

APLICAÇÃO DE LEAN E SIX SIGMA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – PRINCIPAIS DIFICULDADES E ESTRATÉGIAS PARA SUA SUPERAÇÃO

Victor Oliveira Rodrigues dos Santos

Prof. Nelson Carvalho Maestrelli

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problema de Pesquisa

No Brasil, no ano de 2017, aproximadamente 99,8% dos empreendimentos eram Micro e Pequenas Empresas, que contribuíram com 27% do PIB. Este número vem aumentando seguidamente desde 1985, quando representava 21% do PIB (Sebrae, 2018).

A partir deste dado e deste crescimento contínuo, é possível observar a importância dessas empresas para a economia brasileira. Contudo, apesar de serem tão importantes, grande parte dessas empresas tem muitas dificuldades em utilizar programas e ferramentas corporativas para melhoria de sua performance. Este fato pode prejudicar significativamente a qualidade de seus processos e produtos, e conseqüentemente, comprometer sua competitividade, afetando sua geração de lucros.

Para estas empresas, alcançar níveis de produtividade e qualidade de padrão mundial depende, necessariamente, da adoção de técnicas e programas de melhoria, tais como Lean Production (Manufatura Enxuta), Seis Sigma ou Teoria das Restrições.

No entanto, estes programas foram originalmente concebidos para grandes organizações, que possuem recursos para investimentos em treinamento de mão de obra, novos equipamentos e novas tecnologias de produção.

Adaptar a aplicação destes programas para pequenas e médias empresas tem sido um desafio desde a década de 90, quando sua disseminação para além das cadeias automotiva e de eletrônicos, onde surgiram, começou a ocorrer.

No Brasil, esta situação também ocorre: publicação da CNI apresenta dados sobre ranking de produtividade de diferentes países. O Brasil, embora tenha melhorado seus resultados em relação a levantamentos anteriores, ocupa a 17ª posição, à frente apenas da Argentina (figura 1).

