

PRIORIZAÇÃO DE PRÁTICAS E FERRAMENTAS DE LEAN MANUFACTURING EM EMPRESAS DO SETOR MOVELEIRO

Júlio Cezar Gaia da Cunha – Universidade Federal Fluminense
juliocezargaia@gmail.com

Prof. Dr. Marcelo Jasmim Meiriño – Universidade Federal Fluminense
marcelojm@id.uff.br

Resumo

O objetivo do presente trabalho é identificar os gaps e examinar percepções quanto à priorização de práticas/ferramentas de *lean manufacturing* comparando os pontos de vista de empresários/colaboradores de micro e pequenas empresas (MPEs) do segmento moveleiro do estado do Rio de Janeiro com a percepção de especialistas na metodologia *lean*. O método de pesquisa possui objetivos exploratórios, envolvendo a revisão de literatura e a investigação junto à amostra da população envolvida com o tema. Verificou-se, na revisão da literatura e junto às percepções de ambos os grupos avaliados, a existência de lacunas quanto à urgência na priorização de práticas/ferramentas para o segmento. Este estudo permitiu concluir que não houve, estatisticamente, convergência de opiniões em 44% das avaliações, o que pode representar implantações equivocadas da metodologia e, conseqüentemente, instabilidade dos resultados das empresas no uso das práticas/ferramentas *lean*. Corroborando com a literatura, demonstrou-se que é pouco comum que MPEs do segmento moveleiro do Rio de Janeiro implementem práticas/ferramentas *lean*, evidenciando uma relação direta com o porte das empresas.

Palavras-chave: Produção Enxuta. Matriz de decisão. Priorização de práticas e ferramentas *Lean*.

Abstract

The objective of this study is to identify gaps and examine perceptions regarding the prioritization of lean manufacturing practices/tools, comparing the views of entrepreneurs/collaborators micro and small businesses in the furniture sector in the state of Rio de Janeiro with the perception of experts in lean methodology. The research method has exploratory objectives, involving the literature review and investigation with the sample of the population involved with the topic. It was verified, in the literature review and with the perceptions of both groups evaluated, the existence of gaps regarding the urgency in prioritizing practices/tools for the segment. This study allowed us to conclude that there was, statistically, no convergence of opinions in 44% of the evaluations, which may represent mistaken implementations of the methodology and, consequently, instability of the results of companies in the use of lean practices/tools. Corroborating with the literature, it was shown that it is uncommon for SMEs in the furniture segment in Rio de Janeiro to implement lean practices/tools, showing a direct relationship with the size of companies.

Keywords: Lean Production. Decision matrix. Prioritization of Lean tools and practices.

1. Introdução

Dentre os muitos desafios das Micro e Pequenas Empresas (MPEs), um deles é melhorar a produtividade. Nesse aspecto, surge a possibilidade de se implantar práticas/ferramentas relacionadas à metodologia *lean manufacturing*. Contudo, essa não é uma tarefa simples.

Segundo Almani, Salonitis e Xu (2017), existe uma tendência de simplificação excessiva indicando que o *lean* é um conjunto de ferramentas a serem aplicadas para melhorar a produtividade, quando, na prática, vários aspectos da organização são afetados pela implantação do *lean*. Para Almani, Salonitis e Xu (2017), o *lean* é uma nova filosofia de gestão, bastante complexa e difícil.

Um estudo desenvolvido por Shashi *et al.* (2019) confirma que a utilização do *lean* em MPEs tem um impacto positivo na inovação de processos, inovação de produtos, desempenho financeiro e desempenho ambiental. Além disso, no mesmo estudo os

resultados mostram que MPEs que implementam práticas *lean* parecem ter melhor desempenho financeiro (testado por retorno sobre ativos, retorno sobre investimento, custos operacionais, crescimento de vendas e níveis de lucratividade) do que outras MPEs.

Percebe-se que a busca por melhorias da qualidade e da produtividade ultrapassa questões relacionadas à classificação das empresas, tais como: setor, porte ou tamanho, faturamento, atividade econômica, natureza jurídica, entre outros. Independente da classificação, toda e qualquer empresa, seja ela uma indústria ou comércio, manufatura ou serviço, deve trabalhar para aumentar a competitividade. De acordo com Barney e Hesterly (2011), uma empresa possui vantagem competitiva quando é capaz de gerar maior valor econômico do que suas concorrentes.

De um modo geral, muitas empresas, baseando-se nos diversos conceitos apresentados sobre produção enxuta, amparadas na expectativa de ganhos de produtividade, aumento dos lucros e na redução de perdas, têm adotado o pensamento ou filosofia *lean* como estratégia de sobrevivência. Contudo, parte dessas empresas, por serem micro ou pequenas, não possuem capacidade de implementar todas as possíveis técnicas que a metodologia oferece. Desta maneira, nem sempre os resultados alcançados acompanham as expectativas das empresas e acabam frustrando as iniciativas futuras, interrompendo o plano de ação desenvolvido e gerando perdas de tempo e recursos.

Para Belhadi, Touriki e Fezazi (2016), uma das razões para não implementar o *lean* extensivamente nas MPEs é a falta de uma estrutura compreensível e eficaz adequada, que reúna todos os componentes e diretrizes do *lean*, embora pesquisadores em todo o mundo tenham documentado várias estruturas.

Conforme afirma Flores-Meza *et al.* (2020), atualmente, as MPEs não empregam metodologias que ajudem a melhorar a gestão da produção e do processo, pois não percebem a importância e a necessidade das metodologias, além de quão complexas podem ser.

Na prática, o *lean manufacturing* pode representar um elemento essencial para a renovação estratégica do modelo de negócios das MPEs, pois, entre outras coisas, visa utilizar melhor os recursos, através de iniciativas que levam ao aperfeiçoamento

dos processos. Contudo, sabe-se que a implantação da metodologia é complexa, algumas vezes demorada e requer a alocação de determinados recursos que, invariavelmente, são escassos nas MPEs.

Segundo Almani, Salonitis e Xu (2017), a falta de recursos necessários é uma das barreiras à implementação do *lean*. Outras barreiras podem estar ligadas também à gestão e a resistência à mudança, entre outras.

Desta forma, cabe no estudo em questão, a avaliação das melhores práticas *lean* que sejam adequadas à realidade das MPEs e, de fato, gerem resultados de curto ou médio prazo de forma satisfatória. É imprescindível que haja uma priorização das práticas *lean* a serem implementadas pelas empresas, o que na prática vai permitir a definição de metas coerentes que levarão a melhorias de processos. Neste estudo, priorizaram-se, mais especificamente, as MPEs do segmento moveleiro.

Dados do Sebrae (2021), retirados do DataSebrae – ferramenta online de apoio aos empreendedores, empresários e políticas públicas – indicam que atualmente existem no Brasil 18.268.390 empresas. Deste total, 7.083.515 são MPEs, correspondendo, aproximadamente, a 39%. Somados os microempreendedores individuais (MEI), este percentual sobe para, aproximadamente, 93%. Considerando o Código Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), ligado à fabricação de móveis (CNAE 31), existe no Brasil 110.806 empresas e no Rio de Janeiro, 8.591.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) divulgada pelo IBGE (2019) indicam que apesar da queda no desemprego, em 2019, a taxa de informalidade – soma dos trabalhadores sem carteira, trabalhadores domésticos sem carteira, empregador sem CNPJ, conta própria sem CNPJ e trabalhador familiar auxiliar – atingiu seu maior nível desde 2016 no Brasil (41,1%) e também em 20 estados. Neste particular, a indústria moveleira também sente os reflexos da informalidade. Historicamente, este é um fator que se destaca no cenário das indústrias moveleiras. Vidal e Da Hora (2014) corroboram com esta afirmação quando dizem que, no Brasil, a produção moveleira reúne características como emprego relativamente intensivo de mão de obra, reduzido dinamismo tecnológico e alto grau de informalidade.

Outro fator é o baixo índice de inovação do setor. Segundo a Pesquisa de Inovação 2014, do IBGE (2016), a inovação está mais presente em setores normalmente percebidos como de maior conteúdo tecnológico, como: segmento automobilístico (78,7%); equipamentos de informática e periféricos (74,8%); fabricação de equipamentos de comunicação (73,7%); fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos (73,6%); e fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos, e equipamentos de irradiação (72,7%). Diferentemente dos setores citados acima, as empresas ligadas à fabricação de produtos de madeira (CNAE 16) e à fabricação de móveis (CNAE 31), possuem números menos expressivos, 25,3% e 44%, respectivamente.

Diante do contexto apresentado sobre o segmento moveleiro, onde há predominância de MPEs, auto índice de informalidade e baixo índice de inovação, este trabalho pretende aprofundar o conhecimento científico no que diz respeito ao *lean manufacturing* por meio do seguinte problema de pesquisa: Quais práticas de *lean manufacturing* as MPEs do setor moveleiro priorizam na implantação da metodologia em comparação com o que dizem especialistas e literatura?

Baseado nisso, o objetivo da pesquisa é identificar os gaps e examinar percepções quanto à priorização de práticas/ferramentas de *lean manufacturing* comparando os pontos de vista de empresários/colaboradores de micro e pequenas empresas (MPEs) do segmento moveleiro do estado do Rio de Janeiro com a percepção de especialistas na metodologia *lean*.

2. Revisão da literatura

2.1. Barreiras à implantação do *lean* em MPEs

As Micro e Pequenas empresas representam as unidades econômicas mais importantes, principalmente, no que se refere às questões como: fornecimento de emprego, crescimento regional, empreendedorismo, entre outras coisas. Meyer e Meyer (2017a) afirma que, globalmente, as MPEs contribuem significativamente para o crescimento e desenvolvimento econômico. Gree e Thurnik (2003) apud Meyer e Meyer (2017), argumentaram que o crescimento econômico não pode ser sustentado sem o crescimento das MPEs existentes e a criação contínua de novas MPEs.

Entretanto, existem vários obstáculos que impedem o crescimento e desenvolvimento das MPEs. Nesse caso, parte desses obstáculos está associada à questão da gestão, perpassando pela implantação do *lean*. Devido à complexidade da estrutura do *lean*, as MPEs têm uma pequena oportunidade de configurar uma estrutura apropriada e muitas vezes falham na seleção e avaliação dos métodos mais adequados e ferramentas a serem usadas (ELKHAIRI, FEDOUAKI e EL ALAMI, 2019).

