



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

Aplicação do 5S em uma PME do segmento de botões

Luiz Antônio Landim Filho

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara (UNIARA)

Prof. Dr. Fabio Ferraz Junior

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara (UNIARA)

Resumo: Com o aumento da competitividade e margens de lucro cada vez mais estreitas, as empresas precisam buscar ferramentas e técnicas que as auxiliam para se manterem no mercado. Em busca de melhorias nos processos produtivos as PMEs estão buscando recursos para alcançar o máximo desempenho afim de eliminar os desperdícios, aumentar a qualidade e a velocidade de entrega dos produtos aos clientes. Nesse contexto a Produção Enxuta se torna fundamental para garantir a sobrevivência de muitas empresas, pois é uma filosofia que visa eliminar os desperdícios sob a ótica do cliente. O 5S é uma das ferramentas mais uteis da Produção Enxuta, sendo um pilar básico e traz inúmeros benefícios. Este trabalho descreve a implementação do 5S, com o objetivo de apresentar a aplicação em uma PME de manufatura do interior do Estado de São Paulo, bem como seus resultados e contribuições para as melhorias de seus processos produtivos. Com a implementação obteve-se ganhos em todos os processos produtivos, aumentando a produtividade, diminuindo a movimentação de materiais, redução de perdas de tempos na preparação de produtos e maior engajamento de todos os funcionários da empresa.

Palavras-chave: PME, Produção Enxuta, 5S.

5S application in an SME in the button segment

Abstract: With increasing competitiveness and increasingly narrow profit margins, companies need to look for tools and techniques that help them to remain in the market. In search of improvements in production processes, SMEs are looking for resources to achieve maximum performance in order to eliminate waste, increase quality and speed of delivery of products to customers. In this context, Lean Production becomes essential to ensure the survival of many companies, as it is a philosophy that aims to eliminate waste from the customer's point of view. The 5S is one of the most useful tools in Lean Production, being a basic pillar and bringing countless benefits. This work describes the implementation of 5S, aiming to present the application in a manufacturing SME in the interior of the State of São Paulo, as well as its results and contributions to the improvement of its production processes. With the implementation, gains were obtained in all production processes, increasing productivity, reducing material handling, reducing lost time in product preparation and greater engagement of all company employees.

Keywords: SME, Lean Manufacturing, 5S.

1. Introdução

De acordo com Yadav et al. (2019), o aumento da competitividade aliado as margens de lucro estreitas obrigam as PMEs (Pequenas e Médias Empresas) produzirem seus produtos com mais qualidade, variedade, flexibilidade e entregas cada vez mais rápidas a custos baixos. Porém, segundo os autores a maioria das PMEs sofrem com baixo desempenho organizacional.

Um das formas de aperfeiçoar a produção é através do *Lean Manufacturing* que segundo Melton (2005) a eliminação dos desperdícios representa grande potencial de melhoria nos processos de manufatura. Além da redução dos desperdícios, de acordo com Pearce, Pons e Neitzert (2018) o *Lean* contribui na redução de atividades que não agregam valor, aumento da qualidade e menores prazos de produção.

O *Lean Manufacturing* tem por objetivo utilizar os recursos disponíveis de maneira mais eficiente. Requer um menor estoque no local de fabricação, além de resultar em menos defeitos pois parte do princípio de que os materiais precisam estar no momento certo e na quantidade correta no local esperado (WOMACK; JONES; ROOS, 2004).

Alkhoraf, Rashid e McLaughlin (2019) reconhecem que as PMEs para serem bem-sucedidas na implementação do *Lean Manufacturing* devem adaptar-se às suas situações individuais. Por exemplo, segundo Yadav et al. (2019), as PMEs tem características específicas como orientação a curto prazo, estrutura simples, processos e tomadas de decisão simplificado, restrições de recursos e sistema de produção flexível.

O 5S é uma das ferramentas mais úteis do *Lean Manufacturing*; é amplamente utilizada para manter a área de trabalho organizada, limpa e segura (DAS; VENKATADRI; PANDEY, 2014). Adicionalmente segundo Liker (2005) o 5S cria um processo de melhoria contínua do ambiente de trabalho.

Belhadi, Touriki e Fezazi (2016) destacam que a primeira pratica eficaz para a implementação do *Lean Manufacturing* é um programa forte de implementação do 5S que é qualificado por vários pesquisadores como a ferramenta mais fácil, com menos recursos e a iniciativa mais benéfica durante o início da jornada *Lean*.

