

ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA EVANGÉLICA
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA – FACEG
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

LUCAS DAMASCENO PEREIRA

**PROPOSTA DE PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

GOIANÉSIA
2021

LUCAS DAMASCENO PEREIRA

**PROPOSTA DE PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Engenharia Mecânica, da Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

GOIANÉSIA
2021

FICHA CATALOGRÁFICA

P436p

Pereira, Lucas Damasceno.
Proposta de plano de implementação da filosofia Lean em uma indústria automobilística / Lucas Damasceno Pereira – Goianésia: Faculdade Evangélica de Goianésia, 2021 – Faceg, 2021.
42 p.; il.

Orientador: Prof. Me. Vitor Escher Martins.

Monografia de Graduação – Faculdade Evangélica de Goianésia: FACEG, 2021.
1. Cultura Lean. 2. Implementação do Lean 3. Produção enxuta.
I. Pereira, Lucas Damasceno. II. Proposta de plano de implementação da filosofia Lean em uma indústria automobilística

CDU 621

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PEREIRA, L. D. **Proposta de plano de implementação da filosofia Lean em uma indústria automobilística**. 2021. 42 p. TCC - Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2021.

CESSÃO DE DIREITOS

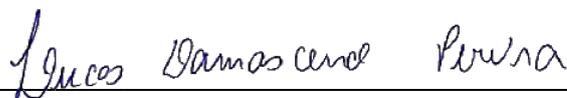
NOME DO AUTOR: Lucas Damasceno Pereira

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Proposta de plano de implementação da filosofia Lean em uma indústria automobilística

GRAU: Bacharel em Engenharia Mecânica

ANO: 2021

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação, única e exclusivamente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.



Nome: Lucas Damasceno Pereira

CPF: 019.957.691-26

Email: lucas.1910@outlook.com

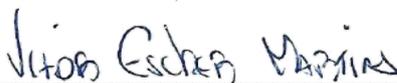
LUCAS DAMASCENO PEREIRA

**PROPOSTA DE PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

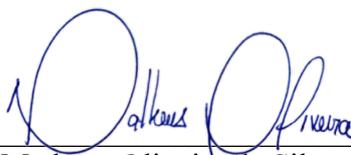
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Engenharia Mecânica, da Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Goianésia, 05 de julho de 2021.

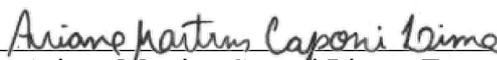
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Vitor Escher Martins - Orientador
Faculdade Evangélica de Goianésia



Prof. Dr. Matheus Oliveira da Silva - Examinador
Faculdade Evangélica de Goianésia



Prof. Ma. Ariane Martins Caponi Lima - Examinadora
Faculdade Evangélica de Goianésia

RESUMO

A produção enxuta tem sido considerada uma evolução ou uma alternativa aos modelos de produção anteriores, especialmente a produção em massa. Muitas empresas em vários setores gostariam de abandonar seus modelos de produção tradicionais e adotar o modelo Lean, mas existem obstáculos para a introdução e implementação desta filosofia. Desta maneira, este trabalho teve como objetivo destacar quais características organizacionais devem se fazer presentes para que o *Lean Manufacturing* seja implementado com sucesso. Para isso, realizou-se uma revisão integrativa de literatura relevante a fim de compilar as informações obtidas por outros pesquisadores e identificar quais poderiam ser estruturas propostas para implementar o Lean em indústrias automobilísticas. Constatou-se que muitas organizações focavam em implementar a parte ferramental do Lean, negligenciando a parte humana, ou *soft*, da filosofia, ocasionando em fracassos. Portanto, foram identificados comportamentos organizacionais chave para o sucesso da implementação Lean, como o comprometimento da alta gestão, o envolvimento do funcionário, comunicação efetiva, gestão da mudança, entre outras, para se assegurar que a mudança cultural inerente da implementação do Lean seja melhor interiorizada por todos os membros da empresa. Foi então proposta uma estrutura conceitual identificando essas características e espera-se que, a partir dela, fiquem mais claros os desafios que as empresas que desejam implementar essa filosofia devem enfrentar e quais aspectos *soft* do Lean devem ser trabalhados para aumentar suas chances de sucesso.

Palavras-chave: Cultura Lean; Implementação do Lean; Produção enxuta.

ABSTRACT

Lean production has been considered an evolution or an alternative to previous production models, especially mass production. Many companies in various industries would like to abandon their traditional production models and adopt the Lean model, but there are many obstacles to introducing and implementing this philosophy. Thus, this work aimed to highlight which organizational characteristics must be present for *Lean Manufacturing* to be successfully implemented. For this, an integrative review of relevant literature was carried out in order to compile the information obtained by other researchers and to identify which structures could be proposed to implement Lean in automobile industries. It was found that many organizations focused on implementing the tooling part of Lean, neglecting the human or soft part of philosophy, resulting in failures. Therefore, key organizational behaviors were identified for the success of the Lean implementation, such as senior management commitment, employee involvement, effective communication, change management, among others, to ensure that the cultural change inherent in the Lean implementation is better internalized by all members of the company. A conceptual framework was then proposed, identifying these characteristics, and it is expected that, based on it, the challenges that companies wishing to implement this philosophy must face will become clearer and which soft aspects of Lean must be worked on to increase their chances of success.

Keywords: Lean Culture; Lean implementation; Lean production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação dos Elementos Técnicos e Elementos Humanos no TPS.....	21
Tabela 2 - Fatores Críticos de Sucesso da implementação do Lean (CSFs).....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os sete desperdícios identificados por Taiichi Ohno.....	14
Figura 2 - Os 5 sentidos	16
Figura 3 - Modelo de um Kaizen Board.....	18
Figura 4 - Diagrama Espinha de Peixe.	20
Figura 5 - Casa Lean.....	24
Figura 6 - Motivadores e barreiras ao Lean - análise de campo de força.....	31
Figura 7 - Estrutura proposta para implementação de manufatura enxuta.	33
Figura 8 - Uma proposta de estrutura conceitual para implementação do Lean em PMEs.....	34
Figura 9 - Sumário de características essenciais para implementação bem sucedida do Lean em indústrias automotivas.	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
	2.1 Objetivo Geral	12
	2.2 Objetivos Específicos	12
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
	3.1 <i>Lean Manufacturing</i>	13
	3.2 O programa 5S	15
	3.3 Kaizen Board	17
	3.4 Brainstorming	18
	3.5 Diagrama de Ishikawa	19
	3.6 Integração de elementos técnicos e humanos	20
	3.7 Qualidade integrada no TPS	22
	3.8 Fatores críticos de sucesso ao Lean	24
	3.9 Práticas <i>soft</i> do Lean	26
4	METODOLOGIA	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
	5.1 Elementos das práticas <i>soft</i> do Lean	29
	5.2 Gestão da mudança	31
6	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Ambiente de negócios volátil, recursos limitados e flutuação na demanda são os maiores desafios da indústria automotiva em todo o mundo (AZADEGAN *et al.*, 2013; LAI *et al.*, 2015). Os desafios enfrentados fizeram necessário que as montadoras automotivas melhorassem seu desempenho produtivo e empresarial. Os fabricantes automotivos devem focar na produção de produtos superiores, incorrendo no menor custo de produção, com ciclo de vida do produto mais curto e sendo flexíveis para obter vantagem competitiva (HUNG; HUNG; LIN, 2015). Paez *et al.* (2004) afirmaram que, para a sobrevivência futura, os fabricantes precisam reavaliar as práticas de produção e a melhor maneira é adotando a filosofia *Lean Manufacturing* (LM). Atualmente, o LM é amplamente aceito como parte da estratégia das empresas para ajudar a organização a melhorar o desempenho e a competitividade dos negócios.

Nos anos recentes, os princípios do pensamento enxuto, ou *Lean Thinking*, ganharam popularidade e se tornaram reconhecidos como meios estratégicos que podem contribuir substancialmente para melhorar a qualidade, produtividade e outros indicadores de desempenho (WOMACK; JONES; ROOS, 1992). O sucesso na implementação de práticas enxutas dentro, e fora, do ambiente fabril pode ser atribuído a vários fatores, incluindo mudanças educacionais e culturais, engajamento de todos os colaboradores e padronização do trabalho (COSTA; REIS; ANDRADE, 2005).

Sterman (2001, p. 1), conforme citado por Bhasin e Burcher (2005, p. 56), defendem que as empresas utilizam as iniciativas quase como um modismo e afirmam que enquanto: “o número de ferramentas, técnicas e tecnologias disponíveis para melhorar o desempenho operacional está crescendo rapidamente, por outro lado, apesar de dramáticos sucessos em algumas empresas, a maioria dos esforços para usá-los não produz resultados significativos”. Portanto, apesar de muito promissora, a filosofia Lean deve ser implementada de maneira correta a fim de obter-se resultados positivos para a organização.