Segundo Elkhairi, Fedouaki e El Alami (2019), muitas barreiras surgem na implementação do *lean*, como a falta de contingência, aspectos humanos, falta de perspectiva estratégica e gestão da variabilidade.

O quadro 01 apresenta as barreiras à implementação do *lean* em MPEs e as respectivas referências.

Quadro 1 - O quadro 01 apresenta as barreiras à implementação do *lean* em MPEs e as respectivas referências.

	Barreiras	Referências
Barreiras gerenciais e técnicas	Falta de Planejamento	(Chaple <i>et al.</i> , 2018)(Sreedharan V <i>et al.</i> , 2018) (Azyan, Pulakanam e Pons, 2017)(Almeida, Marodin e Saurin, 2015) (NSKhusaini, 2015)(Bhamu e Sangwan, 2014)(A. Kumar, 2014)(Bednarek e Luna, 2008)
	Falta de Experiência	(Bajjou e Chafi, 2018)(Sarhan <i>et al.</i> , 2018)(Chaple <i>et al.</i> , 2018)(Tyagi, Soni, e Khare, 2016)(Jaiswal e Kumar, 2016)(Abolhassani, Layfield e Gopalakrishnan, 2016)(Moeuf <i>et al.</i> , 2016)(Dora, Kumar e Gellynck, 2016)(Hu <i>et al.</i> 2015)(R. Jadhav, S. Mantha e B.Rane, 2014)(Raghunath e Jayathirtha, 2013)
	Falta de comprometimento da alta administração	(Kleszcz, 2018)(Bajjou e Chafi, 2018)(Sarhan <i>et al.</i> , 2018)(AlManei, Salonitis, e Xu, 2017)(Azyan, Pulakanam e Pons, 2017)(Mukherjee, 2017)(Alefari, Salonitis e Xu, 2017)(Jaiswal e Kumar, 2016)(Abolhassani, Layfield e Gopalakrishnan, 2016)(Dora, Kumar e Gellynck, 2016)(Almeida, Marodin e Saurin, 2015)(NS Khusaini, 2015) (Hu <i>et al.</i> , 2015)(A. Kumar, 2014)(R. Jadhav, S. Mantha e B. Rane, 2014)(Raghunath e Jayathirtha, 2013)(Second <i>et others</i> , 2010)
	Falta de perspectiva estratégica	(Kleszcz, 2018)(Sreedharan V <i>et al.</i> , 2018)(Alefari, Salonitis e Xu, 2017)(Moeuf <i>et al.</i> 2016)(NS Khusaini, 2015)(A. Kumar, 2014)(Taleghani, 2010)(M. Kumar e Antony, 2009)(Bednarek e Luna, 2008)
	Incompreensão do <i>lean</i>	(Kleszcz, 2018)(Bajjou e Chafi, 2018)(Sarhan <i>et al.</i> , 2018) (Sathydevi e T, 2018)(Chaple <i>et al.</i> , 2018)(Azyan, Pulakanam, e Pons, 2017)(Mukherjee, 2017)(Tyagi, Soni e Khare, 2016)(Jaiswal e Kumar, 2016)(Abolhassani, Layfield, e Gopalakrishnan, 2016) (Almeida, Marodin e Sauri, n 2015)(NS Khusaini, 2015)(A. Kumar, 2014)
Barreiras econômicas	Recursos limitados	(Kleszcz, 2018)(Bajjou e Chafi, 2018)(Chaple <i>et al.</i> , 2018) (AlManei, Salonitis, e Xu, 2017)(Shrimali e Soni, 2017)(Moeuf <i>et al.</i> , 2016)(Tyagi, Soni e Khare, 2016)(Jaiswal e Kumar, 2016) (Abolhassani, Layfield e Gopalakrishnan, 2016)(Dora, Kumar e Gellynck, 2016)(Almeida, Marodin e Saurin, 2015)(R. Jadhav, S. Mantha e B.Rane, 2014)(Raghunath e Jayathirtha, 2013)(M. Kumar e Antony, 2009)(Bednarek e Luna, 2008)
Barreiras sociais	Resistência à mudança	(Kleszcz, 2018)(Bajjou e Chafi, 2018)(Sathydevi e T, 2018)(Chaple <i>et al.</i> , 2018)(AlManei, Salonitis et Xu, 2017)(Shrimali e Soni, 2017) (Azyan, Pulakanam e Pons, 2017)(Mukherjee, 2017)(Tyagi, Soni e Khare 2016)(Maarof e Mahmud, 2016)(Dora, Kumar e Gellynck, 2016)(Rane, Sunnapwar e Rane, 2016)(Abolhassani, Layfield e Gopalakrishnan, 2016)(NSKhusaini, 2015)(Almeida, Marodin e Saurin, 2015)(R. Jadhav, S. Mantha e B. Rane, 2014)(Deflorin e Scherrer-Rathje, 2012)(Taleghani, 2010)

Fonte: Adaptado de Elkhairi, Fedouaki e El Alami (2019)

Vale ressaltar que embora o *lean* esteja consolidado em diversos setores, ainda é desconhecido por boa parte das MPEs do setor moveleiro do Brasil. Gazoli De Oliveira (2019) afirma que, no caso do setor moveleiro, a dificuldade de aceitação do *lean* é grande, devido ao sistema de produção adotado hoje, no qual as empresas impulsionam a produção em massa e têm uma grande quantidade de obras em andamento.

2.2. Práticas do Sistema *Lean Manufacturing*

As práticas do sistema *lean*, quando implantadas adequadamente, potencializam a eliminação de desperdícios e acabam agregando valor às atividades da empresa. Este conjunto de práticas está representado no quadro 02 a seguir, onde Santos et al. (2017) apresenta – baseado em autores como Shigeo Shingo, Willian Feld, James Womach e Daniel Jones, Jeffrey Liker e Yasuhiro Monden –, além das práticas, as definições de cada uma delas.

Quadro 2 - Práticas de produção enxuta

Prática	Definição
Produção puxada, JIT e kanban	Conjunto de procedimentos que proporcionam a redução de estoques intermediários ao produzir somente a quantidade necessária e no momento necessário, a partir do acionamento da produção pelos estágios subsequentes do processo produtivo.
Nivelamento da produção (heijunka)	Técnica que procura manter uma uniformidade no volume e no <i>mix</i> de produção em um determinado período de tempo, de forma a reduzir a variabilidade dos programas de produção.
Células de manufatura	Tipo de <i>layout</i> produtivo que procura agrupar em um mesmo espaço todos os recursos necessários para a produção de uma única família de peças ou produtos.
Equipes multifuncionais	Grupos de trabalhadores que são capazes de realizar diferentes tarefas, conferindo flexibilidade ao sistema para manter estável o fluxo de produção.
Autonomação (jidoka)	Autonomia dada ao operador ou à máquina para detectar problemas ou parar a produção na ocorrência de qualquer anormalidade no processo.
Operações padronizadas	Estabelecimento de procedimentos precisos para a execução de tarefas, com documentação e exposição nas estações de trabalho, de modo a fornecer condições para um fluxo de produção estável.
Gerenciamento visual	Utilização de dispositivos visuais instalados amplamente no ambiente de trabalho para transmitir informações sobre métodos, padrões e desempenho do processo.
Controle de qualidade zero defeito	Conjunto de métodos para prevenir e eliminar defeitos por meio da identificação e controle das causas.
Melhoria contínua (kaizen)	Programa de melhoria incremental que envolve todos os colaboradores da organização no esforço contínuo para resolução de problemas e aperfeiçoamento dos processos.
Manutenção produtiva total	Metodologia de gestão da manutenção que reúne um conjunto de procedimentos baseados em manutenção autônoma e planejada para evitar interrupções inesperadas ocasionadas por quebras ou defeitos nas máquinas.
Troca rápida de ferramentas	Metodologia para simplificação, eliminação e melhoria de atividades com o objetivo de reduzir o tempo de <i>setup</i> das máquinas.
Integração da cadeia de fornecedores	Procedimentos para a o compartilhamento de informações e coordenação conjunta para o fornecimento <i>just-in-time</i> de materiais.

Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2017), p. 180

No apêndice, é possível ver estudo de Walter e Tubino (2013) com as principais publicações sobre as práticas de *lean manufacturing* utilizadas na literatura.

Assim, através de uma análise do percentual de publicações, extraído do apêndice, foi possível determinar as práticas/ferramentas que seriam utilizadas nesta pesquisa e fariam parte dos questionários. O resultado é apresentado a seguir na tabela 01.

Tabela 1 - Percentual (%) de publicações que avaliaram as práticas/ferramentas

PRÁTICA/FERRAMENTA	PERCENTUAL DE PUBLICAÇÕES QUE AVALIARAM A PRÁTICA/FERRAMENTA
Sistema puxado de produção	76%
Troca rápida de ferramentas	72%
Integração de fornecedores	63%
Força de trabalho multifuncional	61%
Defeitos/controle de qualidade	61%
Manutenção produtiva total	52%
Gestão visual	
5s	De 41 a 46%
Equipe de resolução de problemas	
Tecnologia de grupo/manufatura celular	
Padronização das operações	De 33 a 39%
Mapeamento do fluxo de valor	
Sugestões de melhorias	
Nivelamento da produção	
Controle estatístico da qualidade	
Entrega JIT de fornecedores	Menos de 26%
Autonomação/jidoka	
Engenharia simultânea	

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020) a partir de Walter e Tubino (2013)

2.3. Matriz de Decisão/Priorização BASICO

A matriz BASICO trabalha com critérios para identificar a prioridade na implantação de soluções e, neste estudo, em particular, para identificar e auxiliar na priorização de práticas *lean* em MPEs.

Conforme Pereira (2016), o termo pelo qual se denomina a matriz, chamada de BASICO, relaciona-se com os critérios apresentados no quadro 03 a seguir:

Quadro 3 - Matriz BASICO

B	Benefícios	O quanto a solução trará de benefício para a empresa? Quais os impactos que a solução trará?
A	Abrangência	A solução abrangerá todos os setores da empresa? Quantas pessoas serão beneficiadas por esta solução?
S	Satisfação (dos funcionários)	O quanto os funcionários ficarão satisfeitos com a solução?
I	Investimento	Qual o investimento necessário para implantar a solução?
C	Cliente	O quanto o cliente se beneficiará desta solução?
O	Operacionalidade	Qual o grau de dificuldade para implantar a solução?