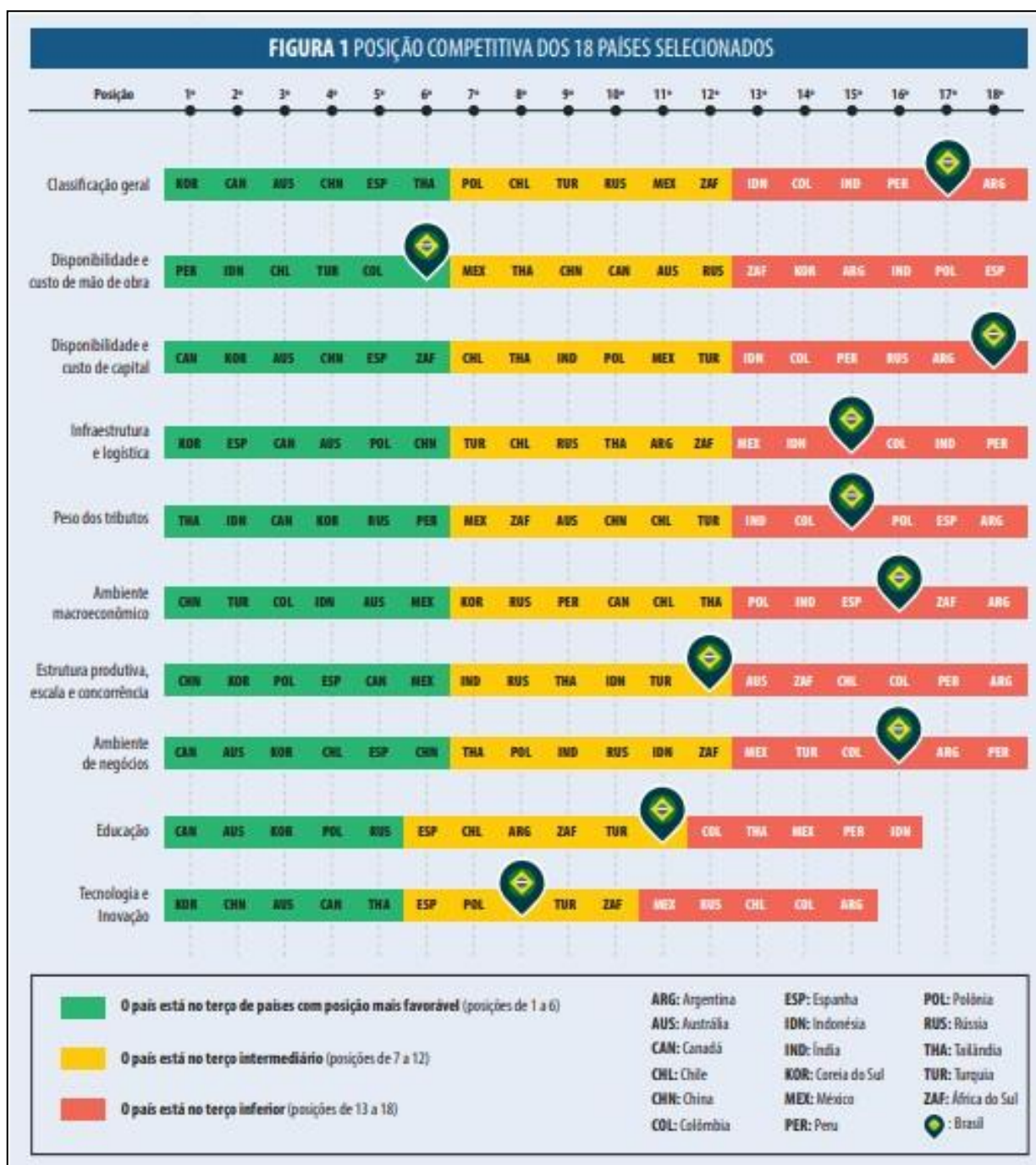


Figura 1: Ranking de Competitividade Industrial (CNI, 2019)

Portanto, analisar as dificuldades encontradas pelas empresas brasileiras de pequeno e médio porte para a adoção destes programas, identificar alternativas para sua aplicação e adaptar suas ferramentas para que sua utilização seja acessível para este segmento, são pontos fundamentais para melhorar os padrões de competitividade. Neste contexto, este trabalho apresenta sua justificativa.

1.2 Justificativa

Portanto, é válido discutir e analisar os motivos pelos quais, apesar da maioria destas empresas, saber da existência dos benefícios dos programas corporativos para melhoria de performance, a maioria dos empresários não cogitar a implementação de tais programas em seus negócios. (VANASSEN, 2018)

Além disso a disseminação dos programas corporativos atinge atualmente, não apenas organizações industriais, mas também as organizações de serviços.

Instituições financeiras, grandes transportadoras, complexos hoteleiros, hospitais e empresas de saúde passaram a buscar os resultados oriundos dos programas de melhorias, notadamente a partir de 2000. Expressões como “Lean Office”, “Lean Service”, Six Sigma Office”, “Lean Healthcare”, são utilizadas para definir e conceituar as aplicações destes programas corporativos nestas áreas.

Assim, este projeto visa identificar, analisar e estudar as principais causas que levam estas empresas a não aplicar programas corporativos de melhorias, uma vez que sua adoção poderia contribuir significativamente para alavancar seus resultados, aumentar sua competitividade e reduzir o gap existente entre estas empresas e o padrão “world class”.

1.3 Objetivo

O objetivo principal do projeto de pesquisa consiste em identificar os motivos pelos quais as empresas de menor porte têm dificuldades em utilizar programas e ferramentas de melhoria em seus processos, e buscar ações que possam mitigar estas causas.

Para atender este objetivo, este projeto está estruturado em etapas, conforme a seguir:

- Identificar as principais características de estrutura e aplicação dos programas corporativos Lean Production e Seis Sigma;
- Estudar os métodos utilizados pelas empresas para introduzi-los na gestão de suas operações e alcançar resultados;
- Mapear os ganhos potenciais de produtividade e qualidade que podem ser obtidos;
- Avaliar os “gaps” de desempenho entre empresas de pequeno e médio porte e as grandes corporações, para identificar suas principais carências e demandas para alcançar patamares adequados de competitividade;
- Identificar as principais dificuldades e obstáculos para aplicação destes programas em empresas de menor porte;
- Estudar e apresentar ações, alternativas e recomendações que permitam à estas empresas de médio e pequeno porte, superar as dificuldades identificadas no item anterior.