Werkema (2011) relata que o 5S é um pilar básico do *Lean Manufacturing* e traz inúmeros benefícios para as empresas sendo elas: aumento da produtividade, melhor atendimento aos prazos, redução dos defeitos, aumento da segurança do trabalho, redução de material perdido, capacidade para distinguir as condições normais e anormais de trabalho.

Este trabalho tem como cenário uma PME de fabricação de botões, onde são fabricados botões e acessórios para confecções. Este setor é conhecido pela grande competitividade tanto no mercado interno como externo, mais especificamente o Asiático. O controle de produtividade e a eficiência nos processos industriais são peças-chaves para manutenção da competitividade dessas empresas.

Dentro desse contexto, foi iniciado um projeto de implementação do *Lean Manufacturing*, pois a empresa tem ocorrências de frequentes atrasos nos pedidos de seus clientes, vários problemas relacionados a estoques intermediários e desorganização em seus processos produtivos.

Foi constatado a necessidade de mudança visto os problemas enfrentados típicos de PMEs que de acordo com Yadav et al. (2019) estão relacionados a produtividade, qualidade, agilidade e satisfação do cliente. Segundo os autores as iniciativas operacionais para melhorar os processos de produção são fortemente recomendadas para as PMEs, sendo o *Lean Manufacturing* a solução para os problemas enfrentados.

Desta forma o objetivo do presente estudo é apresentar a aplicação do 5S em uma PME de manufatura do interior do Estado de São Paulo, bem como seus resultados e contribuições para as melhorias de seus processos produtivos.

2. Revisão da literatura

No início dos anos 90 Womack, Jones e Ross foram responsáveis por popularizar o termo *Lean Manufacturing* com o livro “A máquina que mudou o mundo” que referenciava o Sistema Toyota de Produção. No início o *Lean* foi considerado uma alternativa ao modelo de manufatura do fordismo (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). A Toyota se destacou em todo mundo, pois produzia automóveis com menores estoque, esforço humano, investimento e defeitos e, além disso, introduziu uma variedade maior de produtos (BHAMU; SANGWAN, 2014).

Womack e Jones (2004) afirmam que coexistem várias definições do *Lean Manufacturing*. Os autores definem como uma abordagem que busca uma melhor forma de organizar e gerenciar os relacionamentos de uma empresa com seus clientes, fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção, onde é possível fazer mais com menos.

Shah e Ward (2007) definem o *Lean Manufacturing* como um sistema sociotécnico integrado cujo o objetivo principal é eliminar os desperdícios. Shah e Ward (2003) ressaltam que a abordagem do *Lean Manufacturing* engloba uma ampla variedade de práticas gerenciais, incluindo o *just in time*, sistema de qualidade, manufatura celular, entre outros.

Segundo Das, Venkatadri e Pandey (2014) o *Lean Manufacturing* oferece muitas ferramentas que ajudam a gerar valor e reduzir os desperdícios. Os autores destacam as mais utilizadas sendo: mapeamento do fluxo de valor (VSM), 5S, manutenção produtiva total (TPM), troca rápida de ferramenta (SMED), JIT e Kaizen.

2.1 5S

Segundo Narusawa e Skook (2019) o 5S é um sistema simples que compõe 5 termos que começam com “S” sendo eles: “Seiri”, “Seiton”, “Seiso”, “Seiketsu”, “Shitsuke”.

Segundo Liker (2005) o 5S compreendem uma série de atividades que corroboram para eliminar os desperdícios, defeitos e acidentes de trabalho. O autor os descreve a seguir:

- a) Seiri (Classificar) – Classificar os itens, manter somente o que for necessário para operação ou setor e descartar o que não for útil;
- b) Seiton (Organizar) – “Um lugar para tudo e tudo no lugar”, colocar em ordem os itens que permaneceram no local de trabalho;
- c) Seiso (Limpar) – O processo de limpeza atua como uma forma de inspeção que expõe as condições anormais e predisposição a falhas que podem prejudicar a qualidade ou causar problemas nos equipamentos;
- d) Seiketsu (Padronizar) – Desenvolver sistemas e procedimentos para manter e monitorar os 3 primeiros S;
- e) Shitsuke (Disciplina) – Manter um ambiente de trabalho estável é um processo constante de melhoria contínua.

