

## Implementação da Manufatura Enxuta: A Dicotomia entre Acertos e Erros

Haroldo Lhou Hasegawa<sup>1</sup>

Délvio Venanzi<sup>2</sup>

Orlando Roque da Silva<sup>3</sup>

### Resumo

O artigo mostra como a implementação de práticas de produção enxuta influenciou o desempenho operacional das empresas, principalmente elucidando as razões que levam a falhas e dificuldades para a aplicação da manufatura enxuta. Nove empresas participaram do estudo de caso. Cinco delas são grandes corporações pertencentes ao setor metal mecânico e quatro empresas de autopeças de médio porte localizadas nas cidades no raio de 150 km da cidade de São Paulo. Os dados foram coletados qualitativamente através de um levantamento exploratório de janeiro de 2013 a fevereiro de 2016. Os resultados obtidos mostram que os casos de sucesso da implementação da manufatura enxuta permitiram ganhos significativos para maximizar as operações e permitir maior alinhamento com suas abordagens estratégicas. Por outro lado, as empresas que não conseguiram implementar a manufatura enxuta, que lhes permitiria reduzir a redundância e economizar capital, criaram ambientes de desconfiança e não houve melhorias contínuas em seus sistemas e processos de negócios. Portanto, conclui-se que a implementação da manufatura enxuta possivelmente está associada a uma transformação cultural o que permite também inferir que as mudanças são demoradas e necessita de comprometimento de longo prazo.

**Palavras-chave:** Manufatura Enxuta. Metal-Mecânico. Autopeças. Alinhamento Estratégico

## Lean Manufacturing Implementation: Dichotomy Between Accomplishment and Failures

### Abstract

The paper shows how the implementation of lean production practices influenced the operational performance in companies, mainly elucidating the reasons that lead to failure and difficulties for the application of lean manufacturing. Nine companies took part in the case study. Five of them are large corporations belonging to the mechanical metal sector and four medium-sized automakers located in the surrounding cities at maximum 150 km of São Paulo city. The data were collected qualitatively using an exploratory survey from January 2013 to February 2016. The results obtained show that successful cases of implementation of lean manufacturing result in significant gains in order to maximize operations and allow greater alignment with their strategic approaches. On the other hand, the companies that were not able to implement lean manufacturing that would enable them to reduce redundancy and save

<sup>1</sup> Possui graduação em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (2000), mestrado em Ciência e Engenharia dos Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (2004) e doutorado em Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (2007) também é especialista em Engenharia de Produção pelo Curso de Especialização em Engenharia de Produção pela UNESP (2010). Desde Março de 2017 é professor adjunto-A da Universidade Federal de Itajubá.

<sup>2</sup> Engenheiro Eletricista pela UMC, Doutor em Educação pela UNISO e Mestre em Engenharia de Produção pela UNESP. Professor nível III do Ensino superior na Faculdade Tecnologia do Estado de São Paulo/Sorocaba (FATEC) no curso de logística.

<sup>3</sup> Graduação em Administração pela PUC, Doutor em Engenharia de Produção pela UNIMEP, mestre em Administração pela PUC. Professor titular e coordenador do curso de Mestrado em Administração na Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU).

capital, created distrusted environments and there were no continuous improvements in their system and business processes. Therefore it is concluded the implementation of lean manufacturing is coupled with a cultural transformation and which also allows us to infer that the changes are time-consuming and require long-term commitment.

**Keywords:** lean manufacturing. metal-mechanical. Auto parts. strategic alignment.

# Implementação da Manufatura Enxuta: A Dicotomia entre Acertos e Erros

## 1 Introdução

A atual conjuntura empresarial vem buscando a mudança no seu foco, no que tange as estratégias de operações, de uma ótica “baseada no mercado”, na qual as regras e estratégias são ditadas para satisfazer as diretrizes do mercado, para a ótica “baseada nos recursos” que se busca a maximização dos recursos empresariais focado no desenvolvimento contínuo, oferecendo o que os clientes realmente almejam. Contudo, alcançar tal condição é bastante raro e são poucas as empresas que possuem tal enfoque é utilizado como vantagem competitiva.

Dentro deste contexto, Sgarbi Junior (2011), Cunha e Alves (2011) e Silva e Alves (2011), mostraram que a adoção da Manufatura Enxuta (ME) como foco na “função operação” traz inúmeras vantagens para as empresas encararem o cenário competitivo, onde cada vez mais o conceito de valor tem sido agregado aos produtos e aos processos. Portanto não é exagero afirmar que depois do caso de sucesso da Toyota Motors Company, a ME, que é uma derivação “ocidentalizada” do Sistema Toyota de Produção (STP), tem sido aplicada sistematicamente por inúmeras organizações de diversos segmentos, sendo que, muitas acabaram por adaptar as metodologias e as filosofias de acordo com suas necessidades e regionalidades.

No Brasil principalmente após a década de 1990, coincidentemente após a abertura do mercado nacional à produtos importados, foram implementados, discutidos e estudados as inúmeras tentativas de adoção da ME por parte das indústrias, principalmente a do setor automotivo, conforme aponta estudos de Maia et al. (2005) as empresas, principalmente o de autopeças, tem buscado melhorar seus processos produtivos de modo a atender as novas demandas das indústrias automobilísticas instaladas no país. Desde então algumas empresas vêm se beneficiando conseguiram usufruir da ME em suas linhas de produção de forma bastante positiva, porém muitas outras não conseguem atingir os resultados esperados conforme mostram os estudos de Jabbour et al. (2013). Contudo, considerando a produção enxuta como uma estratégia de operações, quais são os motivos pelo qual nem sempre os níveis de desempenho esperado são atingidos? Quais são as dificuldades encontradas, para o alinhamento da produção de uma empresa, com os princípios da manufatura enxuta?

Neste artigo, foi analisado o modo como a implantação de práticas de produção enxuta influenciaram no desempenho operacional em empresas elucidando as principais barreiras e dificuldades, que as empresas enfrentam ao implementar a ME como estratégia de negócios. Também foi foco tentar entender como os gestores interpretam os resultados e quais ações e medidas a empresa como um todo, em um ambiente empresarial, para sanar as dificuldades, implementar a ME. Para tanto o levantamento dos dados foi realizado, utilizando-se de um estudo qualitativo com a abordagem de uma pesquisa exploratória e documental em conjunto com entrevistas estruturadas e em profundidade com gestores entre os períodos de janeiro de 2013 a fevereiro de 2016.

## 2 Revisão Bibliográfica

Para Fedato et al. (2017), as empresas conceitualmente são organizações com fins lucrativos, que utilizam como base recursos humanos e capitais, para produção de bens e serviços que atendam às necessidades de um determinado público alvo, para tanto estas, costumam utilizar se de diversas táticas e estratégias para alcançar seus objetivos.

O uso de estratégias, consiste em maximizar os recursos e as capacidades, sendo que os estudos realizados por Ludwig et al. (2015) mostram que o planejamento estratégico, pode ser definido como um conjunto de ações administrativas, na qual os gestores necessitam executar para

alcançar seus objetivos no futuro, visando orientar os negócios e produtos das empresas de modo a gerar lucros com ações focadas no presente.