Fonte: Pereira (2016)

De acordo com Merhi (2012), esta matriz pode ser utilizada quando se tem dúvidas sobre qual projeto dentre vários deve ser implantado inicialmente. É uma forma de priorização onde seis critérios de avaliação diferentes recebem um conceito que vai de 1 a 5. Para Elaina (2011), a matriz BASICO é utilizada para a priorização de problemas. As alternativas para a solução dos mesmos são analisadas de acordo com o custo, benefício e exequibilidade (a forma como será executada). Para a autora, sua importância está ligada a redução de perdas, custos e desperdício de tempo que pode haver na resolução de um problema dentro de uma empresa.

Feita a avaliação de todos os critérios, ocorre o somatório de cada uma das opções consideradas e, em função dos totais obtidos, a priorização é obtida. A opção que totalizar o maior valor deverá ser priorizada e assim por diante.

Para Merhi (2012), quanto maior for a avaliação de cada um desses critérios, maior deverá ser o conceito, com exceção da coluna “I” (investimento), pois, quanto maior for a necessidade de investimento, menor deverá ser o conceito. Em outras palavras, se o projeto requer um investimento muito alto, o conceito deverá ser baixo e vice-versa. Quanto ao conceito a ser atribuído a cada um dos critérios, Merhi (2012) sugere as seguintes pontuações para cada um dos itens da matriz BASICO, conforme demonstra, a seguir, o quadro 04.

Quadro 4 - Matriz BASICO / Critérios

Pontuação	BASICO					
	Benefícios para a organização	Abrangência dos resultados	Satisfação do cliente interno	Investimentos requeridos	Cliente externo satisfeito	Operacionalidade simples
Critérios						
1	Benefícios de pouca expressão quanto a impactos operacionais, mas que irão contribuir para a disseminação da QT na instituição.	Abrangência muito pequena (até 5% da instituição)	Pequena, mas o suficiente para contribuir para a disseminação da Qualidade Técnica na instituição.	Gastos de recursos muito significativos, além do disponível, requerendo recursos extrainstituição.	Nenhum reflexo perceptível pelo cliente externo.	Baixíssima exequibilidade, dependendo de ações/decisões que extrapolam os limites da instituição.
2	Algum benefício no desempenho da instituição, possível de ser quantificado.	Abrangência pequena (de 5% a 20% da instituição)	Razoável, mas não chega a ser facilmente notada pelos colegas de trabalho.	Utilização de recursos que requerem remanejamentos dentro da instituição.	Pouco impacto nos processos finalísticos.	Pouca exequibilidade, dependendo de ações/decisões políticas dentro da instituição, ou mudanças acentuadas de comportamentos ou da cultura organizacional em geral.
3	Benefícios de razoável impacto no desempenho da organização.	Abrangência razoável (de 20% a 40% da instituição)	Média, a ponto de ser facilmente notada pelos colegas de trabalho.	Recursos além dos destinados à área.	Bons reflexos diretos nos processos finalísticos ou nos processos de apoio que atingem diretamente os clientes externos e o meio ambiente.	Média facilidade ou exequibilidade, dependendo de tecnologia de difícil disponibilidade no mercado ou razoáveis mudanças comportamentais daqueles diretamente ligados aos problemas.
4	Grandes benefícios que irão resultar em significativos impactos no desempenho da organização.	Abrangência muito grande (de 40 a 70% da instituição)	Grande, a ponto de gerar demonstrações de reconhecimento com a atitude tomada.	Pouca utilização de recursos.	Grandes reflexos diretos nos processos finalísticos ou nos processos de apoio que atingem diretamente os clientes externos e o meio ambiente.	Boa facilidade ou exequibilidade, dependendo, entretanto, de tecnologia externa, mas de relativa disponibilidade no mercado.
5	Benefícios de vital importância para a instituição.	Total abrangência (de 70 a 100% da instituição)	Muito grande, servindo como excelente referencial dos resultados na Qualidade Técnica.	Mínima utilização de recursos.	Impacto positivo muito grande na imagem da instituição com o cliente.	Grande facilidade ou exequibilidade de implantação da solução, com total domínio da "tecnologia" requerida.

Fonte: Adaptado de Merhi (2012)

Conhecidos os critérios da matriz BASICO, para utilizar corretamente essa ferramenta de priorização é preciso seguir alguns passos. Segundo Justo (2019), o primeiro passo é fazer uma lista com os projetos que se deseja priorizar. Uma vez listados os projetos que vão entrar no esforço de priorização, deve-se organizá-los. O quadro 05 a seguir, exemplifica esta etapa do processo.

Quadro 5 - Tabela/Matriz BASICO

INICIATIVAS	B	A	S	I	C	O	SOMA	RANKING
1	2	3	3	4	5	1	18	4
2	2	3	4	5	1	2	17	5
3	3	4	5	3	2	3	20	2
4	4	5	1	2	3	4	19	3
5	5	5	5	2	1	3	21	1

Fonte: Justo (2019)

Do lado esquerdo da tabela, ficam, na coluna de iniciativas, os projetos ou candidatos a projetos que precisam ser priorizados.

Para cada ferramenta, deve-se atribuir uma nota de um a cinco de acordo com os critérios da matriz BASICO. Depois, realiza-se a soma das notas e com o *score* de cada projeto, é possível obter um ranking de demandas, segundo Justo (2019). Em outras palavras, chega-se a ordem priorizada de execução de projetos.

Depois de analisadas as soluções, conforme Elaine (2011), prioriza-se a que tiver maior pontuação na soma de todos os atributos. Em caso de empate, destaca-se o fator C (Clientes) e persistindo o mesmo, o desempate é feito sucessivamente através dos demais itens restantes: B, I, O, A e S.

3. Relato circunstanciado

3.1. Metodologia

Quanto aos objetivos, o estudo proposto é classificado como uma pesquisa exploratória, uma vez que se destina a obter maior familiaridade com o problema e aprimorar ideias, Gil (2002) identifica que, na maior parte dos casos, pesquisas deste tipo envolvem um levantamento bibliográfico, abordagens com pessoas que tiveram experiências diretas e práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que facilitem a compreensão. Neste caso, este estudo envolve uma revisão sistemática da literatura, abordando em conjunto os temas: *Lean Manufacturing*, *Lean Production*, *Furniture*, *Lean e Maturity*, *Lean e Assessment*, *Leaness e Assessment* e *Degree e*

Leanness, no banco de dados da Elsevier, a Scopus, considerada a maior base de resumos e citações da literatura revisada por pares.

No que tange à sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois seus fundamentos estão relacionados à necessidade de gerar conhecimentos para uma aplicação prática e, como afirma Gil (2002), dirigidos à solução de problemas específicos. Este estudo é também descritivo, porque estuda características de determinada população ou fenômeno. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, esta pesquisa é classificada tanto como qualitativa quanto quantitativa. Para Creswell e Plano Clarck (2011), o processo básico envolvido nos Métodos Mistos consiste na coleta, análise e integração de dados quantitativos e qualitativos, contribuindo para um melhor entendimento do problema de pesquisa, quando comparadas ao emprego isolado de cada uma destas abordagens.

O método foi dividido nas seguintes etapas:

- a) Levantamento da bibliografia disponível sobre a metodologia *lean manufacturing* e as diversas práticas/ferramentas e sobre estudos anteriores relacionados à avaliação dessas práticas;
- b) Levantamento sobre a matriz de decisão/priorização BASICO.
- c) Associação entre as práticas/ferramentas *lean* e a matriz BASICO e seus fatores.

Desta forma, chegou-se a uma matriz que trabalha os mesmos fatores da matriz BASICO, mas, agora, adaptada às práticas *lean*. Ou seja, a matriz apresentada no Quadro 06 servirá para a priorização de práticas/ferramentas na implantação da metodologia *lean*. O objetivo é chegar a um score das práticas/ferramentas *lean* que sirva como norteador para MPEs de uma forma geral.

Quadro 6 - Matriz BASICO adaptada às práticas Lean

	FATOR	ADAPTAÇÃO ÀS PRÁTICAS LEAN
B	Benefícios/Impactos	Em um curto prazo, o impacto em termos de benefícios para a empresa com a utilização da prática/ferramenta <i>lean</i> será?
A	Abrangência	A abrangência da utilização desta prática/ferramenta <i>lean</i> em relação aos colaboradores será? (número de pessoas beneficiadas)
S	Satisfação (dos colaboradores)	Como será o impacto da utilização da prática/ferramenta <i>lean</i> no índice de satisfação dos colaboradores? (melhorias no ambiente organizacional)
I	Investimento	O investimento para a utilização da prática/ferramenta <i>lean</i> será? (recursos financeiros)
C	Cliente	O impacto para o cliente com a utilização da prática/ferramenta <i>lean</i> será?
O	Operacionalidade	A operacionalidade da prática/ferramentas <i>lean</i> será?

Fonte: Adaptado de Pereira (2016)

3.2. Instrumento e Método de coleta

Foram desenvolvidos dois instrumentos de pesquisa.

O primeiro, a ser aplicado com especialistas na metodologia de gestão *lean*, trata-se de um questionário com questões fechadas configuradas em múltiplas escolhas, estruturado não disfarçado, ou seja, o objetivo da pesquisa é conhecido pelo respondente, segundo Marconi e Lakatos (2003). Foi enviado por meio eletrônico, garantindo a facilidade de comunicação, sem a influência do entrevistador e garantindo economia de custo, tempo e viagens.

Neste caso, foram priorizados professores universitários com nível de doutorado ou mestrado, pesquisadores relacionados ao tema da pesquisa e profissionais com experiência na metodologia de gestão *lean*.

Ademais, buscando identificar o perfil do respondente, algumas questões semi estruturadas foram propostas e aplicadas anteriormente ao instrumento.

O segundo instrumento trata-se, assim como o primeiro, de um questionário com questões fechadas, configurado em múltiplas escolhas, estruturado e não disfarçado.