Yadav et al. (2019) destaca que a aplicação do 5S no contexto das PMEs pode ser produtivo. De acordo com Belhadi et al. (2018) a ferramenta do *Lean* aplicadas em PMEs com mais frequência identificada na literatura é o 5S.

3. Metodologia

Como o objetivo principal destacado é a implementação do 5S como base para a construção de uma filosofia do *Lean Manufacturing*, a empresa neste estudo trata-se de uma PME localizada no interior do Estado de São Paulo, especializada na manufatura de botões de poliéster e acessórios para confecções. Atualmente a empresa possui 89

funcionários diretos. Destaca a disponibilidade desta empresa e seus funcionários em participarem da pesquisa bem como o acesso aos dados e informações pertinentes.

Este estudo pode ser considerado aplicado, pois de acordo com a definição de Turrioni e Mello (2012) um estudo aplicado é caracterizado por seu interesse prático, permitindo que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade. Quanto aos seus objetivos trata-se de um estudo exploratório-descritivo, e em relação a sua abordagem a pesquisa se apresenta como qualitativa.

O procedimento utilizado é a pesquisa-ação que de acordo com Turrioni e Mello (2012), o pesquisador e os participantes estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo para a ação ou a resolução de um problema.

4. Resultados

Com o aumento da competitividade e maiores exigências dos clientes em relação ao prazo e preço, a empresa se viu na necessidade de mudança para sobrevivência no mercado. Os diretores entenderam essa necessidade em melhorar os processos produtivos, visto a ineficiência em relação ao prazo de produção e reclamações de clientes.

Foi realizado uma reunião com a participação dos diretores e líderes dos setores produtivos para demonstrar o comprometimento da diretoria, evidenciando que os objetivos do *Lean Manufacturing* estão alinhados com a política global da empresa, elaborando um novo plano estratégico com o objetivo de desenvolver e engajar as pessoas na busca da implementação bem sucedida do *Lean*.

O projeto teve início por meio de reuniões e palestras sobre a necessidade de mudança e apresentação dos conceitos do *Lean Manufacturing* para todos os líderes da empresa, onde a primeira decisão tomada pela equipe foi realizar um forte programa de 5S. Esta decisão baseou-se na identificação de vários problemas, tais como: falta de organização nos setores, excesso de sujeira, acúmulo de peças sem uso e falta de padronização das atividades. As equipes foram treinadas para aplicar o 5S em todos os setores da empresa, inclusive nos setores administrativos.

Foram identificadas as situações iniciais dos setores através de registros fotográficos e levantamento dos problemas observados pelos líderes. A figura 1 apresenta a situação de alguns setores antes do 5S.

Figura 1 – Setores antes 5S



Fonte: IBG

Conforme demonstrado na figura 1, são visíveis o excesso de sujeiras, falta de organização do local de trabalho, falta de identificação das áreas, ferramentas e equipamentos. Em diversos setores apresentavam estes problemas.

A partir dos treinamentos os líderes passaram a observar que não existia uma rotina para limpeza, bem como uma padronização, e que a falta de disciplina dos funcionários dos setores contribuía para a baixa produtividade e desorganização da empresa. Os líderes dos setores não se atentavam para esses aspectos, focando apenas na produção. Cada líder ficou responsável por treinar os demais membros de sua equipe.

No setor Químico além da sujeira acumulada devido a manipulação da matéria prima, havia muitos equipamentos e materiais sem uso, produtos fora da validade em lugares desnecessários.

No setor Tornos bem como no setor Laser, muita desorganização, máquinas sujas, carrinhos de ferramentas dos operadores com muitas ferramentas repetidas e outras sem necessidade de uso. Dentre as atividades dos operadores, muitos perdendo tempo procurando ferramentas dentro do seu próprio carrinho, por falta de padronização e organização.

Nos setores Polimento e Tecnologia de Informação, assim como ocorrido em outros setores, foram observados acúmulo de peças desnecessárias, falta de organização e limpeza. No almoxarifado da empresa foram identificados itens fora de validade, produtos que saíram de linha, corredores totalmente obstruídos, sujeira e, em geral, falta de demarcação dos espaços.

Identificada a situação atual dos setores, os líderes se engajaram com todos os funcionários para a mudança e implementação do 5S, divulgando a importância da mudança diante das observações da rotina de trabalho. Após os treinamentos foram elaborados planos de ação e houve mobilidade de todos os setores. Destaca-se o engajamento de todos os funcionários e o comprometimento com a mudança.