Durante a metade final da década de 1980 e início da de 1990, Womack et al. (1992) propuseram a expressão “lean Manufacturing” (LM) ou “manufatura enxuta” (ME) na tradução livre para língua portuguesa no livro intitulado “A máquina que mudou o mundo”. Os resultados apresentados em seus trabalhos, são conclusões de longos estudos e pesquisas realizadas acerca da competitividade das indústrias japonesas de eletrônicos e automóveis (com principal ênfase sobre a Toyota Motors Co) que ganhavam mercado internacional, principalmente o norte americano, após a crise do petróleo na década de 1970. Dentro deste contexto, o estudo supracitado mostrou que o uso da mentalidade enxuta (lean thinking) que, mais do que uma técnica significa uma filosofia que requer menor “lead times” para entregar produtos e serviços com elevada qualidade e baixos custos, utilizando-se das vantagens da melhoria do fluxo produtivo, por meio da eliminação dos desperdícios no fluxo produtivo, que é conhecido como agregação de valor.

Apesar da ME ter o seu reconhecimento mundial por intermédio da obra de Womack et al. (1992), tal filosofia já era difundida desde o final da Segunda Guerra Mundial nas empresas japonesas, sendo que os próprios autores do livro afirmam que tal condição foi um dos pontos-chaves para o sucesso da expansão das empresas japonesas ao mundo ocidental na década de 1970.

Portanto, uma correta interpretação e compreensão parte do princípio de que a ME, preconiza o fato da produção ser considerada como uma rede de processos e operações amplos e complexos, porém sempre existindo espaços e oportunidades para melhorias. Logo torna-se necessário um acompanhamento minucioso do processo produtivo, partindo-se do início dessa cadeia produtiva até o seu final, ou seja, até a entrega do produto ou serviço ao cliente. Este processo deve ser acompanhado pela eliminação sistemática de desperdícios e processos que não agregam valor a cadeia e ao produto sendo que tal sistemática depende de funcionários capacitados e com grande flexibilidade. (SHINGO, 1996; OHNO, 1997; LIKER, 2007; SILVA e ALVES, 2011).

Desde então, a ME vem sendo aplicada mundialmente, em diversos ramos das indústrias, fazendo-se uma reflexão sobre novos paradigmas de liderança e gestão, que façam uma busca constante para a eliminação, do desperdício e a criação de valor nos produtos e nos serviços, sendo que muitos consideram a ME como um pré-requisito para implementação da chamada indústria 4.0 (LEAN, 2016).

Para Womack et al. (1992) o processo de fabricação japonês, especialmente o Sistema Toyota de Produção (STP) trouxe uma nova filosofia sobre o conceito de fabricação em massa, com o que o mundo ocidental estava acostumado. A produção em massa seguia a filosofia de que não havia necessidade de um trabalhador ser qualificado, pois o mesmo era responsável por realizar apenas uma tarefa utilizando-se de máquinas e processos bem estabelecidos e com foco em produzir em maior quantidade com menor tempo possível.

Dificuldades para a realização de alterações dos processos produtivos e mudanças profundas nos produtos, são características da produção em massa, ou seja, a pouca variedade de produto e a não versatilidade, sendo que a produtividade depende basicamente da velocidade de execução das tarefas e operações a fim de produzir grandes quantidades, ou seja, o objetivo é basicamente atender as necessidades empresariais em primeiro lugar e em segundo plano atender as necessidades dos clientes e consumidores, sejam esses internos ou externos (LEAN, 2016).

Em contraste com a produção em massa, a aplicação da filosofia da ME, foca em tentar oferecer o melhor ao cliente, ou seja, oferecer valor por uma melhor experiência de trabalho aos funcionários e colaboradores buscando a sua capacitação e agregação de qualidade ao produto e ao processo, que resulta no incremento do desempenho organizacional (OHNO, 1997). Para tanto o sistema de ME busca unir um pouco dos processos artesanais (personificação) e um pouco dos processos de produção em massa (atender a demanda em grandes quantidades), portanto a criação de valor e um mapeamento do processo produtivo é de fundamental importância, a fim de evitar a

rigidez dos processos da produção em massa e os altos custos e as demoras da produção artesanal, e ao mesmo tempo fazendo com que a lucratividade seja resultado direto da redução dos desperdícios (CUNHA e ALVES, 2011).

A ME emprega equipes de trabalhadores qualificados e capacitados para exercerem várias tarefas em todos os níveis da organização, além de perseguir custos sempre aceitáveis de modo a não comprometer a qualidade do produto ou serviço, identificar e eliminar os desperdícios, alcançar o nível zero de estoque e desenvolver ou adquirir máquinas altamente flexíveis, para produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos, tendo sempre em mente à máxima satisfação do cliente a qualidade aplicada (WOMACK, et al., 1992; ROTHER e SHOOK, 2009; CUNHA e ALVES, 2011).

Para auxiliar o entendimento da ME existem um conjunto de atividades e ferramentas que permitem visualizar e entender melhor o conceito quando aplicadas de forma sistemática. O quadro 1, apresenta uma sistematização as principais atividades e práticas associadas à ME.

**Quadro 1-** Sistematização das principais ações, ferramentas e práticas que caracterizam a Manufatura Enxuta.

<b>Práticas e Características</b>	<b>Descrição</b>
5S	Sistema de gestão e ferramenta para redução da desordem e ineficiência administrativa/produtiva, criar um ambiente de trabalho mais motivador, apresentação de resultados de forma visual (gestão visual) e simples.
Círculo de Melhoria ( <i>Kaizen</i> )	Discussões sistemáticas entre operacional e gestão visando a melhoria contínua, ou seja, busca eliminar os desperdícios e tenta agregar valor; este processo deve envolver a fábrica como um todo.
Desenvolvimento de Fornecedor	Atividades para desenvolvimento de colaboração com o fornecedor a fim de adequar o produtor às necessidades e ao pensamento enxuto;
Funcionário Multifuncional	Desenvolvimento das habilidades por treinamentos, tornando o funcionário um agente multitarefas e promotor de melhoramentos, inspeção de qualidade e realização de manutenções simples.
Gestão da Qualidade Total (TQM)	Filosofia que objetiva o conceito “zero defeito” pelo cumprimento de normas e padrões e também a satisfação do cliente.
<i>Jidoka</i> (“autonomia”)	Conceito de integração entre ser humano e máquinas/equipamentos a fim de auxiliar e melhorar processos produtivos sem que ocorra a substituição total dos operários por máquinas.
<i>Just in Time</i> (JIT)	Busca o Fluxo Contínuo da Produção e criar uma linha de produção sem interrupções evitando estoques em excesso, desperdícios e material parados nos almoxarifados ou na linha de produção;
<i>Kanban</i>	Sistemas de Cartões para criação de um Fluxo Puxado onde o objetivo é auxiliar o Just in Time (JIT) de forma visual;
Manutenção Produtiva Total (TPM)	Incremento da capacidade e disponibilidade dos equipamentos pela manutenção realizada em regimes periódicos pelos próprios funcionários sem a interferência direta de equipes de manutenção.
Mapeamento do Fluxo de Valor	Mapeamento do processo ou planta produtiva de forma visual a fim de descobrir gargalos e propor melhorias futuras inclusive em <i>layout</i> .
Melhoria Contínua	Busca contínua e sistemática da melhoria e incremento em qualidade, custo, entrega e projeto a fim de agregar valor ao produto e processos;
Nivelamento de Produção ( <i>Heijunka</i> )	Tem como objetivo criar uma linha de produção estável a fim de materializar demandas instáveis em demandas previsíveis
Redução de Lote/Estoque	Formação de pequenos lotes para diminuir estoques e aumentar a variedade, necessita de fornecedores comprometidos com o JIT;

Fonte: Adaptado de Jabbour *et al* (2013).

