de tecido, fiapos, óleo de máquinas e outros materiais que podem comprometer a qualidade do produto final e a saúde dos trabalhadores. Além disso, a limpeza adequada dos equipamentos e estações de trabalho ajuda a prevenir falhas, avarias e acidentes. Entre os benefícios do Seiso estão o aumento da vida útil dos equipamentos, a redução de falhas mecânicas, a melhoria das condições de trabalho, e a valorização do ambiente industrial como um todo. O senso de limpeza também contribui para o controle de qualidade, já que evita que partículas ou sujeiras interfiram no acabamento dos produtos têxteis.

De acordo com Imai (2012), “a limpeza não é uma atividade paralela à produção, mas parte dela. Ao limpar, o operador inspeciona e conhece melhor seu ambiente e seus equipamentos”. Liker (2005) destaca que “no sistema Toyota, a limpeza é vista como uma forma de inspeção contínua, permitindo detectar falhas antes que se agravem”. Para Slack et al. (2015), “um ambiente limpo favorece a moral dos funcionários e transmite profissionalismo, além de contribuir para operações mais eficientes”.

Segundo Chiavenato (2014), “a manutenção da limpeza no ambiente organizacional fortalece a cultura de disciplina e responsabilidade compartilhada, elementos fundamentais para o sucesso do 5S”. Isso também é reforçado por Corrêa & Gianesi (2016), que afirmam que “a limpeza sistemática colabora com o controle visual e com a padronização, pilares importantes da filosofia Lean”.

Como exemplo prático, pode-se citar uma empresa têxtil que implementou rotinas diárias de limpeza em cada estação de trabalho, distribuindo responsabilidades entre os colaboradores. Com isso, foi possível reduzir em 40% os índices de parada de máquinas causadas por acúmulo de sujeira e melhorar o clima organizacional, pois os trabalhadores passaram a se sentir mais valorizados em um ambiente limpo e organizado.

O Seiso, portanto, reforça os princípios do Lean Manufacturing, pois contribui para a detecção precoce de problemas, fortalece a cultura de excelência operacional e elimina desperdícios causados por negligência ou desorganização.

- **Seiketsu (Senso de Padronização)**

O Seiketsu, ou Senso de Padronização, é o quarto princípio do programa 5S e tem como principal objetivo manter e padronizar as boas práticas adquiridas com os três sentidos anteriores: Seiri (utilização), Seiton (ordenação) e Seiso (limpeza). Ele visa estabelecer normas, rotinas e

padrões visuais que garantam a continuidade das ações, evitando que o ambiente retorne ao estado anterior.

Na indústria têxtil, a padronização é essencial para manter a consistência dos processos produtivos e assegurar a qualidade do produto final. Isso inclui, por exemplo, a criação de procedimentos operacionais padronizados (POPs), rotinas de limpeza, checklists visuais nas estações de trabalho e padronização na disposição de ferramentas e insumos. Dessa forma, todos os colaboradores sabem exatamente como devem realizar suas tarefas e onde encontrar o que precisam.

Entre os benefícios do Seiketsu estão a continuidade das melhorias, a redução da variabilidade nos processos, a melhoria da comunicação entre equipes e a consolidação de uma cultura de disciplina e responsabilidade. A padronização também facilita treinamentos e a integração de novos colaboradores, pois fornece um modelo claro de como as atividades devem ser conduzidas.

Conforme Imai (2012), “sem padronização, não há melhoria contínua, pois não se pode melhorar algo que não está definido”. Liker (2005) complementa que “o Seiketsu assegura que o local de trabalho continue limpo e organizado, garantindo que os padrões não se percam com o tempo”. Segundo Corrêa & Giansesi (2016), “a padronização é essencial para manter os resultados obtidos com o 5S e criar uma base sólida para o controle da produção e qualidade”.

Slack et al. (2015) destacam que a padronização é um fator decisivo para manter a previsibilidade e estabilidade nos processos produtivos, especialmente em ambientes com alta rotatividade de pessoal, como ocorre em muitas empresas do setor têxtil. Já Chiavenato (2014) aponta que a padronização contribui para uma gestão mais eficiente e alinhada com os objetivos organizacionais.