Nas próximas subseções serão apresentados os passos de cada S conforme a implementação na empresa.

4.1 Seiri (Classificar)

Foram elaborados critérios para descarte dos itens desnecessários por frequência de uso. Criou-se uma área para retenção de equipamentos para outros setores que utilizam determinadas peças visualizarem.

Os itens desnecessários foram identificados e realizado a avaliação para remover do local. Os funcionários dos setores desenvolveram um critério de utilização para determinar o local apropriado para guardar os itens, separando o que é útil e inútil, mantendo somente o necessário na quantidade correta.

Observou-se muitos equipamentos no setor Tornos, como suportes e mandril, que estavam guardados necessitando de pequenos reparos como trocas de rolamentos e parafusos. Foram consertados e retornados para o setor, pois muitas vezes as maquinas ficavam paradas por sua falta.

No setor Químico observou-se muitos pigmentos vencidos ocupando espaços na mesa de preparação, além de misturadores ultrapassados sem utilização, ferramentas nos corredores de acesso e somente um ponto de ar comprimido para o setor como um todo, fazendo com que utilizassem uma mangueira excessivamente grande e por muitas vezes obstruindo o corredor e na eminência de ocorrer acidentes.

Com o primeiro S os benefícios começaram a ter efeito como: maior espaço no local de trabalho, redução de tempo de procura de itens, além da eliminação de itens sem serventia e de sucatas.

4.2 Seiton (Organizar)

Após o descarte foi definido um local único e identificado para os materiais que são utilizados, devidamente etiquetados. Foram colocadas etiquetas padrão nos itens para a devida identificação com o objetivo de atender cada setor.

No setor Tornos conforme demonstra a figura 2, os operadores tiveram a ideia de utilizar um gabarito para padronizar todos os carrinhos. Como todos utilizam as mesmas ferramentas para o *setup* da máquina, elaboraram um gabarito de madeira e encaixaram na gaveta para que todos pudessem manter a organização, e determinaram os espaços para guarda dos equipamentos. Essa melhoria trouxe redução do *setup*, pois perdia-se tempo na procura por ferramentas.

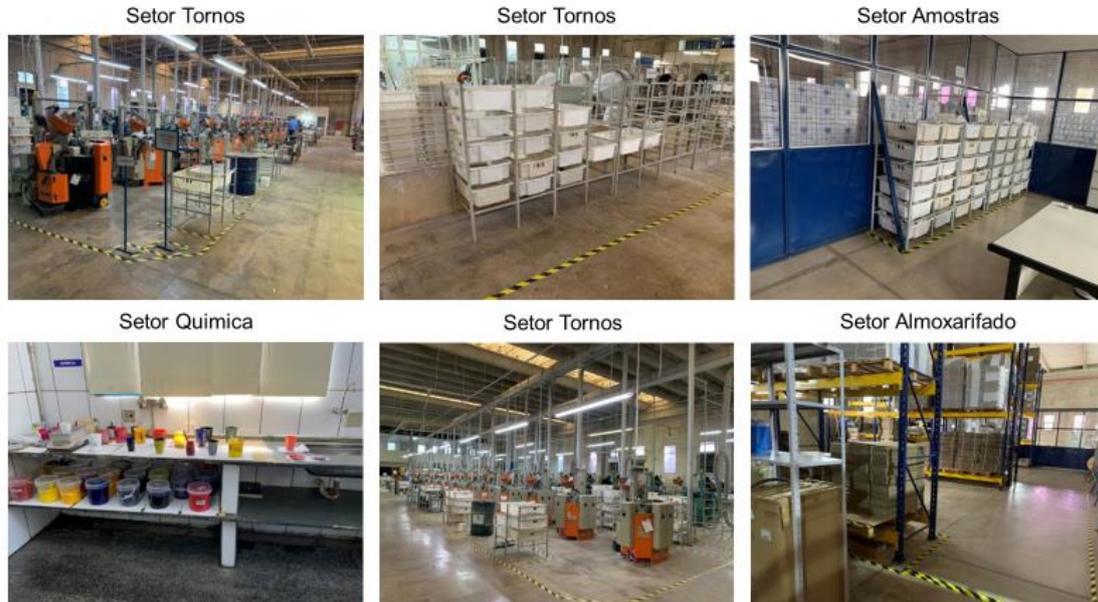
Figura 2 – Carrinhos dos operadores com gabarito organizador



Fonte: IBG

Foram demarcados com linhas divisórias para os corredores e estações de trabalho conforme exibido na figura 3. Com os setores mais organizados notou-se os benefícios como: rapidez na busca e guarda de ferramentas, redução de tempo perdido, melhora da comunicação, satisfação de todos em ver o local de trabalho organizado, além da melhor aparência do ambiente.