Dentro deste contexto, alguns autores como, por exemplo, Falconi (2004), Iyer et al. (2009) e Carvalho (2011) destacam a interação entre os vários setores da empresa, ou seja, mais exatamente a competição e os limites de atuação entre as cadeias de suprimentos de modo a se cooperarem mutuamente em um único foco: a eliminação dos desperdícios de modo a aperfeiçoar a produção e maximizar os ganhos.

Apesar da importância, até hoje, não existe uma definição única sobre estratégias de operações empresariais, é importante que estas englobem o desenvolvimento, a organização a rede logística de suprimentos e compras e ações ao invés de decisões (KIM e FROHLICH, 1994; SLACK e LEWIS, 2009). Por outro lado, para Hayes et al. (2004) a estratégia de operação deve ser um conjunto de objetivos, políticas e restrições auto impostas que conjuntamente descrevem como a organização se propõe a dirigir e desenvolver todos os recursos investidos nas operações afim de atingir os objetivos propostos. Porém entre as inúmeras definições existe um consenso comum sobre as seguintes prioridades competitivas: qualidade, rapidez e velocidade, flexibilidade, custo, confiabilidade e inovação, sendo que ainda existem autores que defendem a inclusão da proteção ambiental.

Portanto, não é exagero afirmar que a ME pode ser considerada como uma estratégia de operações, uma vez que, a mesma permite reduzir o desperdício, diminuir consideravelmente as movimentações desnecessárias de pessoas e materiais, a otimizar os processos, reduzir ou eliminar de retrabalhos, refugos e peças defeituosas, atividades duplicadas, e promover a manutenção de ambientes de trabalho limpo e organizado entre outros benefícios que permitem também a redução no consumo de insumos e de energia. O termo estratégia de operações foi abordado pela primeira vez por Skinner (1969, 1978) por volta da década de 1970 com ênfase na função produção, porém a partir da década de 1990 tal teoria voltou à tona com o surgimento de indústrias de alta tecnologia altamente competitivas oriundas da Ásia, lideradas pelo Japão, no cenário mundial. Estas empresas basearam suas táticas na função manufatura e desenvolveram estratégias extremamente competitivas para com o seu modelo de negócios trazendo uma nova visão do conceito de estratégias de operações. Por final, devido à necessidade cada vez maior de aumento da produtividade e redução de custos de produção e agregação de valor aos produtos e processos, os modelos fabris assim como as estratégias competitivas devem ser reavaliados e constantemente e aprimorados de forma a melhorar o desempenho, maximizar resultados positivos e com isso se manter com robustez no mercado (DANGAYACH e DESHMUKH, 2001).

### **3 Metodologia de Pesquisa**

O presente trabalho, segundo Gil (1996) e Yin (2001), pode ser classificado como uma pesquisa do tipo exploratória onde a análise dos resultados se deu de forma qualitativa e pelo método da análise por conteúdo, uma vez que o trabalho foi desenvolvido in loco, ou seja o levantamento dos dados foi realizado quinzenalmente, utilizando-se de um estudo qualitativo com a abordagem de uma pesquisa exploratória e documental (planilhas, relatórios de desempenho, check lists entre outros), em conjunto com entrevistas estruturadas em profundidade com gestores. O trabalho foi executado entre os períodos de janeiro de 2013 a fevereiro de 2016 e foram estudadas nove empresas onde cinco são de grande porte pertencentes ao setor metal mecânico, e quatro de médio porte pertencentes ao setor de autopeças, localizadas em cidades em um raio de cento e cinquenta quilômetros da capital paulista.

É importante salientar que por questões de confidencialidade as empresas não podem ser identificadas e também os gestores que participaram do estudo pediram para não serem identificados. Por fim, também é importante elucidar, que os pesquisadores não tiveram qualquer tipo de contato direto ou indireto com o procedimento ou os processos de implementação da ME nas empresas pesquisadas.



#### 4 Análises e Resultados

A classificação das indústrias estudadas quanto ao seu porte obedeceu a classificação do SEBRAE (2017), sendo que as de grande porte possuem no mínimo 500 pessoas em seu quadro de funcionários e as de médio porte se caracterizam por possuir entre 100 e 499 pessoas em seu quadro de funcionários. Conforme destacado no tópico de metodologia da pesquisa as empresas foram distribuídas e separadas em dois grupos: o primeiro grupo composto pelas 5 empresas de grande porte do setor metal mecânico e o segundo pelas 4 empresas de médio porte do setor de autopeças. A distribuição detalhada destas indústrias pode ser observada no Quadro 2.

**Quadro 2 – Divisão e os principais dados das empresas estudadas.**

<b>Grupo 1 (GR 1) – Empresas de Grande Porte do Setor Metal-Mecânico</b>				
Descrição	Total de Funcionários <sup>(A)</sup>	Enfoque Estratégico *	Pontos Fortes #	Pontos Fracos #
Empresa A	650	Custo e Qualidade	Capacidade de customização de produtos, elevado mix de produtos e tradição no mercado	Baixa confiabilidade dos fornecedores e elevado índice de retrabalho ou devolução de peças acabadas, alto níveis de estoque de matérias primas
Empresa B	3.200	Custo e Flexibilidade	Produtividade, baixo índice de retrabalho ou devolução de peças acabadas e agilidade na execução de projetos	Elevado estoque, armazém e depósitos com logística desfavorável e produção empurrada
Empresa C	700	Custo e Flexibilidade	Agilidade na execução de projetos, fornecedor de nível mundial e capacidade produtiva	Baixa qualificação dos funcionários e a alta rotatividade dos funcionários
Empresa D	540	Custo e Flexibilidade	Tradição no mercado, alta qualidade dos produtos (baixos índices de refugo/retrabalho)	Baixa qualificação dos funcionários, maquinário antigo e baixo índice de automatização do processo de fabricação
Empresa E	510	Custo e Qualidade	Elevada capacidade de customização de produtos e vendas de produtos a nível mundial	Alto índice de refugo/retrabalho, baixo nível de estoque, falta de mão de obra, baixo índice de automatização do processo de fabricação
<b>Grupo 2 (GR 2) – Empresas de Médio Porte do Setor Autopeças</b>				
Descrição	Total de Funcionários <sup>(A)</sup>	Enfoque Estratégico *	Pontos Fortes #	Pontos Fracos #
Empresa F	170	Custo e Qualidade	Entregas ágeis devido à proximidade de boa infraestrutura de transporte e elevada cartela de clientes	Atrasos regulares de entrega por parte dos fornecedores e dificuldade de negociação de matérias primas a preços competitivos
Empresa G	150	Custo e Qualidade	Ampla portfólio de produtos e boa competitividade no mercado	Alta rotatividade de funcionários e processos pouco automatizados
Empresa H	110	Flexibilidade e	Capacidade de produzir	Falta de investimento em

		Qualidade	peças customizadas e um portfólio amplo de produtos.	treinamentos e novas tecnologias pela alta direção e atrasos frequentes de produção e entrega
Empresa I	300	Custo e Qualidade	Elevada capacidade de customização de produtos e vendas de produtos a nível mundial	Alto índice de refugo/retrabalho, baixo nível de estoque, falta de mão de obra especializada, baixo índice de automatização do processo de fabricação

(A) Número aproximado

\* Estratégias competitivas adotadas pela empresa como diferencial

# Na opinião dos gestores entrevistados

Fonte: Empresas Pesquisadas

Os principais resultados foram divididos em parâmetros pré-estabelecidos, baseando-se nos pilares da ME, que para uma análise final foram agrupadas em: Just in Time (JIT), Total Quality Management (TQM) e o Total Productive Maintenance (TPM), tal segregação foi necessário a fim de permitir uma padronização dos resultados para efeitos de comparação com os enfoques estratégicos adotados pelas empresas.