A produção enxuta tem sido considerada uma evolução ou uma alternativa aos modelos de produção anteriores, especialmente a produção em massa (PAEZ *et al.*, 2004). Womack, Jones e Roos (1992) explicaram que as empresas poderiam melhorar significativamente seus desempenhos adotando a abordagem da produção enxuta. Eles afirmaram que, ao eliminar etapas desnecessárias, alinhar todas as etapas em um fluxo contínuo, recombina a mão de obra em equipes multifuncionais dedicadas à atividade e buscar continuamente a melhoria, as empresas poderiam desenvolver, produzir e distribuir produtos e serviços pela metade, ou até menos da metade do esforço humano, espaço, ferramentas, tempo e despesas gerais que eram

anteriormente necessários. Assim, a implementação bem-sucedida da filosofia Lean resultaria em aumentos dramáticos na eficiência operacional, qualidade e lucros (STEWART; RAMAN, 2007).

Muitas empresas em vários setores gostariam de abandonar seus modelos de produção tradicionais, incluindo o modelo de produção em massa, e adotar o modelo de produção enxuta, mas existem muitos obstáculos para a introdução e implementação da filosofia Lean. Os maiores obstáculos surgem do fato de que a lógica holística e o sistema de gestão Lean contrastam fortemente com a abordagem tradicional de produção em massa, que se caracteriza pela produção empurrada (MELTON, 2005).

Outro fator impactante é que as empresas enfatizam os aspectos técnicos do Lean, ignorando os aspectos humanos da organização. Paez *et al.* (2004) afirmaram que os fabricantes ocidentais frequentemente revisavam as técnicas do sistema, mas não consideravam as capacidades dos colaboradores. Os gerentes comumente entendem mal os conceitos, princípios e práticas que orientam a filosofia Lean (DAHLGAARD; DAHLGAARD-PARK, 2006).

Farris *et al.* (2009) reconheceram a necessidade de pesquisa sobre os fatores humanos do LM. Até agora, no entanto, pouca atenção foi dada à contribuição das práticas *soft* para o sucesso da transição e também sustentação a longo prazo para o Lean.

Se as indústrias se concentrarem apenas nos elementos técnicos, como o sistema kanban, gestão visual, manutenção preventiva, 5S, sistema puxado, sem integrar o gerenciamento de qualidade e a cultura da organização, a implementação do Lean muito provavelmente não resultará em melhor desempenho. Portanto, este trabalho visa identificar quais características devem estar presentes na organização que deseja transacionar para o método de produção enxuta, de maneira a aumentar suas chances de sucesso.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho é destacar quais características organizacionais devem se fazer presentes para que o *Lean Manufacturing* seja implementado com sucesso.

2.2 Objetivos Específicos

- Estudar, através de exemplos da literatura, como a filosofia Lean é implantada em indústrias automotivas;
- Entender quais são as prováveis dificuldades encontradas e como outros autores as superaram;
- Difundir as vantagens do sistema Lean, a fim de que outras pessoas também se motivem a implementar a filosofia em suas empresas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 *Lean Manufacturing*

A filosofia *Lean* (pensamento enxuto, produção enxuta ou Sistema Toyota de Produção, do inglês *TPS*) foi desenvolvida pelos japoneses em meados dos anos 50 com o intuito de identificar e eliminar desperdícios, e hoje em dia é usada em diversos países pelas empresas. O termo “pensamento enxuto” (*Lean Thinking*) abrange um conjunto de práticas *Lean* e foi proposto pela primeira vez por Womack, Jones e Roos (1992). Desde o nascimento do conceito *Lean* até os dias atuais, a popularidade do pensamento *Lean* se espalhou consideravelmente. As aplicações anteriores se concentraram apenas nas empresas de manufatura, de onde surgiram as alcunhas *Lean Manufacturing* e *Lean Production*. A filosofia do pensamento enxuto, no entanto, mudou rapidamente para novas áreas, como serviços, comércio e setor público (WOMACK; JONES; ROOS, 1992).

Na essência da filosofia *Lean* está a redução dos sete tipos de desperdícios, identificados pelo então engenheiro da Toyota, Taiichi Ohno: espera, produção excessiva, processamento excessivo, transporte desnecessário, movimento desnecessário, estoque e defeitos (OHNO, 1997).

Estes sete desperdícios estão ilustrados na Figura 1.



Figura 1 - Os sete desperdícios identificados por Taiichi Ohno

Fonte: Moreira (2014)

O conceito *Lean* foi explicado de diversas formas por vários autores:

A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida (OHNO, 1997, p. 23)

O *Lean Manufacturing* é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade à empresa (WERKEMA, 2006, p. 17).

Há de conferir o máximo número de funções e responsabilidades a todos os trabalhadores que adicionam valor ao produto na linha, e a adotar um sistema de tratamento de defeitos imediatamente acionado a cada problema identificado, capaz de alcançar a sua causa raiz (WOMACK; JONES; ROOS, 1992, p. 82).

Apesar do número de empresas que praticam o *Lean Manufacturing* aumentar cada vez mais em todos os setores industriais e de serviços, implementar o *Lean* requer um processo de mudança de cultura da organização, e, portanto, é algo bem complexo de ser alcançado, com estudos afirmando que apenas 10% ou menos das empresas obtiveram sucesso na implementação de TPM (sigla em inglês de Manutenção Produtiva Total) ou outras práticas de *Lean Manufacturing* (BHASIN; BURCHER, 2006; WERKEMA, 2006).

A seguir, levantou-se a bibliografia de ferramentas e técnicas empregadas no Lean, caracterizadas como a parte *hard* da filosofia.

3.2 O programa 5S

Quando se opta por aplicar a filosofia *Lean* em um ambiente de trabalho, é consenso que o primeiro passo a ser tomado seja implementar o programa dos cinco sentidos, ou 5S. Quando implementado, o programa 5S possibilita o diagnóstico do processo de produção de maneira mais fácil, utilizando-se de elementos visuais, além de ser uma fundação para a cultura de melhoria contínua (COSTA; REIS; ANDRADE, 2005).

Apesar de o 5S ser um programa com objetivos claros, sua implementação apresenta algumas dificuldades. Estas podem ser exemplificadas pela falta de responsabilidade de aceitação do programa por parte dos funcionários, o baixo nível de familiaridade dos colaboradores com o programa e, por envolver mudanças em aspectos educacionais e culturais, alguns dos envolvidos apresentam certa resistência ao programa (COSTA; REIS; ANDRADE, 2005).

Os componentes 5S incluem senso de utilização (*Seiri*), senso de organização (*Seiton*), senso de limpeza (*Seiso*), senso de padronização (*Seiketsu*) e senso de autodisciplina (*Shitsuke*). Juntos, eles fornecem uma metodologia para organizar, limpar, desenvolver e manter um ambiente de trabalho produtivo, conforme ilustra Figura 2 (COELHO, 2014).



Figura 2 - Os 5 sentidos

Fonte: Coelho (2014)

O método 5S inclui as seguintes técnicas:

1. Utilização: Remover resíduos e limpar a área de trabalho;
2. Organização: designar e rotular os locais de ferramentas de trabalho;
3. Limpeza: limpar e melhorar a aparência do local de trabalho;
4. Padronização: Documentar o método de trabalho, usando ferramentas padrão e preenchendo as melhores práticas;
5. Autodisciplina: Manter a melhoria, controlar os métodos de trabalho e integração dos 5S na cultura.

No dia a dia, o 5S mantém a organização e a transparência essenciais para um fluxo regular e eficiente das atividades. A aplicação bem-sucedida desse método *Lean* também melhora as condições de trabalho e incentiva os trabalhadores a melhorar sua produtividade e reduzir o desperdício, o tempo de inatividade não planejado e o estoque em processo.

Sua implementação resulta, geralmente, em reduções significativas de materiais e espaço necessários para as operações existentes. Isso também implica na organização de ferramentas e materiais em locais de armazenamento etiquetados e codificados por cores, como

caixas e *kits*. Essas condições fornecem a base necessária para uma implementação bem-sucedida de outros métodos enxutos, como TPM e produção *just in time* (JIT) (GAPP; FISHER; KOBAYASHI, 2008).

3.3 Kaizen Board

Kaizen, do japonês “melhoria”, é uma técnica popular que se aplica à eliminação de resíduos em todos os níveis de qualquer organização (JASTI; KODALI, 2014). É um conceito que foca na melhoria do processo, eliminando desperdícios; assim, fornece uma base para a manufatura enxuta que foca a obtenção de melhoria contínua. É referido como o bloco de construção primordial do pensamento Lean (WOMACK; JONES; ROOS, 1992). O Kaizen usa ferramentas de gestão visual para mostrar o processo visualmente, permitindo que os funcionários visualizem facilmente o processo, facilitando assim a participação e colaboração dos envolvidos.

Uma dessas ferramentas é o *Kaizen Board*, que promove a comunicação e a interação tanto para aqueles que se encontram face a face ao redor do painel kaizen quanto para indivíduos que estão distantes no espaço ou no tempo (PARRY; TURNER, 2006). Por ser um meio neutro, também pode facilitar o processo social ao mitigar as tensões entre os funcionários (RILEY *et al.*, 2007). Em suma, o *Kaizen Board* pode ser uma ferramenta útil para diminuir o atrito social por vezes gerado em um ambiente de melhoria constante, com base em sua abordagem participativa e de resolução de problemas e porque fornece um meio de representar fisicamente o processo de intervenção, o que aumenta sua visibilidade e, conseqüentemente, sua presença na prática diária dos colaboradores.

