



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ
Faculdade de Engenharia

FRANCISCA JEANNE SIDRIM DE FIGUEIREDO

**DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS BÁSICOS DO LEAN
SIX SIGMA EM MICRO, PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE CALÇADOS**

Guaratinguetá

2017

FRANCISCA JEANNE SIDRIM DE FIGUEIREDO

**DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS BÁSICOS DO LEAN
SIX SIGMA EM MICRO, PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE CALÇADOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Mecânica da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho como requisito para obtenção do título de Doutor em Engenharia Mecânica na Área de Gestão e Otimização, sob a orientação do Prof. Dr. Otávio José de Oliveira.

Guaratinguetá- SP

2016

F475d Figueiredo, Francisca Jeanne Sidrim de.
Diretrizes para implementação dos elementos básicos do lean six sigma em micro, pequenas e médias empresas de calçados / Francisca Jeanne Sidrim de Figueiredo. – Guaratinguetá, 2017
215 f. : il.
Bibliografia: f. 200-210

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2017.
Orientador: Prof. Dr. Otávio José de Oliveira

1. Seis sigma (Padrão de controle de qualidade). 2. Controle de processo. 3. Calçados - Indústria. 4. Pequenas e médias empresas
I. Título


CDU 658.56(043)

FRANCISCA JEANNE SIDRIM DE FIGUEIREDO

**ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
“DOUTOR EM ENGENHARIA MECÂNICA”**

**PROGRAMA: ENGENHARIA MECÂNICA
ÁREA: GESTÃO E OTIMIZAÇÃO**

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO


Profa. Dra. Ana Paula Roffini Alves Claro
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. OTAVIO JOSÉ DE OLIVEIRA
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. MESSIAS BORGES SILVA
UNESP-FEG


Prof. Dr. JOSÉ ANTONIO PERRELLA BALESTIERI
UNESP-FEG


Prof. Dr. MARCIO CARDOSO MACHADO
UNIP


Prof. Dr. EDUARDO FERRO DOS SANTOS
EEL-USP

Agosto de 2017

DADOS CURRICULARES

FRANCISCA JEANNE SIDRIM DE FIGUEIREDO

NASCIMENTO: 05.11.1966 – PATOS / PB

FILIAÇÃO: Francisca Sidrim de Figueiredo
Nilton Emiliano de Figueiredo

1986/1990 Curso de Graduação
Desenho Industrial – Universidade Federal da Paraíba (UFCG)
Campus de Campina Grande

1994/1998 Curso de Mestrado
Engenharia de Produção – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Campus de João Pessoa

A Deus, pois sem ele eu não teria forças para concluir essa longa jornada. A minha família: Flavio Mendonça (esposo) que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, Francisco e Nilton (filhos) que embora não tivessem conhecimento disto, iluminaram de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos, e meus pais D.Sidrim e Sr. Nilton, por sua capacidade de acreditar e investir em mim desde cedo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao amigo e professor Otávio José de Oliveira do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Estadual Paulista de Guaratinguetá (UNESP), pela orientação, incentivo e oportunidades oferecidas durante todo o período de realização deste trabalho.

Aos professores Jorge Muniz e Fernando Marins por terem aberto os caminhos para realização do DINTER URCA/ UNESP que possibilitou a nossa participação no programa de pós graduação da UNESP.

Agradeço a todos os diretores, gerentes e engenheiros pelas entrevistas e atenção no levantamento de dados dos estudos de casos nas indústrias de calçados de Juazeiro do Norte.

Agradeço aos meus filhos Nilton e Francisco Sidrim Mendonça Bezerra, por me dar apoio e ao pai Flavio Mendonça Bezerra, meu marido e companheiro de todas as horas neste projeto.

Agradeço à minha mãe Francisca Sidrim, pelo carinho e incentivo, e especialmente, à paciência e compreensão com minhas instabilidades emocionais.

Agradeço também aos colegas do DINTER e amigos que contribuíram com discussões, correções e informações durante as disciplinas e especialmente a Fatima e as amigas de infância Rachel e Liane, pela disponibilidade para ajudar no que estava ao alcance.

Agradeço à Universidade Regional do Cariri por seu apoio em nos ajudar a realizar este doutorado que aqui esta representada pelos Reitores Otonite Cortez e Patricio Melo, assim como a Pró reitora Arlene Pessoa, e aos professores e alunos do curso de graduação em Engenharia de Produção pela compreensão por minhas ausências na universidade.

Agradeço de forma muito especial e carinhosa ao professor Carlos Kleber de Oliveira que aceitou ser o coordenador do DINTER e cumpriu de forma primorosa seu trabalho.

Aos professores que ministraram disciplina e que não pouparam esforços para nos receber em Guaratinguetá com carinho e profissionalismo: Maurício Delamaro, Arminda, Aneirson, Francisco Oliveira, Valério Salomon, Marcela, Andréia, José Roberto, Messias, Fernando Branco e às funcionárias Margô e Cida, sempre dispostas a nos ajudar.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES por nos ter apoiado com seu aval e financiamento, registrado no Processo N. 9183/2012, possibilitando e viabilizando este curso que trará grande avanços para a nossa Universidade e Região.

RESUMO

Lean Six Sigma (LSS) é uma estratégia de melhoria contínua usada para aumentar a eficiência e eficácia dos processos produtivos a partir da eliminação de desperdícios e redução da sua variabilidade. Embora existam pesquisas sobre esta metodologia em empresas do setor manufatureiro, poucos estudos são direcionados para a sua aplicação no setor calçadista. Pelo exposto, o objetivo deste trabalho consiste em diretrizes para implementação do LSS em Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME's) de calçados. Para direcionar a realização de oito estudos de casos em MPME's calçadistas foram identificados na literatura científica os princípios do LSS e verificada a sua aplicação na realidade das empresas estudadas. Os instrumentos de coleta de dados para estes estudos de caso foram entrevistas semiestruturadas com gestores e colaboradores, análise documental e visita *in loco*. Na análise dos casos foi identificado que as empresas, embora não utilizem o LSS, possuem práticas que podem facilitar sua implementação, assim como há dificuldades que precisam ser superadas para que implementação possa ocorrer de forma eficaz. Tais possibilidades e dificuldades se constituíram como a base das diretrizes elaboradas para implementação do LSS em MPME's. Os princípios do LSS verificados nas MPME's de calçados foram: desenvolver e manter uma filosofia de longo prazo, focar no cliente, desenvolver líderes, desenvolver pessoas e equipes profissionais, desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores, criar a cultura da melhoria contínua, utilizar ferramentas do LSS, utilizar sistemas puxados (JIT), focar na perfeição de produtos, processos e serviços, eliminar desperdícios e reduzir variabilidade. Esta pesquisa contribui para preencher a lacuna na literatura em relação à propostas de implementação do LSS em MPME's de calçados (contribuição científica) e permite aos empresários do setor identificar práticas que favoreçam a melhoria da gestão dos processos de suas empresas (contribuição aplicada).

Palavras Chave: Lean Six Sigma. Indústria de Calçados. Micro, pequenas e médias empresas.

ABSTRACT

Lean Six Sigma (LSS) is a continuous improvement methodology used to increase the efficiency and effectiveness of production processes by eliminating waste and reducing its variability. Although there are researches on this methodology in companies of the manufacturing sector, few studies are directed to its application in the footwear sector. Therefore, the objective of this paper is to propose guidelines for the implementation of LSS in micro, small and medium enterprises of footwear. In order to direct the accomplishment of eight case studies in footwear MSMEs, the principles of LSS were identified in the scientific literature, verified in the reality of the companies studied. The instruments of data collection for these case studies were semi-structured interviews with managers and collaborators, documentary analysis and on-site visit. In the analysis of the cases it was identified that the companies, although they do not use the LSS, have practices that can facilitate their implementation. As well as there are difficulties that need to be overcome so that implementation can take place effectively. These possibilities and difficulties were the basis of the guidelines developed for the implementation of LSS in MSMEs. The LSS principles found in MSMEs for footwear were: to develop and maintain a long-term philosophy, focus on the customer, develop leaders, develop people and professional teams, challenge and respect the network of partners and suppliers, create a culture of continuous improvement, Use LSS tools, pull systems (JIT), focus on the perfection of products, processes and services, eliminate waste and reduce variability. This research contributes to fill the gap in the literature regarding the lack of proposals for the implementation of LSS in MSMEs of footwear (scientific contribution) and allows entrepreneurs in the industry to identify practices that favor the improvement of the management of their companies' processes (applied contribution).

Keywords: Lean Six Sigma. Footwear Industry. Micro, small and medium enterprises.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Gráfico de distribuição de artigos por país	28
Figura 02 – Indicadores mundiais da Indústria de calçados (bilhões de pares)	29
Figura 03 - Produção de calçados no Brasil no período de 2013 a 2106	29
Figura 04 - Representação gráfica da integração do LM com SS.....	33
Figura 05 - Estrutura organizacional do Programa LSS	36
Figura 06 - Relação entre PDCA e DMAIC	38
Figura 07 - Fluxo de execução do DMAIC	39
Figura 08 - Intersecção da utilização das ferramentas LM e SS	40
Figura 09 - Métodos estatísticos para LSS	43
Figura 10 - Caracterização da Pesquisa	85
Figura 11 - Fluxo do desenvolvimento da pesquisa	86
Figura 12 – Fluxo da Revisão Sistemática de literatura.....	87
Figura 13 - Dados sumarizados da seleção de artigos por termos.....	89
Figura 14 - Autores por números de citações	90
Figura 15 - Representação da quantidade de artigos por ano	91
Figura 16 - Percentual de publicações por <i>journal</i>	92
Figura 17 - Fluxo do procedimento dos estudos de casos.....	94
Figura 18 – Esquema das diretrizes de implementação do LSS em MPME's de calçados com relação aos princípios	99
Figura 19 – Fluxograma simples do processo produtivo da empresa A	103
Figura 20 - Esquema de layout da empresa A	104
Figura 21 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa B	107
Figura 22 - Esquema de layout da empresa B	108
Figura 23 - Fluxograma do processo produtivo da empresa C	111
Figura 24 - Esquema de layout da empresa C	112
Figura 25 - Fluxograma do processo produtivo da empresa D	116
Figura 26 - Esquema de layout da empresa D	117
Figura 27 - Esquema de fluxo do processo produtivo da empresa E	120
Figura 28 - Esquema de layout da empresa E	121
Figura 29 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa F	124

Figura 30 - Esquema de layout da empresa F	125
Figura 31 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa G	128
Figura 32 - Esquema de layout da empresa G	129
Figura 33 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa H	132
Figura 34 - Esquema da planta de situação dos dois galpões da empresa	132
Figura 35- Esquema de layout da empresa H	133
Figura 36 - Fluxo simplificado do processo produtivo de calçados	159

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Empregos na indústria de calçados da RMC.....	30
Tabela 02 - Conjunto de dados brutos da revisão sistemática por bases de dados.....	88
Tabela 03 - Classificação das empresas por porte.....	95
Tabela 04 – Características gerais das empresas estudadas	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – GAP’s relacionados em pesquisas futuras.....	27
Quadro 02 – Características e funções dos membros da estrutura organizacional do LSS	36
Quadro 03 – Ferramentas e técnicas do LSS	41
Quadro 04 - Ferramentas e técnicas utilizadas pelo LSS relacionadas ao DMAIC.....	44
Quadro 05 - Benefícios diretos e indiretos do TPM	64
Quadro 06 - Fatores Críticos de Sucesso do LSS X Autores que os referenciam.....	73
Quadro 07 - Fatores Críticos x Princípios do LSS	78
Quadro 08 - Integração entre os princípios LSS investigados nos estudos de casos e os princípios LSS, LM e SS identificados na literatura	80
Quadro 09 - Validação do estudo de caso	98
Quadro 10 - Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa A.....	106
Quadro 11 - Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa B.....	110
Quadro 12 - Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa C.....	115
Quadro 13 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa D.....	119
Quadro 14 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa E	123
Quadro 15 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa F	127
Quadro 16 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa G	131
Quadro 17 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa H	134
Quadro 18 – Análise cruzada do princípio “desenvolver e manter uma filosofia a longo prazo”	137
Quadro 19 – Análise resumo do princípio “focar no cliente”	138
Quadro 20 – Análise resumo do princípio “desenvolver líderes”	140
Quadro 21 – Análise resumo do princípio “Desenvolver pessoas e equipes profissionais”	142

Quadro 22 – Análise resumo do princípio “Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores”	144
Quadro 23 – Análise resumo do princípio “Criar a cultura da melhoria contínua”	146
Quadro 24 – Análise resumo do princípio “utilizar sistemas puxados”	149
Quadro 25 – Análise resumo do princípio “Perfeição de processos, produtos e serviços”	152
Quadro 26 – Análise resumo do princípio “eliminar desperdícios e reduzir a variabilidade”	154
Quadro 27 – Análise resumo do princípio “Utilizar ferramentas estatísticas e técnicas do LSS”	156
Quadro 28 – Diretrizes propostas para implementação do LSS	163
Quadro 29 – Síntese da proposta de estrutura dos <i>Belts</i> nas MPME’s de calçados.....	178
Quadro 31 - Não conformidades identificadas na produção de calçados	189

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABICALÇADOS – Associação Brasileira de Calçados
AHP - *Analytical Hierarchy Process*
ANOVA – Análise de Variância
APL – Arranjo Produtivo Local
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCQ – Círculos de Controle de Qualidade
CEP – Controle Estatístico do Processo
CNC – Comando numérico computadorizado
CTQ`s – Características Críticas de Qualidade
DFSS – *Design For Six Sigma*
DINTER – Doutorado Interstitucional
DMADV - Definir, Medir, Analisar, Design e Verificar
DMAIC – *Define, Measure, Analyse, Improve, Control*
DOE – *Design Of Experiments*
DPMO – Defeitos Por Milhão de Oportunidade
ERP - *Enterprise Resource Planning*
EPP – Empresas de Pequeno Porte
EVA - Etileno de Acetato de Vinila
FCS – Fatores Crítico de Sucesso
FEG – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá
FIEC - Federação das Indústrias do Estado do Ceará
FMEA – *Failure, Mode and Effect Analysis*
GQ – Gestão da Qualidade
GQT – Gestão pela Qualidade Total
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDOV – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
IES – Instituição de Ensino Superior
JIT – *Just in Time*
JNE – Juazeiro do norte
JPIM - *Japan Institute of Plant Maintenance*
LM – *Lean Manufacturing*
LSS – *Lean Six Sigma*
MASP – Método de Análise e Solução de Problemas
ME – Micro Empresa
MGE – Médias e Grandes Empresas
MIT – *Massachusetts Institute of Technology*
MPME`s – Micro, Pequenas e Médias Empresas
MRP - *Material Requirement Planning*
OEE - *Overall Equipment Effectiveness*
PCE - *Process Cycle Efficiency*
PDCA – *Plan, Do, Check, Action*
PIB – Produto Interno Bruto
PME – Pequenas e Médias Empresas
POP – Procedimento Operacional Padrão
PVC - Policloreto de Polivinila
QFD – *Quality Function Deployment*

RIW – *Rapid Improvement Workshops*
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SIPOC - *Suppliers, Input, Process, Outputs, Customers*
SMED - *Single Minute Exchange of Die*
SS – *Six Sigma*
STP – Sistema Toyota de Produção
SWOT – *Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats*
TAV – Tempo de agregação de valor
TNAV - Tempo de não agregação de valor
TPM - *Total Productive Maintenance*
TPS – *Toyota Production System*
TQC – *Total Quality Control*
TQM – *Total Quality Management*
TR – *Chang over Time*
TRF – Troca Rápida de Ferramenta
UFPB – Universidade Federal da Paraíba
UNESP – Universidade Estadual Paulista
URCA – Universidade Regional do Cariri
VOC – Voz do Cliente
VSM - *Value Stream Mapping*
WIP – *Work in Process*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 OBJETIVOS	23
1.2 JUSTIFICATIVA	23
1.3 ESTRUTURA DO TEXTO	31
2 REFERENCIAL TEÓRICO	32
2.1 LEAN SIX SIGMA	32
2.1.1 <i>Define / Definir</i>	45
2.1.1.1 Benchmarking	46
2.1.1.2 Causa e Efeito	47
2.1.1.3 Desdobramento da função qualidade	47
2.1.1.4 Fluxograma	47
2.1.1.5 Gemba	47
2.1.1.6 Histograma	49
2.1.1.7 Mapeamento de Fluxo de Valor	49
2.1.1.8 Métricas Lean Manufacturing (LM)	49
2.1.1.9 Pareto	50
2.1.1.10 Pokayoke	51
2.1.1.11 Programa 5s	51
2.1.1.12 SIPOC	52
2.1.1.13 Voz do Cliente (VOC)	53
2.1.2 <i>Measure / Medir</i>	53
2.1.2.1 Análise dos Modos de Efeitos de Falhas (FMEA)	53
2.1.2.2 Box Plot	54
2.1.2.3 Cartas de controle	54
2.1.2.4 Mapa de Processo	55
2.1.3 <i>Analyse / Analisar</i>	55
2.1.3.1 AHP	56
2.1.3.2 Análise de Variância – ANOVA	56
2.1.3.3 Brainstorming	56
2.1.3.4 Correlação	57
2.1.3.5 Análise de Experimentos (<i>Design of Experiments</i> – DOE)	57