#### 4.1 Resultados e Discussões do Grupo 1 (GR 1)

Das cinco empresas estudadas neste grupo, duas, que são filiais de multinacionais, obtiveram o sucesso na implementação da ME enquanto que as outras três (duas são filiais de grupos estrangeiros e uma de capital 100% nacional) não obtiveram o sucesso esperado.

As duas empresas que obtiveram sucesso mostraram desde o início do projeto o comprometimento de todos os funcionários sendo que a gestão ocorreu de forma clara e objetiva. Ao analisar o início do processo de implementação, nota-se que ambas as empresas tiveram o cuidado de realizar ciclos de palestras ou treinamentos ilustrando aos funcionários o que se entende como pensamento enxuto (*lean thinking*) e também foi frisado de que a implementação do processo não resultaria em demissões ou plano para metas de bônus ou resultados na participação anual dos lucros. Os principais resultados obtidos pela adoção da ME estão descritos no quadro 3.

**Quadro 3** - Ações aplicadas e caracterização dos principais pontos referentes a implementação da Manufatura Enxuta (ME) nas empresas pesquisadas e que obtiveram sucesso.

Atividades Desenvolvidas	Empresa "A"	Empresa "B"
Redução do <i>Lead Time</i>	Redução de 2,5 dias para 1,7 dias.	Redução de 22,3 para 14,8 dias.
Aumento da Produtividade	Aumento de aproximadamente 18,5% e eliminação do terceiro turno.	Aumento de aproximadamente 21% e eliminação das horas extras.
Estoque de Acabados	Passou de 17,5 dias para 6,8 dias.	Passou de 28 dias para 14,5 dias.
Número de Peças em Trânsito por Dia na Linha de Montagem	Passou em média de aproximadamente 22.800 para 15.500.	Dados Não Fornecidos, não forneceu o Mapa de Fluxo de Valor.
Treinamentos	Realizados a cada 4 meses para todos os funcionários divididos por setor	Realizados de acordo com a necessidade e ou via pedido dos líderes de setores da fábrica.
Procedimentos Adotados	TPM, Utilização do <i>Kanban</i> , programa 5S, desenvolvimento de fornecedor, Criação do Mapa de Fluxo de Valor, Gestão Visual e aplicação do SMED <sup>A</sup>	TPM, Adoção do Mapa de Fluxo de Valor, Utilização do <i>Kanban</i> , programa 5S e <i>Kaizen</i> e dispositivos " <i>poka-yoke</i> " e Gestão Visual.



Ações Futuras	Automação de outros processos, incremento nos treinamentos, novos dispositivos “ <i>poka-yoke</i> ”, Nivelamento ( <i>Heijunka</i> ) e criação de indicadores ambientais.	Adoção do <i>e-kanban</i> , extensão do uso da Análise de Fluxo de Valor e adoção de supermercados na linha de produção.
---------------	---	--

<sup>^</sup> SMED: *Single Minute Exchange of Dies*, Troca Rápida de Ferramenta

Fonte: Adaptada de documentos e de entrevistas com gestores da empresa estudada.

A empresa “A” teve de adotar a metodologia da ME devido a dois fatores, sendo o primeiro a exigência de seus clientes (empresas metalúrgicas e siderúrgicas) e o segundo fator devido ao alinhamento estratégico com as demais filiais mundiais. A empresa “B” teve a sua motivação para a implementação da ME devido a necessidade de alinhamento da filosofia da filial brasileira com as demais plantas no mundo e também para tornar, mais ágil e veloz a sua capacidade de fornecimento de produtos com maior confiabilidade, ou seja, com baixos índices de defeitos e peças fora das especificações.

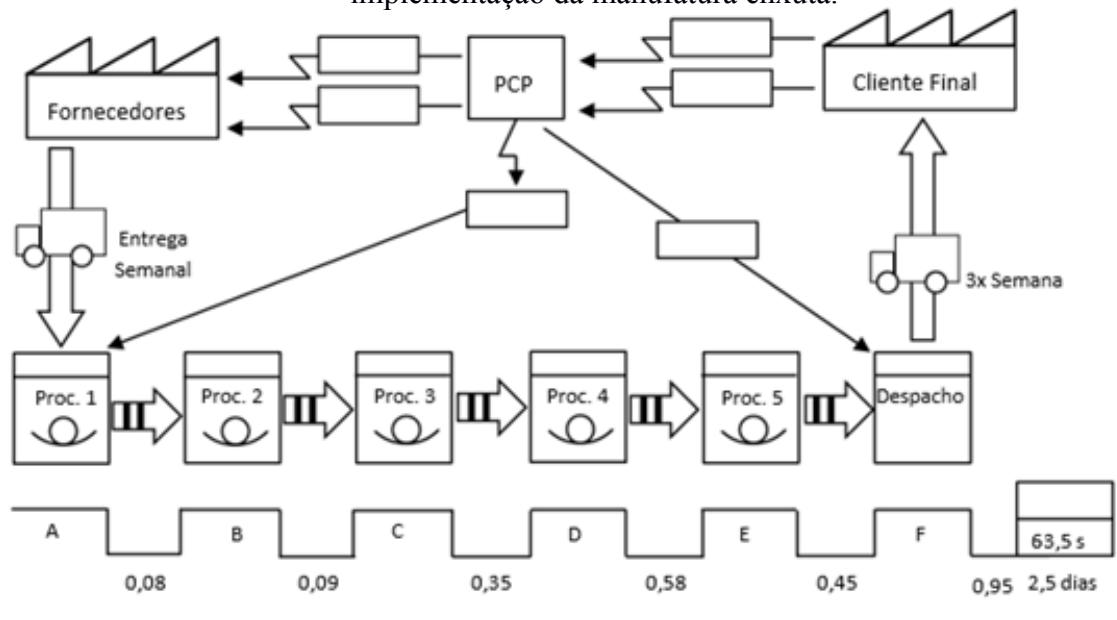
Atualmente nestas duas empresas, independentemente do nível hierárquico, todos os funcionários, na ótica do gestor da planta, possuem a consciência de que sempre existem espaços para melhorias sendo que na empresa “A” está sendo estudada a criação um programa de incentivo a inovação onde funcionários são estimulados a pensarem em melhorias e discutirem as melhorias em uma reunião mensal de 45 minutos uma vez a cada mês.

Em ambas as organizações, também foi criado um espaço para o descarte de todo e qualquer tipo de material não pertinente ou necessário nos diversos setores sendo que o descarte de materiais deve passar por um rigoroso check-list pelas equipes kaizens. Na empresa “A” a checagem dos itens descartados é realizada quinzenalmente, enquanto que na “B” a cada ciclo de três meses são realizadas operações de 5S em toda a planta. Também foi notado que com o passar do tempo a quantidade de material depositado diminuiu, o que mostra que os desperdícios também estavam sendo eliminados.