Figura 3 – Áreas demarcadas



Fonte: IBG

4.3 Seiso (Limpar)

Além de limpar é importante eliminar as fontes de sujeira. Todos os setores da empresa não tinham o hábito de limpar. A partir do 5S cada setor criou sua rotina para manter a limpeza.

Dentre todos os setores da empresa, o mais crítico em relação a limpeza, segundo os próprios funcionários, era o setor Químico. Esse representava o setor com maior acúmulo de sujeira, com vários pontos a serem limpos.

Destaca-se o engajamento de todos os funcionários do setor Químico na busca em eliminar as fontes de sujeira e na realização da limpeza. Os mesmos solicitaram tintas para pintar as máquinas e equipamentos, pois além da limpeza era necessário pintar devido as condições que se encontravam as máquinas.

Foi solicitado a melhoria do sistema de ar comprimido e de refrigeração dos cilindros; no setor tinha apenas um ponto de ar comprimido para atender toda a área. O sistema de refrigeração continha furos no encanamento fazendo que o setor sempre ficasse molhado.

Foi realizado a troca do sistema de refrigeração através de um encanamento próprio e realizado a troca do sistema de ar comprimido com vários pontos aéreos para cada máquina com mangueiras espirais, eliminando o risco de acidentes devido à disposição que ficava o sistema antigo.

Com as medidas facilitou a limpeza do setor e trouxe maior satisfação junto aos funcionários, reconhecendo os esforços dos diretores em aprovar as mudanças investindo em melhorias. A figura 4 apresenta o setor Químico antes e depois das melhorias realizadas.

Figura 4 – Setor Químico



Fonte: IBG

A melhora no ambiente de trabalho trouxe maior satisfação a todos funcionários, motivando a manter a limpeza.

Cada setor criou seu próprio método para que a limpeza faça parte da rotina. No setor Tornos é realizada 2 vezes ao dia antes dos intervalos e toda sexta-feira é realizada a limpeza geral. No setor Químico toda sexta-feira os colaboradores realizam a limpeza das maquinas e do chão. Antes do 5S os setores não tinham o habito de limpar, onde o acumulo de sujeiras na empresa era frequente. Após o 5S todos os setores adotaram a limpeza como forma de inspeção.

4.4 Seiketsu (Padronizar)

Conforme o entendimento do 5S de todos os funcionários da empresa, sejam administrativos, diretores e produtivos, notou-se maior união e comunicação de todos, com o envolvimento independente dos setores na busca de melhorias e desenvolvimento de sistemas e procedimentos para manter e monitorar os 3 primeiros S.

Como resultado observou-se as áreas comuns sempre em bom estado, melhoria da qualidade, produtividade e segurança no trabalho.

No setor de Ferramentaria onde são alocadas as ferramentas que os operadores utilizam para realizar o *setup* de um novo lote, criou-se uma codificação padrão para melhor gestão visual e conseqüentemente reduzir o tempo de procura das ferramentas, conforme apresentado na figura 5. Adicionalmente, as ferramentas foram catalogadas em uma planilha para melhor controle.

Figura 5 – Estante organizadora de ferramentas



Fonte: IBG

A importância do engajamento de todos os funcionários, e a proximidade dos diretores na fábrica trouxe mais oportunidades de todos expressarem suas opiniões e contribuírem para as melhorias propostas.

4.5 Shitsuke (Disciplina)

Buscou-se melhorar continuamente para não retroceder. A partir desta etapa todos decidiram utilizar um lema que servirá para norte na construção da melhoria continua “sempre progredir, não se permita regredir”.