Aqui, foram considerados como aptos a participar da entrevista, empresários do segmento moveleiro ou colaboradores das respectivas empresas que tivessem conhecimento prático na implantação de práticas/ferramentas *lean*.

Assim como no primeiro caso, neste também foram propostas algumas questões semi-estruturadas e aplicadas anteriormente ao instrumento, a fim de identificar o perfil do respondente e algumas características da organização a que ele pertence.

Foram selecionadas 05 empresas do segmento Moveleiro pertencentes à base de dados da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), que haviam participado do programa Gestão Mais Móveis (Gestão +Móveis) desenvolvido pelo Instituto Euvaldo Lodi (IEL FIRJAN) em 2019, que prepara as empresas com soluções em gestão corporativa, educação empresarial e desenvolvimento de carreira.

Ambos os instrumentos utilizados foram divididos em seções que se basearam no estudo realizado por Walter e Tubino (2013) sobre práticas *lean* e nos fatores relacionados à matriz de priorização BASICO adaptada de Pereira (2016).

As questões da Seção A, de ambos os questionários, trazem informações gerais dos respondentes e questões mais específicas que identificam o perfil dos respondentes, tais como: profissão/ocupação, experiência com a metodologia de gestão *lean*, no caso dos Especialistas; tempo de existência da empresa, existência de cargo ligados ao *lean*, uso de consultoria *lean*, tipo de administração da empresa e porte, no caso dos empresários/colaboradores. As Seções B (Fator: Benefício), C (Fator: Abrangência), D (Fator: Satisfação Interna), F (Fator: Cliente Externo) e G (Fator: Operacionalidade) avaliaram cada prática/ferramenta *lean* seguindo os fatores associados à matriz de priorização/decisão BASICO. A Seção E (Fator: Investimento) também avaliou cada prática/ferramenta *lean* seguindo os fatores associados à matriz de priorização/decisão BASICO, contudo, a escala de avaliação foi oposta àquela utilizada nas demais seções, por se considerar que quanto menor o investimento, maior a escala.

Além disso, também foram definidas escalas de valores para cada critério da matriz BASICO, adaptando-as ao contexto da metodologia *lean*, conforme pode ser visto no exemplo a seguir (quadro 07).

Quadro 7 - Exemplo de escalas de valores associadas ao contexto lean

Escalas de Valores para avaliação / Critério: Benefícios	
Muito Baixa(o)	Benefícios de pouca expressão quanto a impactos operacionais, mas que irão contribuir para a disseminação da prática/ferramenta <i>lean</i> na instituição.
Baixa(o)	Algum benefício no desempenho da instituição, possível de ser quantificado.
Média(o)	Benefícios de razoável impacto no desempenho da organização.
Alta(o)	Grandes benefícios que irão resultar em significativos impactos no desempenho da organização.
Muito Alto(o)	Benefícios de vital importância para a instituição.
Não sei	Não foi compreendido o propósito da questão, impedindo dessa forma uma resposta condizente com o assunto apresentado. Ou, não tenho informações suficientes para responder a esta questão.

Fonte: Adaptada da metodologia de Costa *et al.* (2007) e Merhi (2012)

Um formulário eletrônico foi desenvolvido no Google Forms para realização de pesquisas on-line. Empresários/colaboradores ligados à área de produção das empresas selecionadas e Especialistas na metodologia de gestão *lean* (professores, pesquisadores, engenheiros de produção e outros profissionais com experiência prática na metodologia), foram convidados por e-mail ou a partir de convites realizados diretamente em contas de rede social profissional (linkedin).

A lista de e-mails foi obtida através da relação direta do pesquisador com as empresas selecionadas, devido ao vínculo direto de ambos com a Firjan e as contas da rede social foram obtidas em função do networking do pesquisador. Além disso, o formulário foi compartilhado em fóruns sobre *lean* na rede social LinkedIn, com mais de 80.000 membros.

O questionário foi enviado a partir de 03 de março de 2020, via e-mail e, diretamente, nos fóruns sobre *lean* na rede social LinkedIn, com um link do Google para os profissionais supracitados. A coleta de dados foi realizada no período de março a julho de 2020. As análises realizadas neste estudo foram suportadas, no primeiro momento, pelos critérios de cálculo relacionados à matriz BASICO e, em seguida, pelo uso de técnicas estatísticas.

A primeira análise compreendeu o uso de cálculos baseados nas premissas da matriz BASICO. Desta forma, foram analisadas as respostas tanto das empresas como dos especialistas na metodologia de gestão *lean*. Na sequência, foram feitas comparações entre as respostas dos dois grupos. Nesta análise, a escala de avaliação seguiu o padrão da matriz BASICO, que é de 1 a 5.

A segunda análise compreendeu o uso de estatística descritiva realizada no software Minitab (Minitab® Statistical Software, 2019) para análise da normalidade da amostra, utilizando o teste Anderson-Darling. Além do Minitab, também foi utilizado o software Action Stat (Equipe Estatcamp, 2018) para avaliar o poder de teste da amostra. Neste caso, o teste T-Student foi utilizado, tanto para detectar diferenças de 01 ponto quanto de 02 pontos da mediana. Em seguida, foram feitas: (1) a comparação entre as ferramentas *lean* segundo a opinião dos dois grupos (especialistas e empresários/colaboradores), (2) a composição de clusters, (3) análise dos clusters e, por último, a análise quanto à priorização das práticas/ferramentas. Nesta análise, a escala de avaliação seguiu o padrão da escala Likert (1, 3, 5, 7 e 9).

4. Resultados e discussões

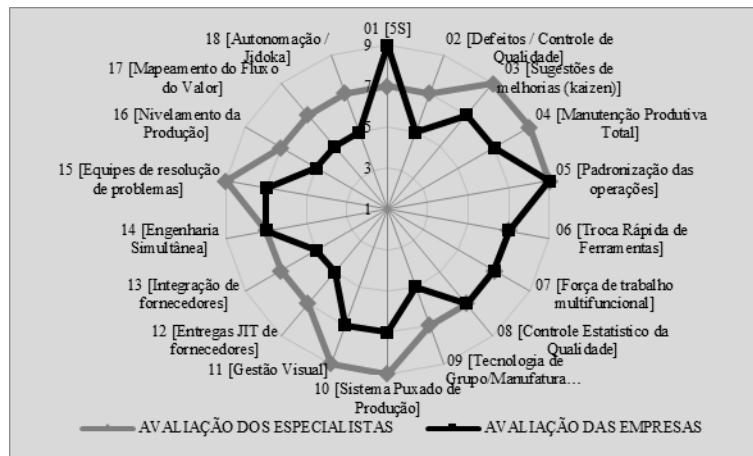
A primeira análise compreendeu o uso de cálculos baseados nas premissas da matriz BASICO. Desta forma, foram analisadas as respostas tanto das empresas como dos especialistas na metodologia de gestão *lean* e, na sequência, foram feitas comparações entre as respostas dos dois grupos. Este comparativo é apresentado a seguir.

a) Em relação ao Fator: BENEFÍCIO

Enquanto os especialistas consideram que o impacto em termos de benefícios para a empresa com a utilização das práticas/ferramentas *lean* está entre ALTO e MUITO ALTO, as empresas respondentes consideram que quase 40% das práticas tem um impacto MÉDIO. Isso demonstra que na maioria das vezes, as MPEs e, até mesmo, empresas de porte médio do segmento moveleiro não possuem práticas *lean* implementadas ou quando as tem, não utilizam as ferramentas em sua plenitude. Desta

forma, os possíveis benefícios oriundos da utilização das práticas/ferramentas *lean* não são percebidos e aproveitados. O gráfico 01 a seguir demonstra as respostas dos dois grupos.

Gráfico 1 - Comparativo entre as avaliações de empresas e especialistas sobre o fator Benefício das práticas/ferramentas *lean*



Fonte: Dados da pesquisa

b) Em relação ao Fator: ABRANGÊNCIA

Neste caso, assim como em relação ao fator Benefício, a tendência se repete.

Enquanto, os especialistas consideram que, quase, 95% das práticas/ferramentas *lean* possuem uma abrangência entre MUITO ALTA e ALTA, para as empresas, pouco mais da metade das práticas/ferramentas se encaixam nesta escala. Para as empresas, 44% das práticas/ferramentas possuem uma abrangência MÉDIA (gráfico 02).

Provavelmente, impulsionados pelo fato de que a metodologia *lean* costuma não fazer parte do cotidiano de todas as áreas dentro de uma empresa do segmento moveleiro, as empresas não conseguem avaliar a abrangência e o número de pessoas beneficiadas pela implantação de uma determinada prática/ferramenta *lean*. Este resultado, muitas vezes, está atrelado a fatores como: resistência à implantação de

novas metodologias, ausência de controles de processos, implantação equivocada de determinadas práticas/ferramentas, entre outras coisas.

Gráfico 2 - Comparativo entre as avaliações de empresas e especialistas sobre o fator Abrangência das práticas/ferramentas *lean*

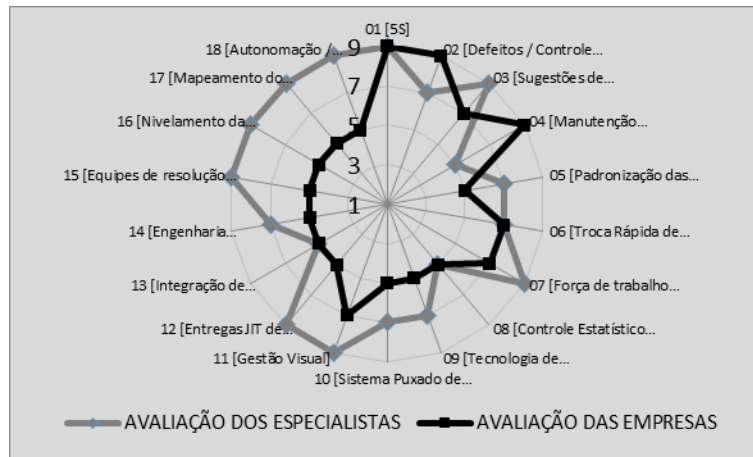


Fonte: Dados da pesquisa

c) Em relação ao Fator: SATISFAÇÃO INTERNA

Em relação a este fator, as avaliações de especialistas e empresas demonstram comportamentos opostos. Os especialistas indicam que, aproximadamente, 85% das práticas/ferramentas apresentadas trazem impacto MUITO ALTO e ALTO no índice de satisfação dos colaboradores, ou seja, estas práticas influenciam diretamente no ambiente organizacional (gráfico 03). Ainda para os especialistas, apenas 17% tem impacto MÉDIO. Em contrapartida, as empresas indicam que mais de 60% das práticas/ferramentas geram impacto MÉDIO no índice de satisfação dos colaboradores. Esta realidade está diretamente associada à disseminação da metodologia nas empresas do segmento. Segundo o resultado da pesquisa realizada junto às empresas, apurou-se que nenhuma delas possuía um cargo diretamente ligado ao *lean*, logo, pode-se presumir que não exista um departamento ou setor que seja responsável pela implantação das práticas/ferramentas, pela disseminação da cultura *lean* e pelo controle dos resultados.