No início do processo de implementação da ME, as empresas enfrentaram dificuldades e resistência por parte dos funcionários para a mudança, sendo que os próprios gestores chegaram a duvidar da manufatura enxuta, porém reuniões e treinamentos e o surgimento dos primeiros resultados positivos, este acabou sendo uma mola impulsora para a continuidade do programa de implementação. Dentro deste contexto, todos os gestores entrevistados das empresas “A” e “B”, concordam que a mudança de cultura é um processo longo e que necessita de grandes esforços, mas que o saldo final, na opinião dos mesmos, pode ser considerado como extremamente positivo, uma vez que na atualidade a filosofia da ME foi devidamente absorvida.

Esta empresa, também foi a que permitiu maior abertura de seus resultados sendo que a mesma também trabalhou ao logo de 11 meses para a elaboração de um mapa de fluxo de valor. A Figura 1 e a Figura 2 mostram, respectivamente, de modo simplificado e com a omissão de alguns valores o estado atual (antes da implementação da ME) e o estado futuro (o estado na qual a empresa vem trabalhando nos últimos 6 meses) de um dos setores da empresa.

**Figura 1** - Mapa de Fluxo de Valor da empresa “A”, de uma linha de produção, antes da implementação da manufatura enxuta.

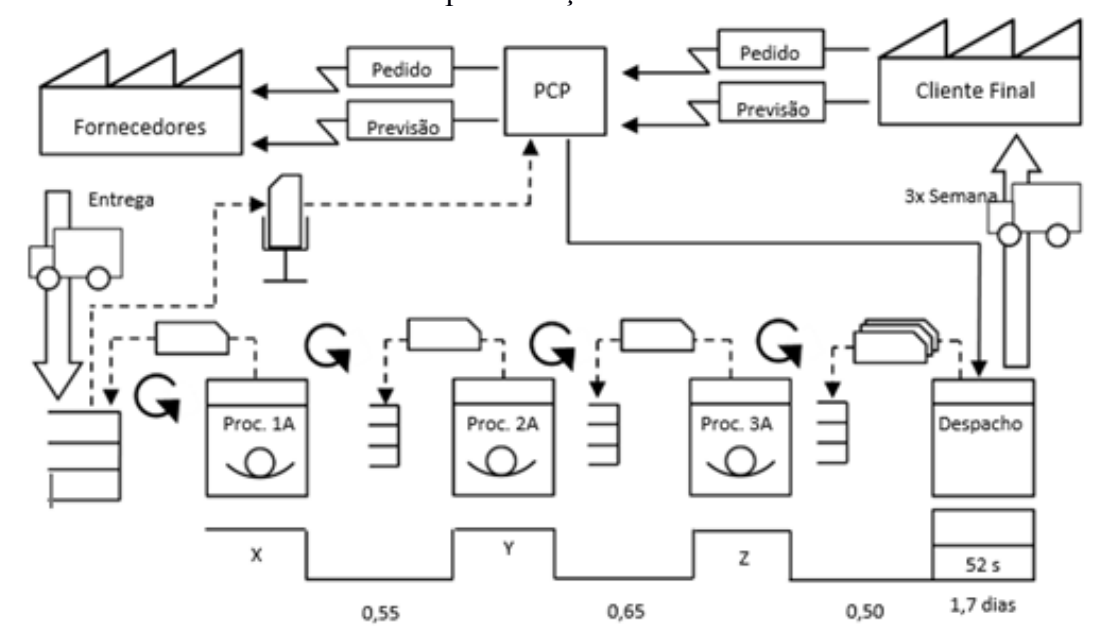


Fonte: Adaptado de documentos internos da empresa “A”

Ao analisar os mapas de fluxo de valor, nota-se que houve uma redução do lead time de 2,5 dias para 1,7 dias e o tempo de ciclo (TC) também diminuiu de 63,5 segundos para 52 segundos. Para tal mudança foi necessária a eliminação de duas etapas do processo, sendo que uma das etapas eliminada foi o de teste e inspeção (destacados pelos processos 3 e 5 da Figura 2). Este procedimento, após a mudança, passou a ser realizado pelos próprios funcionários que foram devidamente capacitados para exercerem tal função. Já a eliminação do outro processo foi realizada em conjunto com os fornecedores que passaram a enviar peças pré-trabalhadas ou pré-acabadas o que resultou no remanejamento de funcionários para o outro turno e eliminando em quase 90% a necessidade de realização de horas extras. Ainda observando a nova configuração da Figura 2, nota-se que a empresa passou a trabalhar com o sistema puxado ao invés de empurrado.

Também é importante destacar, que uma reconfiguração da cadeia logística de entregas foi adotada pelo uso do sistema de “milk-run”. Neste modelo, os caminhões que levam as peças aos clientes ao invés de retornarem vazios, passaram a percorrer um itinerário na volta, de modo a carregar produtos nos principais fornecedores, diminuindo sensivelmente os custos de transporte e consequentemente diminuído o estoque de matéria prima no almoxarifado.

**Figura 2** - Mapa de Fluxo de Valor da empresa “A”, de uma linha de produção, após a implementação da manufatura enxuta



Fonte: Adaptado de documentos internos da empresa “A”

A pesar da empresa “B” ter permitido um acesso próximo ao processo de implementação da ME, ela não autorizou a divulgação e publicação do seu mapa de fluxo de valor, porém permitiu o acesso a alguns documentos internos para checagem das principais mudanças resultantes da adoção de conceitos de ME. Esta empresa tem em seu principal nicho de atividade serviços de usinagem e montagem de peças e basicamente ela reformulou e revisou todo seu modo operacional sendo que, por exemplo, introduziu um sistema de coleta de óleo refrigerante utilizado, que ajudou a reduzir em aproximadamente 30% o tempo de processamento, uma vez que, no processo antigo o óleo e o cavaco eram depositados em uma centrífuga e separadas para o seu descarte, já no novo processo o óleo residual já sai separado permitindo que os operadores não precisem interromper o processos para limpeza. Tal resultado também permitiu a eliminação o sistema de centrífugas permitindo não somente a eliminação de um processo, mas também um ganho de espaço útil na planta. Ainda na empresa “B”, os setores administrativos também sofreram mudanças e passaram a incorporar a filosofia “*lean thinking*”, tanto que muitos materiais desnecessários foram removidos e foi também realizado uma mudança no layout otimizando-se o espaço e criando uma nova sistemática de organização resultando em um ambiente mais leve e limpo.

Por outro lado, o quadro 4, ilustra os principais resultados obtidos após a análise da implementação da ME nas empresas “C”, “D” e “E”. Este grupo também foi composto por empresas de grande porte do setor metalomecânico. Sumarizando os depoimentos colhidos nas entrevistas com os gestores, é possível notar que todas, cometeram erros considerados básicos, para implementação da ME, como por exemplo, falta de treinamento adequado, estipulação de metas intangíveis, aplicação da sistemática apenas em setores isolados da fábrica, falta de apoio da alta diretoria, não existência de pontos de checagem claramente definidos, resultando em confusão e incertezas não somente entre os gestores mas também entre os funcionários nos setores operacionais.