2. Referencial Teórico

Este projeto visa estudar a dificuldade de micro e pequenos empreendimentos em aplicar programas de melhoria em seus processos, como Lean Manufacturing e Six Sigma.

Lean Manufacturing é um sistema de melhoria da qualidade que teve seu início em indústrias automotivas, mas devido aos seus benefícios se popularizou em diversos ramos. (SANTANA et al., 2016).

Esse sistema se baseia na recusa em aceitar desperdícios na produção. Tais desperdícios podem ser: processamento inadequado, transportes

desnecessários, defeitos, esperas, super-produção e excesso de movimentação (AQLAN e AL-FANDI, 2017).

A figura 2 apresenta os principais padrões de perdas identificados pelo programa Lean.

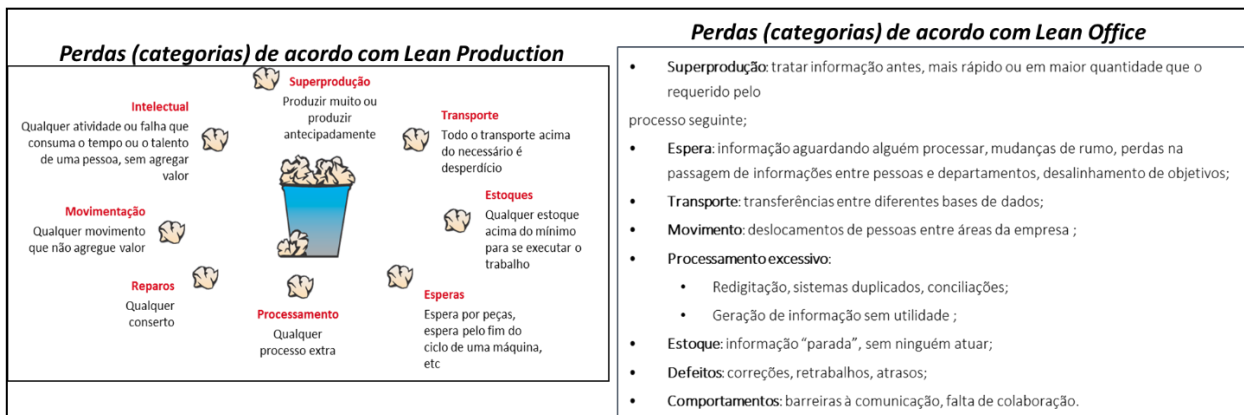


Figura 2: Tipos de perdas (para processos produtivos e administrativos) adaptado de (AQLAN e AL-FANDI, 2017).

Para implementar o Lean Manufacturing, diversas ferramentas podem ser utilizadas, como por exemplo: 5S, Just-in-Time, Kanban, Poka-Yoke, 5 porquês e Standard Work (KUMAR, DHINGRA e SINGH, 2018) e (AQLAN e AL-FANDI, 2017). Com a implementação correta do Lean, ocorre a identificação e redução de desperdícios e por consequência o custo de produção cai e a qualidade dos processos aumenta (OLUDAPO et al., 2016).

O *Six Sigma* se baseia na redução da variabilidade do processo, foi criado na Motorola na década de 1980 e seu principal objetivo é diminuir os defeitos que um processo ou produto possa gerar,

para 3,4 ppm (partes por milhão). Esse sistema trabalha através da identificação da causa raiz e da criação de um plano de ação para eliminá-la, tudo isso com princípios como o DMAIC: “Define, Measure, Analyse, Improve, Control”, conforme mostrado na figura 3.

Os resultados da utilização do sistema Six Sigma são a melhoria da qualidade e satisfação do cliente, a redução de custos e do tempo de entrega (AQLAN e AL-FANDI, 2017).