Um exemplo de modelo de Kaizen Board está ilustrado na Figura 3.

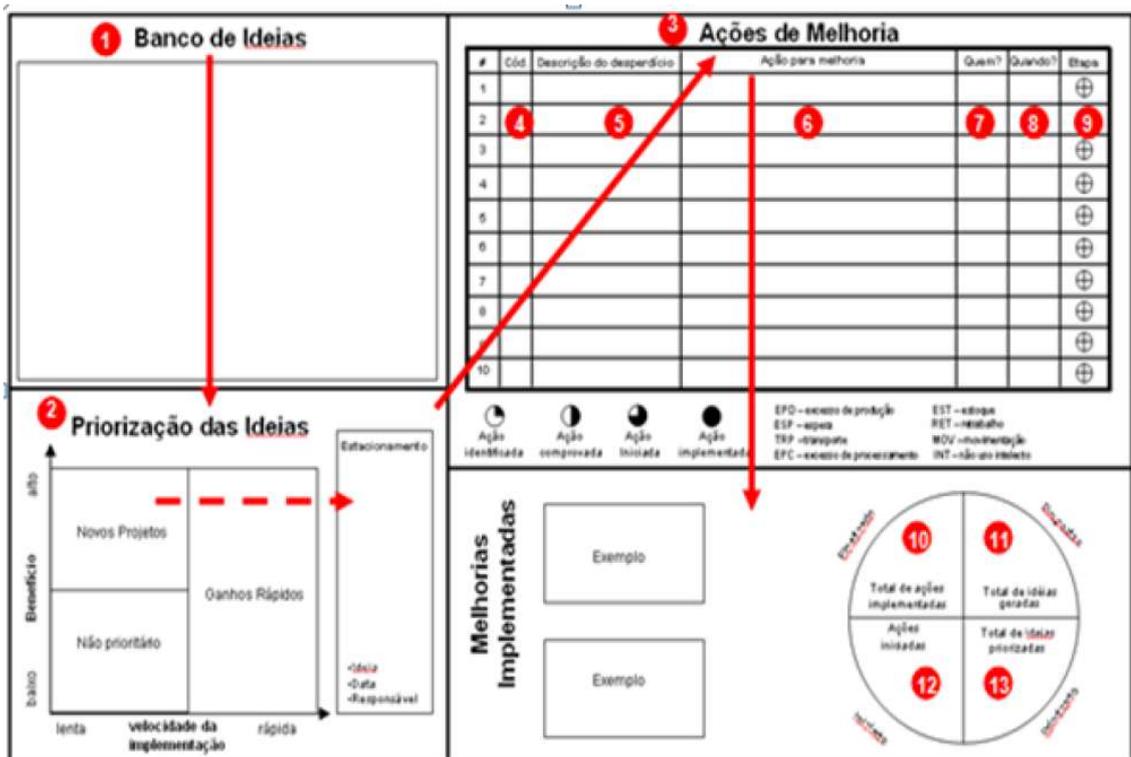


Figura 3 - Modelo de um Kaizen Board

Fonte: Coelho (2014)

3.4 Brainstorming

O Brainstorming é uma ferramenta de uso simples, criada na década de 30 pelo publicitário Alex Osborn. Essa é usada na obtenção de ideias e evidenciação de problemas, através da criação de um ambiente em que haja “chuva de ideias”. Foi do propósito de “chuva de ideias” que surgiu o nome Brainstorming ou Tempestade de Ideias.

O uso do Brainstorming é importante, pois cria uma situação de comprometimento e responsabilidade compartilhada por parte dos membros da discussão com a causa analisada. O uso dessa ferramenta deve focar sempre a qualidade e não a quantidade.

São aspectos importantes dessa ferramenta segundo Behr *et al.* (2008):

I - Ambiente: Deve ser confortável para que os participantes não se sintam inibidos ao contribuírem com suas ideias. A espontaneidade é importante para que haja criatividade no grupo.

II – Grupo: Deve ser diversificado para que haja boas e enriquecedoras ideias.

III – Condução: É fundamental a existência de um condutor do Brainstorming para que sejam garantidas: espontaneidade, originalidade e objetividade durante o levantamento de ideias.

De acordo com Behr *et al.* (2008), são etapas de criação do Brainstorming:

- I – Introdução: Apresentação da Questão a ser discutida.
- II – Criação de Ideias: Criação da Tempestade de Ideias.
- III – Revisão: Listagem das ideias e retirada de dúvidas a respeito dessas.
- IV – Seleção: Hierarquização das ideias e eliminação das ideias inadequadas.
- V – Ordenação: Priorização de ideias.

3.5 Diagrama de Ishikawa

Segundo Fornari Junior (2010), uma das sete ferramentas tradicionais da qualidade, o Diagrama de Ishikawa ou Diagrama De Causa-Efeito, se apresenta de forma gráfica se assemelhando a uma espinha de peixe, o que lhe confere também o nome de Diagrama de Espinha de Peixe. Seu objetivo é representar as causas (fatores de influência) de um determinado efeito (problema) de forma que facilite a sua visualização pelos funcionários envolvidos na otimização do processo em questão. Esse recurso é feito ao se determinar o problema existente e ditar as possíveis causas do mesmo, essas causas podem ser reunidas, por exemplo, em “6M” (mão de obra, método, matéria-prima, medida, máquina e meio ambiente). Após estabelecer o diagrama, se faz necessário sua análise para identificar as causas verdadeiras do problema e prosseguir com a correção do mesmo.

Fornari Junior (2010) ressalta que para a elaboração do diagrama se requer um Brainstorming (tempestade de ideias), em que todos os participantes membros do grupo apresentam suas ideias sem restrições e censuras. A Figura 4 apresenta um exemplo do Diagrama de Ishikawa proposto por Fornari Junior (2010) numa análise do acúmulo de resíduos de coco verde.

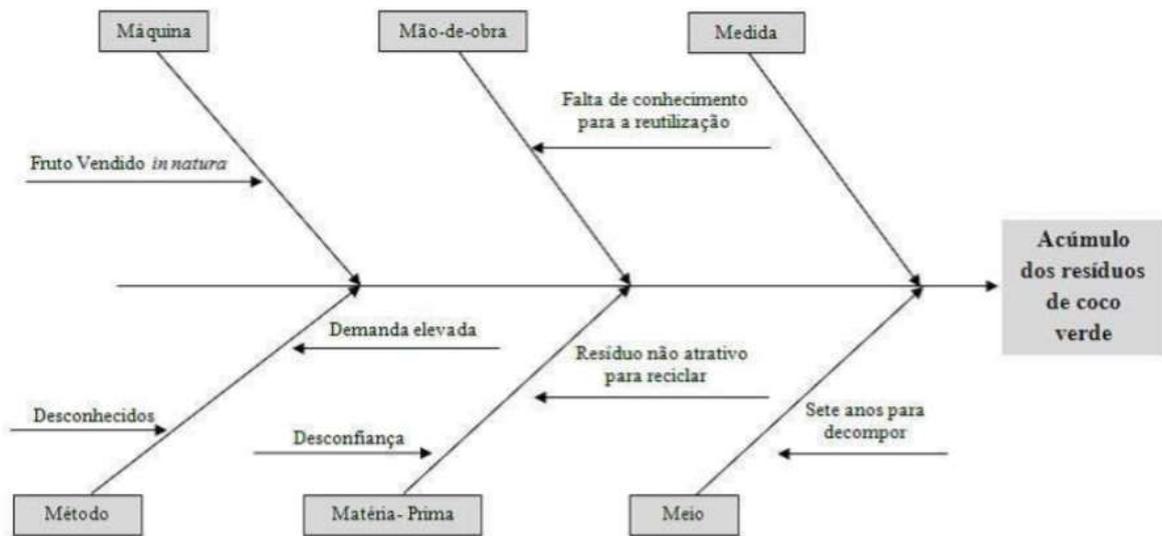


Figura 4 - Diagrama Espinha de Peixe.

Fonte: Fornari Junior (2010, p.5)

3.6 Integração de elementos técnicos e humanos

Vários pesquisadores dividiram os elementos do TPS em duas categorias: elementos técnicos e elementos humanos. Paez *et al.* (2004) afirmaram que os fabricantes ocidentais superestimaram os elementos técnicos e negligenciaram os elementos humanos. Assim, eles examinaram vários estudos e dividiram os elementos discutidos nesses estudos em elementos técnicos e elementos humanos.

Os elementos do estudo de Paez *et al.* (2004), bem como vários outros estudos, como Monden (1983), Fang e Kleiner (2003), Seppälä e Klemola (2004), e Liker (2004), foram examinados. Uma lista completa de elementos foi compilada e é apresentada na Tabela 1. Os elementos técnicos foram divididos em quatro categorias: automação, JIT, manufatura enxuta e eliminação de desperdícios. Os elementos humanos foram divididos em cinco categorias: utilização de pessoas, flexibilidade, práticas de gestão de recursos humanos (GRH), pensamento criativo e respeito pelas pessoas.