2.1.1.6 Método Taguchi	58
2.1.3.7 Análise de Regressão	58
2.1.3.8 Teste de hipótese	59
2.1.3.9 Teste Qui-quadrado	59
2.1.4 Improve / Implementar	60
2.1.4.1 5W2H	61
2.1.4.2 Células de manufatura	61
2.1.4.3 Heijunka	62
2.1.4.4 Just in Time	62
2.1.4.5 Kanban	63
2.1.4.6 Manutenção Produtiva Total	63
2.1.4.7 Padronização	64
2.1.4.8 <i>Rapid Improvement Workshops</i> (RIW)	65
2.1.4.9 Tempo de Setup	65
2.1.5 Control /Controlar	66
2.1.5.1 Gestão Visual.....	66
2.3.2 Princípios e fatores críticos de sucesso do LSS	69
3 MÉTODO DE PESQUISA	84
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	84
3.2 PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS	85
3.2.1 Revisão sistemática e bibliometria	86
3.2.2 Delineamento dos Estudos de caso	92
3.2.2.1 Seleção das empresas	94
3.2.2.2 Coleta e análise dos dados	96
3.2.2.3 Confiabilidade e validação da pesquisa	97
3.2.2.4 Lógica de apresentação das diretrizes para implementação do LSS em MPME's e sua validação	98
4 ESTUDOS DE CASO	101
4.1 APRESENTAÇÃO INDIVIDUAL DOS ESTUDOS DE CASOS	101
4.1.1 Empresa A	102
4.1.2 Empresa B	106
4.1.3 Empresa C	107
4.1.4 Empresa D	115

4.1.5 Empresa E	119
4.1.6 Empresa F	123
4.1.7 Empresa G	128
4.1.8 Empresa H	131
4.2 ANÁLISE CRUZADA DOS ESTUDOS DE CASOS	135
4.3 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DOS ESTUDOS DE CASOS	156
5 DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DE LEAN SIX SIGMA EM MICRO, PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE CALÇADOS	161
5.1 AÇÃO PRELIMINAR PARA OBTER COMPROMETIMENTO DE GESTORES E FUNCIONÁRIOS	164
5.2 DESENVOLVER E MANTER UMA FILOSOFIA A LONGO PRAZO	165
5.3 FOCO NO CLIENTE	167
5.4 DESENVOLVER LÍDERES.....	170
5.5 DESENVOLVER PESSOAS E EQUIPES PROFISSIONAIS.....	174
5.6 DESAFIAR E RESPEITAR A REDE DE PARCEIROS E FORNECEDORES.....	180
5.7 CRIAR A CULTURA DA MELHORIA CONTÍNUA	183
5.8 UTILIZAR SISTEMAS PUXADOS	186
5.9 FOCAR NA PERFEIÇÃO DE PRODUTOS, PROCESSOS E SERVIÇOS	189
5.10 ELIMINAR DESPERDÍCIOS E REDUZIR A VARIABILIDADE DE PROCESSOS.....	191
5.11 UTILIZAR FERRAMENTAS DO LSS	196
5 CONCLUSÕES	199
REFERÊNCIAS	202
APÊNDICE I	213
APÊNDICE II	216

1 INTRODUÇÃO

Há um aumento da pressão dos clientes por um produto de maior valor com base em uma qualidade que não envolve só o físico do produto, mas também a entrega mais rápida e/ou custo mais baixo, nos processos de manufatura e serviços (ANTONY, 2014). Estes fatores se tornaram chaves para o sucesso das empresas que são procuradas pela sua variedade de produtos, custo/eficácia, qualidade e entrega pontual, tendo como consequência a completa satisfação do cliente. Algumas estratégias de gestão como *Lean Manufacturing* e *Six Sigma* estão sendo adotados para reduzir as perdas econômicas e aumentar a satisfação do cliente, atendendo assim às demandas do mercado (KANIGOLLA et al., 2014)

O *Lean Manufacturing* (LM) auxilia na identificação e eliminação de desperdícios e o *Six Sigma* (SS) é pautado na redução, na variação de processos, melhoria contínua e resolução de problemas para permitir a realização do desempenho no nível *sigma* e alcançar a qualidade desejada (PRASANNA; VINODH, 2013). O *Lean Six Sigma* (LSS) permite às empresas transformar os novos desafios em oportunidades, por meio do processo de melhoria contínua, um dos pontos-chaves nas duas estratégias (MALEYEFF; ARNHEITER; VENKATESWARAN, 2012), e principal objetivo das organizações que desejam alcançar a qualidade e excelência operacional (ALBLIWI; ANTONY; LIM, 2015).

O LM tem como benefícios: redução de estoque e tempo de produção, maior flexibilidade e satisfação dos clientes, melhoria do desempenho organizacional e da comunicação e aumento da qualidade (PRASANNA; VINODH, 2013). O SS por meio da pesquisa e da prática evoluiu como uma organizada estrutura para melhorar e reduzir a variação nos processos organizacionais, indo além da garantia ou do controle de qualidade. SS requer tempo de treinamento mais longo e um investimento maior do que o LM (DROHOMERETSKI; COSTA; LIMA; GARBUIO, 2014; GUTIÉRREZ; BUSTINZA; MOLINA, 2012; LIU; LI; MCLM, 2013).

A união dos dois métodos surgiu para superar suas fragilidades, tendo como resultado uma estratégia que otimiza processos. LM e SS se completam, e há uma relação evidente, uma sinergia. A integração permite às organizações mais eficiência e eficácia e ajudam a atingir um desempenho superior de forma mais rápida do que se trabalhadas isoladamente. Segundo Albliwi, Antony e Lim (2015), há muitas razões para as organizações implementarem o LSS como, por exemplo, melhorar seu desempenho empresarial e eficiência operacional,

principalmente no crescimento dos mercados globais; melhorar a qualidade do produto; reduzir custos de produção; e aumentar a satisfação do cliente.

Segundo Campos (2014) as micros, pequenas e médias empresas MPME's possuem três grandes contribuições para a economia:

1. criação de novos postos de trabalho
2. promissoras fontes de inovação pela flexibilidade na estrutura empresarial
3. dinamismo da economia

Com a globalização, as MPME's precisam enfrentar a proteção de direitos de propriedade e barreiras na entrada em outros países por conta das imperfeições do mercado financeiro, diferenças de sistemas legais, culturas e línguas. Estas barreiras são limitadoras da expansão, havendo outros problemas que as afetam como a pouca informação e experiência com gestão e também a vulnerabilidade a mudanças ambientais.

O LSS pode gerar benefícios em todas as organizações, independentes do seu tamanho. Nesta pesquisa o foco está nas MPME's e nos problemas inerentes aos seus processos. Os fatores elencados como dificuldade para implementação do LSS em MPME's, também presentes nas MPME's, sendo estes: falta de compromisso da direção, limitação de recursos financeiros e de pessoal, resistência a mudança, ausência de uma cultura de melhoria contínua, falta de liderança e de reconhecimento da importância da metodologia, além da falta de medição do desempenho dos processos (JIMÉNEZ; AMAYA, 2014).

Kaushik et al. (2012) acreditam que o LSS se constitui em uma nova onda de mudança para as pequenas empresas e o maior obstáculo à implantação tem sido a forma como são ofertados os treinamentos. Ressaltam também que é muito importante para MPME's que todo e qualquer esforço seja direcionado para o ponto que proporcione benefício máximo e se isto não acontece torna-se difícil o sucesso da implantação.

Algumas das características das MPME's as tornam frágeis para enfrentar programas estruturados de melhoria, como: gestões pouco competentes; insuficiência de formação escolar e treinamentos para os funcionários, de infraestrutura, de inovação e tecnologias; insuficiente quadro de recursos humanos; problemas com a qualidade e logística do produto; escasso ou nenhum conhecimento das expectativas do cliente; gestão sem compromisso, sem padronização e normalização; liderança frágil; ausência de trabalho para a melhoria da produtividade e do processo; visão de complexidade para implantação de modelos de qualidade; pouca habilidade, experiência e comunicação ruim (PRASANNA; VINODH, 2013).

Habidin e Yusof (2013) apontam como fatores críticos para a implantação de LSS em MPME's: compromisso de gestão, mudança cultural, infraestrutura organizacional, formação e

educação, estratégia de negócios, foco no cliente, gestão de recursos humanos, habilidades para gerenciamento de projetos e fornecedores e a compreensão de ferramentas e técnicas, incluindo o método *Define, Measure, Analyse, Improve, Control* (DMAIC).

Deshmukh; Chavan (2012) indicam a necessidade de compreender todas as facetas do LSS e a possibilidade de utilização nas MPME's. Para estes autores, os pontos fracos que estas empresas apresentam consiste na incapacidade de investimento inicial e a falta de recursos para treinamento. As oportunidades se mostram por meio de uma vantagem competitiva que pode ser conseguida através dos clientes, o baixo custo operacional devido ao suporte financeiro do governo e uma maior facilidade de motivar os funcionários.

No entanto, as MPME's têm algumas vantagens sobre as grandes empresas no que se refere a implantar com maior facilidade estas iniciativas devido a seu porte/estrutura e fortes vínculos com os clientes, além de menor hierarquia de gestão, uma comunicação interna mais rápida e eficaz e a forte influência do proprietário, resultando em oportunidades que podem ser exploradas para uma implantação bem sucedida (THOMAS et al., 2014).

Jiménez; Amaya (2014) declaram não existir propostas de estratégias específicas para superar as limitações financeiras e estruturais das MPME's e que não se contemplam parcerias com entidades públicas, centros de pesquisa, instituições acadêmicas com finalidade de superar desafios não financeiros, técnicos e tecnológicos para implementação do LSS.

Taner; Sezen; Atwat, (2012); Thomas, et al., (2014) comentam sobre a existência de estratégias para estas empresas, mas com pequenas evidências de sucesso. Os autores declaram também a existência de dificuldades para convencer os empresários, que em alguns casos consideram o LSS como uma estratégia, que não vale o investimento e ainda que um sistema como as normas ISO 9000 suprem todas as necessidades e é um processo com menor custo de implantação.

Toda esta discussão para aprimorar o desempenho das MPME's surge quando se percebe a importância destas indústrias para melhorar a economia mundial e, devido à globalização, estas são forçadas a competir com organizações internacionais precisando superar suas deficiências (PRASANNA; VINODH, 2013).

Tendo em vista o desenvolvimento da cultura de qualidade nestas empresas, faz-se necessária uma abordagem sistemática, e para Deshmukh, Chavan (2012) não há um roteiro de implantação de LSS em MPME's que possa ser pensado para diversas regiões e permita o avanço destas empresas em termos de qualidade.

Para o gerenciamento do LSS ser atrativo para MPME's faz-se necessário transformar as pessoas gradualmente de "repórteres de problemas" a solucionadoras dos mesmos, o que requer liderança e foco da gerência (VANDERBRAND, 2014).

Com base nas diversas argumentações referenciadas, esta pesquisa tem como propósito responder as seguintes questões:

- Quais dificuldades precisam ser superadas para o sucesso da estratégia em empresas deste porte?
- Os princípios ou elementos do LSS são percebidos ou até utilizados pelas MPME's? Em que nível?
- Seria possível adaptar os conceitos de LSS para as MPME's permitindo a sua implementação? De que forma?

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é propor diretrizes para implementação dos elementos básicos do LSS em micro, pequenas e médias empresas de calçados.

Seus objetivos específicos são:

- Sistematizar os princípios da LSS com base na literatura científica e verificá-los em oito estudos de casos em MPME's de calçados
- Verificar se estas empresas utilizam e em que nível os princípios e elementos do LSS; e
- Verificar nestas empresas boas práticas e dificuldades em relação a estes princípios para servirem como elementos ambientadores e refinadores das diretrizes propostas nesta tese.

1.2 JUSTIFICATIVA

Observa-se que a relação entre oferta e demanda foi alterada e as fábricas que usavam sistemas produtivos com pouca flexibilidade apresentam um mercado que passou a exigir

produtos com alta qualidade, respeito ao meio ambiente e uso limitado de recursos. Como resultado desta realidade surgiu um conflito entre sistemas rígidos de manufatura com pequena variedade e grandes lotes de produção com máxima flexibilidade, sendo necessária uma mudança rápida nos modelos de produtos e nos cronogramas de produção. O LSS também auxilia nesta diversificação da produção (PACHECO et al., 2015).

Jiménez e Amaya (2014) apontam como vantagens da implantação do LSS: o desenvolvimento de projetos de melhoria sem a criação de estruturas paralelas; a eficiência dos processos e a satisfação dos clientes; a ampliação do foco de melhoria dos projetos com a criação de equipes multidisciplinares; e diferentes medidas de desempenho vinculadas com objetivos mais concretos.

Para Laureani e Antony (2012) e Andersson et al. (2014) as vantagens são: a garantia de serviços/produtos em conformidade com o que o cliente precisa; a eliminação de desperdícios, processos que não agregam valor; a redução dos custos de má qualidade e da incidência de produtos defeituosos; e o menor tempo de ciclo, entrega do produto/serviço correto na hora certa e no lugar certo.

Neste contexto, Lande, Shrivastava e Seth (2016) afirmam que o Século XX será lembrado pela produtividade e o Século XXI pela qualidade, que tem sido um fator chave para a sobrevivência e competitividade das empresas. Após a globalização do mercado, tornou-se uma tendência a terceirização de processos por parte de grandes organizações reduzindo complexos industriais e levando as pequenas empresas a se tornarem essenciais para a economia moderna. A MPME's são instituições com a maior contribuição para produção no setor privado em todo o mundo.

Há uma confirmação da importância destas empresas para a economia nacional, quando se nota também que em 2012, as micro e pequenas empresas representavam 99% dos estabelecimentos, 51,7% dos empregos privados não agrícolas formais no país e quase 40% da massa de salários. Entre 2002 e 2012, de cada R\$ 100 pagos aos trabalhadores no setor privado não agrícola, cerca de R\$ 40,00 em média foram pagos por micro e pequenas empresas (SEBRAE, 2013).

Nestes dados divulgados pelo SEBRAE, as MPME's estão distribuídas em três grandes setores da economia: serviços, comércio e indústria. O comércio manteve-se como a atividade com maior número de empresas deste porte no período e responde na média por mais da metade do total das MPME's brasileiras. No entanto, a participação relativa do comércio caiu de 54,5% em 2002 para 49,4% em 2012, quando havia cerca de 3,1 milhões de empresas. Por

sua vez, o setor de Serviços não apenas se manteve como o segundo setor mais expressivo em número de MPME's, como teve sua participação elevada de 30,7% do total de empresas em 2002 para 34,6% em 2012, quando havia cerca de 2,2 milhões de MPME's neste setor (SEBRAE, 2013).

A indústria apresentou ligeira queda na sua participação relativa, saindo de 11,0% do total das MPME's em 2002 para 10,8% em 2012 quando possuía 683 mil empresas. A queda das participações relativas do comércio e da indústria se deve ao fato do ritmo de expansão nesses setores ter sido inferior à média no país. O setor comércio cresceu 1,7% a.a. e a indústria 2,5% a.a, contra 2,7% a.a. na média nacional. Já o crescimento das participações relativas do setor de serviços e da construção civil associado ao ritmo mais acelerado de criação de novas empresas com taxas de crescimento anual de 4,0% a.a. e 6,0% a.a., respectivamente (SEBRAE, 2013).

Na região Sudeste estão presentes 50,9% das MPME's do Brasil, no Sul 22,3%, no Nordeste 15,8%, no Centro oeste 7,5% e no Norte 3,6%. No setor industrial, os estados apresentam a mesma ordem de participação, destacando-se o Sudeste com 48,3%, seguido da região Sul com 27,7%, do Nordeste com 13,6% e por último as regiões Centro Oeste e Norte com 7,1% e 3,3% respectivamente (SEBRAE, 2015).