Figura 3: Método DMAIC para aplicação de projetos de melhoria Six Sigma (fonte: Pyzdek, 2011)

Como a melhoria dos procedimentos é um processo contínuo, da combinação do Lean Manufacturing e do Six Sigma, nasceu o *Lean Six Sigma*.

O Lean Six Sigma cobre todas as “falhas” que existiam em cada sistema separadamente, pois eles se complementam. Enquanto o Six Sigma enxerga a variabilidade e a estatística do processo, o Lean olha para a otimização do fluxo de trabalho (AQLAN e AL-FANDI, 2017).

Uma ferramenta essencial para a implementação destes sistemas de melhoria é o *Value Stream Map (VSM)*. Trata-se de uma ferramenta de diagnóstico, onde é feito o mapeamento do fluxo de valor atual e do fluxo de valor futuro, para ajudar o entendimento sobre as atividades realizadas e achar oportunidades de melhoria no processo em análise, produtivo ou

administrativo (KUMAR,DHINGRA e SINGH, 2018).

Este objeto de pesquisa já foi abordado em outras situações e cenários, que poderão auxiliar na realização deste projeto. A seguir, são citadas algumas publicações em que se verificou a aplicação de princípios e conceitos de LSS em pequenas e médias empresas.

Em uma empresa indiana de porte médio fabricante de alimentos, a adoção de princípios do Lean Six Sigma (LSS) proporcionou, como principais resultados, a redução do consumo de água (um dos recursos mais utilizados pela empresa em questão) e aumento da produtividade de mão de obra, segundo (SARTAL et al., 2020).

Experiências e estudos para avaliar a adoção de princípios de Lean Six Sigma (LSS) desenvolvidos em pequenas e médias empresas na Índia (BATH et al., 2020), (DEBASHREE DE et al., 2020) apresentam, respectivamente: um estudo para aplicação do Programa 5S que possibilitou economia de consumo de água e aumento da produtividade da mão de obra, e um estudo de caso em que um fornecedor de 3ª linha (tier III), presente em uma cadeia de fornecimento do segmento de tinturas para tecidos, conseguiu aumentar a performance de entregas de materiais, reduzindo tempos de processamento e aumentando a qualidade do material fornecido.

No Brasil, a adoção de Lean Six Sigma por pequenas e médias empresas ainda é bastante incipiente. Trabalho de (BUZATTO et al., 2019) apresenta os resultados de uma pesquisa bibliométrica em periódicos nacionais, para identificar publicações que abordassem a aplicação de LEAN em pequenas e médias empresas. A pesquisa utilizou o software PROKNOW-C, Foram selecionadas as seguintes referências: Conbrepro, ENEGEP, Revista Gestão e Produção e Periódicos CAPES. Estas fontes foram selecionadas por serem reconhecidas como de qualidade, e com alta disponibilidade de artigos. A busca orientou-se por palavras-chave pré-definidas, delimitando os anos de produção dos artigos (entre 2010 e 2018). A busca resultou em 519 artigos. Posteriormente este número foi reduzido para 438, após análise com filtro para identificação de redundâncias.

Dos artigos selecionados, 43 foram identificados por tratar do tema, mas

após análise dos resumos e do referencial bibliográfico de cada um, apenas 8 foram considerados pelos autores do estudo, como adequados para uso e análise bibliométrica.

Os autores concluíram que foi possível identificar um interesse recente de trabalhos em pequenas empresas, utilizando a implementação da filosofia LEAN.

Consideram ainda que o LEAN poderá significar acesso às informações e a uma nova cultura organizacional nesse nicho de mercado, possibilitando gerar mais investimentos, empregos e otimizar recursos produtivos. Perceberam também que o tema proposto - aplicação da filosofia LEAN em pequenas e empresas - ainda é pouco estudado na literatura brasileira.

Dessa forma, a relevância deste projeto fica evidenciada.

3. Procedimentos Metodológicos

Este projeto será desenvolvido de acordo com as seguintes etapas:

1º Fase: Levantamento Bibliográfico

Nesta fase serão estudados os conceitos necessários para a elaboração do projeto como por exemplo: Lean Manufacturing e Six Sigma e artigos científicos relacionados ao assunto pesquisado nesse projeto de pesquisa.