Um exemplo prático pode ser visto em uma confecção que criou painéis visuais com instruções para o uso correto das máquinas, organizou as ferramentas com sinalização por cores e implementou checklists diários de verificação de limpeza e ordem. Isso não apenas melhorou o desempenho dos operadores, como também reduziu erros, desperdícios e retrabalhos.

Dessa forma, o Seiketsu reforça os fundamentos do Lean Manufacturing, pois sustenta a estabilidade do sistema produtivo e permite que a empresa avance em direção à excelência operacional, com foco na qualidade e na redução de desperdícios.

- **Shitsuke (Senso de Disciplina):**

O Shitsuke, ou Senso de Disciplina, é o quinto e último princípio do programa 5S e é considerado o mais desafiador de ser mantido a longo prazo. Ele representa o comprometimento individual e coletivo com a prática constante dos sentidos anteriores, promovendo a autodisciplina, o respeito às normas e a criação de uma cultura organizacional voltada para a melhoria contínua.

Na indústria têxtil, onde os processos produtivos envolvem equipes multidisciplinares, prazos apertados e grande rotatividade de funcionários, o Shitsuke é fundamental para garantir que a organização, a limpeza e a padronização não sejam abandonadas com o tempo. A disciplina assegura que todos os colaboradores compreendam a importância do 5S e o incorporem em suas rotinas, agindo de forma proativa e responsável. Entre os benefícios do Shitsuke estão o fortalecimento da cultura organizacional, o aumento do comprometimento dos funcionários, a redução de erros e o fortalecimento da melhoria contínua. A disciplina também estimula o senso de pertencimento, fazendo com que os colaboradores cuidem melhor do ambiente em que trabalham.

Segundo Imai (2012), “a autodisciplina é o elo que sustenta todas as outras práticas. Sem ela, qualquer sistema de melhoria corre o risco de ser abandonado com o tempo”. Liker (2005) complementa que “o Shitsuke transforma boas práticas em hábitos permanentes, estabelecendo um padrão de excelência operacional”. Já Chiavenato (2014) ressalta que “a disciplina organizacional é um elemento chave para a perenidade das práticas de gestão e para o alinhamento dos comportamentos individuais aos objetivos da empresa”.

Corrêa & Gianesi (2016) observam que o senso de disciplina vai além da obediência a regras: trata-se de desenvolver uma atitude voluntária de melhoria, onde os próprios trabalhadores se sentem motivados a manter os padrões estabelecidos. Slack et al. (2015) reforçam que “a disciplina institucionalizada é o que diferencia empresas que alcançam a excelência das que apenas iniciam mudanças pontuais”.

Como exemplo prático, uma empresa do setor de confecção promoveu treinamentos periódicos sobre os valores do 5S, estabeleceu líderes de setor responsáveis por acompanhar a aplicação dos sentidos e criou um sistema de auditorias internas com feedback constante. Com isso, conseguiu manter os padrões implantados por mais de 12 meses, reduzindo significativamente os índices de não conformidades e aumentando o engajamento da equipe. Assim, o Shitsuke é a base para a sustentabilidade do sistema Lean, pois garante que os ganhos

obtidos com o 5S sejam mantidos ao longo do tempo e que a cultura de excelência não se perca diante das rotinas diárias.

A implementação do 5S na indústria têxtil não deve ser vista como um projeto pontual, mas como um processo contínuo de mudança cultural. Quando bem conduzida, essa ferramenta promove não apenas ganhos operacionais, mas também eleva o moral das equipes, melhora a imagem da empresa perante os clientes e estabelece uma base sólida para a adoção de outras ferramentas do Lean Manufacturing.

4 RESULTADOS

O estudo foi realizado com base em pesquisas, com foco em apresentar resultados benéficos para uma possível empresa futura. A análise sobre a ferramenta Lean demonstrou que sua aplicação é viável em diversos setores da indústria têxtil, e não se restringe apenas ao setor automobilístico, onde foi inicialmente difundida.