A participação em termos de pessoal ocupado segue distribuição semelhante, percebe-se a região Sudeste em primeira posição ou colocação (52,4%), o Sul em segunda (21,4%), seguido pelo Nordeste (14,8%), Centro Oeste (7,5%) e Norte (3,8%), que são as três regiões com menor densidade demográfica. A distribuição acontece de forma equitativa nas três atividades mais presentes: comércio (42,9%), serviços (32%) e indústria (25,2%) (SEBRAE, 2015).

Nota-se que, em 2014, só foram aferidos registros de saldos negativos no mês de dezembro para ME, enquanto que para as MGE estes resultados permaneceram por sete meses do mesmo ano. Deve-se considerar ainda que para uma empresa formal existem três informais, e que há registro de morte prematura destas empresas de 70% ao final do primeiro ano e 95% acumulados ao final de cinco anos (SEBRAE, 2012; SEBRAE, 2014).

Para que as MPME's consigam superar as dificuldades impostas pelo mercado é preciso desenvolver uma gama de capacidades técnicas para alcançar o crescimento. A implantação do LSS pode ser considerada como uma dessas capacidades essenciais, em sendo uma estratégia de melhoria de negócios que permite a empresa manter a competitividade, oferecendo maiores níveis de personalização de produtos e serviços com a qualidade e o custo de entrega compatíveis com o mercado globalizado (THOMAS et al. 2014).

Para Prasanna e Vinodh, (2013) o poder combinado da integração LSS e sua implementação nas MPME's pode ser essencial para melhoria dos processos e produtos destas empresas. Em experiências relatadas por estes autores observou-se que eles adotaram principalmente o DMAIC, mas aplicam poucas técnicas e ferramentas do LM.

Jiménez e Amaya (2014) identificaram como fatores críticos para implantação do LSS em pequenas e médias empresas: o compromisso da direção, a mudança na cultura organizacional, a articulação dos projetos LSS com a estratégia de gestão, o foco no cliente, a formação dos colaboradores, a capacidade da administração para a gestão e priorização de projetos, o nível de conhecimento da metodologia, ferramentas e técnicas, e a capacidade financeira e tecnológica.

Thomas et.al. (2014) relacionam fatores que limitam a implantação do LSS em MPME's, sendo estes: projetos fragmentados devido a estratégia pobre para seleção e a falta do desenvolvimento das pessoas para trabalhar os projetos; falta de mecanismos de controle eficazes que permitam a melhoria contínua; e o DMAIC visto como um processo de melhoria a curto prazo.

Estudos sugerem que a aplicação de LSS em MPME's precisa de uma perspectiva diferente, em comparação com os estudos em empresas maiores (SHOKRI, A.; NABHANI, 2015). Albliwi, Antony; Lim (2015) declaram que poucos estudos têm sido publicados sobre LSS no atual contexto das pequenas e médias empresas. As MPME's carecem de um roteiro para a implantação de LSS e há necessidade do desenvolvimento de técnicas e métodos personalizados para este segmento.

Nos artigos estudados nesta pesquisa do período entre 2012 a 2016 são sugeridos trabalhos futuros, que estão sumarizados no Quadro 1, indicando que esta pesquisa pode preencher uma lacuna teórica já percebida por vários pesquisadores.

Quadro 1: GAP's relacionados em pesquisas futuras

Autores	Sugestões para trabalhos futuros
Albliwi; Antony; Lim (2015)	Falta a elaboração de um roteiro que seja efetivo para aplicação de LSS em MPME's; Torna-se necessária uma avaliação das MPME's para utilização do LSS.
Andersson et al. (2014)	Aplicação do LSS em MPME's para melhorar custo, eficiência, flexibilidade, robustez e rapidez.
Drohomeretski et al. (2014)	Ampliar a aplicação do LSS para empresas de vários setores inclusive MPME's, verificando o impacto desta implementação nestas companhias.
Shokri; Waring; Nabhani (2016)	Realizar entrevistas com MPME's em outros países sobre a implantação do LSS, com coletas que permitam triangulação de dados.

Fonte: Elaborado pela autora.

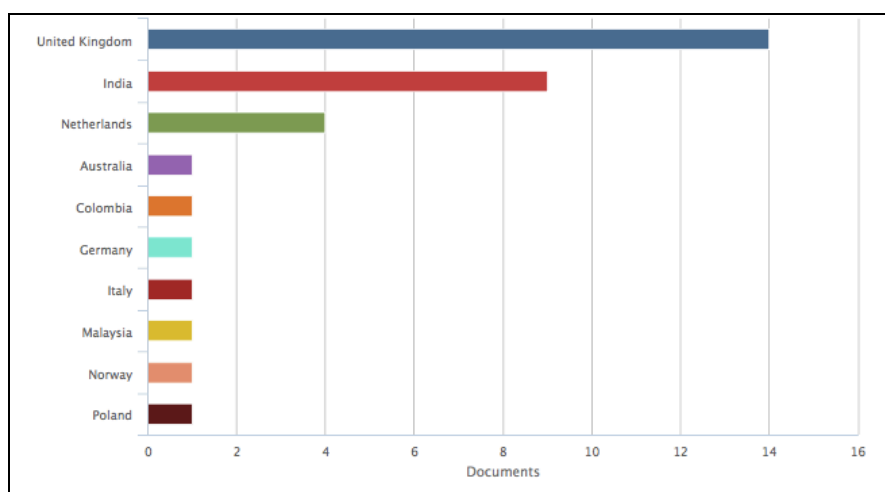
Albliwi; Antony; Lim (2015) apontam a falta da elaboração de um roteiro para aplicação do LSS em MPME's e sobre a necessidade de uma avaliação para utilização desta estratégia. Anderson et al. (2014) sugerem a implantação em empresas deste porte para melhorar custo, eficiência, flexibilidade, robustez e rapidez. Drohomeretski et al. (2014) propõem a implantação em empresas de vários setores, inclusive na de pequeno porte, assim como a verificação do impacto da implantação nestas companhias. Shokri; Waring; Nabhani (2016) recomendam a realização de entrevistas com MPME's de diversos países sobre a implantação visando triangulação de dados.

Em uma pesquisa realizada em dezembro de 2016 na base de dados SCOPUS com o termo “*lean six sigma and small and medium enterprises*”, foram encontrados 29 artigos relativos ao tema nos últimos dez anos.

Nestes 29 artigos apresentados observou-se ser este um tema com ocorrência de crescimento nos anos de 2009 e 2010 com quatro artigos e em 2014 atingiu um total de oito artigos. No primeiro ano pesquisado, consta apenas um artigo. Houve queda nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2015. Em 2016, na data desta pesquisa, identificou-se registro de quatro artigos relacionados ao tema, apontando uma tendência de crescimento para este ano de 2017. A escassez de artigos nos últimos dez anos demonstra que o tema proposto está sempre presente nas bases de pesquisa, porém não apresenta análise específica sobre o assunto neste período, de modo a validar a importância da execução deste trabalho.

Outro dado revela a necessidade de desenvolvimento de pesquisas com este tema no Brasil onde nos últimos dez anos não se observou registro de pesquisas nesta área e setor, como apresentado na Figura 1. Nesta pesquisa surgem países como *United Kingdom, a India e Netherlands*.

Figura 1 - Gráfico de distribuição de artigos por país



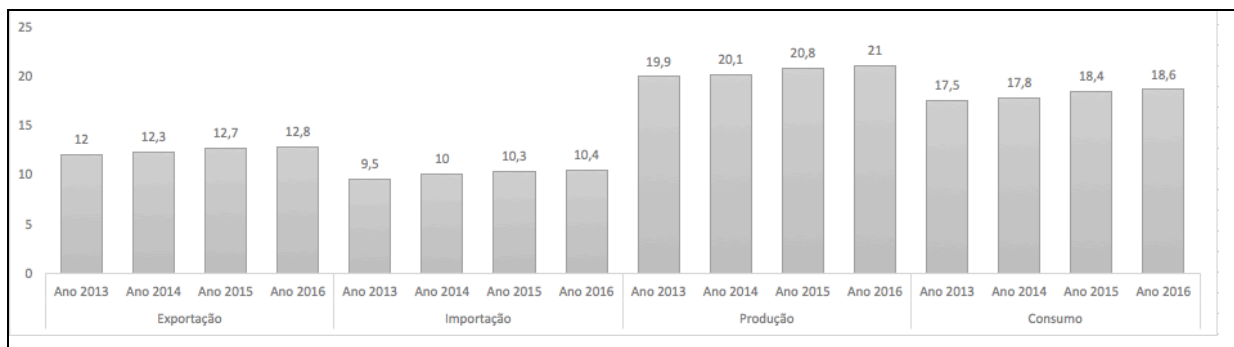
Fonte: Base Scopus.

Diante da evidência de que LSS para MPME's é um tema de interesse para pesquisa, o que denota a relevância deste trabalho, foram coletadas informações sobre qual setor da região de Cariri no estado do Ceará (localização dos pesquisadores), seria selecionado para o estudo de caso da pesquisa que tem como foco o LSS para MPME's.

A Região Metropolitana do Cariri (RMC) tem dois grandes setores industriais que hoje movem a economia local, além do comércio religioso que se desenvolve em razão das romarias do Padre Cicero (personagem de forte expressão católica da região) e a localização estratégica, no sul do Ceará. Os setores mais importantes para a economia da RMC são as indústrias de calçados e folheados. O foco desta pesquisa são as MPME's e as indústrias de calçados que representam o maior número de empresas deste porte na região, sendo portanto este tema escolhido para realização do estudo de casos múltiplos.

No panorama mundial, o setor de calçados tem crescido nos últimos anos, apesar de vários outros setores terem estagnado ou apresentado declínio. Segundo a ABICALÇADOS (2016), em seu relatório anual, este crescimento do setor no âmbito mundial pode ser observado nos indicadores de exportação, importação, produção e consumo, apresentados na Figura 2. Através destes indicadores, percebe-se pequenos crescimentos entre 2013 e 2016, mesmo com dados estimados para o último ano nota-se que o setor permanece ativo na economia.

Figura 2 - Indicadores mundiais da indústria de calçados (bilhões de pares)

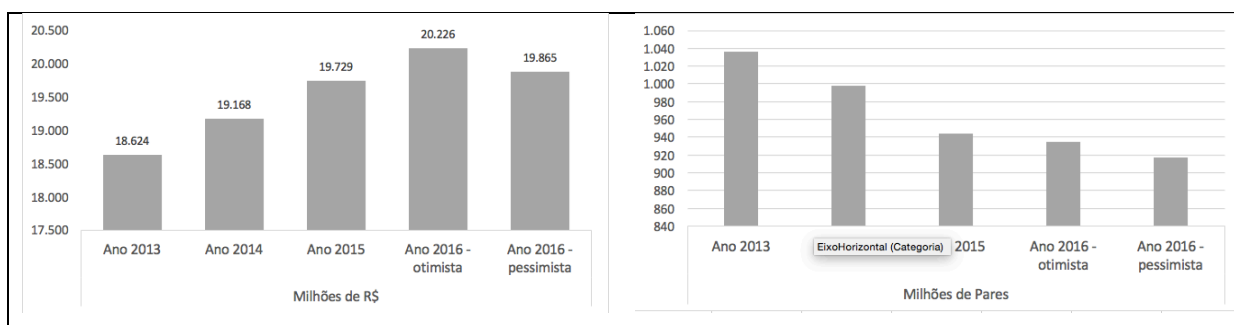


Fonte: ABICALÇADOS (2016).

Santiago (2014) em seu texto sobre a indústria calçadista brasileira, aponta que há uma produção de 900 milhões de pares por ano no Brasil (dados de 2014). Em 2013 o país exportou 122 milhões de pares e gerou US\$1,1 bilhão com estas exportações para 150 países que compraram do Brasil. Os principais países importadores do Brasil são os Estados Unidos, a Argentina, França e Paraguai e o parque industrial brasileiro conta com oito mil empresas que empregam diretamente 353 mil pessoas.

No entanto, o relatório da ABICALÇADOS (2016) relata sobre uma tendência de queda que aconteceu desde 2014, apresentada na Figura 3. Em 2015 é considerada uma retração devido à crise econômica enfrentada pelo país e a fragilidade da competitividade da economia nacional no mercado externo.

Figura 3 - Produção de calçados no Brasil no período de 2013 a 2106



Fonte: ABICALÇADOS (2016).

Na segmentação da produção, o Nordeste se consolidou como principal polo produtor do país. A queda de produtividade nesta região foi menor do que em outros estados. O Ceará e a Paraíba têm alcançado a maior produção com 28% e 20% respectivamente de participação na produção nacional, dados da ABICALÇADOS (2016).

Entre 2013 e 2015 o estado do Ceará foi o responsável por 40,8% das exportações brasileiras no setor de calçados, havendo uma redução de 15,3% no período em milhões de pares. Em relação aos valores arrecadados (em milhões de dólares), o Rio Grande do Sul está a frente com 38,5% da participação no setor, o Ceará com 27,4% e São Paulo em terceiro lugar com 12,8%, sendo o maior polo calçadista do RS a cidade de Novo Hamburgo, no CE a Região Metropolitana do Cariri e em SP a cidade de Franca.

Os dados apresentam a RMC a frente em número de produção de pares e o RS está a frente em quantidade de valores monetários recebidos. Esta diferença tem características relevantes, relacionadas ao tipo de calçados produzido e a qualidade do produto que tem maior valor no mercado, situação constatada pela ABICALÇADOS (2012), e presente em todos os relatórios desde então.

A Região Metropolitana do Cariri Cearense (RMC) é responsável pela fabricação de 500.000 pares de calçados por dia, tendo este setor gerado empregos para 6.591 pessoas em JNE (Juazeiro do Norte), 2.904 na cidade do Crato e 1.013 na cidade de Barbalha, (Tabela 1) atingindo o segundo lugar em exportações no estado com R\$1.626.720 calçados exportados, considerado um dos setores portadores de futuro do estado do Ceará segundo a FIEC (2014).

Tabela 1: Empregos na indústria de calçados da RMC

Municípios	Número de Empresas
Juazeiro do Norte	6.591
Crato	2.904
Barbalha	1.013

Fonte: Elaborado pela autora com dados de FIEC (2014).

Diante destes dados que evidenciam a importância das MPME's, a relevância do LSS como estratégia de gestão que pode alavancar os negócios de empresas de qualquer setor ou porte e a lacuna de artigos científicos na base de dados Scopus, este trabalho - pretende - identificar princípios e fatores críticos para implantação do LSS em MPME's, fazer uma relação entre os mesmos e por meio de estudo de casos múltiplos na indústria de calçados da RMC (Região metropolitana do Cariri) diagnosticar o nível de utilização destes princípios e elementos nestas empresas. Com a construção deste diagnóstico pretende-se elaborar diretrizes para implantação de elementos básicos do LSS em MPME's.

1.3 ESTRUTURA DO TEXTO

Esta tese foi estruturada obedecendo às normas que regem as diretrizes para apresentação de trabalhos acadêmicos da FEG/UNESP (UNESP, 2016), e contém cinco capítulos organizados da seguinte forma:

No Capítulo I estão apresentados os temas, as questões, os objetivos, a justificativa e a delimitação da pesquisa. O Capítulo II contempla o referencial teórico abordando o *Lean Six Sigma* e a identificação dos Princípios e Fatores críticos de sucesso para implementação em empresas de todo o mundo. No Capítulo III – é apresentado o método de pesquisa com todas as técnicas e ferramentas utilizadas para revisão sistemática e para o estudo de caso. No Capítulo IV é apresentado o estudo de casos múltiplos realizados em oito empresas de calçados da cidade de Juazeiro do Norte no Ceará. No Capítulo V estão as diretrizes propostas para a implantação do LSS em MPME's. Na sequência segue a Conclusão, Referências e Apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo está descrita a fundamentação teórica que serve de apoio para a compreensão do fenômeno investigado por esta pesquisa contendo *Lean Six Sigma*, seus métodos, técnicas e ferramentas, assim como todos os fatores críticos e princípios destas estratégias que são a base do estudo de caso.

2.1 LEAN SIX SIGMA

Gestão da qualidade total (GQT) ou *Total Quality Management* (TQM) foi o primeiro programa que aplicou os ensinamentos dos conhecidos “gurus” da qualidade de uma forma sistemática e, depois disso, muitos outros programas surgiram, tendo como base os movimentos em prol da qualidade. O LSS é considerado o mais recente destes movimentos que veio para substituir práticas de gestão tradicionais pela abordagem por processos (MALEYEFF; ARNHEITER; VENKATESWARAN, 2012; SARKAR; MUKHOPADHYAY; GHOSH, 2013a).