**Quadro 4 - Ações aplicadas e caracterização dos principais pontos referentes a implementação da Manufatura Enxuta (ME) nas empresas pesquisadas e que não obtiveram sucesso.**

Descrição das Atividades	Empresa “C”	Empresa “D”	Empresa “E”
Redução do <i>Lead Time</i>	Não ocorreu redução se manteve em 32,8 dias	Dado Não Fornecido	Não ocorreu redução, se manteve em 12,5 dias
Aumento da Produtividade	Aumento de aproximadamente 9% com a criação do terceiro turno	Aumento de aproximadamente 15% mediante a contratação de novos funcionários e criação do terceiro turno e aumento nas horas extras	Não houve mudanças significativas
Redução de Estoque*	Diminuição de 10%	Não houve mudança significativa	Não houve mudança significativa
Número de Peças em Trânsito por Dia na Linha de Montagem	Aumentou de 17.000 <sup>C</sup> para 19.900 <sup>C</sup>	Dado Não Fornecido	Não Soube Quantificar
Treinamentos	Não houve treinamentos	Treinamento somente no primeiro mês do programa	Treinamento somente na SIPAT**
Procedimentos Adotados	TPM, Adoção do “ <i>six sigma</i> ”, programa 5S, mudança da plataforma do Sistema GED <sup>A</sup>	TPM, Gestão visual, ME colocada como meta para PLR <sup>B</sup> , uso do <i>seis sigma</i> , implementação do <i>e-kanban</i>	Não foi adotado nenhum procedimento específico, pois cada setor ficou responsável por introdução de melhorias o que não aconteceu
Ações Futuras	Reiniciar a implementação da ME	Utilização da Metodologia “ <i>six sigma</i> ” ao invés da ME	Não há previsão de ações futuras

\* Baseado em ativo de inventário.

\*\* SIPAT: Semana Interna de Prevenção aos Acidentes de Trabalho.

<sup>A</sup> GED: Gerenciamento Eletrônico de Documentos.

<sup>B</sup> PLR: Participação de Lucros Resultados.

<sup>C</sup> Valores Aproximados

Fonte: Adaptada de documentos e de entrevistas com gestores da empresa estudada.

Ao observar os resultados apresentados no quadro 4, nota se que os gestores não compreenderam bem a filosofia da ME. Sendo que em todos os casos, fica evidente a mistura de conceitos e principalmente a tentativa de adoção do seis sigma (*six-sigma*) em conjunto e a execução de ações isoladas sendo realizadas como “balão de ensaios”, ou seja, não ocorreu o comprometimento da empresa como um todo para a implementação da ME de forma sistemática. Nestas empresas os gestores entrevistados foram unânimes em afirmar que a adoção de medidas, sem o devido estudo prévio e treinamento causou confusão entre os colaboradores e que eles mesmos, não se sentiram confortáveis e em muitos casos não tinham mais o controle das ações e dos resultados. Outro ponto comum nestas empresas, que merece destaque foi a baixa adesão e pouco apoio por parte das chefias e de alguns setores para a implementação da metodologia da ME. Novamente, na opinião dos gestores foi extremamente difícil manter a motivação dos funcionários e também, devido à falta de um controle mais sistemático sobre a implementação da ME, aos poucos as pessoas foram abandonando a filosofia.

#### 4.2 Resultados e Discussões do Grupo 2 (GR 2)

Os resultados das empresas do bloco GR 2, conforme quadro 1 composta por quatro empresas de médio porte do ramo de autopeças, mostrou que todas estas falharam em suas

respectivas tentativas de implementação da ME. Vale salientar que as empresas deste grupo foram as que apresentaram maiores dificuldades para com o acesso aos dados e também realização de entrevistas com os seus gestores. Os principais resultados do estudo podem ser observados no Quadro 5.

**Quadro 5** - Ações aplicadas e caracterização dos principais pontos referentes a implementação da Manufatura Enxuta (ME) nas empresas do setor de autopeças (GR 2).

Descrição das Atividades	Empresa “F”	Empresa “G”	Empresa “H”	Empresa “I”
Redução do <i>Lead Time</i>	Não soube calcular com exatidão	Dado Não Fornecido	Se manteve em 15,3 dias, não diminuiu	Ocorreu aumento do Lead time, porém dado não fornecido
Aumento da Produtividade	Não houve mudança significativa	Não houve mudança significativa	Não houve mudança significativa	Não houve mudança significativa
Redução de Estoque*	Diminuição de aproximadamente 10%	Diminuição de aproximadamente 3,5%	Não houve mudança significativa	Ocorreu aumento de 5% no valor do inventário
Número de Peças em Trânsito por Dia na Linha de Montagem	Não Soube Quantificar	Dado Não Fornecido	Não Soube Quantificar	Dado não fornecido
Treinamentos	Treinamento somente na SIPAT**	Treinamento de 2 gestores em cursos de ME e Seis Sigma	Treinamento somente na SIPAT**	Treinamento de 1 dia somente na primeira semana
Procedimentos Adotados	TPM, programa 5S e <i>Kanban</i>	Programa 5S e tentativa de implementação do Seis Sigma.	Aplicação da Manufatura Enxuta	TPM, programa 5S e <i>Kanban</i>
Ações Futuras	Voltar ao sistema antigo	Implementação do Seis Sigma, abandono da ME	Não há previsão de ações futuras	Desfazer das ações e procedimentos adotados

\* Baseado em ativo de inventário.

\*\* SIPAT: Semana Interna de Prevenção aos Acidentes de Trabalho.

<sup>c</sup> Valores Aproximados

Fonte: Adaptada de documentos e de entrevistas com gestores da empresa estudada.

Conforme ilustrado o Quadro 5, os resultados apresentados por estas empresas não atingiram os objetivos iniciais planejados pelos gestores. Analogamente ao que aconteceu com as empresas do GR 1 (Quadro 4) que não conseguiram implementar a ME, é possível afirmar que as falhas se concentram no fato dos gestores, colaboradores e funcionários não estarem completamente alinhados com a filosofia da ME, sendo que os principais quesitos para a execução da ME, como a adequação do lead time, o conhecimento do número de peças em trânsito na linha de produção ou sistemas de treinamentos e capacitações, simplesmente foram negligenciados ou executados de forma simples e superficial.

Na entrevista com os gestores das empresas “F” e “H”, estes afirmaram, de forma quase que semelhante, sobre o pouco apoio da alta direção que acabaram minando qualquer tentativa de mudanças. Também foi comentado sobre a necessidade de obtenção de resultados a curto prazo, ou seja, em alguns meses e também foram relatadas as dificuldades de se fazer com que os colaboradores, realmente entendessem, o conceito e mudassem a cultura de modo a auxiliar o processo de implementação da ME. Ao longo do desenvolvimento do presente trabalho, foram

também constatadas ineficiências produtivas significativas, que impediram as fábricas de trabalhar próximo a níveis satisfatórios de operação, como por exemplo quebra de equipamentos, equipamentos que não estão em uso (“encostados”), falta de insumos, atrasos de fornecedores, movimentações desnecessárias, desorganização na armazenagem, uso de espaços vazios como depósitos e layout inadequado, são alguns dos pontos comuns nestas empresas que falharam na aplicação da ME.

#### 4.3 Resultados em Função do JIT, TQM e TPM

Ao final do estudo, analisando os dados e resumindo os depoimentos dos gestores de todas as empresas, foram compilados os resultados apresentados no quadro 6, onde foram destacados os pontos que tiveram melhoras ou não pela aplicação da ME em seus respectivos enfoques estratégicos. Para esta análise optou-se por classificar os resultados como “totalmente concluído”, para os casos onde houve melhoras significativas, “parcialmente concluído” para os resultados que tiveram algum ganho, mas que pouco impactaram nos resultados finais e “não concluído” onde as ações não foram eficientes ou simplesmente não foram realizadas ações.