Figura 1: Comparação antes e depois da aplicação do 5S.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A segunda situação refere-se às bancadas de trabalho. Inicialmente, havia acúmulo de sujeira, materiais desorganizados e ausência de padronização. A aplicação do 5S proporcionou a remoção de resíduos, reposicionamento das bancadas e definição de locais específicos para cada item, seguindo os princípios de Seiketsu (padronização) e Shitsuke (disciplina). Isso otimizou o fluxo de trabalho e melhorou a limpeza periódica.

Na terceira situação, relacionada ao armário de ferramentas, foi observada uma melhoria na categorização e armazenamento dos itens. Anteriormente, ferramentas e materiais estavam misturados, dificultando o acesso e favorecendo perdas. Após a reorganização, os itens foram separados por tipo, com identificação clara e espaço adequado. Neste setor, também foi iniciada a utilização do Kanban para controle visual da reposição de insumos.

Por fim, a quarta situação aborda a área de solda e usinagem, que apresentava desorganização, equipamentos dispersos e ausência de sinalização. A reorganização do espaço, com aplicação do 5S e marcações visuais (Kanban), resultou em um ambiente mais seguro, limpo e com melhor aproveitamento do espaço. As áreas de circulação e operação foram delimitadas, reduzindo riscos de acidentes e desperdícios.

De maneira geral, os principais ganhos observados após a implantação das ferramentas Lean foram:

- Redução do tempo de busca por ferramentas e materiais;
- Diminuição do retrabalho causado por desorganização;
- Melhoria na ergonomia e segurança do ambiente de trabalho;
- Aumento da produtividade da equipe.

Figura 2: Comparação antes e depois da limpeza e organização de equipamento.



Fonte: Vídeo “5S - Antes e Depois”, publicado em 16 de nov. 2020.

A Figura 2 evidencia o impacto da aplicação do 5S na limpeza e organização de equipamentos. Na imagem inicial, observa-se uma máquina suja, com falhas de segurança e sinais de corrosão, o que comprometia a produção e a integridade do colaborador. Após a aplicação das etapas Seiso (limpeza) e Seiketsu (padronização), o ambiente ao redor da máquina foi higienizado e sua estrutura passou a ser mantida em boas condições de uso. A limpeza regular também possibilitou a identificação precoce de falhas mecânicas, colaborando com a manutenção preventiva.

Além disso, a área de circulação foi desobstruída e elementos visuais foram implementados, como marcações e compartimentos, alinhando-se aos princípios de controle visual promovidos pelo Kanban. Essas melhorias impactaram positivamente na segurança, produtividade e confiabilidade dos processos operacionais.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa dedicou-se a explorar a aplicação das ferramentas do Lean Manufacturing no setor têxtil, uma indústria de grande relevância para a economia brasileira, mas que enfrenta desafios inerentes à sua complexidade produtiva. Ao longo deste trabalho, foram analisados os princípios e a operacionalização de ferramentas essenciais como o 5S, Just in Time (JIT), Kanban, Kaizen, Padronização de Processos, Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM), Heijunka e Manutenção Produtiva Total (TPM), demonstrando como essas abordagens, originadas no Sistema Toyota de Produção, podem ser adaptadas e implementadas para otimizar o desempenho e a competitividade neste segmento.

A relevância deste estudo é inegável, dada a necessidade premente de aprimoramento contínuo e eliminação de desperdícios na indústria têxtil. Ao fornecer um panorama detalhado da aplicabilidade do Lean, a pesquisa contribui significativamente para o corpo de conhecimento na área de gestão da produção, oferecendo um guia prático para empresas que buscam maior eficiência, redução de custos e melhoria da qualidade. A capacidade de resposta a um mercado cada vez mais dinâmico e a busca por sustentabilidade tornam a adoção do Lean não apenas uma vantagem competitiva, mas uma necessidade estratégica para a perenidade dos negócios.