Tabela 1 - Comparação dos Elementos Técnicos e Elementos Humanos no TPS.

(continua)

Elementos Técnicos	Elementos Humanos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Automação <ul style="list-style-type: none"> • Controle autônomo • Automação • Controle de qualidade integrado • Manutenção Preventiva • Poke Yoke (à prova de erros) ➤ JIT <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Kanban (controle visual) • Operações padronizadas • Suavização de Produção (Nivelamento de Produção) • Tempo de setup rápido • Redução do tamanho de lote • Produção de fluxo contínuo • Redução do tempo de ciclo • Parceria com fornecedores • Utilização de menos fornecedores • Sistema puxado • Menores inventários ➤ <i>Lean Manufacturing</i> <ul style="list-style-type: none"> • Produção em forma de U (supervisão do começo e do fim da linha) • Produção em células • Design de layout multifuncional • SMED • Times multifuncionais 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilização de pessoas <ul style="list-style-type: none"> • Trabalho em equipe (multi funcional) • Capacidade otimizada • Alto envolvimento • Manuseio Multimáquinas • Colaboração ➤ Flexibilidade <ul style="list-style-type: none"> • Trabalhadores Multiqualificados • Autoridade direta • Tomada de decisão no nível mais baixo apropriado • Aumento de responsabilidade • Empoderamento ➤ Práticas de GRH <ul style="list-style-type: none"> • Treinamento e educação dos colaboradores • Motivação • Promoção de líderes internos • Desenvolvimento de liderança Lean em todos os níveis • Relações de confiança e compromisso mútuos • Satisfação no trabalho • Tomada de decisão autônoma • Desenvolvimento Contínuo de Pessoas • Responsabilidades descentralizadas ➤ Pensamento criativo <ul style="list-style-type: none"> • Criação de valor

Tabela 1 - Comparação dos Elementos Técnicos e Elementos Humanos no TPS.

Elementos Técnicos	Elementos Humanos
<ul style="list-style-type: none"> • Engenharia Simultânea • Sistemas de informação verticais • P&D efetivo ➤ Eliminação de desperdícios • Foco em solução de problemas • Atividade de Melhoria de Grupo • 5S • Redução de estoques • 5 Porquês 	<ul style="list-style-type: none"> • Capitalização de ideias e sugestões dos funcionários • Manutenção de desafios para processos existentes • Perseguindo a perfeição • Atividades inovadoras ➤ Respeito pelas pessoas • Emprego vitalício • Aumento de salário por senioridade • Tratamento dos funcionários como família • Os funcionários têm poder de decisão • Compartilhar o sucesso da empresa

Fonte: Paez *et al.* (2004), Monden (1983), Fang e Kleiner (2003), Seppälä e Klemola (2004), Liker (2004).

3.7 Qualidade integrada no TPS

Sem entender os elementos humanos, é impossível implementar com sucesso as práticas técnicas do TPS. Isso não significa, entretanto, que os outros direcionadores críticos do TPS, que são atividades relacionadas à qualidade, devam ser negligenciados.

Monden (1983) apresentou uma visão geral de seu projeto de pesquisa na Toyota Corporation em seu livro *Toyota Production System*. Ele disse que o objetivo do TPS é a melhoria de longo prazo, o que se traduz em redução de custos, garantia de qualidade e respeito pela humanidade. Takeuchi, Osono e Shimizu (2008) afirmaram que os valores da Toyota, que foram desenvolvidos por vários gerentes de alto escalão, incluem a mentalidade de melhoria contínua (kaizen), respeito pelas pessoas e suas capacidades, trabalho em equipe, humildade, colocar o cliente em primeiro lugar e a importância de ver as coisas por eles mesmos. A Toyota aprimorou o Plan-Do-Check-Act (PDCA), um processo de melhoria contínua usado em todo o mundo dos negócios, no processo de prática de negócios da Toyota (TAKEUCHI; OSONO; SHIMIZU, 2008).

Stewart e Raman (2007) enfatizaram que a Toyota precisava continuar crescendo à medida que construía uma base mais sólida para o futuro. Existem três segredos para construir esta base: a melhoria da qualidade do produto, a redução contínua de custos e o desenvolvimento de recursos humanos. O ex-presidente da Toyota, Katsuaki Watanabe, enfatizou que chegar ao primeiro lugar não significa ser líder mundial em número de automóveis vendidos, mas ser o melhor do mundo em qualidade, e também afirmou que o Toyota Way havia sido, e continuaria a ser, o padrão para todos os que trabalhavam para a Toyota em todo o mundo, tendo como os dois pilares principais a melhoria contínua e respeito pelas pessoas (STEWART; RAMAN, 2007).

A Toyota praticou a filosofia e os princípios do Controle de Qualidade Total, do inglês *Total Quality Control* (TQC), já no final dos anos 1950 e desenvolveu os círculos de controle de qualidade no início dos anos 1960 (DAHLGAARD; DAHLGAARD-PARK, 2006). A versão japonesa do TQC foi a principal referência para a gestão da Qualidade Total, da sigla em inglês *Total Quality Management* (TQM), que foi criada na década de 1980 (DAHLGAARD; DAHLGAARD-PARK, 2006). Pesquisadores também afirmaram que o TPS na verdade era baseado em JIT, TQC (mais tarde TQM), trabalho baseado em equipe e programação flexível (SEPPÄLÄ; KLEMOLA, 2004). Portanto, Liker (2004) propôs vários princípios e práticas de gestão da qualidade TPS, tais como:

- Utilização de todos os métodos modernos de garantia de qualidade disponíveis;
- Qualidade para os clientes que impulsionam a proposta de valor da empresa;
- Obter a qualidade certa na primeira vez;
- Configurar a qualidade integrada;
- Incorporar no equipamento a capacidade de detectar problemas e parar a si mesmo;
- Melhoria contínua com base na padronização;
- Foco no cliente e geração de valor para o cliente.

O TPS é formado sobre dois pilares, Just-in-Time e Jidoka, e é normalmente ilustrado pela "casa" mostrada na Figura 5. O TPS é mantido e melhorado por interações entre trabalho padronizado e kaizen.

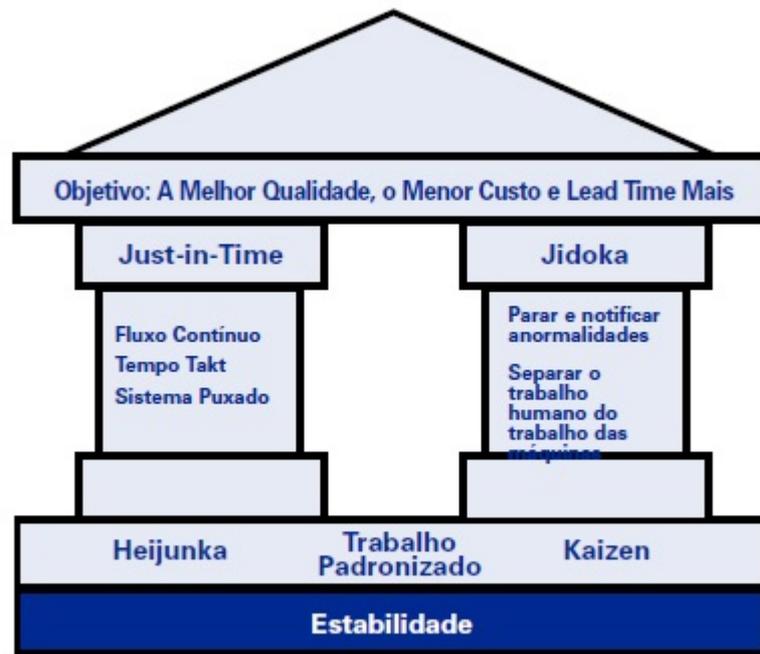


Figura 5 - Casa Lean

Fonte: Lean Institute Brasil, 2021.

3.8 Fatores críticos de sucesso ao Lean

A transição ao Lean bem-sucedida depende de vários fatores. Assim, é importante identificar os fatores ou condições que são “críticos” que permitem a uma organização implementar com sucesso certas práticas gerenciais, como *Lean Manufacturing*. De acordo com a American Society for Quality, os Fatores Críticos de Sucesso (da sigla em inglês, CSF) permitem que uma organização avalie o sucesso de um projeto, processo de seleção ou outras atividades com os objetivos declarados (BAŠKARADA; KORONIOS, 2014). Com base na literatura, há um grande número de CSFs para que a transição ao Lean seja bem-sucedida, todos os quais são especificados na Tabela 2.