**Quadro 6** - Resultado da implementação da ME em função dos seus pilares (JIT, TQM e TPM) em função do enfoque estratégico de cada empresa.

Descrição	Enfoque Estratégico	JIT	TQM	TPM
Empresa “A”	Custo e Qualidade	Parcialmente Concluído, Fornecedores continuam atrasando entregas, diminuição de devoluções de peças fora do padrão e normas	Parcialmente concluído. Diminuição do retrabalho, capacitação e diminuição dos estoques de acabados	Totalmente concluído. Implementação de SMED e capacitação dos funcionários, uso da gestão visual
Empresa “B”	Custo e Flexibilidade	Parcialmente Concluído, Diminuição dos estoques e das horas extras, resultado da colaboração com fornecedores	Parcialmente concluído. O uso do MFV permitiu localizar gargalos, capacitação de funcionários e “ <i>poka-yoke</i> ” diminuíram erros de produção	Totalmente concluído. Implementação de SMED e capacitação dos funcionários, reforma de maquinários e 5S em toda planta
Empresa “C”	Custo e Flexibilidade	Não concluído. A mudança do Sistema Eletrônico de Gerenciamento causou problemas na transição e gerou confusão no setor de PCP	Não concluído. Ocorreu falha na comunicação e confusão ao utilizar ferramentas de qualidade da ME juntamente com conceitos do Seis Sigma	Não concluído. A alta rotatividade de funcionários não permite um treinamento eficiente e contínuo
Empresa “D”	Custo e Flexibilidade	Não concluído. Não foram implementados sistemas <i>kanban</i> , e a empresa optou por manter estoques de insumos	Não concluído. Equipamentos pouco confiáveis e aumento de turno com funcionários sem capacitação aumentou refugos	Não concluído. Níveis de manutenção corretiva elevado e pouco eficiente. Maquinário não foi modernizado conforme planejado
Empresa “E”	Custo e Qualidade	Não Concluído. Depois de um tempo foi abandonada a implementação da ME	Não concluído. Depois de um tempo foi abandonada a implementação da ME	Não concluído. Depois de um tempo foi abandonada a implementação da ME
Empresa	Custo e	Não concluído. A	Não concluído.	Não concluído.



"F"	Qualidade	negociação e impasse com fornecedores continua sendo gargalos	Funcionários e colaboradores não aderiram a proposta da ME	Funcionários e colaboradores não aderiram a proposta da ME
Empresa "G"	Custo e Qualidade	Não concluído. A alta direção optou por manter estoques de insumos e materiais	Não concluído. Alta rotatividade dificulta capacitação de funcionários	Não concluído. Alta rotatividade dificulta capacitação de funcionários
Empresa "H"	Flexibilidade e Qualidade	Não concluído. As ações somente ficaram no planejamento da empresa	Não concluído. As ações somente ficaram no planejamento da empresa	Não concluído. As ações somente ficaram no planejamento da empresa
Empresa "I"	Custo e Qualidade	Não concluído. Ao invés de diminuir os estoques a empresa aumentou níveis de estoques de insumos	Parcialmente concluído. Mesmo com pouco treinamento alguns setores aplicaram conceitos de qualidade e diminuíram refugos e retrabalhos	Não concluído. A empresa achou mais vantajosa continuar com a manutenção corretiva devido ao baixo nível de automação

Fonte: Adaptada de documentos e de entrevistas com gestores da empresa estudada.

Mesmo nas empresas que obtiveram sucesso e alcançaram resultados positivos com a implementação da ME, os gestores afirmam que é bastante complexo o processo de mudança de cultura para implementação da ME. Para estes gestores, a principal causa raiz de todas as mazelas está na cultura do chamado "imediatismo", ou seja, o senso de urgência por parte de todos os *stakeholders* pertencentes a cadeia de suprimentos contratados foram profundamente impactantes para as demais estratégias planejadas. Nem todas as ações planejadas conseguiram atingir um grau de maturação desejado a fim de impactar de forma mais profundas nos resultados de seus respectivos enfoques estratégicos.

Já as empresas do GR 1 que não obtiveram sucesso podem se notar a dificuldade da mudança da cultura de "produção em massa" para a "produção enxuta" e também nota-se que teve pouco ou nenhum comprometimento mais sério das lideranças destas empresas com o processo de implementação da ME.

Na opinião dos gestores das quatro empresas do GR 2, além destas dificuldades apontadas pelos gestores das empresas "do GR 1, também relataram a dificuldade de obtenção de poder de barganha com seus clientes, que são montadoras de automóveis e a capacidade de negociação com os fornecedores. Outro ponto, bastante criticado, foi a elevada taxa de rotatividade dos colaboradores e a resistência destes a realizações de mudanças. Por final pode se concluir que as empresas que não atingiram sucesso na implementação da ME necessitam urgentemente rever os conceitos dos seus respectivos enfoques estratégicos, uma vez que os resultados, mesmo que qualitativos mostraram que estas falham e não conseguem atingir os objetivos estabelecidos no enfoque estratégico de forma integral e contínua.

## 5 Conclusões e Recomendações

É possível observar as empresas que tiveram sucesso na implementação da metodologia da ME tiveram resultados similares aos anotados por Wakchaure, *et al.* (2011). Estes mostraram que os pilares JIT, TPM e TQM foram significativos para explicar as relações entre a produção enxuta e os enfoques estratégicos, ou seja, a ME auxilia o processo para alcançar os objetivos agregando valor. Contudo, devido ao baixo número de empresas pesquisadas, explicar essa relação se torna tarefa bastante difícil, fazendo com que esta experiência mostre uma possível hipótese de que a ME é um caminho seguro para auxiliar no cumprimento dos enfoques estratégicos.

Por outro lado, a implementação da manufatura enxuta deve envolver uma série de ações orquestradas de modo sistemático. Destaca-se que as empresas que tiveram sucesso na implementação da ME buscaram novos desafios e novas oportunidades para que o processo produtivo gere cada vez menos desperdícios impactando diretamente na lucratividade e maximização de recursos e esforços. Os resultados apresentados pelas empresas “A” e “B” mostram que ambientes de trabalho mais organizados, padronização das áreas produtivas e áreas de apoio, satisfação dos colaboradores, resultados de produtividade e qualidade do produto final, estão conduzindo a empresa para superar as dificuldades. A aplicação do mapa do fluxo de valor, uma ferramenta que auxilia na identificação e conseqüentemente a eliminação de desperdícios no fluxo de produção, teve fundamental importância em ambos os casos (apesar de empresa “B” não ter disponibilizado) para a melhora do fluxo de trabalho e também para a redução do *lead time*.

Já nas empresas que não obtiveram sucesso, observa-se uma falta de planejamento para a elaboração e principalmente para a execução do processo de implementação da ME, também se observou falhas nos sistemas de controle, ou seja, a ausência e a pouca divulgação de resultados elaborados utilizando-se das ferramentas de controle de qualidade.

Nota se também que um planejamento mal executado e falho como no caso das empresas “C”, “D” e “E” do GR 1 e as empresas “F”, “G”, “H” e “I”, mostra que a implementação mal realizada da ME, além de não trazer benefícios acabou por diminuir o moral de seus funcionários e trouxe muitas desconfianças e frustrações influenciando, diretamente nos resultados e também na produtividade, conforme pode se observar na entrevista dos seus gestores.