Gráfico 3 - Comparativo entre as avaliações de empresas e especialistas sobre o fator Satisfação Interna das práticas/ferramentas *lean*

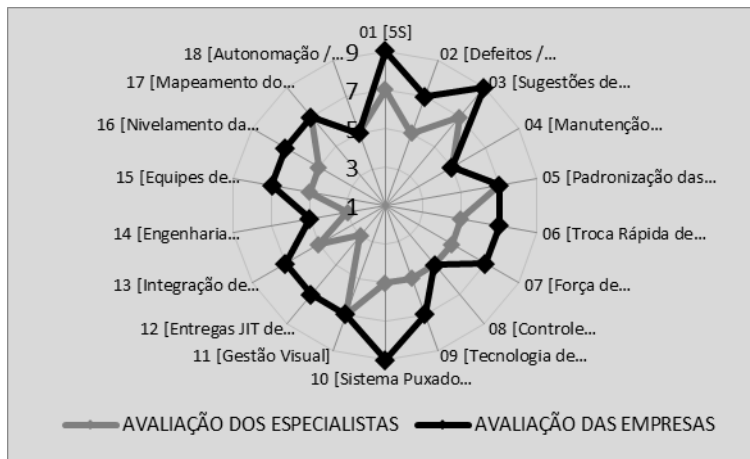


Fonte: Dados da pesquisa

d) Em relação ao Fator: INVESTIMENTO

Em relação ao fator Investimento, percebe-se um comportamento oposto nas respostas. Enquanto os especialistas indicam que 61% das práticas/ferramentas demandam um investimento MÉDIO, 28% BAIXO e 11% ALTO, as empresas não percebem investimento alto em nenhuma das práticas/ferramentas. Na prática, as empresas indicam, pelas respostas, que 78% das práticas/ferramentas demandam um investimento entre BAIXO e MUITO BAIXO. O 5S, Sugestão de Melhorias (*kaisen*) e Sistema Puxado de Produção foram classificados pelas empresas como práticas/ferramentas que demandam investimento MUITO BAIXO (gráfico 04).

Gráfico 4 - Comparativo entre as avaliações de empresas e especialistas sobre o fator Satisfação Interna das práticas/ferramentas *lean*



Fonte: Dados da pesquisa

e) Em relação ao Fator: CLIENTE EXTERNO

Quanto ao impacto gerado pelas práticas/ferramentas *lean* em relação aos benefícios diretos (ex.: qualidade final dos produtos) e benefício indiretos (ex.: valor percebido pelo cliente), as empresas indicam que quase 75% das práticas/ferramentas *lean* geram um impacto MÉDIO (67%) e BAIXO (6%) para o cliente externo. Em contrapartida, os especialistas indicam que 77% das práticas/ferramentas apresentam impacto ALTO ou MUITO ALTO e apenas 22% apresentam impacto MÉDIO. Segundo os especialistas, nenhuma prática/ferramenta apresenta impacto baixo ou muito baixo em relação ao cliente externo (gráfico 05).

Gráfico 5 - Comparativo entre as avaliações de empresas e especialistas sobre o fator Cliente Externo das práticas/ferramentas *lean*

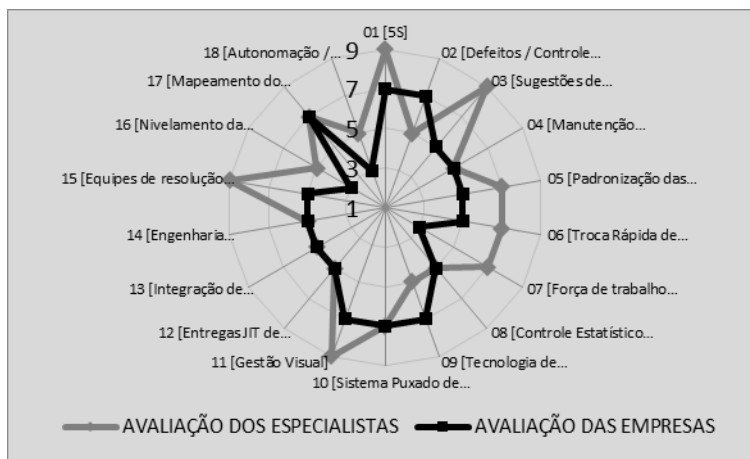


Fonte: Dados da pesquisa

f) Em relação ao Fator: OPERACIONALIDADE

Em relação à Operacionalidade, os especialistas indicam que 50% das práticas/ferramentas *lean* possuem facilidade ou exequibilidade MÉDIA, 28% ALTA e 22% MUITO ALTA. Diferentemente do que acontece com os outros fatores, as empresas também avaliaram que 50% das práticas/ferramentas possuem operacionalidade MÉDIA. Contudo, as empresas indicam que 17% das práticas/ferramentas possuem operacionalidade BAIXA. Com percentual próximo daquele indicado pelos especialistas, as empresas indicam que 33% possuem operacionalidade ALTA. De todos os fatores, este foi o que apresentou maior convergência de respostas entre os dois grupos de respondentes (gráfico 06).

Gráfico 6 - Comparativo entre as avaliações de empresas e especialistas sobre o fator Operacionalidade das práticas/ferramentas *lean*



Fonte: Dados da pesquisa

De uma forma geral, percebe-se que as avaliações dos especialistas e empresas indicam entre si uma falta de convergência. Isso corrobora com o objetivo principal deste trabalho que é o de identificar os gaps entre as práticas *lean* priorizadas pelas MPEs do setor moveleiro e aquelas priorizadas por especialistas e literatura.

4.1. Análise Estatística

Foram realizados testes de normalidade da amostra e os cálculos foram realizados através dos softwares Minitab® (Minitab Statistical Software, 2019) e do Action Stat (Equipe Estatcamp, 2018). O intervalo de confiança foi de 95%.

Neste caso, considerando que apenas cinco empresas responderam ao questionário, apenas os dados relacionados às respostas dos especialistas foram utilizados para efeito de análise estatística.

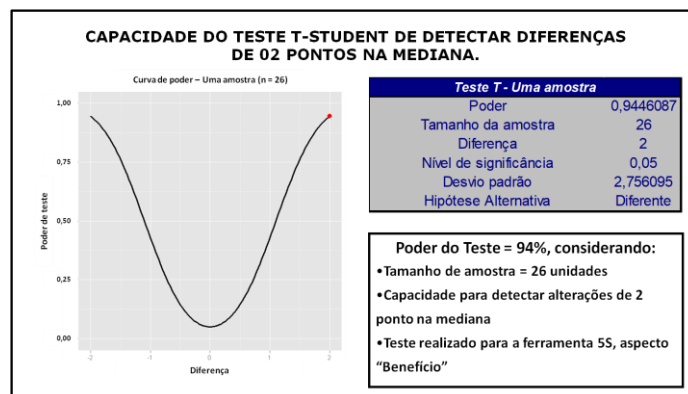
Todos os valores de *p-valor* foram inferiores a 0,05 (5%). Neste caso, em função do resultado conseguido através do teste de Anderson-Darling, rejeita-se H0, pois, não há evidências para se dizer que os dados são normais. Em seguida, foi avaliado o poder do teste, ou seja, foi avaliada a suficiência da amostra através do software Action Stat (Equipe Estatcamp, 2018).

Para avaliar a suficiência da amostra foi utilizado o teste T de Student. Simulou-se o pior caso possível, ou seja, a menor quantidade de respostas. Considerando-se que

havia 29 respondentes, foram desconsideradas nesse teste as respostas com escala “não sei” e observou-se a diferença de 02 pontos da mediana. Para este teste foi escolhida a prática/ferramenta 5S e o fator Benefício. Além disso, foi considerado também, o maior desvio padrão (2,756095).

Após o teste, foi possível concluir que, mesmo considerando o menor tamanho de amostra (26 unidades) e o maior desvio padrão (2,756095), o resultado para o poder de teste (figura 01) foi de 94%. Logo, para os demais casos que possuem um tamanho de amostra maior e um desvio padrão menor, o resultado seria ainda melhor.

Figura 1 - Poder de teste da amostra



Fonte: Dados da pesquisa

Depois de feito o teste de normalidade e aferida a suficiência da amostra, foi realizada uma análise da existência de possíveis clusters em relação às respostas dos especialistas. Neste caso, foram observadas as medianas.

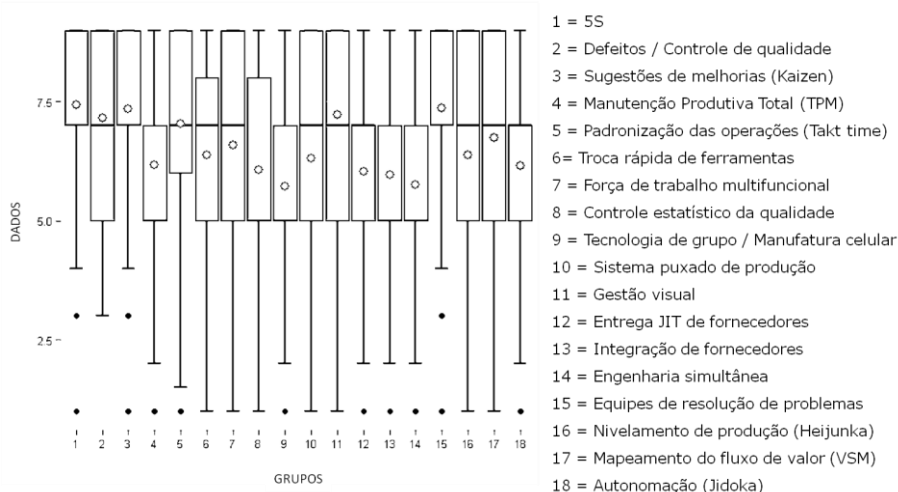
Em primeiro lugar, foi gerado um gráfico boxplot fazendo a comparação entre as práticas/ferramentas *lean*. O objetivo é verificar a distribuição dos dados.