Tabela 2 - Fatores Críticos de Sucesso da implementação do Lean (CSFs)

CSFs do Lean	Referências
Liderança	(ALAGARAJA; EGAN, 2013; BHASIN; BURCHER, 2006)
Suporte de gestão	(BALOGUN; HAILEY; GUSTAFSSON, 2016)
Capacidades financeiras	(BORTOLOTTI; BOSCARI; DANESE, 2015).
Cultura organizacional	(ALAGARAJA; EGAN, 2013)
Força de trabalho especializada e especialistas	(BAMBER <i>et al.</i> , 2014; JONES; LATHAM; BETTA, 2013)
Desenvolvimento de equipes	(BAMBER <i>et al.</i> , 2014; SEPPÄLÄ; KLEMOLA, 2004)
Comunicação	(BALOGUN; HAILEY; GUSTAFSSON, 2016)
Envolvimento do funcionário	(JONES; LATHAM; BETTA, 2013; SEPPÄLÄ; KLEMOLA, 2004)
Treino e educação	(JONES; LATHAM; BETTA, 2013; SEPPÄLÄ; KLEMOLA, 2004)
Relacionamento com fornecedores	(RILEY <i>et al.</i> , 2007)
Foco no cliente	(GAPP; FISHER; KOBAYASHI, 2008)
Alinhamento estratégico	(ALAGARAJA; EGAN, 2013; BALOGUN; HAILEY; GUSTAFSSON, 2016)
Gerenciamento de Projetos	(ALAGARAJA; EGAN, 2013)
Melhoria contínua	(ALBLIWI <i>et al.</i> , 2014)
Just in-Time (JIT)	(GAPP; FISHER; KOBAYASHI, 2008)
Controle Estatístico de Processo	(GAPP; FISHER; KOBAYASHI, 2008)
Gestão da Qualidade	(GAPP; FISHER; KOBAYASHI, 2008)

Com base na Tabela 2, observa-se que os CSFs Lean são altamente dependentes dos elementos *soft*, ou filosóficos, como liderança, suporte e comprometimento da gestão, cultura organizacional, comunicação, envolvimento dos funcionários, treinamento e educação e habilidade da força de trabalho. Além disso, as empresas devem ter suporte financeiro adequado durante a implementação do LM. A implementação também deve estar alinhada com as estratégias de negócios da empresa e deve ser gerenciada adequadamente por meio de um gerenciamento de projeto eficaz. O sucesso do LM também é determinado por ter um relacionamento próximo com os fornecedores e, ao mesmo tempo, focar nos requisitos e na demanda do cliente. No entanto, a partir de várias ferramentas e técnicas lean disponíveis,

descobriu-se que apenas JIT e Controle Estatístico de Processo são os dois elementos técnicos do lean que suportam o sucesso do *Lean Manufacturing*.

3.9 Práticas *soft* do Lean

A maioria dos estudos na área de LM foca apenas elementos *hard*, como ferramentas e técnicas enxutas (FOTOPOULOS; PSOMAS, 2009). No entanto, Shah e Ward (2002) definem o LM como: “A produção enxuta é um sistema sociotécnico integrado, cujo objetivo principal é eliminar desperdícios, reduzindo ou minimizando simultaneamente a variabilidade do fornecedor, do cliente e interna”. Com base nesta definição, o LM é composto de sistemas sócio e técnicos. O aspecto social é referido às pessoas, enquanto o sistema técnico são os componentes do processo. A implementação bem-sucedida do LM não se deve apenas aos elementos técnicos, ou *hard*, do Lean, mas deve ser apoiada por práticas *soft* para atingir um desempenho superior (FOTOPOULOS; PSOMAS, 2009). As práticas *soft* dizem respeito ao aspecto social que é humano e às relações, enquanto as práticas *hard* referem-se às ferramentas técnicas do LM. Além disso, as práticas *soft* são necessárias e igualmente importantes para sustentar a cultura Lean no longo prazo (BAMBER *et al.*, 2014).

4 METODOLOGIA

À medida que a especialização aumenta e o volume de pesquisas concluídas se expande, o indivíduo acadêmico é constantemente desafiado a possuir uma compreensão precisa e atual das informações pertinentes à sua área de prática e/ou pesquisa. As revisões integrativas auxiliam na manutenção de uma base de conhecimento atual em uma área de pesquisa específica. Uma revisão integrativa da literatura é definida como aquela em que pesquisas anteriores são resumidas tirando conclusões gerais de muitos estudos (BROOME; RODGERS, BETH; KNAFL, 2000).

Vários termos estão intimamente associados à revisão integrativa, incluindo revisão da literatura, revisão sistemática e meta-análise. Uma revisão da literatura é “um resumo crítico da pesquisa sobre um tópico de interesse, muitas vezes preparado para colocar um problema de pesquisa em contexto” (SWEENEY, 1991, p. 722). A revisão da literatura é frequentemente encontrada no início de artigos de pesquisa acadêmica, fornecendo uma base para as questões e métodos de pesquisa propostos. Uma revisão sistemática é “evidência de pesquisa cuidadosamente sintetizada projetada para responder questões clínicas” (STEVENS, 2001, p. 1). Stevens (2001, p. 1) observa: “as revisões sistemáticas também são conhecidas como resumos de evidências e revisões integrativas”. Por fim, uma meta-análise é “uma técnica para combinar quantitativamente e, portanto, integrar os resultados de vários estudos sobre um determinado tópico” (SWEENEY, 1991, p. 723).

Por meio do processo de análise sistemática e resumindo a literatura de pesquisa, uma revisão integrativa bem preparada pode representar precisamente o estado da literatura de pesquisa atual. A revisão integrativa da literatura também pode ser usada para avaliar a força das evidências científicas, identificar lacunas na pesquisa atual, identificar a necessidade de pesquisas futuras, construir uma ponte entre áreas de trabalho relacionadas, identificar questões centrais em uma área, gerar uma questão de pesquisa e identificar uma estrutura teórica ou conceitual (BROOME; RODGERS, BETH; KNAFL, 2000).

O processo de condução de uma revisão integrativa da literatura deve ser abordado com a mesma intensidade e rigor científico usados na condução da pesquisa primária. Cooper (1998) conceitua a revisão integrativa como ocorrendo em 5 etapas: (1) formulação do problema, (2) coleta de dados ou pesquisa bibliográfica, (3) avaliação dos dados, (4) análise dos dados e (5) interpretação e apresentação dos resultados.

Neste trabalho, foi abordada a problemática da implementação do conceito Lean em indústrias automotivas que, apesar de apresentar vantagens já bem conhecidas, ainda encontra

barreiras em sua aplicação. Dada a riqueza na literatura sobre o tema, foi realizada a leitura de vários artigos e compilou-se as informações obtidas para se identificar quais as características-chave devem estar presentes em uma organização que deseja implementar a filosofia Lean, a fim de que se aumentem as chances de a produção enxuta ser aplicada com sucesso na indústria.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fase de introdução do Lean, constatou-se que a maioria dos artigos de pesquisa não caracterizaram as práticas em *hard* (competências técnicas e ferramentas como Kaizen e JIT) ou *soft* (características subjetivas e culturais da organização) Lean. Além disso, durante a introdução da filosofia, as organizações enfatizaram muito as técnicas e ferramentas enxutas ao invés dos aspectos *soft*, ou elementos humanos. Depois de um tempo, quando a implementação do Lean encontra muitos obstáculos, barreiras e desafios, os pesquisadores e estudiosos reconheceram que as dificuldades estão principalmente associadas a fatores humanos ou às práticas *soft* do Lean (MCLEAN; ANTONY, 2014). Além disso, estudos recentes sobre o fracasso da implementação enxuta em uma organização específica revelaram que ele se dá principalmente devido a fatores humanos, ou seja, a falta de comprometimento da alta administração, comunicação, treinamento inadequado entre outros (ALBLIWI *et al.*, 2014).

Para classificar as práticas enxutas e verificar se se enquadram em práticas *soft*, seguiu-se a recomendação do artigo de pesquisa referente às práticas *soft* do Lean de Bortolotti, Boscari e Danese (2015). O estudo referiu-se à literatura em uma disciplina bem estabelecida que é o Gerenciamento da Qualidade Total (da sigla em inglês, TQM) para indicar se as práticas enxutas devem ou não ser classificadas como práticas *soft*. Na maioria das definições de TQM, dois aspectos significativos foram reconhecidos, que incluem os elementos TQM *soft* (ou “filosóficos”) e *hard* (ou “técnicos”) (FOTOPOULOS; PSOMAS, 2009; PSOMAS; VOUZAS; KAFETZOPOULOS, 2014).

5.1 Elementos das práticas *soft* do Lean

Com base nas informações encontradas na literatura, as práticas enxutas que são consideradas *soft* são:

- I. Compromisso da alta administração
- II. Gestão de recursos humanos
- III. Compromisso do funcionário
- IV. Envolvimento e capacitação dos funcionários
- V. Gestão de fornecedores
- VI. Foco no cliente
- VII. Treinamento
- VIII. Trabalho em equipe

- IX. Recompensa e reconhecimento
- X. Comunicação
- XI. Melhoria contínua

O comprometimento e o suporte da alta administração são vitais para o sucesso da implementação do Lean. Portanto, a gerência deve estar envolvida e apoiada em termos de aprendizagem e compreensão dos princípios da produção enxuta. O comprometimento da gestão permite que os funcionários entendam o novo projeto de implementação Lean (SCHERRER-RATHJE; BOYLE; DEFLOIRIN, 2009). Programas de mudança, como se caracteriza o Lean, exigem altos níveis de comprometimento e suporte da administração. O fracasso pode contribuir para as dificuldades em sustentar a implementação e iniciativas enxutas.