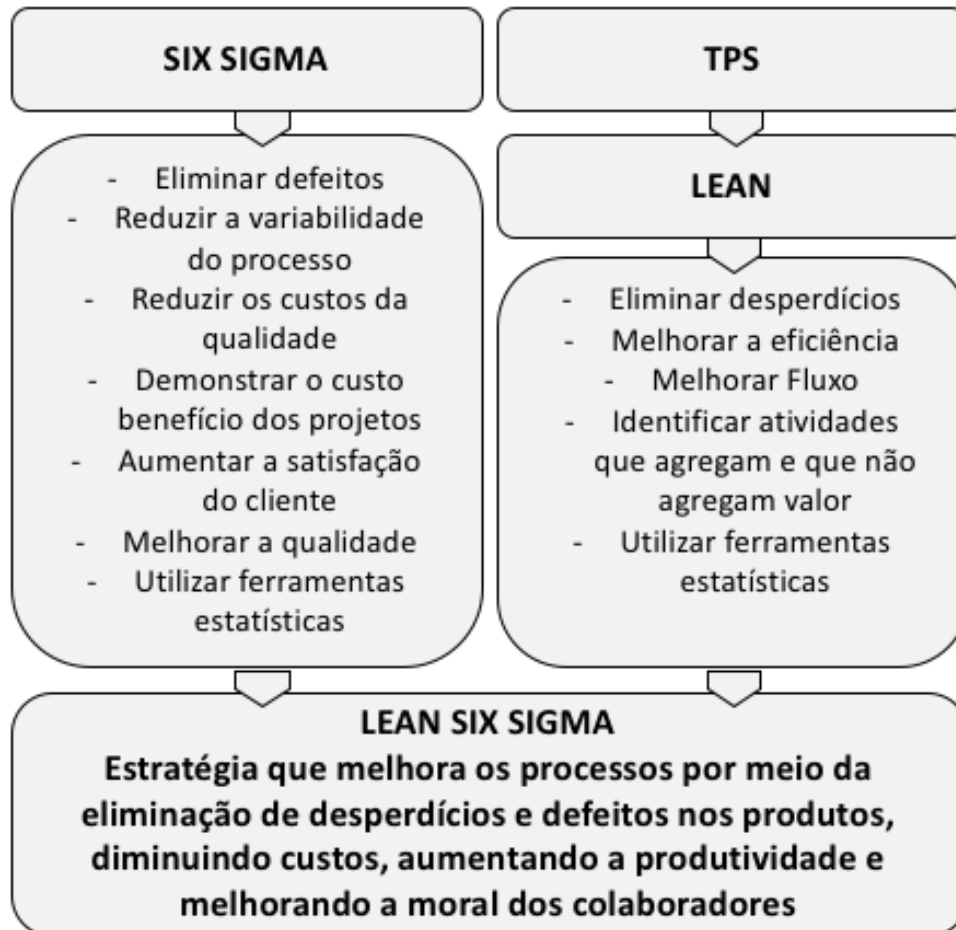
O LM foi praticado pela primeira vez na Toyota Motor Company, intitulado *Toyota Production System* (TPS), com o objetivo de reduzir os desperdícios de recursos e assumindo uma abordagem sistêmica ao lidar com funcionários, fornecedores e clientes. O SS, originado na Motorola Corporation, concentra-se na redução da variação, de modo que a incidência de defeitos e outros erros possam ser minimizados. Observa-se que o LM e o SS possuem métodos de trabalho com projetos de melhoria de desempenho do processo, tendo suas aplicações voltadas para ambientes de produção (ANTONY, JIJU; KRISHAN, NETASHA; CULLEN, DONNA; KUMAR, 2012; LAUREANI; ANTONY, 2012; MALEYEFF; ARNHEITER; VENKATESWARAN, 2012).

Para Antony (2012), a integração destas duas estratégias só ocorreu por volta dos anos 2000, quando organizações na Europa aplicaram práticas de gestão LM para combater os desperdícios e para resolução de problemas mais complexos utilizaram os princípios do Six Sigma.

As organizações americanas inicialmente utilizaram o SS e posteriormente recorreram aos princípios do LM a fim de estabelecer procedimentos operacionais padrão no local de

trabalho e reduzir os tempos totais dos seus processos de negócios. A integração do LM e SS originou o LSS que procura alcançar a eficiência e eficácia de processo, resultando em maior satisfação do cliente e melhoria dos resultados (ATMACA; GIRENES, 2011). A Figura 4 representa a integração entre as duas estratégias.

Figura 4 - Representação gráfica da integração do LM com SS



Fonte: Adaptado de (ALBLIWI; ANTONY; LIM, 2015).

O LSS demanda que a organização tenha uma cultura focada para a melhoria contínua, com os funcionários LSS tendo maior autonomia em relação aos processos de operações. O resultado é um melhor desempenho advindo da aplicação de ferramentas para a resolução de problemas que alcançam os objetivos desenvolvidos pelas estratégias organizacionais (ALBLIWI; ANTONY; LIM, 2015; ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012; DROHOMERETSKI et al., 2014; PAMFILIE; DRAGHICI; DRAGHICI, 2012).

O potencial do LSS já foi percebido por algumas organizações. A abordagem do LM busca a eliminação do tempo, materiais e esforços desnecessários para que todas as etapas do processo possam agregar valor a partir da perspectiva do cliente com foco no fluxo do

processo. O SS procura reduzir a variação do processo, melhorando a eficácia global. Como resultado da abordagem LSS, o fluxo do processo melhora, há uma redução dos desperdícios e são fornecidos subsídios que favorecem uma mudança cultural de toda a organização (GUPTA; ACHARYA; PATWARDHAN, 2012; HILTON; SOHAL, 2012; SARKAR; MUKHOPADHYAY; GHOSH, 2013b).

O LM tem esta definição porque fornece uma maneira de fazer cada vez mais com menos esforço humano, equipamentos, tempo e espaço. O SS utiliza dados para o alcance de resultados estáveis e previsíveis, impulsionando a melhoria por meio da redução e variação de defeitos no processo. O LSS é uma estratégia de negócios que busca identificar e eliminar as causas de erros ou defeitos, concentrando-se nos resultados que são críticos para os clientes (LAUREANI; ANTONY, 2012).

A sinergia dessas duas iniciativas combinadas é reconhecida, sendo que o foco é a excelência operacional que permite a melhor satisfação do cliente, os menores custos de qualidade, a maior velocidade do processo e a consequente vantagem competitiva. Os conceitos SS e LM evoluíram e mudaram a maneira como muitas pessoas veem o processo de melhoria contínua (GIJO; ANTONY, 2013; GUPTA; ACHARYA; PATWARDHAN, 2012; HABIDIN; YUSOF, 2013).

A integração LSS oferece às organizações métodos, ferramentas e técnicas de melhorias que podem ter maiores resultados com relação a satisfação do cliente e um consequente aumento nos lucros. Os funcionários das organizações responsáveis pela implantação são treinados em vários níveis e executam projetos baseados na metodologia DMAIC, iniciais das expressões em inglês: *define, measure, analyse, improve e control* (definir, medir, analisar, implementar e controlar), um método muito eficaz na solução de problemas com causas desconhecidas (ANTONY, 2014; ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012; SARKAR; MUKHOPADHYAY; GHOSH, 2013a).

A estrutura de implantação do LSS segue o que se aplica no Six Sigma, projetos e um treinamento adequado a formação de pessoas para o desenvolvimento destes. Os participantes procuram identificar problemas, recolher e analisar dados aplicando métodos e técnicas estatísticas. Os projetos são selecionados de acordo com o atendimento a metas que tem total integração com a estratégia da organização e o seu sucesso advém da influência nos resultados do desempenho da empresa. Um projeto é tão bem sucedido quanto for a sua agregação de valor para o cliente e o ganho financeiro por ele proporcionado (ARUMUGAM et al., 2013; CHOI et al., 2012; HILTON; SOHAL, 2012; LEON et al., 2012; RAVICHANDRAN, 2012).

Para o gerenciamento dos projetos e manutenção da estratégia, a estrutura física típica requerida inclui um escritório centralizado dentro da empresa que supervisione a formação das pessoas e a execução dos projetos. Este escritório terá diversas finalidades, inclusive criar uma estrutura de autoridade para adquirir, desenvolver e atribuir recursos para a formação e aperfeiçoamento dos especialistas que trabalham diretamente com a estratégia (SWINK; JACOBS, 2012).

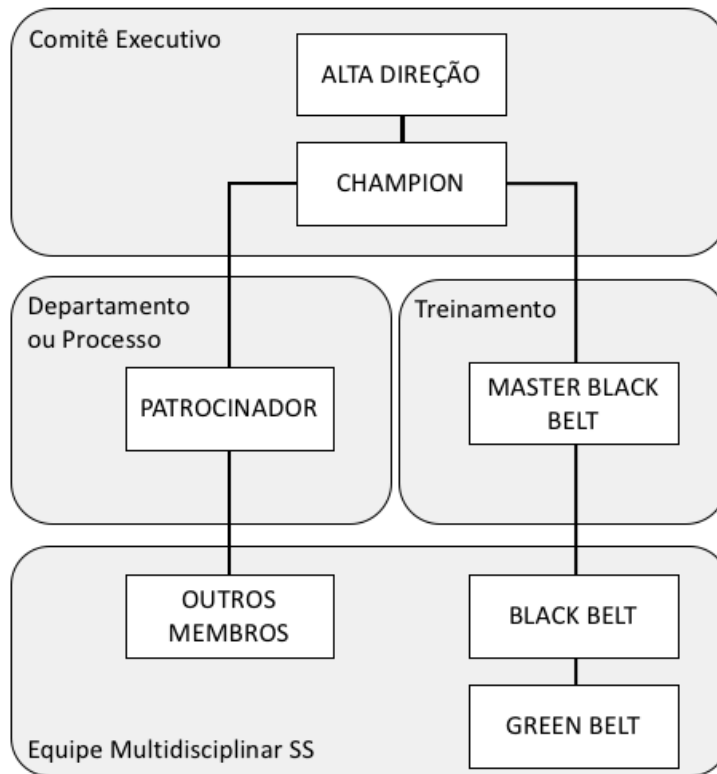
Na prática, os projetos se tornam auto gerenciáveis e membros participantes têm que primeiro entender qual é o problema, para em seguida compartilhar e permitir as práticas de ensino-aprendizagem da equipe. São trabalhos temporários e de curta duração que podem durar de três a seis meses. O líder do projeto e os membros contribuem apenas com uma fração do seu tempo de trabalho. A aprendizagem e transferência de conhecimento acontecem por meio de práticas específicas utilizadas para produzir resultados imediatos com a participação de todos os membros, permitindo um *mix* de habilidades e visões diferenciadas do sistema. As equipes são os meios que permitem a implementação dos projetos e o seu sucesso (ARUMUGAM; ANTONY; KUMAR, 2013; EVANS; LINDSAY, 2015; GUTIÉRREZ; BUSTINZA; MOLINA, 2012; LEON et al., 2012)

As equipes de projetos são treinadas em várias ferramentas e técnicas de solução de problemas, sendo todos especialistas em seu próprio campo/função, o que propicia a confiança para motivar e partilhar o conhecimento. Os membros das equipes aprendem uns com os outros, compartilhando as várias técnicas a serem adotadas, permitindo a segurança psicológica que poderá ser o diferencial do trabalho. As metas desafiadoras de melhoria geram projetos que motivam os funcionários da organização a participação, promovendo avanços (ARUMUGAM; ANTONY; KUMAR, 2013).

Os projetos, as atividades de criação, aquisição e transferência do conhecimento, assim como a repetição da tarefa, são experiências que promovem a aprendizagem como resultado para os empregados. A certificação dos especialistas incentiva a aprendizagem e a inovação organizacional (ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012; SONY; NAIK, 2012).

As funções e missões específicas das equipes procuram desenvolver algo novo ou até simplificar tarefas complexas. O que viabiliza este trabalho é a formação de pessoas dos diversos departamentos para obtenção dos títulos de *Champions*, *Master Black Belts*, *Black Belts*, *Green Belts*, *Yellow Belts* e *White Belts*. Esta certificação define o papel de cada um no grupo de melhoria, com suas funções e hierarquias (EVANS, LINDSAY, 2015; MARQUES et al., 2013; e REHMAN et al., 2012). A Figura 5 mostra a distribuição hierárquica desta estrutura que é parte da estratégia LSS.

Figura 5 - Estrutura organizacional do Programa LSS



Fonte: Adaptado de (MARQUES et al., 2013).

A Alta Direção deve demonstrar compromisso, apoio e envolvimento; definir a orientação estratégica e selecionar os *Champion(s)* (MARQUES et al., 2013). O Quadro 2 apresenta as características e funções dos membros desta estrutura organizacional.

Quadro 2: Características e funções dos membros da estrutura organizacional do LSS

(continua)

Nomes	Responsabilidades
Champion	Promove e lidera o desenvolvimento do LSS. É o mentor das equipes, entende a filosofia e as ferramentas, seleciona projetos, aloca recursos, e decide o processo em que o projeto será focado. Responsável pelos resultados, estabelece ou define objetivos mensuráveis de acordo com as estratégias de gestão e providencia recursos para implementar as decisões. É também responsável por remover as barreiras organizacionais, financeiras e pessoais que inibem o sucesso da implementação do projeto.

Quadro 2: Características e funções dos membros da estrutura organizacional do LSS

(continuação)

Nomes	Responsabilidades
Patrocinador	Acredita no conceito/ ideia e tem uma visão geral sobre o negócio, estando disposto a assumir os riscos e as responsabilidades pelos resultados. Tem autoridade para aprovar a liberação de recursos e tem voz junto a gerência.
Outros membros	Funcionários de vários setores que oferecem suporte específico ao projeto, por terem conhecimento de detalhes do processo. São hábeis em expressar novas ideias e sugestões, estando dispostos a participar como membros da equipe sem se preocupar com status, também conhecidos como <i>White Belts</i> .
Master Black Belt	São <i>experts</i> totalmente dedicados aos projetos, responsáveis pela estratégia, treinamento, desenvolvimento e resultados. São treinados na utilização das ferramentas, no método e em técnicas avançadas para desenvolver as equipes mesmo não sendo membros das mesmas. É necessário que tenham habilidades de comunicação e didática de ensino.
Black Belt	O treinamento de 160 horas sobre as técnicas de análise permite um conhecimento avançado sobre o DMAIC e as ferramentas que aplica junto aos líderes das equipes. Traduzem a linguagem técnica para que os <i>Champions</i> possam entender. Selecionam os membros das equipes, conduzem o treinamento Green Belt, lideram os trabalhos e na maioria das vezes garantem o cumprimento do cronograma. Após o projeto estar completo, trabalham como gerentes de processos para implantar e monitorar soluções. Precisam ser bons líderes, ter habilidades de comunicação, conhecimento em técnicas e processos, motivação e ansiarem por novos conhecimentos, o que resulta em respeito por seus pares. Os Black Belts são os futuros líderes do negócio.
Green Belt	Funcionários treinados em ferramentas e metodologias do LSS para trabalhar nos projetos em tempo parcial, prestando assistência aos Black Belts enquanto desenvolvem seus conhecimentos. Conduzem análise básica de dados e procuram ideias para melhorias. Um dos requisitos para ser um Green Belt é obter sucesso em projetos. Os Green Belts que obtêm sucesso são promovidos a Black Belts.
Yellow Belt	Funcionários do nível operacional da empresa, que são treinados nos fundamentos do Six Sigma para dar suporte aos Green e Black Belts na implementação dos projetos.

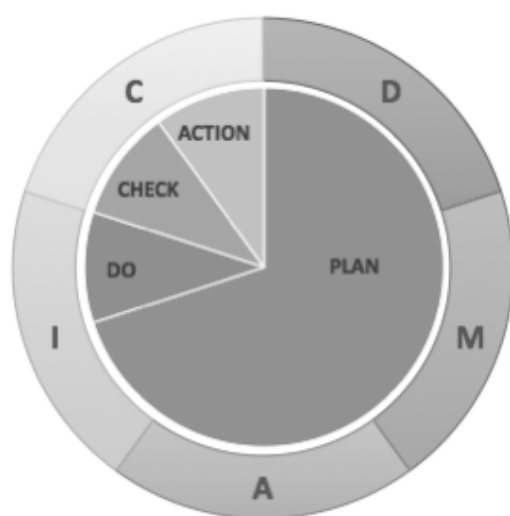
Fonte: Elaborado pela autora com base em (EVANS; LINDSAY, 2015; GUTIÉRREZ; BUSTINZA; MOLINA, 2012; e MARQUES et al., 2013).