2º Fase: Escolha das empresas e do seu segmento de atuação

Com base em critérios pré-estabelecidos, nessa fase o nicho de empresas a serem analisadas será escolhido, bem como as empresas a serem contatadas. Esta escolha deverá se pautar pelo porte das organizações, e pela identificação de sua área de atuação (organizações produtivas e serviços).

3º Fase: Elaboração do questionário

Após a conclusão de todo o estudo e levantamento bibliográfico sobre os programas de melhoria e seus métodos de aplicação nas empresas, nesta etapa ocorrerá a elaboração do questionário base que será utilizado durante todo o projeto para a coleta de dados das empresas pesquisadas. Em razão do número de empresas selecionadas, serão definidas as melhores estratégias para acessá-las: questionários enviados através de plataformas (Ex.: Google), por correio eletrônico, entrevistas presenciais para preenchimento. Além disso, a elaboração dos questionários deverá definir tipos de questões (abertas ou fechadas), quantidade, categorias e a seleção das informações sobre os programas corporativos que farão parte dos dados a serem coletados.

4º Fase: Aplicação do questionário

Após a elaboração do questionário e a escolha das empresas que serão estudadas, o questionário será aplicado. Nesta fase está prevista a aplicação de um questionário piloto para empresas e profissionais de reconhecida competência na área, para aprimoramento e validação do instrumento de pesquisa.

5° Fase: Análise dos dados

Ao fim do processo de aplicação do questionário, todos os dados coletados serão tabulados e postos sob uma análise estatística com o propósito de encontrar padrões ocultos na situação das micro e pequenas empresas brasileiras.

6° Fase: Elaboração do relatório final

Todas as informações obtidas e as conclusões serão organizadas em um relatório. O questionário foi elaborado com o propósito de entender um pouco mais da implementação da ferramenta Lean Manufacturing nas empresas e a relação com o seu porte e nível de conhecimento dos gestores. Para responder às perguntas, entrevistamos 4 gestores com 19 perguntas. Em todos os questionários foram utilizadas as mesmas perguntas, possibilitando assim a realização de comparações e observações acerca do tema. No desenvolvimento do projeto, determinamos como importante manter a confidencialidade das empresas, assim denominamos as empresas como: 1, 2, 3 e 4.

Para a definição das perguntas utilizadas nas entrevistas, foram impostas 7 categorias de análise, são elas: Características da empresa, Implementação e utilização do Lean production, área ou departamento de melhoria, implementações, recursos utilizados, resultados obtidos e grau de maturidade.

Empresa 1:

A empresa 1 é considerada de médio porte, obtém um faturamento anual médio de 300 milhões de reais e conta com uma faixa de 700 colaboradores. Atua há 96 anos no ramo da Metalurgia (componentes de construção, fechaduras e reguladores de gás). O representante da empresa foi o seu gerente de supply chain.

Empresa 2:

A empresa 2 também é considerada de médio porte, com uma média de faturamento anual entre 7,2 e 9,6 milhões de reais, e uma faixa de 28 a 30 colaboradores. Atua há 63 anos no mercado de estampa e fabricação de juntas e arruelas. Os representantes foram o diretor da empresa e o engenheiro responsável.

Empresa 3:

Na empresa 3, seu tamanho é considerado grande porte/multinacional. No Brasil, conta com 700 colaboradores, com um faturamento médio de 240 milhões de reais por ano. Atua há 30 anos no mercado de indústrias de ferragens (segurança/soluções de acesso). O representante é gerente de engenharia do produto.

Empresa 4:

Já na empresa 4, seu porte é considerado pequeno, contando com um faturamento anual de 18 milhões de reais e uma faixa de 70 a 80 colaboradores. Atua há 35 anos no ramo da marcenaria sob medida. O representante foi o próprio proprietário da empresa.