O boxplot é um método alternativo ao histograma para representar os dados. Fornece uma impressão visual de vários aspectos importantes da distribuição empírica de um grupo de dados e provê informações sobre algumas características do conjunto de dados, como: localização, dispersão, assimetria, comprimento da cauda e outliers (MORETTIN e BUSSAB, 2017). Diferente do histograma, o boxplot utiliza resumos

estatísticos (mediana e intervalo interquartil), que são importantes na presença da assimetria, e outliers, não requerendo pressupostos sobre a população (NUZZO, 2016).

A seguir, é apresentada, através de um gráfico boxplot (gráfico 07), a comparação entre práticas/ferramentas *lean*, segundo a avaliação dos especialistas.

Gráfico 7 – Boxplot - Comparação entre Práticas/Ferramentas *Lean*



Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico boxplot (gráfico 07) demonstra que:

A amostra apresentou mediana 7 para 72% das práticas/ferramentas e mediana 5 para 28% dos casos.

As práticas/ferramentas 5S, Sugestões de Melhoria (kaizen) e Equipes de Resolução de Problemas apresentaram um intervalo interquartil pequeno, representando uma pequena dispersão, mediana alta chegando a 7, assimetrias médias à direita e dois outliers cada um.

Apesar dos dois pontos outliers, ocorre maior convergência nas avaliações dos especialistas em relação a estas práticas/ferramentas.

A prática/ferramenta Padronização das Operações (Takt Time) apresentou um intervalo interquartil relativamente maior que as práticas anteriores, representando uma dispersão maior. A mediana chega a 7 e apresenta uma assimetria relativamente grande à direita, com um outlier. As práticas/ferramentas Troca Rápida de Ferramentas e Controle Estatístico da Qualidade apresentaram um intervalo interquartil médio, logo, possui uma dispersão também média. As medianas são, respectivamente, 6 e 5 e existe uma assimetria pequena à esquerda e grande à direita. A prática/ferramenta Defeitos/Controle de Qualidade apresentou um intervalo interquartil grande que corresponde a uma dispersão grande. A mediana chega a 7 e existe uma assimetria à direita, sem outliers. As práticas/ferramentas Força de Trabalho Multifuncional, Sistema Puxado de Produção, Gestão Visual, Nivelamento de Produção e Mapeamento do Fluxo de Valor apresentaram um intervalo interquartil grande que corresponde a uma dispersão grande. As medianas chegam a 7 e existe uma assimetria muito grande à direita, sem outliers. As práticas/ferramentas Manutenção Produtiva Total, Tecnologia de grupo/Manufatura Celular, Entrega JIT de Fornecedores, Integração de Fornecedores, Engenharia Simultânea e Automação apresentaram um intervalo interquartil pequeno, evidenciando uma pequena dispersão dos dados. As medianas foram, respectivamente, 5, 5, 7, 5, 5 e 7 e houve uma assimetria quase idêntica para ambos os lados.

O quadro 08 abaixo apresenta um resumo descritivo da análise.

Quadro 8 - Boxplot - Resumo Descritivo

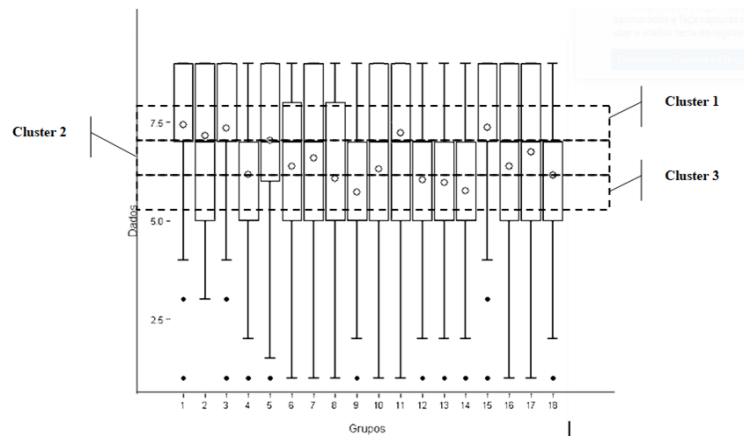
Grupos	Resumo Descritivo																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mínimo	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limite inferior	4	3	4	2	1,5	1	1	1	2	1	1	2	2	2	4	1	1	2
Primeiro Quartil	7	5	7	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	5	5	5
Média	7,4	7,2	7,3	6,2	7,0	6,4	6,6	6,1	5,7	6,3	7,2	6,0	6,0	5,8	7,4	6,4	6,7	6,2
Mediana	7	7	7	5	7	7	7	5	5	7	7	7	5	5	7	7	7	7
Terceiro Quartil	9	9	9	7	9	8	9	8	7	9	9	7	7	7	9	9	9	7
Limite superior	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Máximo	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fonte: Dados da pesquisa

Baseado na amostra foi possível verificar que várias práticas/ferramentas possuem as suas medianas em faixas similares, considerando, neste caso, todas as respostas de todos os especialistas. Assim, foi possível identificar 03 clusters principais, ou seja, três grupos específicos de práticas/ferramentas que foram consideradas pelos especialistas

no cômputo geral – considerando-se os prós e os contras – como sendo iguais, O gráfico boxplot demonstra (gráfico 08), a seguir, esses clusters.

Gráfico 8 – *Boxplot* - Identificação de clusters entre Práticas/Ferramentas *Lean*



Fonte: Dados da pesquisa

As práticas/ferramentas podem ser separadas nos 03 clusters conforme quadro 09 a seguir:

Quadro 9 - Composição de clusters

CLUSTERS					
01		02		03	
01	5S	06	Troca rápida de ferramenta	04	Manutenção Produtiva Total (TPM)
02	Defeitos / Controle de qualidade	07	Força de trabalho multifuncional	08	Controle estatístico da qualidade
03	Sugestões de melhorias (Kaizen)	10	Sistema puxado de produção	09	Tecnologia de grupo / Manufatura celular
05	Padronização das operações (Takt time)	16	Nivelamento de produção (Heijunka)	12	Entrega JIT de fornecedores
11	Gestão visual	17	Mapeamento do fluxo de valor (VSM)	13	Integração de fornecedores
15	Equipes de resolução de problemas			14	Engenharia simultânea
				18	Autonomação (Jidoka)

Fonte: Dados da pesquisa

Entretanto, considerando que o *boxplot* é uma ferramenta qualitativa, para validar a clusterização apresentada acima, foi necessário avaliar se as medianas de cada cluster

eram estatisticamente iguais entre si. Desta forma, utilizou-se novamente o software *Action Stat* (EQUIPE ESTATCAMP, 2018) e através do teste de Mediana de *Mood* foi possível avaliar se esta hipótese seria rejeitada ou não.

O teste de Mediana de *Mood* é um teste utilizado quando se tem um fator categórico e uma resposta contínua e não existe confiança de que os dados para todos os grupos têm distribuições de forma semelhantes. Usando esta análise, é possível: determinar se as medianas de dois ou mais grupos diferem entre si e calcular um intervalo de valores que provavelmente inclui a diferença entre as medianas da população (Minitab Statistical Software, 2019).

O teste de Mediana de *Mood* foi realizado com os 03 clusters, conforme é demonstrado a seguir.

Considerando duas populações de respectivos tamanhos m e n , (x_1, x_2, \dots, x_m) e (y_1, y_2, \dots, y_n) . As hipóteses do teste são:

H_0 : as medianas das duas populações são iguais;

H_1 : as medianas das duas populações são diferentes.

Análise do Cluster 01

Tabela 2 - Análise do cluster 1 - Estatísticas Descritivas

Grupo	Mediana	Média Geral N<=	Média geral N>	Q3 - Q1	IC de 95% da mediana
1	7	93	80	2	(7; 9)
2	7	107	66	4	(7; 7)
3	7	97	76	2	(7; 9)
5	7	113	60	3	(7; 7)
11	7	90	82	4	(7; 9)
15	7	94	79	2	(7; 9)
Global	7				

Fonte: Dados da pesquisa

Teste:

Hipótese nula $\rightarrow H_0$: as medianas da população são todas iguais

Hipótese alternativa → H₁: as medianas da população não são todas iguais

GL	Qui-Quadrado	Valor- <i>p</i>
5	9,36	0,095

Seguindo as premissas do teste de Mediana de Mood, avaliou-se se existe alguma mediana estatisticamente diferente das demais nesse conjunto de dados. Considerando-se que o valor de *p* foi maior que 0,05, pode-se afirmar que as medianas do cluster 1 são iguais entre si. Neste caso, assume-se a hipótese nula.

Análise do Cluster 02

Tabela 3 - Análise do cluster 2 - Estatísticas Descritivas

Grupo	Mediana	Média Geral N<=	Média geral N>	Q3 - Q1	IC de 95% da mediana
6	7	68	105	3	(7; 7)
7	7	66	107	4	(7; 7)
10	7	69	104	4	(7; 7)
16	7	70	103	4	(7; 7)
17	7	54	118	4	(7; 7)
Global	7				

Fonte: Dados da pesquisa

Teste:

Hipótese nula → H₀: as medianas da população são todas iguais

Hipótese alternativa → H₁: as medianas da população não são todas iguais

GL	Qui-Quadrado	Valor- <i>p</i>
4	4,02	0,404

Assim como no caso do cluster 1, avaliou-se se existe alguma mediana estatisticamente diferente das demais nesse conjunto de dados. Considerando-se que o valor de p foi maior que 0,05, pode-se afirmar que as medianas do cluster 2 também são iguais entre si. Neste caso, assume-se a hipótese nula.