A principal diferença entre o trabalho de uma equipe LSS e de outras iniciativas de gestão de qualidade é a criação destes cargos especializados para execução de projetos, que evita sobrecarregar os gerentes da empresa (GUTIÉRREZ; BUSTINZA; MOLINA, 2012). Como mostrado no Quadro 2, os *Green Belts*, *Black Belts* e *Master Black Belts* são classificados dependendo do grau de conhecimento que eles adquiriram por meio de

treinamentos e de atividades no dia a dia, implementados na prática. Se os praticantes sabem mais sobre a disponibilidade de ferramentas eficazes e melhores, a implementação de projetos será mais fácil, podendo alcançar melhores análises e levando a decisões mais eficazes (RAVICHANDRAN, 2012).

Todos os projetos LSS são implementados por meio da metodologia *Define, Measure, Analyse, Improve e Control* (DMAIC), um processo cíclico que tem sua origem relacionada ao *Plan, Do, Check, Action* (PDCA), com esta relação apresentada na Figura 6. Originalmente descrito como um método para a redução da variação, DMAIC é aplicado na prática como um método de solução de problemas. Criado e construído em *insights* de campo da engenharia da qualidade, incorporando ideias de controle estatístico da qualidade, gestão da qualidade total e método Taguchi (DE MAST; LOKKERBOL, 2012; MARQUES et al., 2013; RAVICHANDRAN, 2012; SWINK; JACOBS, 2012).

Figura 6 - Relação entre PDCA e DMAIC

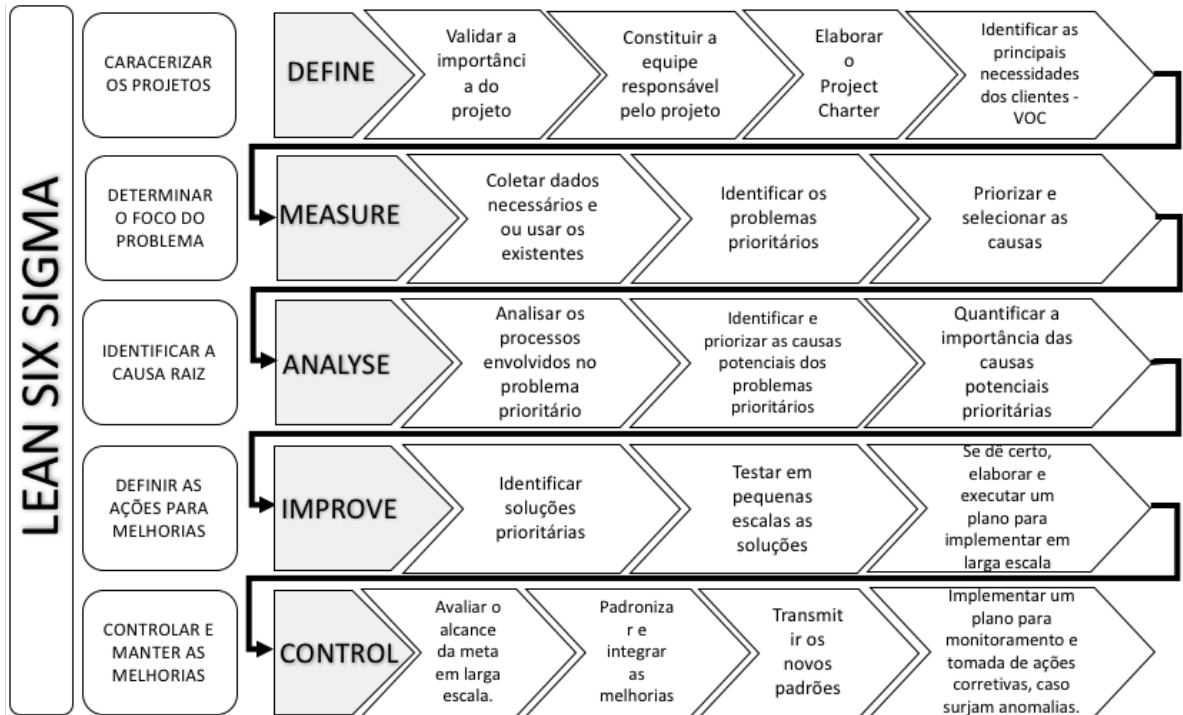


Fonte: Elaborado pela autora com base em (DE MAST; LOKKERBOL, 2012; MARQUES et al., 2013; RAVICHANDRAN, 2012).

O DMAIC é uma estrutura rigorosa e disciplinada, reconhecida por muitos autores como o principal método para eficácia do LSS. Fornece aos usuários uma plataforma para tomar decisões e executar ações baseadas em fatos reais e científicos e não apenas na experiência e conhecimento, como é o feito em muitas organizações, especialmente em pequenas e médias empresas (JIRASUKPRASERT et al., 2014). Na Figura 7 está apresentado o fluxo de execução

do DMAIC (definir, medir, analisar, implementar e controlar) que simplifica todo o processo em um único diagrama.

Figura 7 - Fluxo de execução do DMAIC



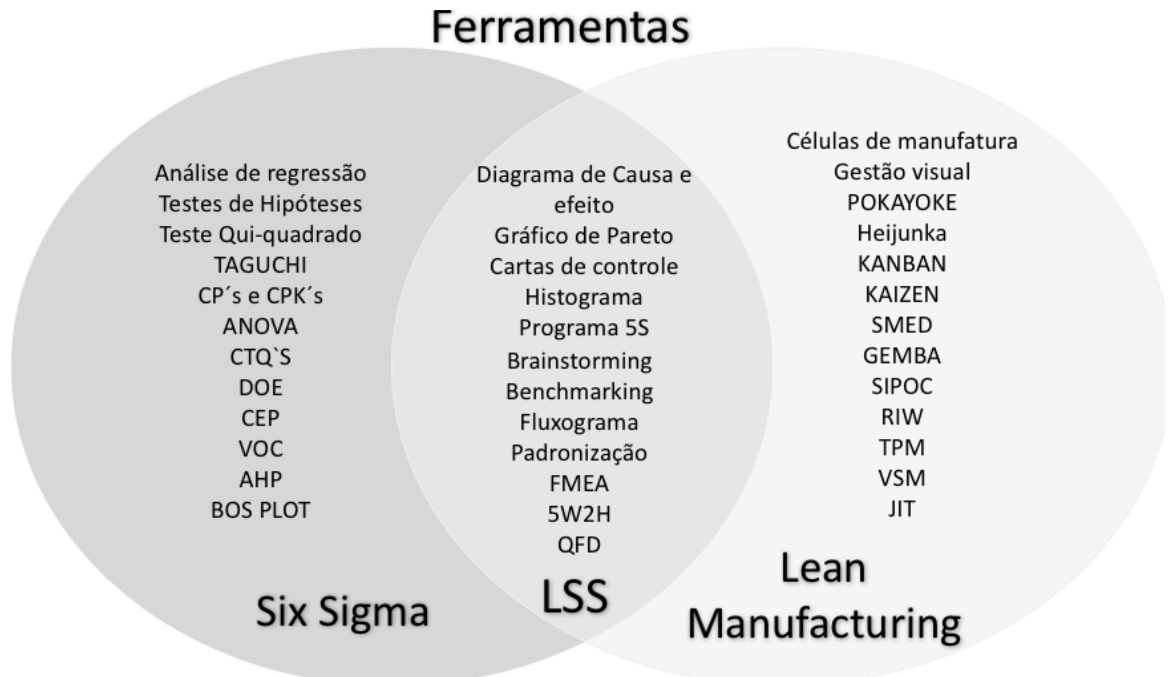
Fonte: Elaborado pela autora com base em (JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; TENERA; PINTO, 2014).

As ferramentas e técnicas utilizadas para o cumprimento dos objetivos de cada fase do DMAIC podem ser classificadas em duas categorias segundo Miguel (2012):

- A coleta de dados e análise do gerenciamento de processos que utilizam técnicas como diagrama de causa-efeito, FMEA, planos de controle; e
- Ferramentas para a análise do processo que avaliam a capacidade do sistema como análise de variação (ANOVA) e *design of experiments* (DOE).

As ferramentas e técnicas utilizadas pelo LSS são oriundas ou integradas dos programas de Gestão da Qualidade Total, das ferramentas do LM e do SS, juntas e com algumas inovações. A Figura 8 representa a divisão das ferramentas por programa e a sua intersecção no LSS, estando intrínseco que a utilização destas é totalmente dependente da situação e do contexto em que se implementa o programa (DROHOMERETSKI et al., 2014).

Figura 8 - Intersecção da utilização das ferramentas LM e SS



Fonte: Elaborado pela autora com dados de Drohomerecki et al., (2014).

Na Figura 8 está evidente que o LM e SS são filosofias apoiadas por ferramentas e técnicas que têm como objetivo melhorar a qualidade, produtividade, rentabilidade e competitividade no mercado de qualquer empresa (ISMAIL et al., 2014). O Quadro 3 apresenta uma relação das ferramentas mais citadas em diversos trabalhos realizados em todo o mundo, validando a utilização e importância das mesmas. Existem ferramentas específicas do SS, as do LM e as que são oriundas da Gestão da Qualidade e que são utilizadas pelas duas estratégias de gestão.

Quadro 3: Ferramentas e técnicas do LSS

(continua)

<i>FERRAMENTAS E TÉCNICAS LSS x AUTORES</i>	(AL-AOMAR, 2012)	(ALBLIWI; ANTONY; LIM, 2015)	(ANDERSSON et al., 2014)	(ANTONY et al., 2012)	(ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012)	(ATMACA; GIRENES, 2011)	(DOUGLAS; DOUGLAS; OCHIENG, 2015)	(DROHOMERE-TSKI et al., 2014)	(EVANS, LINDSEY, 2015)	(FELIZOLA; GIMENEZ; LUCAS AMAYA, 2014)	(GIJO; JIJU, 2013)	(GUPTA; ACHARY; PATWAR, 2012)	(PACHECO, 2015)	(PYSDEK; KELLER, 2011)	(PRASANNA; VINODH, 2013)	(SARKAR; MUKHOPADHYAY; GHOSH, 2013 a e)	(SREERAM; THONDIAIH, 2015)	(STOILJKOVIC, 2011)	(SYENSSON et al., 2015)	(TENERA; PINTO, 2014)	(VAN DEN BOS; KEMPER; DE WAAL, 2014)	
<i>5W2H</i>	✓																					
<i>A3</i>		✓	✓			✓	✓		✓				✓								✓	✓
<i>Análise de regressão</i>							✓							✓	✓	✓	✓		✓			
<i>Análise de Variância (ANOVA)</i>		✓				✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓			
<i>Benchmarking</i>							✓		✓	✓				✓								
<i>BOX PLOT</i>									✓	✓												
<i>Boxplot</i>									✓	✓				✓								
<i>Brainstorming</i>		✓	✓			✓	✓	✓	✓									✓	✓			
<i>Características Críticas de Qualidade (CTQ's)</i>			✓		✓						✓			✓					✓	✓	✓	✓
<i>Cartas de controle</i>		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		
<i>Causa e efeito</i>				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓
<i>Células de manufatura</i>														✓	✓							
<i>Controle Estatístico de Processo (CEP)</i>		✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓			✓	✓			
<i>Correlação</i>		✓	✓			✓	✓		✓										✓	✓	✓	✓
<i>CP'S E CPK'S</i>							✓		✓		✓			✓	✓				✓			
<i>Design Of Experiments (DOE)</i>		✓			✓		✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓			
<i>Falilure Mode and Effect Analyses (FMEA)</i>		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
<i>Fluxograma</i>		✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
<i>GEMBA</i>					✓											✓	✓					
<i>Gestão visual</i>			✓	✓					✓	✓				✓	✓							
<i>Gráfico de Dispersão</i>								✓	✓		✓			✓								
<i>Heijunka</i>						✓	✓	✓	✓													
<i>Histograma</i>						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
<i>Just in Time (JIT)</i>	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓							
<i>Kaizen</i>	✓					✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓							

Quadro 3: Ferramentas e técnicas do LSS

(continuação)

FERRAMENTAS E TÉCNICAS LSS x AUTORES	(AL-AOMAR, 2012)	(ALBLIWI; ANTONY; LIM, 2015)	(ANDERSSON et al., 2014)	(ANTONY et al., 2012)	(ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012)	(ATMACA; GIRENES, 2011)	(DOUGLAS; DOUGLAS; OCHIENG, 2015)	(DROHOMERETSKI et al., 2014)	(EVANS; LINDSEY, 2015)	(FELIZOLA; GIMENEZ; LUCAS AMAYA, 2014)	(GIJO; JIU, 2013)	(GUPTA; ACHARY; PATWAR, 2012)	(PACHECO, 2015)	(PYSDEK; KELLER, 2011)	(PRASANNA; VINODH, 2013)	(SARKAR; MUKHOPADHYAY; GHOSH, 2013 a e b)	(SREERAM; THONDY AII, 2015)	(STOILJKOVIC, 2011)	(SVENSSON et al., 2015)	(TENERA; PINTO, 2014)	(VAN DEN BOS; KEMPER; DE WAAL, 2014)
Kanban	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓				
Mapa de Processo			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓		✓	✓		✓	✓	
Métricas Lean						✓	✓	✓	✓					✓					✓		
Padronização		✓	✓			✓	✓		✓				✓	✓						✓	✓
Pareto		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Pokayoke		✓				✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓						
Programa 5s	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓						
Project Charter				✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓	
Quality Function Deployment (QFD)		✓							✓					✓	✓			✓	✓		
Rapid Improvement Workshops (RIW)				✓																	
Single Minute Exchange of Die (SMED)	✓					✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓						
Suppliers, Input, Process, Outputs, Customers (SIPOC)		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Teste de Hipóteses						✓	✓	✓						✓					✓		
Teste QUI QUADRADO		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Total Productive Management (TPM)		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓						
Value Stream Mapping (VSM)		✓				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
Voz do Cliente (VOC)		✓	✓			✓	✓												✓	✓	✓

Fonte: Elaborado pela Autora.

Segundo os autores citados no Quadro 3 as ferramentas mais presentes na utilização do LSS são Pareto, Causa e efeito, VSM, Cartas de controle, FMEA, SIPOC, ANOVA e Mapa de Processo, seguidas de CEP, DOE, KANBAN, 5S, *Brainstorming*, TPM e outras.

O LSS é também conhecido como uma estratégia de gestão altamente quantitativa e esta característica é resultado da utilização dos métodos estatísticos que são ferramentas valiosas presentes em muitas etapas, incluindo: produto e análise de mercado, projeto do produto e do processo, controle de processos, teste e inspeção, e identificação e verificação de melhoria dos

processos. As evidências sugerem que as organizações que utilizam ferramentas estatísticas mais sofisticadas nas análises para obter melhores resultados (EVANS; LINDSAY, 2015). A Figura 9 apresenta os métodos estatísticos para SS também utilizados no LSS.

Figura 9 - Métodos estatísticos para LSS



Fonte: Adaptado de Evans e Lindsay (2015)

Estatística é a ciência que se preocupa com a organização, classificação, análise, interpretação e apresentação de dados, por meio também de gráficos que podem ser utilizados para o exame de padrões e tendências. A comparação de dados é realizada com testes de hipóteses e correlação e a análise de regressão serve para entender o relacionamento entre as variáveis. Para uma boa análise estatística, o primeiro passo é uma eficiente classificação, organização e descrição de dados, geralmente realizada por meio da *estatística descritiva*. A *estatística de inferência*, extrai ou gera conclusões sobre as características desconhecidas de uma população, cujos dados foram coletados e a *estatística preditiva* se propõe a elaborar previsões para o futuro baseado em dados históricos (EVANS; LINDSAY, 2015).

As ferramentas que auxiliam na realização dos projetos LSS, inclusive as estatísticas que servem para identificar e conseqüentemente reduzir potenciais causas de variações nos processos, bem como defeitos, são importantes para solução de problemas (MIGUEL, 2012a). Algumas delas são fáceis de usar e outras complexas e avançadas, exigindo conhecimentos específicos para utilização correta. Se constituem como um meio e não como solução para os problemas e a seleção adequada, com base em situações e objetivos do projeto, assegura e melhora os resultados. O Quadro 4 apresenta as ferramentas LSS que são adotadas nas várias fases da metodologia DMAIC para identificar desperdícios (atividades que não agregam valor),

suas causas e eliminação, assim como auxiliar nas várias etapas dos projetos (ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012).