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS

DESCRIÇÃO	REPREENSANTANTE	ÁREA DE ATUAÇÃO	FATURAMENTO MÉDIO ANUAL	NUMERO DE COLABORADORES	TEMPO DE MERCADO	PORTE
EMPRESA 1	Gerente de Supply Chain	Metalurgia (componentes de construção)	300 Milhões	700	96 anos	Médio
EMPRESA 2	Diretor e Engenheiro responsável	Esamparia e fabricação de arruelas	7,2 a 9,6 Milhões	28 a 30	63 anos	Médio
EMPRESA 3	Gerente de engenharia do produto	Industria de ferragens (segurança/soluções de acesso)	240 Milhões	700	30 anos	Grande/multinacional
EMPRESA 4	Proprietario	Marcenaria sob medida	18 Milhões	70 a 80	35 anos	Pequeno

Implementação e Utilização do Lean Production:

Empresa 1:

A Empresa 1 conheceu o modelo Lean Production através de profissionais que vieram do mercado e trouxeram a metodologia para dentro da empresa. Possuem uma área de qualidade onde utilizam o Six Sigma e contam com uma consultoria externa de Lean. A implementação da metodologia visa principalmente a melhoria da qualidade dos produtos e aumento de produtividade.

Empresa 2:

Já a Empresa 2, conheceu o modelo através de estudos e cursos, porém não o utiliza, mas reconhece a importância da metodologia para

um processo mais produtivo e uma melhor qualidade em seus produtos, por isso pretendem implementá-la.

Empresa 3:

Na Empresa 3 são utilizadas diversas ferramentas para melhoria de processos, visando a eficiência da produção e segurança, sendo a metodologia Lean uma dessas ferramentas. No entanto, o representante relata conhecer a metodologia apenas parcialmente. O representante conheceu através de seu antigo trabalho e com os novos colegas de trabalho.

Empresa 4:

A Empresa 4 não conhece o Lean e não utiliza nenhuma ferramenta de melhoria de processo. Para eles, uma melhoria em alguma parte da fábrica visa melhorar a qualidade e agregar valor ao seu produto final.

Área ou Departamento de Melhoria:

Empresa 1:

A Empresa 1 possui uma área focada em melhorias contínuas (área de qualidade), que conta com cerca de 12 colaboradores. No entanto, não há um investimento focado para os projetos.

Realizam aproximadamente 8 a 10 projetos de engenharia de processo por ano, tendo como gestor da fábrica um profissional Black Belt.

Empresa 2:

Já a Empresa 2 possui uma área voltada para melhorias, com 2 funcionários ligados diretamente à área, cuidando de projetos, produtos, processos e controle de processos. Atualmente, possuem um investimento anual de 20 mil reais para renovação dos softwares utilizados dentro da empresa. Possuem um amplo conhecimento adquirido por meio de estudos e cursos do engenheiro responsável, realizando cerca de 7 melhorias anuais.

Empresa 3:

A Empresa 3 também possui um departamento focado em melhorias, com 5 colaboradores líderes que podem usar quantos funcionários de outros departamentos desejarem para o desenvolvimento das melhorias. Recebe um investimento anual de 2 milhões de reais, realizando 20 projetos por ano. O diretor industrial é um profissional de nível Master Black Belt, e outros gestores têm formação em Six Sigma, nas áreas de Supply Chain, Manutenção, PCP e Qualidade.

Empresa 4:

A Empresa 4 não possui um departamento voltado para melhorias, não tendo um investimento fixo, que varia de acordo com as necessidades da empresa (maquinários/layout de fábrica). O gestor da fábrica tem um conhecimento baixo sobre ferramentas de melhoria.

Implementação (Primeiro Passo e Grau de Adesão):

Empresa 1:

A implementação começou com análises de qualidade do produto para obter medidas estatísticas do processo, aderindo apenas em algumas áreas (qualidade e engenharia).

Empresa 2:

Utilizam as ferramentas desde sempre, devido às exigências dos clientes. Desde que o engenheiro responsável se juntou à equipe, vem utilizando seu conhecimento sobre as diversas ferramentas existentes não apenas para suprir as exigências do cliente, mas também para melhorar os processos internos.