Análise do Cluster 03

Tabela 4 - Análise do cluster 3 - Estatísticas Descritivas

Grupo	Mediana	Média Geral N<=	Média geral N>	Q3 - Q1	IC de 95% da mediana
4	5	87	86	2	(5; 7)
8	5	89	84	3	(5; 7)
9	5	88	79	2	(5; 7)
12	7	86	87	2	(5; 7)
13	5	87	82	2	(5; 7)
14	5	85	78	2	(5; 7)
18	7	71	96	2	(5,74023; 7)
Global	5				

Fonte: Dados da pesquisa

Teste:

Hipótese nula → H_0 : as medianas da população são todas iguais

Hipótese alternativa → H_1 : as medianas da população não são todas iguais

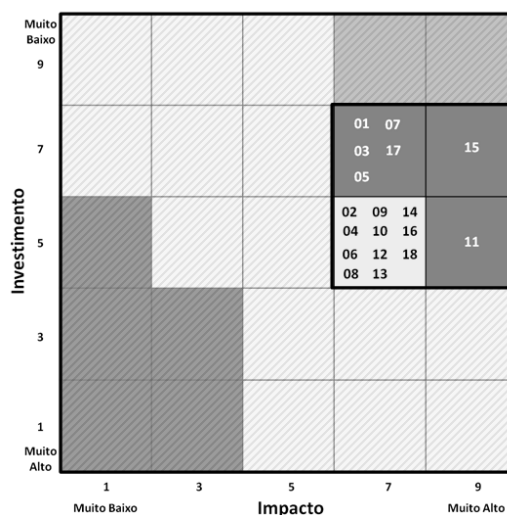
GL	Qui-Quadrado	Valor- p
6	4,83	0,566

Também neste caso, considerando-se que o valor de p foi maior que 0,05, pode-se afirmar que as medianas do cluster 03 também são iguais entre si. Neste caso, assume-se a hipótese nula. Após confirmar a validade estatística dos clusters, foi realizada uma análise do Impacto x Investimento de todas as Práticas/Ferramentas.

Para isso, também foram utilizadas as medianas. Em outras palavras, a matriz abaixo apresenta as medianas de todas as respostas de todos os especialistas, considerando-se todas as dimensões favoráveis relacionadas aos fatores da matriz BASICO para uma determinada prática/ferramenta. Como exemplo, a ferramenta 5S foi avaliada, considerando-se as dimensões favoráveis dos fatores Benefício, ou seja, quanto maior o benefício maior o impacto. No caso do impacto, a escala foi de 1 a 9, sendo 1 um impacto MUITO BAIXO e 9, MUITO ALTO. No caso do investimento, também foi de 1 a 9, mas, na ordem inversa do impacto, quanto maior o investimento, menor a escala.

De maneira geral, as práticas/ferramentas estão agrupadas no quadrante destacado na figura 02 a seguir. Percebe-se que todas as práticas/ferramentas representam, segundo a avaliação dos especialistas, impacto entre ALTO e MUITO ALTO e investimento entre MÉDIO e BAIXO.

Figura 2 - Matriz Impacto x Investimento - 18 Práticas/ferramentas



Fonte: Dados da pesquisa

A partir dessas premissas, pode-se definir, a partir da avaliação dos especialistas, uma possível ordem de priorização das práticas/ferramentas. Vale ressaltar que a ordem aqui estabelecida baseia-se, em primeiro lugar, nos fatores relacionados à matriz BASICO, em segundo lugar, na distribuição das práticas/ferramentas nos clusters e, também, na relação Impacto x Investimento demonstrada pela matriz acima.

Assim, baseado nas avaliações dos especialistas, temos os seguintes agrupamentos de práticas/ferramentas *lean* a serem priorizadas em uma implantação da metodologia

(quadro 10). Neste caso, é importante destacar que em cada agrupamento com mais de uma opção, a ordem das práticas/ferramentas pode ser modificada de acordo com a necessidade da empresa.

Quadro 10 - Agrupamento de Práticas/Ferramentas segundo Especialistas

IMPACTO	PRÁTICA/FERRAMENTA	INVESTIMENTO
MUITO ALTO ↑↑	[15] Equipes de Resolução de Problemas	↓ BAIXO
MUITO ALTO ↑↑	[11] Gestão Visual	↕ MÉDIO
ALTO ↑	[01] 5S	↓ BAIXO
	[03] Sugestões de Melhorias (Kaizen)	
	[05] Padronização das Operações (Takt time)	
	[07] Força de Trabalho Multifuncional	
	[17] Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)	
ALTO ↑	[02] Defeitos / Controle de Qualidade	↕ MÉDIO
	[04] Manutenção Produtiva Total (TPM)	
	[06] Troca Rápida de Ferramentas	
	[08] Controle Estatístico da Qualidade	
	[09] Tecnologia de Grupo / Manufatura Celular	
	[10] Sistema Puxado de Produção	
	[12] Entrega JIT de Fornecedores	
	[13] Integração de Fornecedores	
	[14] Engenharia Simultânea	
	[16] Nivelamento de Produção (Heijunka)	
[18] Autonomia (Jidoka)		

Fonte: Dados da pesquisa

4.2. Análise Estatística – Especialistas X Empresários

Após avaliação da amostra representada pelas respostas dos empresários, chegou-se a conclusão de que, estatisticamente, a amostra não era representativa. Assim, para se chegar a uma comparação entre as avaliações dos especialistas e empresários/colaboradores, trabalhou-se, mais uma vez, com as medianas de todas as respostas dadas tanto por um grupo como por outro.

A análise observou, mais uma vez, os critérios IMPACTO x INVESTIMENTO e o resultado pode ser visto no quadro 11 a seguir.

Quadro 11 - Comparação: Especialistas x Empresários/Colaboradores

COMPARAÇÃO: ESPECIALISTAS X EMPRESÁRIOS / COLABORADORES						
Ferramenta	PRÁTICA/FERRAMENTA	ESPECIALISTAS		EMPRESÁRIOS		Comparação Especialistas x Empresários
		Impacto	Investimento	Impacto	Investimento	
1	5S	7	7	7	9	+
2	Defeitos / Controle de Qualidade	7	5	7	7	+
3	Sugestões de Melhoria (Kaizen)	7	7	7	9	+
4	Manutenção Produtiva Total (TPM)	7	5	6	5	Neutro
5	Padronização das Operações (Takt Time)	7	7	5	7	-
6	Troca rápida de ferramentas	7	5	7	6	-
7	Força de trabalho multifuncional	7	7	7	7	Neutro
8	Controle estatístico da qualidade	7	5	7	6	Neutro
9	Tecnologia de grupo / Manufatura celular	7	5	5	7	Neutro
10	Sistema de Produção Puxado	7	5	7	9	+
11	Gestão visual	9	5	7	7	-
12	Entrega JIT de fornecedores	7	5	5	7	Neutro
13	Integração de fornecedores	7	5	5	7	Neutro
14	Engenharia Simultânea	7	5	5	5	Neutro
15	Equipes de resolução de problemas	9	7	6	7	-
16	Nivelamento de Produção (Heijunka)	7	5	5	7	Neutro
17	Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM)	7	7	5	7	-
18	Automação (Jidoka)	7	5	5	5	Neutro
	Mediana	7	5	6	7	

Fonte: Dados da pesquisa

O quadro acima faz uma comparação entre as medianas relacionadas às respostas dos especialistas e as medianas relacionadas às respostas dos empresários/colaboradores. Na comparação percebe-se que, em alguns casos, a avaliação de um grupo de respondentes é mais favorável do que a avaliação do outro grupo. Estas informações demonstram os possíveis gaps entre as avaliações, corroborando com o objetivo principal deste estudo que é de identificar os gaps entre as práticas *lean* priorizadas pelas MPEs do setor moveleiro e aquelas priorizadas por especialistas e literatura.

Esta análise foi classificada conforme a seguir:

1. Nos casos em que a avaliação dos empresários/colaboradores foi mais favorável que a avaliação dos especialistas, utilizou-se o sinal de mais (+);
2. Nos casos em que a avaliação dos empresários/colaboradores foi menos favorável que a avaliação dos especialistas, utilizou-se o sinal de menos (-);
3. Nos casos em que a avaliação dos empresários/colaboradores foi, estatisticamente, igual a dos especialistas, utilizou a palavra “neutro”.

Assim, foi possível identificar alguns gaps entre as avaliações e o resultado geral pode ser visto na tabela 05 abaixo:

Tabela 5 - Resumo da comparação: Especialistas x Empresários/Colaboradores

Nível	Contagem	%
+	4	22%
Neutro	10	56%
-	4	22%
Total	18	

Fonte: Dados da pesquisa

Pelos resultados acima, entende-se que em 56% das vezes a opinião dos empresários/colaboradores, em relação à priorização das práticas/ferramentas, não difere, estatisticamente, da opinião dos especialistas. Em 22% dos casos, a opinião dos empresários/colaboradores foi mais favorável do que a opinião dos especialistas, ou seja, estas práticas/ferramentas são consideradas como prioritárias em uma implantação da metodologia, e em 22% dos casos, a opinião dos empresários/colaboradores foi menos favorável que a opinião dos especialistas.

Estes gaps são apresentados a seguir.

Vale ressaltar que os resultados foram baseados nos cálculos das medianas.

- Em relação à prática/ferramenta **5S**: A opinião dos empresários/colaboradores é mais favorável na questão do investimento. Este grupo entende que o investimento é considerado MUITO BAIXO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo BAIXO;
- Em relação à prática/ferramenta **DEFEITOS/CONTROLE DE QUALIDADE**: A opinião dos empresários/colaboradores é mais favorável na questão do investimento. Este grupo entende que o investimento é considerado BAIXO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo MÉDIO;
- Em relação à prática/ferramenta **SUGESTÕES DE MELHORIA (KAIZEN)**: A opinião dos empresários/colaboradores é mais favorável na questão do investimento.