Quadro 4 - Ferramentas e técnicas utilizadas pelo LSS relacionadas ao DMAIC

FERRAMENTAS, TÉCNICAS E PROGRAMAS	D	M	A	I	C
5W2H				✓	
AHP			✓		
ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHA (FMEA)		✓	✓	✓	
ANÁLISE DE REGRESSÃO			✓		
ANOVA			✓		
BENCHMARKING	✓	✓		✓	
BOX PLOT		✓			
BRAINSTORMING			✓	✓	
CARTAS DE CONTROLE		✓	✓	✓	✓
CAUSA E EFEITO	✓	✓	✓		
CÉLULAS DE MANUFATURA				✓	
CHECK LIST	✓	✓			
CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO		✓			✓
CORRELAÇÃO			✓		
CP E CPK	✓	✓			
DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)	✓	✓			
DIAGRAMA DE ÁRVORE				✓	
DIAGRAMA DE DISPERSÃO			✓		
ESTRATIFICAÇÃO		✓			
FLUXOGRAMA	✓	✓	✓		
GEMBA	✓	✓			✓
GESTÃO VISUAL	✓	✓			✓
GRÁFICO DE GANTT	✓		✓		
HEIJUNKA				✓	
HISTOGRAMA	✓	✓			
JUST IN TIME				✓	
KANBAN				✓	
MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL				✓	
MAPA DE PROCESSO	✓	✓			
MAPA DE PROCESSO		✓			
MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR	✓	✓			
MATRIZ DE CAUSA E EFEITO		✓			
MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO				✓	
MELHORIA CONTÍNUA (KAIZEN)				✓	✓
MÉTRICAS LEAN	✓				
PADRONIZAÇÃO				✓	
PARETO	✓	✓	✓		
POKAYOKE	✓			✓	✓
PROGRAMA 5S	✓			✓	
PROJETO DE EXPERIMENTOS (DOE)			✓	✓	
RIW				✓	
SIPOC	✓	✓			
TAGUCHI	✓			✓	
TEMPO DE SETUP (SMED)				✓	
TESTE DE HIPÓTESES			✓	✓	
TESTE QUI-QUADRADO			✓	✓	
VOZ DO CLIENTE (VOC) + CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE (CTQ'S)	✓	✓			

Fonte: Elaborado pela autora com base em (AL-AOMAR, 2012; ALBLIWI; ANTONY; LIM, 2015; ANDERSSON et al., 2014; ANTONY, 2012; ARUMUGAM; ANTONY; KUMAR, 2013; ATMACA; DROHOMERETSKI et al., 2014; EVANS; LINDSAY, 2015; ATMACA; GIRENES, 2011; GHOSH, 2013; MIGUEL, 2012; PRASANNA; VINODH, 2013; PYZDEC; KELLER, 2014; PRASHAR 2014a; REHMAN et al., 2012; SARKAR; MUKHOPADHYAY; STOILJKOVIC, 2011 TANER; SEZEN; ATWAT, 2012; TENERA; PINTO, 2014; TCHIDI; HE e LI, 2012; VAN DEN BOS; KEMPER; DE WAAL, 2014).

Para melhor entendimento do DMAIC, será apresentado a seguir o detalhamento de cada uma das etapas do mesmo com os respectivos programas, ferramentas e técnicas que são utilizados para auxiliar na análise e solução de problemas de acordo com as necessidades. Os termos *Define, Measure, Analyse, Improve e Control* foram traduzidos de acordo com os termos utilizados comumente na literatura em português. As ferramentas, como se observa no Quadro 4, podem ser utilizadas em mais de uma etapa, mas serão apresentadas apenas uma vez, não se repetindo quando forem comuns e já tiverem sido referenciadas anteriormente.

2.1.1 *Define* / Definir

Classificado como ponto de partida do projeto e tendo como objetivo definir o problema, a oportunidade de melhoria e a sua ligação com as variações nos processos, viabilizando assim o atendimento às expectativas dos clientes em termos de qualidade, custo e capacidade de entrega. Pode ser utilizado em qualquer tipo de processo, seja de serviço ou manufatura (EVANS; LINDSAY, 2015; MIGUEL, 2012a).

Nesta etapa é realizada também a definição do papel da equipe, escopo, limites, e objetivos dos projetos selecionados. A equipe será composta pelo gerente de produção, membros da qualidade e operadores de linha (JIRASUKPRASERT et al., 2014; SRINIVASAN et al., 2014).

As atividades mais comuns a esta etapa são: definir fornecedor, entrada, processamento e saída por meio da análise *Suppliers, Input, Process, Outputs, Customers* (SIPOC) (LIN et al., 2013; PRASHAR, 2014; REHMAN et al., 2012; TANER; SEZEN; ATWAT, 2012; TCHIDI; HE; LI, 2012), com base na voz do cliente (VOC) para determinar os requisitos que são foco do projeto e as Características Críticas de Qualidade (CTQ's). Nesta fase deve-se também elaborar a carta do projeto, que descreve todas as etapas que necessitam ser cumpridas e consiste em (ANTONY et al., 2012; ADINA-PETRUȚA; ROXANA, 2014):

- Definir o problema com base em objetivos de negócios e nas exigências dos clientes de produtos ou serviços (ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; OLIYA et al., 2012; RAVICHANDRAN, 2012);
- Justificar a escolha do problema. (Por que a empresa deve fazer esse projeto em particular?);
- Discutir os objetivos do projeto;
- Definir as métricas de medição para acompanhar o desempenho; e
- Definir o escopo do projeto (LEE; YANG, 2012; PRASHAR, 2014).

Além destas, utiliza-se ferramentas como Benchmarking, Causa e efeito, Check-list, Fluxograma, GEMBA, Gráfico de Gantt, Histograma, Métricas Lean, Pareto, Pokayoke, Programa 5S, QFD, Tagushi, VSM. Para melhor entendimento, segue uma descrição com os objetivos e benefícios das ferramentas, técnicas e programas utilizados nesta etapa.

2.1.1.1 *Benchmarking*

Os objetivos de melhoria podem ser muitas vezes determinados por meio de um processo de “benchmarking”, definido como a medição do desempenho em relação a empresa considerada a melhor no mesmo ramo de negócios. Este processo se inicia com a investigação de como a melhor empresa atingiu o alto nível no mercado, suas metas, estratégias e formas de implementação e fazer uso das melhores práticas para buscar atingir um nível de desempenho similar (EVANS; LINDSAY, 2015; PYSDEC; KELLER, 2011).

A organização pode aderir ao “benchmarking” por diversas razões: para evitar desperdícios de tempo e recursos na implantação ou criação de projetos que outros já fizeram e não tiveram sucesso; identificar oportunidades de mercado para traçar metas alcançáveis; e encorajar o desenvolvimento e a contínua inovação, porque este é um processo de aprendizagem contínua que sensibiliza para as mudanças de acordo com as necessidades dos clientes (EVANS; LINDSAY, 2015).

Por meio do *benchmarking*, a empresa descobre as forças e fraquezas das outras indústrias líderes para incorporar nas suas operações o que agrega valor. O *benchmarking* força a empresa a enxergar além de si mesma, envolve a criação de parcerias e flexibilidade para receber formas inovadoras e atualizadas, um processo de descoberta. Todo conhecimento e as ações resultantes fortalecem a empresa e também pode ser utilizado internamente para observar

lacunas de performance entre áreas da empresa. Os projetos da fase *Define* podem ter seus temas e metas definidas de acordo com estas lacunas (EVANS; LINDSAY, 2015; PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.1.2 Causa e Efeito

“Diagrama de causa e efeito” é uma ferramenta que permite a equipe classificar e explorar as possíveis causas potenciais relacionadas ao problema, identificando a causa raiz. Um gráfico simples que se pretende mostrar as causas de qualquer problema de qualidade. O bom diagrama de causa e efeito tem muitas ramificações, caso não os tenha pode ser sinal de pouco conhecimento sobre o assunto (ANTONY, 2012; PYSDEC; KELLER, 2011).

Estas causas podem ser agrupadas nas seguintes categorias: recursos humanos; máquinas; métodos; materiais; ambiente e medições. A identificação e classificação deverão ser realizadas em reuniões, possivelmente por meio de um *brainstorming* (ANTONY et al., 2012).

2.1.1.3 Desdobramento da função qualidade

Quality Function Deployment (QFD) tem como principal objetivo resolver um problema que é tradicional no processo de desenvolvimento de produtos: a tradução do que o cliente deseja em parâmetros técnicos para permitir o completo entendimento por parte dos engenheiros. O processo tem início com o levantamento da Voz do Cliente (VOC), cujas exigências alimentam o QFD para o estabelecimento de todos os parâmetros que determinam as características de produto e o controle dos processos (EVANS; LINDSAY, 2015).

Por meio do QFD os objetivos do produto são entendidos e interpretados para a linguagem necessária ao processo de produção com informações apropriadamente organizadas e sintetizadas. Permite a redução do tempo para o desenvolvimento de um novo produto, aumentando a produtividade e também a simulação de novos projetos e conceitos. O QFD pode ser chamado também de “Casa da qualidade”, devido ao formato da matriz que se elabora para registros dos parâmetros (EVANS; LINDSAY, 2015).

2.1.1.4 Fluxograma

O fluxograma é uma ferramenta gráfica que documenta todo o fluxo de um processo produtivo por meio de símbolos que representam cada atividade. Existem símbolos

padronizados para cada tarefa, feito originalmente para os processos computacionais. Na maioria das vezes se utiliza os retângulos representando quase todas as tarefas e losangos para tarefas decisórias que tem como resposta apenas SIM ou NÃO (PYSDEC; KELLER, 2011).

As extremidades do processo podem se ramificar para outros fluxogramas. Geralmente esta ferramenta é utilizada na etapa *Define* e *Measure* para documentar o processo atual e na fase *Analyse* para descobrir nos excessivos pontos de decisão as contribuições para os atrasos e até mesmo defeitos (PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.1.5 Gemba

Gemba é considerada uma ferramenta mais básica, que quando praticada e utilizada de forma eficaz, traz grandes avanços e melhoria. Taichi Ohno, precursor do LM, treinava seus colaboradores no local de trabalho e instruía: observe o chão de fábrica, sem preconceitos e com uma mente em branco, repetindo porquê cinco vezes para cada assunto. Pedia que eles ficassem juntos por horas dentro de um círculo marcado no chão da fábrica, para assistir ao processo e pensar por si mesmos sobre o que estavam vendo, para questionar, analisar e avaliar, um ensinamento básico do poder da observação (ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012; SARKAR; MUKHOPADHYAY; GHOSH, 2013b).

Na Toyota, muitas vezes as pessoas usam o termo japonês *Genchi Genbutsu* na tradução “ver por si mesmo”. *Genchi* é “local real”, *Genbutsu*, “produção” ou “materiais”, duas palavras que em conjunto significam “ver para compreender a situação atual”. *Gemba*, no português é sinônimo de observação. A observação leva à profunda compreensão do processo que resulta na melhoria do conhecimento e que ajuda a tomar decisões fundamentadas, para finalmente tornar-se uma organização que aprende (ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012; SARKAR; MUKHOPADHYAY; GHOSH, 2013b).

2.1.1.6 Histograma

Histograma é uma ferramenta básica da estatística descritiva que mostra a frequência do número de observações de um valor em particular classificado em grupos e fornece dados sobre as características de uma determinada população retirados de amostras. Padrões podem ser difíceis de serem percebidos em uma simples tabela, principalmente se envolve uma grande

quantidade de dados. Os gráficos podem ser criados com o *Excell*, software muito utilizado para se trabalhar dados estatísticos (EVANS; LINDSAY, 2015).

Alguns cuidados devem ser tomados quando se interpreta histogramas, porque primeiro, os dados representam as condições típicas de um processo, se é implementada uma nova melhoria, novos dados devem ser coletados. Segundo, quanto maior o tamanho da amostra, melhores serão os resultados, pelo menos 50 observações são necessárias para a efetividade da análise e conclusões (EVANS; LINDSAY, 2015).

2.1.1.7 Mapeamento de Fluxo de Valor

Value Stream Mapping (VSM) ou Mapeamento de Fluxo de Valor é uma ferramenta eficaz para a prática do LM, por suas características de mapear todo o fluxo do processo e o seu valor agregado, assim como identificar as etapas que não agregam valor, na movimentação de um produto ou serviço, do fornecedor ao cliente (JIN, DOOLAN, 2014; LIBRELATO et al., 2014; RAHANI; AL-ASHRAF, 2012).

O VSM foi concebido como instrumento para auxiliar a análise e melhoria de processos industriais, mas não ficou restrito ao ambiente da manufatura, sendo utilizado também no ambiente administrativo com foco no fluxo de informação. O VSM exhibe como cada processo é, qual o momento de proceder e as necessidades do cliente do próximo processo, com todos os movimentos de materiais e informação. As fontes de perdas são identificadas e no planejamento do estado futuro são eliminadas, considerando toda a cadeia de valor e não apenas os processos individuais ou otimizações locais (LIBRELATO et al., 2014).

2.1.1.8 Métricas *Lean Manufacturing* (LM)

As métricas LM são utilizadas para possibilitar maior velocidade aos processos da empresa e eliminar o que não agrega valor ao produto. São medidas para quantificar de que forma os seus resultados podem ser classificados, com relação à velocidade e eficiência. Estas métricas em sua maioria são legítimas do LM, ou seja, não há referências anteriores da utilização destas. As medidas de desempenho precisam ser visualmente, numericamente e motivacionalmente convincentes, para ajudar na identificação das melhorias obtidas, e as métricas LM auxiliam neste processo. Na sequência são apresentadas algumas destas métricas (SHONBERGER, 2011):

- Tempo de ciclo – T/C (*Cycle time*): O tempo de ciclo é determinado por meio da cronometragem e observação e inclui tempo de preparo, carregamento e descarregamento de materiais.
- Lead time – L/T: Tempo de todo o fluxo de valor, o caminho do produto em todo o processo, do início ao fim.
- Tempo de agregação de valor (TAV): Quantificação dos tempos de elementos de trabalho pelos quais o cliente realmente se dispõe a pagar.
- Tempo de não agregação de valor (TNAV): Quantificação dos tempos de elementos de trabalho que adicionam custos, e pelos quais o cliente realmente não se dispõe a pagar.
- Eficiência do ciclo de processo - *Process Cycle Efficiency* (PCE): Mede a relação entre o tempo de agregação de valor e o Lead Time. $PCE = TAV / \text{Lead Time}$.
- Taxa de Saída - *Throughput*: Expressa em unidade/tempo, é o resultado de um processo ao longo de um período de tempo definido, um índice médio de conclusão. Quantos itens são concluídos a cada segundo, minuto, hora, semana, etc.
- Trabalho em processo (WIP): Itens que não foram liberados, mas estão dentro dos limites do processo ou estoque em processo. O excesso de WIP aumenta o *Lead time* e os desperdícios que não agregam valor.
- Tempo de *Setup* ou Tempo de Troca – *Changeover Time* (TR): Tempo necessário para mudança de fabricação de um produto para outro (mudança de matriz, cor de pigmento, etc.). É medido do último produto fabricado antes da troca o primeiro produto perfeito após a troca.

2.1.1.9 Pareto

O “Diagrama de Pareto” é utilizado para identificar as causas “poucas e vitais”, “muitas e triviais”, com base na teoria do economista Vilfredo Pareto, que determinou: “80% dos problemas são derivados de 20% das causas”, a conhecida relação 80/20. Com este diagrama são determinadas as causas prioritárias, onde devem ser efetuadas as primeiras intervenções para melhoria (ANTONY et al., 2012).

Trata-se de um histograma que apresenta os dados do maior para o menor, muito utilizado para análise dos dados de folhas de check list. A apresentação visual do gráfico, indica claramente os defeitos mais frequentes, identificando as oportunidades de melhoria e

pode ser utilizado com dados de custos, mostrando quais as não conformidades que causam maior impacto financeiro e devem ter maior atenção para solução imediata dos problemas detectados (EVANS; LINDSAY, 2015).

2.1.1.10 Pokayoke

O termo é traduzido do japonês como “dispositivo a prova de erro”, que se constitui como uma prática sistemática para erradicar erros, propondo mecanismos que eliminam e ou corrigem a causa raiz. Pode ser um dispositivo simples, desenvolvido para evitar a ocorrência e o consequente defeito, trabalhando de forma autônoma e viabilizando a inspeção de 100% das peças, identificando anomalias antes que estas tenham impacto negativo no cliente (SAURIN; RIBEIRO; VIDOR, 2012).