Empresa 3:

A implementação começou em 2018 com a contratação de gestores formados em Six Sigma e com experiência na metodologia Lean Manufacturing. Eles ajudaram não só na implementação, mas também na difusão da cultura Lean dentro da empresa. Com isso, a implementação da cultura foi integral na empresa, com ênfase em alguns setores.

Empresa 4:

Não se utiliza a metodologia Lean na Empresa 4, no entanto, projetos de melhoria são utilizados apenas na produção.

TABELA 2 – RECURSOS UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	SOFTWARES UTILIZADOS	PLANEJAMENTO E CONTROLE
EMPRESA 1	MINI TAB E ML PRO	ESCRITORIO DE PROJETOS PMO QUE FAZ O CONTROLE E PLANEJAMENTOS. ALIMENTAÇÃO SEMANAL DE SOFTWARES
EMPRESA 2	FIPAQ, POWER BI, EXCEL E TECNICON	ALIMENTAÇÃO DIARIA DOS SOFTWARES PARA PLANEJAMENTO E VISUALIZAÇÃO DE ERROS A SEREM CORRIGIDOS
EMPRESA 3	SOFTWARE PROPRIO DA EMPRESA, VA-VE, ToTVS E DATASUL	DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL SOMENTE PARA BUSCA DE NOVAS MELHORIAS E MELHORIAS DE EMERGENCIA. COM REUNIÕES MENSAS PARA ACOMPANHAR OS PROJETOS.
EMPRESA 4	NÃO UTILIZAM	MELHORIAS FEITAS APARTIR DE NECESSIDADES E OPORTUNIDADES

Resultados Obtidos:

Empresa 1:

Em um ano acompanhando a área, os resultados mostram uma diminuição de cerca de 20% na taxa de refugo. Além disso, não foram medidos outros parâmetros, como grau de enxugamento. Ganho de produtividade e redução do refugo foram os principais resultados observados.

Empresa 2:

Na Empresa 2, relatam que obtiveram redução de custos em algumas áreas e projetos de melhorias com reflexos positivos bem visíveis: "Ganho de 320% de produtividade em um só projeto de melhoria" e enxugamento de uma área que estudos apontaram que seria melhor terceirizar. Com isso, a utilização das ferramentas de melhorias trouxe uma melhor visualização de resultados, ganho de produtividade e qualidade nos produtos.

Empresa 3:

Já na Empresa 3, os resultados observados foram redução de desperdício de matéria-prima, redução no tempo de fabricação e melhoria do conversion cost. Após o início da utilização do Lean, obtiveram redução de custo geral (em todas as áreas, até mesmo financeira) e chegaram

a um grau de enxugamento de 10% na empresa. Resultados também foram vistos na parte cultural dentro da empresa, pois todos os colaboradores estão comprometidos e entendem o desafio da melhoria contínua.

Empresa 4:

Para a Empresa 4, as melhorias não significaram redução do custo,

mas sim aumento no faturamento, pois as melhorias implementadas estão ligadas à agregação de valor ao produto. Também relatam sobre sua melhoria de eficiência na produção.

Grau de Maturidade:

Empresa 1:

Para a Empresa 1, a utilização das ferramentas é uma prioridade, com alimentação semanal de dados e reuniões voltadas para este assunto.

Empresa 2:

Na Empresa 2, também é uma prioridade por ser um requisito de seus clientes e por trazer melhorias e acompanhamentos do que acontece realmente dentro da fábrica.

Empresa 3:

Por ser uma das culturas da empresa, com certeza é uma das prioridades manter e utilizar as ferramentas e metodologia. Com isso, o grupo tem um target para obtenção dos savings anuais decorrentes das ações de melhoria, correspondente a 6% do COGs (Custo de Produtos Vendidos).

Empresa 4:

Para a Empresa 4, é extremamente importante manter a cultura de melhoria contínua.