Os recursos humanos são reconhecidos como as práticas *soft* mais frequentemente utilizadas durante a implementação do Lean. O papel do RH em aumentar a eficácia das práticas enxutas e suas interações sinérgicas é inegável (BAMBER *et al.*, 2014; DE MENEZES; WOOD; GELADE, 2010). Além disso, o *Lean Manufacturing* depende muito da participação e do comprometimento dos funcionários nas atividades enxutas, que são criadas fornecendo-lhes mais autonomia, treinamento adequado, informações e novas formas de recompensa (DOMBROWSKI; MIELKE, 2014; JONES; LATHAM; BETTA, 2013). Durante a implementação de qualquer nova iniciativa, é necessário fornecer algum nível de treinamento aos funcionários. Alagaraja e Egan (2013) propuseram que os esforços de implementação enxuta deveriam ser integrados com a organização dos sistemas, práticas e políticas de Recursos Humanos. O papel e o valor das iniciativas de RH aumentariam a probabilidade de sucesso na implementação do Lean.

O relacionamento com partes externas, ou especificamente fornecedores e clientes, é importante durante a implementação do Lean. As empresas devem fornecer feedback consistente aos fornecedores sobre seu desempenho e focar na demanda do cliente. O aumento da comunicação com os funcionários do chão de fábrica também auxilia na transição suave da iniciativa de manufatura enxuta. A implementação do Lean deve ser considerada como um esforço contínuo, buscando sempre o aumento do desempenho da empresa por meio das várias práticas propostas pela filosofia Lean.

5.2 Gestão da mudança

Uma vez que as práticas *soft* do Lean foram identificadas como as mais importantes para uma implementação bem sucedida, depara-se com os problemas que uma mudança de cultura pode trazer a uma organização. Fez-se possível identificar os motivadores e as possíveis barreiras que essa migração ao Lean engloba, ilustradas na Figura 6.



Figura 6 - Motivadores e barreiras ao Lean - análise de campo de força

Fonte: o autor.

Seguiu-se então com uma revisão integrativa do tópico e identificou-se que a mudança preponderante é de comportamento da organização como um todo, de um ser para outro. Por outro lado, a gestão da mudança foi identificada como "o processo de renovação contínua da direção, estrutura e recursos de uma organização para atender às necessidades em constante mudança de clientes externos e internos" (DU PLESSIS; PLESSIS, 2007). Em geral, pode-se afirmar que a mudança em uma organização se torna necessária quando a organização deixa de estar alinhada ao seu ambiente externo e sua sobrevivência está ameaçada. No entanto, as

organizações enfrentam constantemente uma competição acirrada e, portanto, estão sob pressão para ajustar estratégias, tecnologia, processos etc. para sobreviver. A mudança é um processo contínuo e constante, e não uma situação isolada.

A Gestão de Mudanças, portanto, é a área de estudo que visa facilitar a transição de indivíduos, equipes ou de toda a organização, gerenciando-os. O objetivo é, portanto, conduzir e orientar o processo do estado atual ao estado futuro pretendido, gerenciando e controlando as diferentes dificuldades (especialmente as originadas do lado humano) a fim de superar as resistências (BALOGUN; HAILEY; GUSTAFSSON, 2016).

Uma das descobertas da revisão da literatura é que uma questão-chave para implementar mudanças da magnitude do Lean com sucesso, é uma questão de mudar com sucesso a cultura organizacional, de forma que mudanças contínuas se tornem a norma aceita. No entanto, deve-se destacar que a cultura está inserida na história da organização e nas experiências de seus membros, estruturada e formulada gradativamente ao longo do tempo, não sendo, portanto, suscetível a mudanças rápidas.

Conforme destacado, a mudança não é um projeto pontual, mas sim um processo contínuo com impacto nos processos e nas pessoas. Para implementar com sucesso qualquer projeto de mudança (como implementação do Lean), a estratégia de negócios precisa estar alinhada com as metas e objetivos pessoais. Isso pode ser alcançado praticando o gerenciamento de mudanças. Conforme destacado nas seções anteriores, a implementação do Lean é acompanhada por uma mudança na forma como a empresa valoriza as diferentes dimensões do trabalho. Um dos principais desafios da implementação do Lean é guiar a jornada de mudança conforme detalhado no plano de implementação. Isso ocorre porque a manufatura enxuta requer mudanças na estrutura, sistema, processo e comportamento do funcionário.

Fica claro, a partir dos resultados da revisão da literatura, que uma transformação enxuta envolve a mudança da cultura da empresa. Além da óbvia implementação de ferramentas e técnicas de eliminação de desperdícios na produção (*hard Lean*), requer também uma mudança radical na forma como a empresa lida com o relacionamento com clientes e fornecedores (BAMBER *et al.*, 2014).

Portanto, um modelo para auxiliar as mudanças das características *soft* do Lean foi mapeado, como pode ser visto na Figura 7. As oito etapas do modelo são agrupadas em três classes principais, conforme mostrado. Os passos 1 a 3 (área azul) permitem a criação do clima necessário para a mudança. Este pode ser considerado o estágio mais crítico, pois o sucesso final da implementação enxuta depende desses fatores.



Figura 7 - Estrutura proposta para implementação de manufatura enxuta.

Fonte: o autor.

As próximas etapas (área laranja) tratam do engajamento e capacitação dentro da organização. É por isso que o foco está na comunicação dentro da organização, na preparação da força-tarefa por meio do treinamento e capacitação para trabalhar em seus projetos através da propriedade e responsabilidade, empoderando os colaboradores. Em direção à etapa final deste estágio, a implementação de projetos simples que podem ter vitórias fáceis pode aumentar radicalmente o comprometimento da gestão e da força de trabalho com o programa de mudança de implementação enxuta.

As etapas finais 7 e 8 (área verde) aumentam as vitórias iniciais para a implantação completa de ferramentas e métodos enxutos, construindo em cima das pequenas vitórias já implantadas, sustentando a mudança e o pensamento enxuto.

Esta estrutura corrobora com a apresentada por Rose, Deros e Rahman (2010), ilustrada na Figura 8. Os autores afirmam que os pontos críticos para a implementação do Lean em pequenas e médias empresas (PME) que atuam na indústria de componentes automotivos são:

liderança e comprometimento da gestão, capacitação e envolvimento dos funcionários, treinamento e educação, melhoria contínua, trabalho em equipe, comunicação eficaz, avaliação e medição, e mudança organizacional e cultural.