Desde a disseminação do termo pelo LM, tem se tornado uma ferramenta que interessa a muitas empresas. A aparente simplicidade por meio de um projeto que evita erros, tem aplicação em vários setores que incluem processos de manufatura e de serviços e não necessariamente estão associados a implantação do LM. As causas típicas de erro são muitas que vão desde o esquecimento até a falta de atenção, padronização e treinamento (JIN, DOOLAN, 2015; SAURIN; RIBEIRO; VIDOR, 2012).

2.1.1.11 Programa 5s

Para gerir o programa 5S é necessário foco no cliente, aprendizado contínuo e curiosidade, habilidades interpessoais e de comunicação. Os cinco SENSOS, traduzidos desta forma para o português, estão ligados à manutenção saudável do ambiente por meio de organização e limpeza. O 5S é o significado em inglês de cinco palavras japonesas que significam *Seiri* (Senso de utilização), *Seiton* (Senso de ordenação), *Seiso* (Senso de limpeza), *Seiketsu* (Saúde e padronização) e *Shitsuke* (Senso de autodisciplina) (GUPTA; JAIN, 2015).

Seiri é o senso de utilização, o primeiro passo do programa 5S, que tem como princípio eliminar os itens desnecessários do local de trabalho e os que são usados raramente e deverão ser movidos para uma área de armazenamento, fora da área de trabalho (LAUREANI; MALCOLM; ANTONY, 2013; SUÁREZ-BARRAZA; RAMIS-PUJOL, 2012).

Seiton é o senso de ordenação, que requer “um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar”, uma citação bem adequada que reflete o sentido do segundo S, centrado na segregação das coisas e armazenamento eficaz. *Seiso* é o senso de limpeza, o terceiro S, que diz respeito a

atividades de limpeza na organização, para obtenção de um ambiente de trabalho mais confortável e seguro. *Seiketsu* é a saúde e padronização que devem seguir regras para manutenção dos três primeiros S. *Shitsuke* é autodisciplina, que tem como princípio disciplinar as pessoas para manutenção (GUPTA; JAIN, 2015; KHANA e GUPTA, 2014; LAUREANI; MALCOLM; ANTONY, 2013; SUÁREZ-BARRAZA; RAMIS-PUJOL, 2012).

Aprendizagem e participação dos trabalhadores é o primeiro benefício observado, seguido de um ambiente de trabalho mais adequado às atividades e mais agradável, permitindo a segurança, redução de desperdícios como tempo e custo, sendo uma ferramenta eficaz para a melhoria do desempenho da organização, independente do seu tamanho, tipo, serviço ou processo produtivo. As técnicas do programa 5S apoiam fortemente os objetivos estratégicos em busca de um alcance de maior desempenho e melhoria contínua (GUPTA; JAIN, 2015).

2.1.1.12 SIPOC

SIPOC é a técnica que define o principal processo de forma macro, facilitando a visualização do escopo do trabalho. O SIPOC permite identificar: os fornecedores dos recursos para o processo (*supply*); os limites do processo e os recursos que o afetam (*inputs*); as principais atividades (*process*); as entregas de cada etapa (*outputs*) e quem recebe os produtos do processo (*customers*) (ANTONY et.al., 2012). É útil, por detalhar todas as partes envolvidas no processo e as principais atividades a serem melhoradas (TENERA; PINTO, 2014).

Um mapa que define as fronteiras do projeto, identificando o que será investigado e visualizando os elementos chaves que podem responder o que são as entradas, quem fornece, e as consequentes saídas, ajudando a mostrar o que realmente agrega valor (EVANS; LINDSAY, 2015).

2.1.1.13 Voz do Cliente (VOC)

Nas práticas de gerenciamento de projetos é habitual implementarem pesquisas de satisfação do cliente para detectar as principais necessidades do cliente, a “Voz do Cliente (VOC)”, que se caracteriza como o entendimento a partir da perspectiva do cliente, considerando suas opiniões e a partir daí identificar as principais variáveis de melhoria e consequentemente os “Fatores Críticos para a Qualidade (CTQ’s)” (TENERA; PINTO, 2014).

2.1.2 *Measure* / Medir

Measure refere-se a fase em que a equipe identifica e determina os indicadores de medidas e os procedimentos para coleta de dados, procura as variações e classifica o nível sigma dos processos, verificando o desempenho atual, reunindo e comparando dados para refinar as metas (LIN et al., 2013; OLIYA et al., 2012; RAVICHANDRAN, 2012; TCHIDI; HE; LI, 2012; TANER; SEZEN; ATWAT, 2012).

As medidas de análise da capacidade do processo irão identificar as variações que ocorrem devido a fatores incontroláveis e estas variações são instituídas de acordo com a estratégia do negócio que determinam as medidas operacionais com foco nos CTQ's (ADINA-PETRUȚA; ROXANA, 2014; EVANS, LINDSAY, 2015; SRINIVASAN et al., 2014).

Para assegurar os resultados desta fase, as ferramentas e técnicas são: Causa e efeito, Fluxograma, GEMBA, Check-list, Histogramas, Cp e Cpk, *Benchmarking*, Pareto, FMEA e QFD, SIPOC, *Box plot*, Cartas de controle, Células de manufatura, Estratificação, Mapa de processo, Matriz de causa e efeito, entre outros. Algumas destas técnicas auxiliam na seleção dos fatores de medição a serem melhorados, outras servirão para avaliar, comparar e monitorar as melhorias (EVANS, LINDSAY, 2015; JIRASUKPRASERT et al., 2014; MIGUEL, 2012).

2.1.2.1 Análise dos Modos de Efeitos de Falhas (FMEA)

A análise dos modos de Efeitos de Falhas tem por objetivo identificar, hierarquizar e prevenir possíveis falhas, seus efeitos, a probabilidade de ocorrência e inclusive as que passam despercebidas em produtos e processos. Trata-se de uma excelente base para identificação de indicadores CTQ's e outras variáveis críticas e pode ser combinada com outras técnicas e ferramentas como QFD e AHP para auxiliar a condução dos planejamentos e análise (PYSDEC; KELLER, 2011).

O Modelo de análise de falhas e efeitos, *Failure Mode and Effect Analyses*, (FMEA), é um documento que deve sempre está atualizado com uma análise para avaliar os itens de alto risco e ações corretivas para atividades em andamento, bem como de todas as atividades necessárias para minimizar os riscos de falhas. Tudo registrado para utilização no controle dos processos, inclusive quando não forem necessárias ações deverá ser escrito as argumentações para não utilização das mesmas. Os benefícios desta ferramenta estão na identificação de potenciais falhas e deficiências de um produto ou processo; na quantificação da severidade do efeitos das falhas; na identificação das causas e quantificação da frequência; na prevenção e

foco da eliminação de problemas potenciais; e na documentação e rastreabilidade das ações (PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.2.2 *Box Plot*

O diagrama de caixa, comumente conhecido com *Box Plot*, contém uma considerável quantidade de informações estatísticas resumidas para um conjunto de distribuições. É um gráfico do 25^o, 50^o e 75^o percentis, bem como de valores removidos do restante. Neste gráfico é possível observar características do valor mediano, da dispersão e amplitude de dados, a simetria ou assimetria e a presença de pontos fora do padrão (PYSDEC; KELLER, 2011).

Os gráficos *Box Plot* são úteis na comparação de valores em vários grupos e facilitam a visualização das diferentes propriedades. A localização, variabilidade e os formatos das distribuições ficam óbvias com apenas um olhar, uma interpretação que a estatística por si só não consegue fornecer (PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.2.3 Cartas de controle

As cartas de controle fornecem uma representação visual do controle do processo ao longo do tempo. São gráficos de linha montados em função do limite superior e do limite inferior de controle. Podem ser utilizados para avaliar dados como volume de produção, custos e satisfação dos clientes. Trata-se de um mecanismo de controle básico, no qual os pontos são distribuídos ao redor de uma linha central mostrando os picos de tendências e mudanças, que possuem um padrão, que sendo alterado serve como alerta para investigação e ações corretivas (EVANS, LINDSAY, 2015).

No processo de investigação das cartas de controle pode-se utilizar gráficos da média ou da amplitude. Os gráficos da média são utilizados para avaliar a tendência central de um processo e os gráficos de amplitude servem para avaliar a dispersão ou variação de um processo, ambos ao longo do tempo. Um ponto fora do controle para qualquer um destes gráficos, indica a presença de uma causa especial de variação e portanto, a necessidade de uma investigação imediata para identificação das causas e ações de melhoria (PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.2.4 Mapa de Processo

O mapa de processo é uma ilustração gráfica do processo que identifica a sequência de atividades, materiais e informações que documenta como realmente o processo opera para melhor entendimento, incluindo as etapas que agregam e não agregam valor, as saídas de cada etapa, principais entradas (X's) e principais requisitos de saída (Y's) e pode identificar os erros ou defeitos, as variações e oportunidades de melhoria (EVANS, LINDSAY, 2015).

O mapa de processo deve conter os parâmetros de produto/ serviço final (Y maiúsculo) e parâmetros do serviço em processo (y minúsculo). O x identifica uma variável do processo considerado como entrada que poderá afetar o resultado e/ ou o desempenho do produto que está sendo produzido. Pode ser aplicado para cada sub processo com detalhamentos sobre as necessidades de fornecedores e clientes (EVANS, LINDSAY, 2015).

2.1.3 *Analyse* / Analisar

Analyse refere-se a fase que tem por objetivo explorar os dados recolhidos, analisar, verificar e priorizar as possíveis causas e suas relações com os resultados do projeto. Identifica o problema crítico e classifica suas causas em muitas e vitais, poucas e triviais por meio do Pareto (ADINA-PETRUȚA; ROXANA, 2014). Esta classificação determina quais problemas precisam ser priorizados para diminuir a distância entre o desempenho atual e o nível desejado, com foco na causa raiz determinada por meio das variações ocorridas (JIRASUKPRASERT et al., 2014; LIN et al., 2013; OLIYA et al., 2012; RAVICHANDRAN, 2012).

Com os dados recolhidos, as ferramentas a serem aplicadas são identificadas e a análise é realizada. São também estabelecidas as relações entre diferentes variáveis e suas causas, com a utilização de técnicas estatísticas sofisticadas para comparar com as especificações definidas na primeira etapa (ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; LEE; YANG, 2012).

A base para o estudo são as medições recolhidas na fase anterior (*measure*), que norteiam a identificação das causas para aprofundar a análise, aumentando sua compreensão do processo e do problema com a utilização de ferramentas e técnicas como *Brainstorming*, Causa e efeito, Pareto, Teste de hipótese, Correlação, Regressão Linear Simples e Regressão Linear Múltipla, Regressão logística, Teste Qui-quadrado, Diagrama de dispersão, AHP, Cartas de controle e FMEA (EVANS, LINDSAY, 2015; MIGUEL, 2012; PRASHAR, 2014). Com as causas do problema identificado e medido, os especialistas geram e selecionam as soluções em potencial

para resolver os problemas (ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; LEE; YANG, 2012; TCHIDI; HE; LI, 2012; TANER; SEZEN; ATWAT, 2012).

2.1.3.1 AHP

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) auxilia na tomada de decisões complexas, exibe uma abordagem amplamente estudada e apresentada em estudos de caso. (KORNFELD, BERNARD; KARA, 2013). O AHP é conhecido por sua capacidade de estruturar problemas decisórios complexos a partir de uma árvore hierárquica para uma análise pareada entre todas as alternativas e critérios envolvidos (JASKOWKI; BIRUK; BUCON, 2010).

A construção da árvore hierárquica define qual o objetivo global da análise, e a partir deste ponto quais serão as possíveis alternativas e os critérios a serem abordados (COSTA et al., 2007; WOLLMANN, 2011). A árvore hierárquica auxilia na seleção da melhor alternativa entre um conjunto destas, a partir da avaliação paritária dos elementos presentes em todos os níveis, de forma que os elementos em um mesmo nível devem ser comparados entre si e posteriormente entre os níveis superiores (SRDJEVIC et al., 2015).

2.1.3.2 Análise de Variância – ANOVA

A análise de variância trata de uma análise que visa obter conclusões de múltiplas populações, onde são observadas respostas em diferentes níveis de um simples fator. Podem ser identificadas muitas aplicações para ANOVA no LSS, quando existem diferentes características de qualidade que precisam ser analisados. ANOVA requer que alguns requisitos sejam satisfeitos para que ocorra a interpretação dos resultados como: amostras com distribuição normal e variâncias iguais, dados aleatórios e obtidos independentemente. Estes requisitos mostram se é possível a validação dos dados (EVANS, LINDSAY, 2015).

2.1.3.3 *Brainstorming*

Brainstorming é uma reunião de pessoas para produção de um check list de ideias que poderão ser usadas para resolver um problema ou para identificar a sua causa. No *Brainstorming* não pode haver críticas às ideias geradas, permitindo a liberdade para um significativo número de propostas. O objetivo é que ideias gerem ideias e que mesmo que não sejam aproveitadas na íntegra, estas ideias poderão incentivar o surgimento de outras ideias. O

grupo deverá ter um coordenador e um secretário que registra todo o processo em um quadro. As ideias são apresentadas uma de cada vez e ao final é realizada a análise de tudo o que pode ser aproveitado para solucionar o problema (EVANS, LINDSAY, 2015).

2.1.3.4 Correlação

Correlação refere-se a medida da relação linear entre duas variáveis, provando que nem sempre uma é causa da outra. A correlação ocorre quando duas variáveis possuem uma tendência conjunta e pode ser quantificada através do cálculo de coeficiente de correlação linear (r), que ajuda a compreender se a correlação existe e qual é o tipo (EVANS, LINDSAY, 2015).

A correlação pode estar entre -1 e +1. O “0” indica que as duas variáveis não têm relacionamento entre elas. “+1” indica um relacionamento positivo, onde uma variável diminui e a outra também. A correlação negativa “-1” (EVANS, LINDSAY, 2015).

2.1.3.5 Projeto de Experimentos (*Design of Experiments* – DOE)

Baseado em conceitos de engenharia e estatística, o DOE aplica técnicas de planejamento estatístico para condução, análise e interpretação de testes. Esta metodologia reduz o número de experimentos com total confiabilidade na análise dos resultados. O DOE tem sido utilizado nas mais diversas áreas, Agronomia, Biologia, Engenharia Química, Engenharia Industrial e Engenharia da Qualidade, buscando otimizar os resultados dos testes de uma forma estruturada e assim reduzindo custos (RIBEIRO; TENCANTEN, 2011).

O projeto de experimentos envolve o estudo sistêmico de diversos fatores que podem afetar uma ou mais características de qualidade. As atividades envolvidas são: o planejamento do experimento, a sua execução, a análise dos resultados e a otimização do produto/ processo em estudo. O objetivo é encontrar o ajuste ótimo do sistema que poderá maximizar o desempenho, minimizar custos e/ou tornar o desempenho pouco sensível ao efeito dos fatores de ruído. Os resultados são conseguidos definindo como serão realizados os experimentos (ensaios) e analisando estatisticamente os resultados. Com a análise estatística apurada e com alto grau de cientificidade, os experimentos tornam-se confiáveis. O projeto de experimento trabalha com ferramentas estatísticas como fatorial fracionado e completo, teste t e teste F

assim como análise de variância, metodologia de superfície de resposta e o método Taguchi (RIBEIRO; TENCANTEN, 2011).

2.1.1.6 Método Taguchi

Os projetos clássicos de experimentos podem ser muitas vezes dispendiosos e nem sempre contemplam todas as interações e efeitos. Genichi Taguchi desenvolveu um projeto de experimentos com foco nas interações necessárias, reduzindo o número de experimentos comumente requeridos. O engenheiro foi muito criticado pela comunidade estatística, mas apesar das controvérsias o método Taguchi tem sido utilizado em grande escala por empresas em todo o mundo (EVANS; LINDSAY, 2015).

O método Taguchi foca na otimização dos parâmetros do projeto para reduzir as variabilidades que ocorrem na manufatura. Na maioria das indústrias é mais difícil controlar a variabilidade do que o valor médio. Taguchi classifica as variáveis que afetam a performance do produto e faz a análise daqueles que são fontes de ruído, considerados como todas as variáveis que podem alterar as metas da fabricação (EVANS; LINDSAY, 2015).

O principal objetivo do método é identificar as configurações entre os parâmetros que irão permitir como resposta uma variação mínima. Este valor mínimo é determinado variando sistematicamente as configurações e comparando os resultados em uma mesma moda, como feito nos clássicos projetos de experimentos. Outro objetivo inclui identificar parâmetros que influenciam no valor médio da variável, mas não contribuem para a variação (EVANS; LINDSAY, 2015).