Este grupo entende que o investimento é considerado MUITO BAIXO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo BAIXO;

- Em relação à prática/ferramenta **SISTEMA DE PRODUÇÃO PUXADA**: A opinião dos empresários/colaboradores é mais favorável na questão do investimento. Este grupo entende que o investimento é considerado MUITO BAIXO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo MÉDIO;
- Em relação à prática/ferramenta **PADRONIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES (TAKT TIME)**: A opinião dos empresários/colaboradores é menos favorável na questão do impacto. Este grupo entende que o impacto é considerado MÉDIO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo ALTO;
- Em relação à prática/ferramenta **GESTÃO VISUAL**: A opinião dos empresários/colaboradores é menos favorável na questão do impacto. Este grupo entende que o impacto é considerado ALTO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo MUITO ALTO. Além disso, percebe-se também uma diferença em relação ao investimento. Enquanto os empresários/colaboradores consideram o investimento BAIXO, os especialistas consideram MÉDIO;
- Em relação à prática/ferramenta **EQUIPE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**: A opinião dos empresários/colaboradores é menos favorável na questão do impacto. Este grupo entende que o impacto é considerado entre MÉDIO e BAIXO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo MUITO ALTO;
- Em relação à prática/ferramenta **MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR**: A opinião dos empresários/colaboradores é menos favorável na questão do impacto. Este grupo entende que o impacto é considerado entre MÉDIO, enquanto que os especialistas avaliam como sendo ALTO;

5. Conclusões

A hipótese de que existem gaps entre as avaliações de especialistas na metodologia *lean* e empresários/colaboradores, quanto à priorização das práticas/ferramentas é

verdadeira e isso se evidencia pelos resultados. Em nenhum dos fatores da matriz BASICO avaliados pelos respondentes, houve convergência de opiniões. No fator Benefícios, houve discordância em 13 das 18 práticas/ferramentas, na Abrangência, houve discordância em 9 das 18, na Satisfação Interna, discordância em 14 de 18, no Investimento, discordância em 12 de 18, no Cliente Externo, discordância em 14 de 18 e na Operacionalidade, discordância em 11 de 18.

Este estudo, apresenta contribuições importantes relacionadas à implementação de práticas/ferramentas *lean*. Em primeiro lugar, oferece uma alternativa simplificada de priorização através de uma matriz de decisão que pode ser utilizada tanto em projetos que envolvam a metodologia *lean* quanto em diversos outros projetos das empresas, podendo ser disseminada de forma prática e rápida. Em segundo lugar, reúne as 18 principais práticas/ferramentas mais essenciais e críticas da implementação *lean* comumente usadas pelas empresas de um modo geral, inclusive MPEs, que são derivadas de experiências práticas e de conteúdos retirados da literatura. Por fim, destaca os gaps, quanto à priorização das práticas/ferramentas, entre as avaliações de especialistas na metodologia *lean* e empresários/colaboradores de MPEs, permitindo que empresas interessadas em implementar a metodologia conheçam os pontos de atenção e possíveis obstáculos para a obtenção de bons resultados.

Do ponto de vista prático, espera-se que, principalmente, profissionais de mercado e novos empreendedores ligados a MPEs, usem esses conceitos em seus negócios, a fim de obter ganhos de produtividade, maior eficiência nas operações, menos desperdícios e redução de custos.

Como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se o aumento da amostra de MPEs e a ampliação do número de especialistas respondentes, envolvendo, inclusive, diversos outros segmentos da indústria que, assim como a indústria moveleira, seja formado na sua maioria por MPEs.

Referências Bibliográficas

ALMANEI, M.; SALONITIS, K.; XU, Y. Lean Implementation Frameworks: The Challenges for SMEs. *Procedia CIRP*, v. 63, p. 750–755, 2017.

BARNEY, JAY; HESTERLY, W. S. *Administração estratégica e vantagem competitiva*. 3. ed. São Paulo: Perason Prentice Hall, 2011.

BELHADI, A.; TOURIKI, F. E.; FEZAZI, S. EL. A framework for effective implementation of lean production in Small and Medium-sized Enterprises. *Journal of Industrial Engineering and Management*, v. 9, n. 3, p. 786–810, 2016.

COSTA, H. G. et al. ELECTRE TRI aplicado a avaliação da satisfação de consumidores. *Production*, v. 17, p. 230–245, 2007.

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. *Designing and conducting mixed methods research*. 2. ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc., 2011.

ELAINA, J. Matriz Basico. Disponível em: <<http://casadaconsultoria.com.br/matriz-basico/>>. Acesso em: 13 jun. 2020.

ELKHAIRI, A.; FEDOUAKI, F.; EL ALAMI, S. Barriers and critical success factors for implementing lean manufacturing in SMEs. *IFAC-PapersOnLine*, v. 52, n. 13, p. 565–570, 2019.

EQUIPE ESTATCAMP. *Software Action*. São Carlos - SP, Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/>>

FLORES-MEZA, S. et al. Lean Manufacturing Model for production management to increase SME productivity in the non-primary manufacturing sector. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, v. 796, p. 12019, 2020.

GAZOLI DE OLIVEIRA, A. . Productivity Improvement Through The Implementation Of Lean Manufacturing In A Medium-Sized Furniture Industry: A Case Study. South African Journal of Industrial Engineering, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>>. Acesso em: 15 maio. 2021.

JUSTO, A. S. Matriz BASICO: o que é e como utilizá-la na priorização dos seus projetos. Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2019/07/matriz-basico/>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

MERHI, D. 40 + 8 Ferramentas e técnicas de gerenciamento. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

MEYER, D. F.; MEYER, N. Management of small and medium enterprise (SME) development: An analysis of stumbling blocks in a developing region. Polish Journal of Management Studies, v. 16, 2017a.

MEYER, N.; MEYER, D. An Econometric Analysis of Entrepreneurial Activity, Economic Growth and Employment: The Case of the BRICS countries. international journal of Economic Perspectives, v. 11, p. 429–441, 30 jun. 2017b.

Minitab Statistical Software. Disponível em: <www.minitab.com>. Acesso em: 15 jul. 2020.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. Estatística básica. [s.l.] Saraiva Educação SA, 2017.

NUZZO, R. L. The box plots alternative for visualizing quantitative data. PM&R, v. 8, n. 3, p. 268–272, 2016.

PEREIRA, N. A. Gestão por Processos. São Carlos: Pixel, 2016.

SANTOS, L. C. ET AL. Identificação e avaliação de práticas de produção enxuta em empresas calçadistas do estado da Paraíba. Revista Produção Online, v. 17, n. 1, p. 176–199, mar. 2017.

SEBRAE. DataSebrae Indicadores. Disponível em:

<<https://datasebraeindicadores.sebrae.com.br/resources/sites/data-sebrae/data-sebrae.html#/Empresas>>. Acesso em: 15 maio. 2021.

SHASHI et al. The impact of leanness and innovativeness on environmental and financial performance: Insights from Indian SMEs. International Journal of Production Economics, v. 212, p. 111–124, 2019.

VIDAL, A. C. F.; DA HORA, A. B. Panorama de mercado: painéis de madeira.

Disponível em:

<<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/Busca/solrsearch?q=panorama de mercado: painéis de madeira 2014>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

WALTER, O. M. F. C.; TUBINO, D. F. Métodos de avaliação da implantação da manufatura enxuta: uma revisão da literatura e classificação. Gestão & Produção, v. 20, n. 1, p. 23–45, mar. 2013.

Apêndice - práticas da manufatura enxuta identificadas na literatura pesquisada

Publicações	PRÁTICAS DE MANUFATURA ENXUTA ¹																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Gurumurthy e Kodali (2009)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Eswaramoorthi et al. (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Singh, Garg e Sharma (2010)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Nogueira e Saurin (2008)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cil e Turkan (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bhasin (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Saurin e Ferreira (2008)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Wan e Chen (2009)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Lucato, Maestrelli e Vieira Júnior (2006)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bonavia e Marin (2006)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Dos Reis e Barros (2005)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vinodh e Balaji (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vinodh e Chinthra (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Zhou (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Doolen e Hacker (2005)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Hofer et al. (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Shah e Ward (2007)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vinodh e Vimal (2012a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vinodh e Vimal (2012b)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bhasin (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Dias, Fernandes e Godinho Filho (2008)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Goodson (2002)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Azevedo et al. (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Do Valle et al. (2008)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kumar e Thomas (2002)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

¹ (A) 5S, (B) Defeitos/Controle de Qualidade, (C) Sugestões de melhorias, (D) Manutenção Produtiva Total, (E) Padronização das operações, (F) Troca Rápida de Ferramentas, (G) Força de trabalho multifuncional, (H) Controle Estatístico da Qualidade, (I) Tecnologia de Grupo/Manufatura Celular, (J) Sistema Puxado de Produção, (K) Gestão Visual, (L) Entregas JIT de fornecedores, (M) Integração de fornecedores, (N) Engenharia Simultânea, (O) Equipes de resolução de problemas, (P) Nivelamento da Produção, (Q) Mapeamento do Fluxo do Valor, (R) Autonomia/jidoka.

Publicações	PRÁTICAS DE MANUFATURA ENXUTA ¹																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Sánchez e Pérez (2001)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Seyedhosseini et al. (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Taj (2005, 2008); Taj e Morosan (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Karlsson e Ahlström (1996)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kojima e Kaplinski (2004)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Matsui (2007)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Nasab, Bioki e Zare (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Nightingale e Mize (2002)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Soriano-Meier e Forrester (2002)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rahman, Laosirihongthong e Sohal (2010)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Srinivasaraghavan e Allada (2006)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Unver (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bayou e Korvin (2008)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Behrouzi e Wong (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cardoza e Carpinetti (2005)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Chauhan e Singh (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Anvari, Zulkifli e Yusuff (2012)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ray et al. (2006)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vinodh, Prakash e Selvan (2011)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Wan e Chen (2008)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cumbo, Kline e Bumgardner (2006)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

¹ (A) 5S, (B) Defeitos/Controle de Qualidade, (C) Sugestões de melhorias, (D) Manutenção Produtiva Total, (E) Padronização das operações, (F) Troca Rápida de Ferramentas, (G) Força de trabalho multifuncional, (H) Controle Estatístico da Qualidade, (I) Tecnologia de Grupo/Manufatura Celular, (J) Sistema Puxado de Produção, (K) Gestão Visual, (L) Entregas JIT de fornecedores, (M) Integração de fornecedores, (N) Engenharia Simultânea, (O) Equipes de resolução de problemas, (P) Nivelamento da Produção, (Q) Mapeamento do Fluxo do Valor, (R) Autonomia/jidoka.

Fonte: Adaptado de Walter e Tubino (2013)