Os resultados obtidos, baseados em análises e estudos de caso, evidenciam ganhos substanciais com a implementação das ferramentas Lean. Observou-se, por exemplo, que a aplicação do 5S em bancadas de trabalho e armários de ferramentas resultou na remoção de resíduos, reposicionamento estratégico de itens e definição de locais específicos, otimizando o fluxo de trabalho e a limpeza periódica. A reorganização de áreas como a de solda e usinagem, com a introdução de marcações visuais e o uso do Kanban, transformou ambientes desorganizados em espaços mais seguros, limpos e com melhor aproveitamento. Além disso, a limpeza e organização de equipamentos, conforme ilustrado, permitiram a identificação precoce de falhas mecânicas, contribuindo para a manutenção preventiva e a confiabilidade operacional. De forma geral, os principais ganhos observados incluíram a redução do tempo de busca por ferramentas e materiais, a diminuição do retrabalho causado por desorganização, a melhoria da ergonomia e segurança do ambiente de trabalho, e um notável aumento da produtividade da equipe.

A análise desses resultados corrobora a literatura existente sobre o Lean Manufacturing, confirmando que a filosofia de eliminação de desperdícios e busca pela melhoria contínua é universalmente aplicável e gera benefícios tangíveis. As descobertas demonstram que, apesar

dos desafios inerentes à mudança cultural e à necessidade de capacitação constante, a implementação sistemática de ferramentas como o 5S e o Kanban no setor têxtil pode resolver problemas centrais, como a desorganização e a ineficiência, que impactam diretamente a produtividade e a qualidade. A pesquisa validou a hipótese de que o Lean Manufacturing é uma abordagem viável e altamente benéfica para a indústria têxtil, alinhando-se com os princípios de otimização de processos e entrega de valor ao cliente.

Em suma, os objetivos propostos por este trabalho de conclusão de curso foram plenamente alcançados. A pesquisa conseguiu analisar a aplicabilidade e os benefícios das ferramentas do Lean Manufacturing no setor têxtil, demonstrando seu impacto positivo na eficiência operacional, na qualidade e na segurança do ambiente de trabalho. Embora o estudo tenha se baseado em uma revisão abrangente e em exemplos práticos, a natureza contínua da melhoria Lean implica que a jornada de otimização é um processo sem fim.

Para futuras pesquisas, sugere-se a realização de estudos de caso mais aprofundados em empresas têxteis específicas, com foco em análises quantitativas de longo prazo sobre o retorno do investimento (ROI) e a redução de indicadores de desperdício. Seria valioso investigar a integração do Lean Manufacturing com as tecnologias da Indústria 4.0 no setor têxtil, explorando como a digitalização pode potencializar ainda mais os ganhos de eficiência. Além disso, pesquisas futuras poderiam se aprofundar nas estratégias de superação de barreiras culturais e na formação de lideranças para a sustentação da cultura Lean em ambientes com alta rotatividade de pessoal, garantindo que os princípios de excelência operacional se tornem hábitos enraizados na rotina das organizações.

REFERÊNCIAS

- ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. Dados do Setor. Disponível em: <https://www.abit.org.br>. Acesso em: 08 mai. 2025.
- ALVES, A. C.; NASCIF, L. Aplicação do Lean Manufacturing na Indústria Têxtil. São Paulo: Atlas, 2018.
- ANDERSON, David J. Kanban: Sucesso Evolutivo com Métodos Ágeis. São Paulo: Bookman, 2010.
- BALLÉ, Michael; JONES, Daniel; CHAIZE, Jacques. The Lean Strategy: Using Lean to Create Competitive Advantage, Unleash Innovation, and Deliver Sustainable Growth. New York: McGraw-Hill, 2019.
- BRUN, A.; VIDOTTO, D. Fatores críticos de sucesso em projetos de lean manufacturing em empresas brasileiras. *Gestão & Produção*, v. 22, n. 4, p. 757-770, 2015.
- CHIAVENATO, I. Administração: Teoria, processo e prática. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2014.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. Just in Time, MRP II e OPT: Um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 2016.
- FERREIRA, D. O.; MAZZONI, F.; PAULILO, L. E. L. Lean manufacturing: An analysis of factors that affected its implementation in Brazilian companies. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 13, n. 4, p. 1092-1113, 2022.
- HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 24, n. 10, p. 994-1011, 2004.
- IMAI, Masaaki. Gemba Kaizen: Uma abordagem prática para a melhoria contínua no local de trabalho. Porto Alegre: Bookman, 2012.