Com o 5S inúmeras melhorias foram alcançadas, porem muitos líderes relataram a preocupação com a manutenção, reforçando a necessidade da participação da diretoria. Para que esse processo seja contínuo, elaborou-se um *check list* para assegurar a manutenção do 5S. Desta forma criou-se uma rotina de avaliação semanal dos líderes, bem como uma rotina de avaliação mensal da diretoria da empresa, assegurando que as melhorias fossem mantidas e melhoradas. Durante cada avaliação todos se preocupam com os resultados e sempre pedem feedback em relação aos desvios encontrados, buscando a melhor avaliação.

Foram elaborados padrões de gestão visual para analisar a situação do setor e para um melhor alinhamento entre todos da empresa. Cada setor possui um quadro de 5S conforme a figura 6, cujo objetivo é permitir que todos os envolvidos do setor entendam a situação atual.

Figura 6 – Quadro 5S



Fonte: IBG

5 Considerações finais

Diante da necessidade em melhorar os seus processos de manufatura, a empresa se viu na obrigação de buscar novos métodos de produção. Neste contexto o *Lean Manufacturing* se torna vital para a sobrevivência da empresa.

Neste estudo foi possível observar os vários benefícios da implementação do 5S como início para a jornada *Lean*. Os resultados obtidos com o 5S em todos os processos produtivos como aumento da produtividade dos setores, diminuição da movimentação de materiais e espera para procura de itens. Além de contribuir para diminuir os desperdícios evidenciados, trouxe maior engajamento de todos os funcionários da empresa, motivando-os para a construção da melhoria contínua.

Com o apoio da alta administração os funcionários conseguiram desenvolver-se e contribuir para o sucesso da aplicação do 5S. A motivação de todos foi fundamental para o sucesso. Por exemplo, a redução do *setup* no setor Tornos, ocorreu a partir de sugestões dos próprios funcionários do setor, bem como a solicitação dos funcionários do setor Químico na busca de um ambiente mais limpo e organizado.

O engajamento de todos solidificou a implementação do 5S e fundamentou em um forte alicerce para a construção da filosofia *Lean* na empresa, buscando a sustentabilidade a

longo prazo, contribuindo para a melhoria contínua, eliminação dos desperdícios e das atividades que não agregam valor.

A aplicação do 5S em uma PME conforme descrito e apresentado neste trabalho, mostra a simplicidade da ferramenta e os ganhos obtidos, podendo ser aplicada em outros segmentos dentro do contexto das PMEs.

É importante identificar os indicadores de desempenho para avaliar os ganhos obtidos através dos resultados, tanto em produtividade como financeiros.

Com os resultados alcançados através da implementação do 5S, espera-se que este seja o primeiro passo de muitos que virão a fortalecer a empresa na busca da implementação da filosofia do *Lean Manufacturing*, transformando-a em uma organização mais competitiva diante o cenário mundial.

Referências

- ALKHORAIF, A.; RASHID, H.; MCLAUGHLIN, P. Lean implementation in small and medium enterprises: Literature review, **Operations Research Perspectives**, 2019.
- BELHADI, A.; TOURIKI, F. E.; FEZAZI, S. EL. A Framework for Effective Implementation of Lean Production in Small and Medium-sized Enterprises. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 9, n. 3, p. 786–810, 2016.
- BELHADI, A.; SHA'RI, M., B., Y.; TOURIKI, E. F.; FEZAZI, S. EL. Lean Production in SMEs: Literature review and reflection on future challenges. **Journal of Industrial and Production Engineering**, 2018.
- BHAMU, J.; SANGWAN, S., K. Lean manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 7, p. 876–940, 2014.
- DAS, B.; VENKATADRI, U.; PANDEY, P. Applying Lean Manufacturing system to improving productivity of airconditioning coil Manufacturing. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, p. 307–323, 2014.
- LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. [s.l.] Bookman Editora, 2005.
- MELTON, T. What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 83, p. 662–673, 2005.
- NARUSAWA, T.; SHOOK, J.; **Kaizen Express: Fundamentos para a sua jornada lean**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2019.
- PEARCE, A.; PONS, D.; NEITZERT, T. Implementing lean – Outcomes from SME case studies. **Operations Research Perspectives**, 5, p. 94-104, 2018.
- SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, 25, p. 785-805, 2007.
- SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of operations Management**, v. 21, p. 129-149, 2003.
- TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. 2012. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012
- WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

YADAV, V.; JAIN, R.; MITTAL, L., M.; PANWAR, A.; LYONS, C., A. The Propagation of lean thinking in SMEs, **Production Planning & Control**, v. 30, p. 854-865, 2019.