Conclusão

Diante disso, como um dos objetivos da pesquisa, e usando a

comparação entre os entrevistados, conclui-se que a maior dificuldade dentro da microempresa para implementação dos programas de melhoria é a falta de conhecimento e investimentos. É notória a diferença entre as empresas que aplicam as metodologias e as que não aplicam, tratando-se de progresso e resolução de problemas. Uma parte dos microempresários já tem ciência da cultura de melhoria contínua, porém ainda falta o incentivo e estudos de como aplicar da melhor forma, além da falta de profissionais qualificados dentro desta área. Por isso, é de extrema importância que haja incentivos de entidades como FIESP, CNI e Sebrae agindo diretamente na propagação de informação para conscientização dos micro e pequenos empresários e oferecendo treinamentos acessíveis para as empresas, assim formando e capacitando profissionais para esses objetivos.

4. Referências bibliográficas

AQLAN, Faisal; AL-FANDI, Lawrence. ***Prioritizing process improvement initiatives in manufacturing environments.*** International Journal of Production Economics, 2017
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.12.004>

BUZATTO, N.C., MEDEIROS, M.L., SERVARE Jr, M.W. (2020). ***Uma revisão bibliométrica da literatura nacional sobre a aplicação da filosofia LEAN em pequenas e médias indústrias com o PROKNOW-C.*** Brazilian Journal of Production Engineering. 6(1), 29-37.

DEBASHREE De; SOUMYADEB C, PRASANTA D. ***Impact of Lean and Sustainability Oriented Innovation on Sustainability Performance of Small and Medium Sized Enterprises: A Data Envelopment Analysis-based framework.*** International Journal of Production Economics. Volume 219, January

2020, Pages 416-430

<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.07.003>

Confederação Nacional da Indústria. Competitividade Brasil 2018-2019: comparação com países selecionados. – Brasília: CNI, 2019 116 p.: il. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/competitividade-brasil-comparacao-com-paises-selecionados/>

Crescimento de micro e pequenos negócios estimula economia no Brasil, 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/10/crescimento-de-micro-e-pequenos-negocios-estimula-economia-no-brasil>>. Acesso em: 15 de março de 2019

KUMAR, Sunil; DHINGRA, Ashwani Kumar; SINGH, Bhim. ***Process improvement through Lean-Kaizen using value stream map: a case study in India.*** Londres: Springer London, 2018

OLUDAPO, Samson; PUTERI, Fadzline; CHENG, Jack Kie. ***Development of performance model for quality and process improvement in business process service industry.*** International Journal for Quality Research, 2016

Panorama Sebrae, 2018. Disponível em:

<https://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Panorama-Sebrae_052018.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2019

Pequenos negócios em números, 2018. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pequenos-negocios-em->

[numeros,12e8794363447510VgnVCM1000004c00210aRCRD>.](#)

Acesso em 15 de março de 2019

Pyzdek, T. Seis Sigma: Guia do Profissional.3.ed.,Rio de Janeiro,RJ: Alta Books, 2011

SANTANA, Emilly Nayara de; CUNHA, Luana Pereira da; MARIZ, Fernanda Barreto de Almeida Rocha. **INDICADORES DE DESEMPENHO PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: ANÁLISE DA LITERATURA E ESTUDO DE CASO.** João Pessoa: 2016

SARTA, A. OZCELIK, N. RODRIGUEZ, M. ***Bringing the circular economy closer to small and medium enterprises: Improving water circularity without damaging plant productivity.*** Journal of Cleaner Production. Volume 256, 20 May 2020, 120363 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120363>

SHEERANGA Bhat and VINAYAMBIKA S. Bhat. ***Lean Six Sigma competitiveness for micro, small and medium enterprises (MSME): an action research in the Indian context.*** The TQM Journal Vol. 33 No. 2, 2021 pp. 379-406.

DOI 10.1108/TQM-04-2020-0079VAN ASSEN, Marcel F., ***The moderating effect of management behavior for Lean and process improvement*** . Tilburg: Tilburg University, 2018 <https://doi.org/10.1007/s12063-018-0129-8>



Questionario utilizado na pesquisa :

QUESTIONARIO IC VICTOR .pdf

Contatos: victor.oliveira-003@hotmail.com e nelson.maestrelli@mackenzie.br