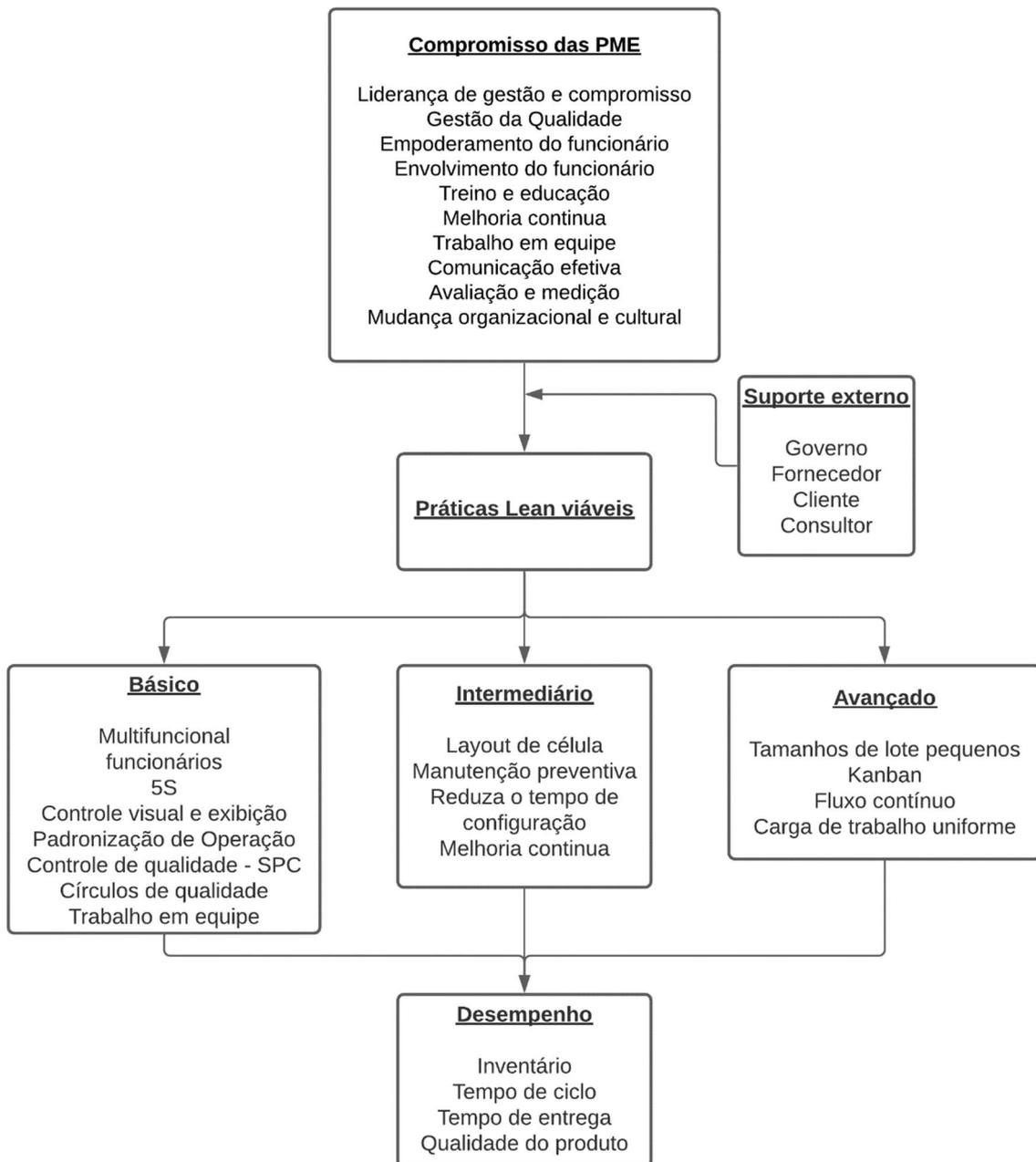


Figura 8 - Uma proposta de estrutura conceitual para implementação do Lean em PMEs

Fonte: Rose, Deros e Rahman (2010).

Apesar de concordar que a implementação deve começar pelo comprometimento da alta liderança, Rose, Deros e Rahman (2010) também dividiram as práticas Lean que devem ser praticadas em três categorias: básicas, intermediárias e avançadas. As PME podem escolher as

práticas adequadas que se adaptam ao seu ambiente. Como exemplo, as PMEs podem começar com práticas básicas como 5S, controle visual e seguidas por outras práticas intermediárias. A eficácia da implementação de práticas enxutas pode ser medida por meio de medição de desempenho, como estoque, tempo de ciclo, qualidade do produto, tempo de entrega, conforme destacado na caixa de desempenho. As PMEs não são aconselhadas a começar com práticas avançadas sem considerar a implementação de práticas básicas e intermediárias (ROSE; DEROS; RAHMAN, 2010).

Um ponto de grande relevância desta estrutura de implementação é o foco nas PMEs. Grandes organizações estão avançadas na adoção de um novo sistema de gestão, incluindo a implementação do Lean, enquanto pequenas empresas são muitas vezes deixadas para trás devido à falta de recursos financeiros e tecnológicos. No entanto, o esforço feito por uma grande organização na implementação da manufatura enxuta será afetado se a pequena organização ainda estiver usando o método tradicional. Portanto, para que haja simbiose na linha de suprimentos como um todo, as pequenas organizações também devem praticar esta filosofia. Esse esforço fará com que as grandes organizações que praticam o Lean se tornem mais confiantes nas PMEs e, como resultado, o relacionamento entre elas pode ser prolongado.

6 CONCLUSÃO

O TPS e a produção enxuta foram amplamente adotados por empresas e organizações sem fins lucrativos em todo o mundo. Os primeiros a adotar o Lean enfatizaram apenas seus aspectos *hard*, e negligenciaram os aspectos *soft*. Como resultado, as empresas encontraram problemas para implementar a filosofia. Assim, as organizações que estão planejando adotar o Lean precisam corrigir decisões incorretas e enfatizar o lado cultural desta mudança.

Em conclusão, com base no extenso estudo da literatura, o papel e as contribuições culturais atreladas à mudança de filosofia são extremamente influentes para o sucesso e sobrevivência do Lean. O pensamento por trás da implementação bem-sucedida se deve inteiramente ao fato de que o Lean deve ser interiorizado por todos os membros da organização. As empresas que desejam passar por essa migração devem considerar e ser racionais para integrar as partes *soft* e *hard* do Lean. Isso é consistente com a proposta de Paez *et al.* (2004), que incluíram o aspecto sociotécnico na definição do *Lean Manufacturing*. Como resultado, este estudo propôs uma estrutura conceitual das características necessárias para uma implementação enxuta bem-sucedida, conforme ilustrado na Figura 9.

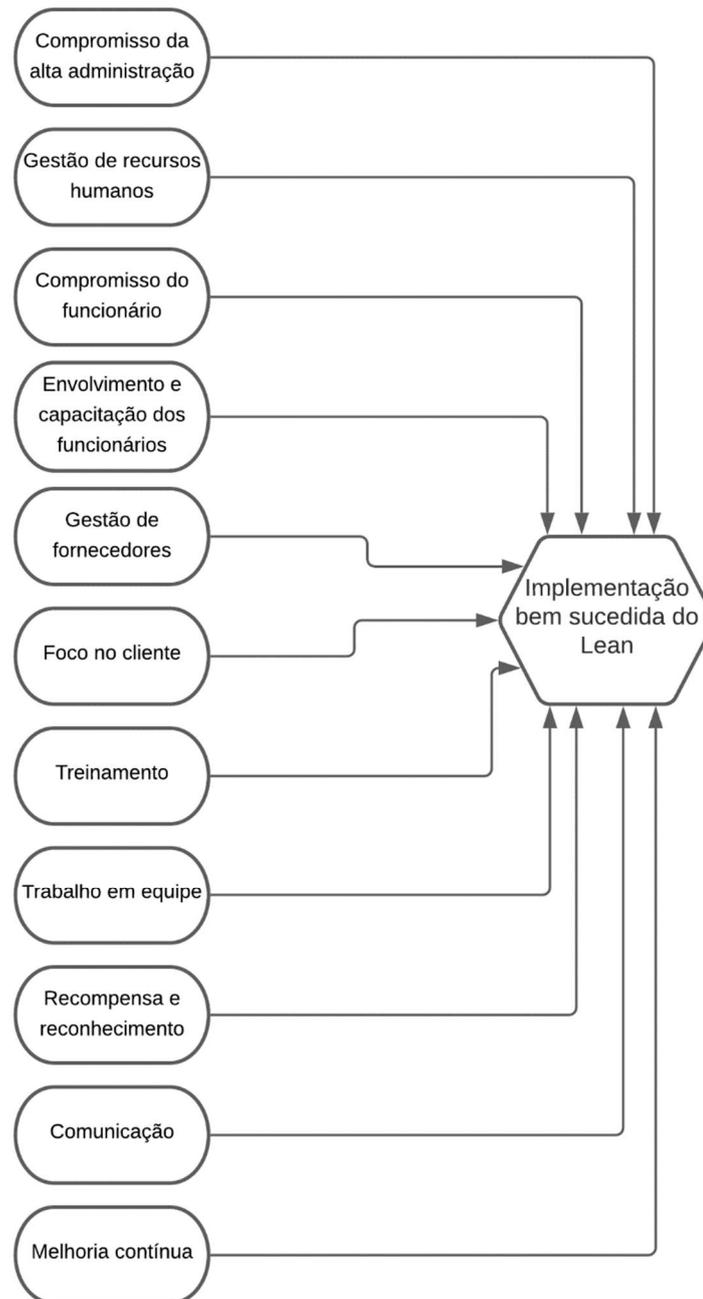


Figura 9 - Sumário de características essenciais para implementação bem sucedida do Lean em indústrias automotivas.

A estrutura conceitual proposta foi desenvolvida para identificar as práticas *soft* que são consideradas necessárias para a implementação bem-sucedida da filosofia Lean na indústria automotiva, especialmente para as pequenas e médias empresas.

Além disso, também foi discutido sobre a implementação categórica das práticas *hard* do Lean, devendo-se começar pelas básicas, passando pelas intermediárias para finalmente poder implementar as técnicas avançadas da produção enxuta. Desta maneira, os benefícios da

filosofia podem ser experimentados por todo o fluxo de suprimentos de uma cadeia de processos, uma vez que tanto os produtos primários, intermediários ou finais teriam fluxo puxado, possuiriam baixa taxa de defeitos e seriam entregues *just in time*.