IMAI, Masaaki. *Kaizen: A Estratégia para o Sucesso Competitivo*. São Paulo: IMAM, 1986.

JOHNSTON, M. et al. A systematic review of Lean implementation in hospitals. *Leadership in Health Services*, v. 28, n. 4, p. 406-419, 2015.

KOSKELA, Lauri; SANTOS, Aguinaldo dos; FOSSNES, Thor. Exploring the applicability of lean thinking in construction. *Construction Innovation*, v. 20, n. 4, p. 681-700, 2020.

LIKER, Jeffrey K. *O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2004.

LIKER, Jeffrey K. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill, 2004.

LINS, Leonardo de Souza. *Produção Enxuta: Guia Prático para Implementação*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2019.

MONDEN, Yasuhiro. *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

MOURA, L. M. S. de. *Manutenção Produtiva Total: Um Estudo de Caso em uma Indústria Têxtil*. *Revista Gestão Industrial*, v. 8, n. 2, p. 45-62, 2012.

NAKAJIMA, Seiichi. *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Cambridge: Productivity Press, 1988.

NETLAND, T. H. Critical success factors for implementing lean production: the effect of contingencies. *International Journal of Production Research*, v. 54, n. 8, p. 2433-2448, 2016.

NETLAND, T. H.; POWELL, D. Lean in the Digital Era: A Systematic Literature Review. *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, p. 104–112, 2017.

OHNO, Taiichi. O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre: Bookman, 1988.

OHNO, Taiichi. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Portland: Productivity Press, 1988.

PERA, C. C. et al. Lean thinking implementation barriers in manufacturing and service organizations: A systematic literature review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 32, n. 9, p. 1799-1820, 2021.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SALGADO, Rodrigo; ALMEIDA, Luciana. Aplicação da Padronização de Processos em uma Indústria Têxtil: Estudo de Caso. *Revista Brasileira de Engenharia de Produção*, v. 10, n. 2, p. 65-74, 2020.

SALGADO, Rodrigo; ALMEIDA, Luciana. Aplicação de Práticas Lean em uma Indústria de Confeção: Resultados com Heijunka e Kanban. *Revista Brasileira de Engenharia de Produção*, v. 11, n. 1, p. 75-85, 2020.

SALGADO, Rodrigo; ALMEIDA, Luciana. Aplicação do Kaizen em uma empresa de confecção têxtil: estudo de caso. *Revista Brasileira de Engenharia de Produção*, v. 10, n. 2, p. 65-74, 2020.

SALGADO, Rodrigo; ALMEIDA, Luciana. Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor em uma Indústria Têxtil: Estudo de Caso. *Revista Brasileira de Engenharia de Produção*, v. 10, n. 2, p. 70-80, 2020.

SALGADO, F.; ALMEIDA, R. Desafios da Implementação do Just in Time em Empresas Brasileiras. *Revista de Engenharia de Produção*, v. 29, n. 1, p. 60-75, 2020.

SHINGO, Shigeo. A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint. New York: Productivity Press, 1989.

SHINGO, Shigeo. Sistema Toyota de Produção: Do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1989.

SILVA, J. P. et al. Implantação do 5S como ferramenta de melhoria contínua nas organizações. Revista Gestão Industrial, 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2015.

SOUZA, S. T. et al. Lean Manufacturing adoption in Brazil: current status and future trends. Brazilian Journal of Operations & Production Management, v. 17, n. 4, p. 1-20, 2020.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. A Máquina que Mudou o Mundo. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. New York: Free Press, 2004.