Um ponto a ser destacado e que foi consenso de todos os gestores, tanto do GR 1 e do GR 2, é o fato da cadeia de suprimentos das empresas brasileiras não estarem alinhadas com a filosofia da ME e em alguns casos existe a dificuldade de negociação de prazos, preços e entregas pois a empresa fornecedora ser exclusiva no Brasil (por razões de produto, tecnologia ou quantidade a ser fornecido entre outras razões), tendo no máximo 2 ou 3 concorrentes, ou a empresa fornecedora de um determinado insumo estar diretamente ligada a um concorrente por contrato, e também foi relatado um caso onde o principal fornecedor ser uma empresa pertencente ao mesmo grupo do concorrente direto.

Concluindo, é possível afirmar que a implementação da ME necessita de um trabalho árduo e contínuo e estes procedimentos devem estar alinhados com as missões e os objetivos das empresas, para tanto, deve se priorizar a manutenção do foco no resultado pela utilização de ferramentas para monitorar e acompanhar o processo de forma sistemática, e a fim de trazer dados e informações para a criação de valor e ajustar a cadeia produtiva com os enfoques estratégicos das empresas.

## **6 Limitações da pesquisa e sugestões para novas pesquisas**

O presente trabalho possui como limitação o baixo número de empresas e gestores participantes da pesquisa, sendo que o grupo amostral foi composto por cinco empresas de grande porte do ramo metalomecânico e quatro empresas de médio porte do ramo de autopeças. Também se destaca o fato de o trabalho ter sido qualitativo, sendo que a incapacidade de obtenção de dados qualitativos não possibilita uma análise mais criteriosa a fim de cruzar e verificar a correlação entre os resultados para trazer conclusões mais robustas.

Contudo o trabalho cumpriu com seu objetivo e permitiu apresentar as dificuldades que os gestores e as empresas enfrentam no processo de implementação da manufatura enxuta. Com sugestão para melhor entendimento do fenômeno, pode se elaborar como estudo futuro a aplicação de um questionário para um maior número de empresas e gestores e utilizar se de ferramentas como o *alpha* de *Crombach* (a fim de elucidar a confiabilidade dos resultados dos questionários) e também dividir as empresas em blocos para medir aplicar o conceito de grupos estratégicos, conforme apresentado no trabalho de Martins *et al.*(2015) somado a análise estatística como por

exemplo, a fim de permitir criar dados qualitativos para medir o grau de comprometimento da empresa com a ME e o cumprimento dos enfoques estratégicos.

Por fim, é importante salientar que o trabalho também não possui como finalidade a formulação ou elaboração de estratégias de negócio ou a criação de uma metodologia para implantação da ME. Dentro deste contexto a pesquisa se limitou em analisar os motivos que levaram o sucesso ou o fracasso na adoção da manufatura enxuta pela comparação dos resultados obtidos dentro destes grupos de forma qualitativa.

## Referências

- CARVALHO, P. C. **O programa 5S e a qualidade total**. 5.a Ed. Campinas: Alínea, 2011.
- CUNHA, L.O., ALVES, J. M. A manufatura enxuta contribuindo para a melhoria da gestão de qualidade (SGQ): estudo de caso. XIV Simpósio de Administração da Produção-SIMPOI. **Anais**. São Paulo, 2011.
- DANGAYACH, G.S., DESHMUKH, S.G., Manufacturing Strategy: Literature review and some issues. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 21, Nº 7, pp. 884-932, 2001
- FALCONI, V. **TQC – Controle Total da Qualidade**, 2.ed. Minas Gerais: INDG, 2004.
- FEDATO, G. A. L.; PIRES, V. M.; TREZ, G. O Futuro da Pesquisa em Implementação de Estratégia no Contexto do BRICS. **Brazilian Business Review**, 2017, v. 14, n. 3, p. 288-303.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo, Brasil: Atlas, 1996.
- HAYES, R., PISANO, G., UPTON, D. and WHEELWRIGHT, S. Operations, strategy and technology: pursuing the competitive edge, **John Wiley & Sons**, Hoboken. 2004.
- IYER, A.V.; SESHADRI, A.; VASHER, R. **Toyota Supply Chain Management**. Estados Unidos da América: Mc Graw Hill, 2009.
- JABBOUR A.B.L.S., TEIXEIRA A.A., FREITAS W.R.S., JABBOUR C.J.C., Análise da relação entre manufatura enxuta e desempenho operacional de empresas do setor automotivo no Brasil, **Revista Administração**, v.48, n.1, p.843-856, 2013.
- KIM, S. J. and FROHLICH, M.T. **The 1994 Manufacturing Futures International Fact Book**. Boston University, research report. 1994
- LEAN INSTITUTE BRASIL. **Lean Enterprise Institute, 2018**. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/483/lidando-com-os-parentes-loucos-do-lean.aspx>>. Acesso em: 06 de julho de 2018.
- LIKER, J., K; MEIER, D. **O modelo Toyota: Manual de Aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- LUDWIG, J. P.; FAIZ, E. B.; PALOSCHI, R. B.; SOUZA, J. Planejamento estratégico: análise de eficácia da metodologia aplicada por meio da Escala Likert. **Revista Espacios**. 2015, v. 36, n. 16, p. 9.
- MAIA, J.L. CERRA, A.L. ALVES FILHO, A.G. Inter-relações entre estratégias de operações e gestão da cadeia de suprimentos: estudos de casos no segmento de motores para automóveis. **GESTÃO & PRODUÇÃO**, v.12, n.3, p.377-391, set.-dez. 2005
- MARTINS, T.S., SILVA, E.D., KATO, H.T., CRUZ, J.A.W. Grupos Estratégicos e Desempenho: a Indústria de Bancos Comerciais no Brasil. In: Encontro da ANPAD XXXIII. São Paulo-SP. **Anais**.

Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ESO1505.pdf>>. Acesso em: 02 de maio de 2018

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção, além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997. 137p.

ROTHER, MIKE; SHOOK, JOHN. **Aprendendo a enxergar**. Lean Institute Brasil. São Paulo. 2009.

SEBRAE **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**. Disponível em <[https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/MPE\\_conceito\\_empregados.pdf](https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/MPE_conceito_empregados.pdf)>, acesso em 27 novembro 2017.

SGARBI JUNIOR, Guilherme. Benefícios da logística enxuta aplicada na gestão de estoque em uma empresa de autopeças. **Simpósio de Engenharia da Produção-SIMPEP, XVIII**. Anais ABEPRO. Bauru-SP, 2011.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção – do ponto de vista de Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

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

SKINNER, W., **Manufacturing – Missing link in corporate strategy**. Harvard Business Review, May-Jun, 1969.

SKINNER, W., **Manufacturing in the Corporate Strategy**. New York: John Wiley & Sons, 1978

SLACK, N.; LEWIS, M. **Estratégia de Operações**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

WAKCHAURE, V.D., NANDURKAR, K.N., KALLUNKAR, S.P., Development and validation of integrated manufacturing practices model. **Tenth International Conference on Operations and Quatitative Management (ICOQM-10)**, Nashik, Índia, jun, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YIN, R. K.. **Case study research, design and methods**. (2ª ed.). London, England. Sage,2001.