Para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação das técnicas abordadas no presente trabalho na implementação da filosofia Lean em indústrias brasileiras. Com isso, além de pôr à prova o método sintetizado, pode-se agregar novas características chave à implementação do Lean, promovendo melhoria contínua à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALAGARAJA, M.; EGAN, T. The strategic value of HRD in lean strategy implementation. **Human Resource Development Quarterly**, [s. l.], v. 24, n. 1, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1002/hrdq.21155>
- ALBLIWI, S. *et al.* Critical failure factors of lean Six Sigma: A systematic literature review. **International Journal of Quality and Reliability Management**, [s. l.], v. 31, n. 9, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-09-2013-0147>
- AZADEGAN, A. *et al.* The effect of environmental complexity and environmental dynamism on lean practices. **Journal of Operations Management**, [s. l.], v. 31, n. 4, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2013.03.002>
- BALOGUN, J.; HAILEY, V. H.; GUSTAFSSON, S. **Exploring Strategic Change**. [S. l.: s. n.], 2016. ISSN 1098-6596.
- BAMBER, G. J. *et al.* **Human resource management, Lean processes and outcomes for employees: towards a research agenda**. [S. l.: s. n.], 2014. Available at: <https://doi.org/10.1080/09585192.2014.962563>
- BAŠKARADA, S.; KORONIOS, A. A Critical Success Factor Framework for Information Quality Management. **Information Systems Management**, [s. l.], v. 31, n. 4, p. 276–295, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1080/10580530.2014.958023>
- BEHR, A. *et al.* Gestão da biblioteca escola: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. **Ciência da Informação**, v.37, n.2, p. 32-42, 2008.
- BHASIN, S.; BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. **Journal of Manufacturing Technology Management**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 56–72, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1108/17410380610639506>. Acesso em: 19 maio 2020.
- BORTOLOTTI, T.; BOSCARI, S.; DANESE, P. Successful lean implementation: Organizational culture and soft lean practices. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 160, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.013>
- BROOME, M. E.; RODGERS, BETH, L.; KNAFL, K. A. Integrative literature reviews for the development of concepts. **Concept development in nursing: foundations, techniques and applications**, [s. l.], n. January 2000, 2000.
- COELHO, N. N. **Análise dos benefícios obtidos com o uso de ferramentas Lean em um laboratório de controle de qualidade**. 50 f. 2014. - Universidade de São Paulo, [s. l.], 2014.
- COOPER, H. M. **Synthesizing Research: A Guide for Literature Reviews Applied Social Research Methods**. [S. l.: s. n.], 1998.
- COSTA, R. B. F.; REIS, S. A.; ANDRADE, V. T. Implantação do programa 5S em uma empresa de grande porte: importância e dificuldades. *In:* , 2005, Porto Alegre. **XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção**. Porto Alegre: ABEPRO, 2005. p. 7.
- DAHLGAARD, J. J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Lean production, six sigma quality, TQM

and company culture. **TQM Magazine**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 263–281, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1108/09544780610659998>

DE MENEZES, L. M.; WOOD, S.; GELADE, G. The integration of human resource and operation management practices and its link with performance: A longitudinal latent class study. **Journal of Operations Management**, [s. l.], v. 28, n. 6, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.01.002>

DOMBROWSKI, U.; MIELKE, T. Lean leadership -15 rules for a sustainable lean implementation. In: , 2014. **Procedia CIRP**. [S. l.: s. n.], 2014. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.146>

DU PLESSIS, C.; PLESSIS, C. DU. Construction Management and Economics A strategic framework for sustainable construction in developing countries A strategic framework for sustainable construction in developing countries. **Taylor & Francis**, [s. l.], v. 25, n. 1, 2007.

FANG, S.; KLEINER, B. H. Excellence at Toyota motor manufacturing in the United States. **Management Research News**, [s. l.], 2003. Available at: <https://doi.org/10.1108/01409170310783835>

FARRIS, J. A. *et al.* Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 117, n. 1, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.08.051>

FORNARI JUNIOR, C. C. M. Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde. **Revista Ingepro: Inovação, Gestão e Produção**, v. 02, p. 104-112, 2010

FOTOPOULOS, C. Bt. impact of “soft” and “hard” T. elements on quality management results.; PSOMAS, E. L. The impact of “soft” and “hard” TQM elements on quality management results. **International Journal of Quality and Reliability Management**, [s. l.], v. 26, n. 2, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1108/02656710910928798>

GAPP, R.; FISHER, R.; KOBAYASHI, K. Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system. **Management Decision**, [s. l.], v. 46, n. 4, p. 565–579, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1108/00251740810865067>. Acesso em: 5 nov. 2020.

HUNG, S. C.; HUNG, S. W.; LIN, M. J. J. Are alliances a panacea for SMEs? The achievement of competitive priorities and firm performance. **Total Quality Management and Business Excellence**, [s. l.], v. 26, n. 1–2, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1080/14783363.2014.927133>

JASTI, N. V. K.; KODALI, R. A literature review of empirical research methodology in *Lean Manufacturing*. **International Journal of Operations & Production Management**, [s. l.], v. 34, n. 8, p. 1080–1122, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2012-0169>. Acesso em: 16 nov. 2020.

JONES, R.; LATHAM, J.; BETTA, M. Creating the illusion of employee empowerment: Lean production in the international automobile industry. **International Journal of Human Resource Management**, [s. l.], v. 24, n. 8, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1080/09585192.2012.725081>

LAI, S.-Y. *et al.* The Dilemma of Toyota Production System Implementation: A Case Study of Taiwan Machine Tool Industries. **International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences**, [s. l.], v. 5, n. 1, 2015. Available at: <https://doi.org/10.6007/ijarafms/v5-i1/1401>

Lean Institute Brasil. **Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System - TPS)**. Disponível em: [https://www.lean.org.br/conceitos/117/sistema-toyota-de-producao-\(toyota-production-system---tps\).aspx](https://www.lean.org.br/conceitos/117/sistema-toyota-de-producao-(toyota-production-system---tps).aspx). Acesso em: 17 jun. 2021.

LIKER, J. K. **The Toyota Way: 14 Management principle from the world's greatest Manufacturer**. [S. l.]: McGraw - Hill, 2004.

MCLEAN, R.; ANTONY, J. **Why continuous improvement initiatives fail in manufacturing environments? A systematic review of the evidence**. [S. l.: s. n.], 2014. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-07-2013-0124>

MELTON, T. The benefits of *Lean Manufacturing*: What lean thinking has to offer the process industries. **Chemical Engineering Research and Design**, [s. l.], v. 83, n. 6 A, p. 662–673, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>

MONDEN, Y. **Toyota production system: Practical approach to production management**. Atlanta: Industrial Engineering and Management Press, 1983.

MOREIRA, António Pinto. **OS 7 TIPOS DE DESPERDÍCIOS**. 2014. Disponível em: <https://pontotga.wordpress.com/2014/04/02/os-7-tipos-de-desperdicios/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. **Bookman**, [s. l.], 1997.

PAEZ, O. *et al.* The *Lean Manufacturing* enterprise: An emerging sociotechnological system integration. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 285–306, 2004. Available at: <https://doi.org/10.1002/hfm.10067>

PARRY, G. C.; TURNER, C. E. Application of lean visual process management tools. **Production Planning & Control**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 77–86, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1080/09537280500414991>. Acesso em: 16 nov. 2020.

PSOMAS, E.; VOUZAS, F.; KAFETZOPOULOS, D. Quality management benefits through the “soft” and “hard” aspect of TQM in food companies. **TQM Journal**, [s. l.], v. 26, n. 5, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1108/TQM-02-2013-0017>

RILEY, R. *et al.* Whiteboards: Mediating professional tensions in clinical practice. **Communication & Medicine**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 165–175, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1515/CAM.2007.020>. Acesso em: 16 nov. 2020.

ROSE, A. M. N.; DEROS, B.; RAHMAN, M. N. Development of framework for *Lean Manufacturing* implementation in SMEs. **The 11th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference The 14th Asia Pacific Regional Meeting of International Foundation for Production Research**, [s. l.], n. December, 2010.

SCHERRER-RATHJE, M.; BOYLE, T. A.; DEFLORIN, P. Lean, take two! Reflections from

the second attempt at lean implementation. **Business Horizons**, [s. l.], v. 52, n. 1, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2008.08.004>

SEPPÄLÄ, P.; KLEMOLA, S. How Do Employees Perceive Their Organization and Job When Companies Adopt Principles of Lean Production? **Human Factors and Ergonomics In Manufacturing**, [s. l.], 2004. Available at: <https://doi.org/10.1002/hfm.10059>

SHAH, R.; WARD, P. T. **Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance Copyright©2002**. [S. l.: s. n.], 2002.

STEVENS, K. R. **Systematic reviews: the heart of evidence-based practice**. [S. l.: s. n.], 2001. Available at: <https://doi.org/10.1097/00044067-200111000-00009>

STEWART, T. A.; RAMAN, A. P. Lessons from Toyota's long drive. **Harvard Business Review**, [s. l.], 2007.

SWEENEY, J. P. **Nursing research-principles and methods**. [S. l.: s. n.], 1991. Available at: <https://doi.org/10.1097/00001610-1991110000-00012>

TAKEUCHI, H.; OSONO, E.; SHIMIZU, N. The contradictions that drive Toyota's success. **Harvard Business Review**, [s. l.], 2008. Available at: <https://doi.org/10.1108/sd.2009.05625aad.009>

WERKEMA, M. C. C. Lean Seis Sigma - introdução às ferramentas do *Lean Manufacturing*. **Revista Gestão Industrial**, [s. l.], 2006. Available at: <https://doi.org/10.3895/S1808-04482006000200012>

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. The machine that changed the world. **Business Horizons**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 81–82, 1992. Available at: [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(92\)90074-J](https://doi.org/10.1016/0007-6813(92)90074-J)