2.1.3.7 Análise de Regressão

A análise de regressão é uma ferramenta que serve para construir modelos estatísticos que caracterizem o relacionamento entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes. O relacionamento pode ser linear, de um ou mais tipos não lineares, ou sem qualquer tipo de relacionamento. Um modelo de regressão que envolve uma variável independente simples, é conhecido como *regressão simples*. Um modelo que envolve várias variáveis independentes é uma *regressão múltipla*. Para desenvolver um modelo de regressão, primeiro deve ser especificado o tipo de função que melhor descreve os dados. Este passo é importante porque utilizar um modelo linear para dados não lineares, provavelmente irá gerar decisões em cima de resultados incertos (EVANS, LINDSAY, 2015).

O gráfico de dispersão pode ser utilizado para visualizar o tipo de relacionamento entre duas variáveis e é recomendável que seja primeiro entendido o relacionamento entre as variáveis para que se conduza a análise de regressão. As variáveis tipicamente representam relações de causa e efeito (EVANS, LINDSAY, 2015).

A *regressão logística* como a regressão de mínimo quadrado investiga a relação entre a variável de resposta e uma ou mais variáveis preditoras. A *regressão linear* é utilizada com variáveis de resposta contínua e a *regressão logística* usada com variáveis de resposta categórica (PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.3.8 Teste de hipótese

O teste de hipótese envolve inferências sobre duas proposições que se contrapõem em relação aos parâmetros ou características de uma população. Não é uma simples comparação matemática, mas a necessidade de se compreender se o valor obtido a partir de uma determinada amostra representa uma simples variação ou não (EVANS, LINDSAY, 2015; PYSDEC; KELLER, 2011).

A hipótese poderá ser verdadeira ou falsa. O teste de hipótese pode ter como etapas formular uma hipótese, selecionar um nível de significância que defina o risco sobre uma conclusão incorreta de assumir uma hipótese verdadeira como falsa, coletar dados e calcular a estatística baseando-se na amostra, aceitar ou rejeitar a hipótese (EVANS, LINDSAY, 2015; PYSDEC; KELLER, 2011).

Existe a probabilidade de quatro resultados: uma hipótese verdadeira é rejeitada (considerado erro do Tipo I); não rejeitar a hipótese nula quando ela é verdadeira; rejeitar a hipótese nula quando a alternativa é verdadeira; não rejeitar a hipótese nula quando a hipótese alternativa é verdadeira (considerado erro do Tipo II) (PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.3.9 Teste Qui-quadrado

Um teste qui-quadrado é usado com o objetivo de saber se há associações entre duas ou mais variáveis em um estudo, sendo estas variáveis discretas. O teste pode avaliar a significância estatística da associação entre as variáveis necessárias. São estabelecidas as variáveis de estudo e é construída uma tabulação cruzada ou tabela de contingência (PYSDEC; KELLER, 2011).

Este teste realiza uma medida da diferença entre os números verdadeiros observados (O_i) e os números esperados (E_i), quanto mais próximo os valores esperados estiverem dos valores observados, menor será o grau de associação entre as variáveis (PYSDEC; KELLER, 2011).

2.1.4 Improve / Implementar

Improve trata-se de uma etapa que tem como base as causas identificadas durante a fase de *measure* e a relação derivadas da *analyse*. A equipe precisa ter soluções criativas, verificar a viabilidade de execução, implementar e testar por meio de ensaios para remover ou eliminar a causa raiz (ADINA-PETRUȚA; OLIYA et al., 2012; PRASHAR, 2014; RAVICHANDRAN, 2012; ADINA-PETRUȚA; ROXANA, 2014; ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; LEE; YANG, 2012; TCHIDI; HE; LI, 2012; TANER; SEZEN; ATWAT, 2012). Para atingir as especificações de desempenho desejado são desenvolvidas soluções, e os problemas, assim como declarações de metas são modificados para refletir as descobertas, recomendações e ações para melhorar o processo (ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; LIN et al., 2013).

Existe nesta fase uma soma de atividades relacionadas a fazer para aprender sobre cada processo em profundidade, alterando a estrutura dos níveis de operação e os vários fatores que influenciam no estudo, podendo ser utilizados *Kaizen*, *Pokayoke* e *Brainstorming*. Na identificação de pontos chave para modificar e otimizar processos pode-se utilizar o DOE, que gera aperfeiçoamentos que irão reduzir a quantidade de problemas relativos também aos defeitos no produto final (EVANS, LINDSAY, 2015; MIGUEL, 2012; JIRASUKPRASERT et al., 2014). Também podem ser utilizados: 5W2H, *Benchmarking*, Cartas de controle, Células de manufatura, Diagrama de árvore, FMEA, Heijunka, Kanban, JIT, Padronização, Pokayoke, Programa 5S, RIW, SMED, Método Tagushi e TPM.

Para implementar uma solução efetivamente, as responsabilidades precisam ser designadas para uma pessoa ou um grupo de pessoas, que serão responsáveis por orientar onde e como deve ser feito. A solução dos problemas pode ocasionar mudanças organizacionais como melhoria da qualidade potencial, recursos requeridos, efeitos em supervisores e trabalhadores e barreiras para implementação como uma resistência a mudança da cultura organizacional. Técnicas de gerenciamento de projetos são necessárias no planejamento de implementação (EVANS, LINDSAY, 2015).

2.1.4.1 5W2H

A ferramenta 5W2H é simples mas auxilia na hora de determinar a efetiva ação sobre o processo ou problema, podendo ser usado em três etapas na solução de problemas (COLETTI; BONDUELLE; IWAKIRI, 2010):

- Diagnóstico: investigação do problema ou processo, para aumentar o nível de informações para identificar as causas;
- Plano de ação: montar o plano de ação sobre o que deve ser feito para eliminar as causas;
- Padronização: auxilia na padronização de procedimentos que servem como modelo

A base está na resposta a seis perguntas detalhadas a seguir (COLETTI; BONDUELLE; IWAKIRI, 2010):

WHAT - (O QUÊ?): Qual objetivo precisa ser alcançado? “O quê será feito?”;

WHEN - (QUANDO?): Cronograma detalhado para o cumprimento de cada ação. “Quando será feito?”;

WHO - (QUEM?): determina-se quais serão as pessoas responsáveis pelas tarefas. “Quem fará?”;

WHERE - (ONDE?): define-se em que local as tarefas serão realizadas. “Onde será feito?”;

WHY - (POR QUÊ?): significa a razão pelas quais as tarefas devem ser executadas. “Por que será feito?”;

HOW - (COMO?): Como as tarefas serão executadas? O método de execução. “Como será feito?”;

HOW MUCH - (QUANTO CUSTA?): orçamento de todo o projeto. “Quanto custa o que será feito para executar o plano?”

2.1.4.2 Células de manufatura

Diferente do processo tradicional, este tipo de layout de manufatura pode eliminar o desperdício de movimento do operador, permitindo flexibilidade para responder à demanda das variações. No entanto, este elemento não tem sido amplamente adotado porque muitas empresas ainda estão centradas no processo tradicional e não perceberam os benefícios da produção em forma de “U” (CHEN, TAN, 2013).

Um grupo de máquinas multifuncionais se dedicam à produção de componentes ou famílias de produtos tornando o fluxo de produção contínuo, reduzindo empregados, movimentos e materiais nas células de manufatura. É uma prática muito utilizada pelo JIT para que os fornecedores entreguem a quantidade certa de material, no ponto de consumo, em lotes pequenos, seguindo o tempo do ciclo do sistema, de acordo com a lógica de puxar, reduzindo estoques e aumentando a flexibilidade de produção (BORTOLOTTI; DANESE; ROMANO, 2013).

2.1.4.3 *Heijunka*

O Heijunka também é conhecido como nivelamento de produção e tem como objetivo superar a flutuação da demanda do cliente, que pode subir ou descer drasticamente. A distribuição uniforme da produção evita capacidades subutilizadas ou sobrecarregadas de homens e máquinas, tempos ociosos e problemas de qualidade. A carga de trabalho equilibrada da produção é conseguida por meio de padrões que são formados com base em famílias de produtos, onde cada tipo de produto é fabricado dentro de um intervalo de tempo (SUNDAR; BALAJI; KUMAR, 2014).

Esta técnica requer materiais que são puxados para a montagem final em um padrão uniforme, o suficiente que permita aos vários elementos de produção respostas aos sinais de puxar. O que estabiliza e suaviza a carga de trabalho de produção, reduz o desperdício de WIP e obtém alta flexibilidade para responder à demanda diversificada (SUNDAR; BALAJI; KUMAR, 2014).

2.1.4.4 *Just in Time*

O *Just in Time* (JIT) é conhecido pela maior parte da comunidade acadêmica como um dos pilares mais importantes do LM, quando se entende que ambos possuem a mesma abordagem de gestão.

O JIT melhora a maioria das dimensões de desempenho, em particular os custos de fabricação, giro de estoque, tempo de ciclo, pontualidade na entrega e flexibilidade. O JIT requer:

- Qualidade assegurada que evita problemas de redução de fluxo por causa de erros, estoques de produtos defeituosos, falta de confiabilidade na cadeia cliente fornecedor interna;

- Velocidade (*Takt time*) adequada a demanda, que é essencial, para atender os clientes sem necessidade de estoques;
- Confiabilidade por meio da manutenção preventiva de equipamentos que permita o fluxo rápido; e
- Troca rápida de ferramentas que permita flexibilidade para produção em pequenos lotes (BORTOLOTTI; DANESE; ROMANO, 2013).

2.1.4.5 *Kanban*

Kahn-Bahn na grafia original é uma palavra japonesa, que significa “registro visível”, um sinal que no processo produtivo se traduz como cartão (CHEN; TAN, 2013; RAHMAN; SHARIF; ESA, 2013). Estes cartões controlam o fluxo de produção de toda a empresa, sendo fabricado e transportado apenas o que é consumido. Reduz a variabilidade da demanda de curto prazo por meio da sincronização das atividades de produção diárias agendadas com o tempo do ciclo, segue o ritmo de demanda do cliente final (BORTOLOTTI; DANESE; ROMANO, 2013).

Com utilização de sinais visuais para sincronizar o fluxo de trabalho e a sua capacidade, obtém-se como resultado a eliminação de desperdícios como: a não interrupção do trabalho, excesso de estoque, atraso devido à escassez e o retrabalho (TURNER et al., 2012)

Para manter o nível mínimo de estoque, que é recomendável que seja igual ao necessário para a produção, o Sistema *Kanban* exige empenho do fornecedor para prover o abastecimento eficaz de matéria-prima. O fornecedor é quem assegura que linhas de produção operem de forma harmoniosa e eficiente. Há cinco critérios importantes na escolha de fornecedores: trabalho em equipe, qualidade, competência técnica, localização e preço. O Processo *Kanban* não é uma técnica simples de gerenciamento, mas um conceito que tenta manter estoque mínimo e envolve também um cuidadoso monitoramento da produção (RAHMAN; SHARIF; ESA, 2013).

2.1.4.6 Manutenção Produtiva Total

Total Productive Maintenance (TPM) é a manutenção produtiva exercida por todos os funcionários por meio de atividades em pequenos grupos que abrangem os equipamentos do local de trabalho, como parte da rotina de produção. Aumenta a produtividade das máquinas e materiais com o mínimo recurso, utilizando otimização para eficácia do equipamento,

eliminando avarias e promovendo autonomia do operador, com o apoio de treinamentos e participação de todos. TPM tem conseguido uma grande resposta de organizações industriais em todo o mundo e, desde o seu início, um grande número de organizações o adotaram, especialmente em nações desenvolvidas e industrializadas (CHEN; TAN, 2013; JAIN; BHATTI; SINGH 2014; KAUR; SINGH; AHUJA, 2013; KUMAR; SONI; AHNIHOTRI 2014).

Com a utilização do TPM, ocorre o aumento da disponibilidade das máquinas por meio da eliminação das perdas mais comuns: quebra de máquinas, configuração e ajuste, pequenas paradas, redução de velocidade, produção de rejeitos, defeitos e retrabalhos (BENJAMIN; MURUGAIAH; MARATHAMUTHU, 2013; JAIN, A.; BHATTI, R.; SINGH 2014; KUMAR, J.; SONI, V.K; AHNIHOTRI 2014).

Os benefícios desta ferramenta comumente citados são: aumento na qualidade do produto, disponibilidade de equipamentos, redução nos custos operacionais, aumento na moral dos funcionários e satisfação no trabalho devido o seu envolvimento em todos os aspectos das tarefas desenvolvidas (KUMAR; SONI; AHNIHOTRI 2014). Jain, Bhatti e Singh (2014) apresentam uma relação de benefícios diretos e indiretos, apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Benefícios diretos e indiretos do TPM

BENEFÍCIOS DIRETOS	BENEFÍCIOS INDIRETOS
Produtividade e eficiência geral	Aumenta o nível de confiança entre os funcionários
Reduz o custo de fabricação em 30 %	Os trabalhadores se sentem donos da máquina pela qual são responsáveis
Reduz acidentes	Local de trabalho é sempre limpo
Retifica reclamações de clientes	Os operadores mudam de atitude em favor da empresa
Satisfaz as necessidades dos clientes	Conhecimentos e experiências são compartilhados entre todos os funcionários
Segue as medidas de controle da poluição	Todos passam a trabalhar em conjunto para alcançar os objetivos organizacionais
Melhora a qualidade do produto	Implantação horizontal de um novo conceito em todas as áreas da organização

Fonte: Elaborado pela autora com base em (JAIN; BHATTI; SINGH, 2014).

2.1.4.7 Padronização

O método mais seguro e eficaz de realizar um trabalho no menor tempo e com a melhor utilização dos recursos como pessoas, máquinas e equipamentos é a padronização, ferramenta

básica para a melhoria contínua. Este método pode ser descrito como um conjunto de ferramentas de análise que resultam em Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). O POP deve conter o processo de trabalho do operador, com suas etapas, sequências, tempos de ciclo e controles. O padrão deve representar o melhor pensamento sobre como fazer um trabalho específico junto à equipe. Com o padrão estabelecido é possível controlar e melhorar o projeto de trabalho com respeito à demanda, ajuda na reorganização em relação à flutuação *takt time*. Com o aumento da demanda pode-se adicionar outros trabalhadores, com a sua diminuição pode-se reduzir o número de funcionários (SUNDAR; BALAJI; KUMAR, 2014)

Sem padronização, não se pode analisar, propor melhorias ao sistema e principalmente, possibilitar o fluxo eficaz da cadeia de valor. A padronização é uma das principais responsáveis pela estabilidade e pelo fluxo contínuo de uma linha de produção (SANTOS, 2015).

2.1.4.8 *Rapid Improvement Workshops* (RIW)

O termo *Rapid Improvement Workshops* (RIW) é sinônimo de evento de melhoria rápida e *Blitz Kaizen*. As oficinas estão focadas em processos locais (departamentais), procurando resolver alguns dos problemas óbvios ou relacionados a prazos (de três a cinco dias). As vantagens das oficinas são: o envolvimento dos participantes no processo de mudança; decisões rápidas devido a presença dos interessados no evento; capacidade de desenvolver uma equipe multifuncional de gestores e funcionários que trabalham em conjunto os problemas para obter soluções adequadas (ANTONY et al., 2012).

2.1.4.9 Tempo de *Setup*

O Tempo de *Setup*, preparação de um equipamento para troca da produção de um tipo de produto por outro, é também conhecido como Troca Rápida de Ferramenta (TRF) ou *Single Minute Exchange of Die* (SMED) por reduzir o tempo de operação para menos de dez minutos, ou um único dígito. Tem como benefícios, maior produtividade, tamanhos de lotes reduzidos e diminuição nos custos por meio da eliminação de desperdícios. Utiliza a análise dos tempos de ciclo e o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) (ALMOMANI, 2013; CARBONELL, 2013; BENJAMIN; MURUGAIAH; MARATHAMUTHU, 2013; SUNDAR; BALAJI; KUMAR, 2014)

Shigeo Shingo dividiu os Tipos de *Setup* em duas categorias (CARBONELL, 2013; SUNDAR; BALAJI; KUMAR, 2014):

- Setup Externo: atividades que podem ser realizadas sem que a máquina esteja parada. Por exemplo: buscar moldes, ferramentas e materiais.
- Setup Interno: atividades que só podem ser realizadas com a máquina parada. Por exemplo: soltar molde, retirar molde e prender molde.

Os benefícios da utilização do TRF incluem: aumento da capacidade de produção sem a aquisição de novas máquinas, redução do *Lead time*, produção econômica em pequenos lotes, aumento da flexibilidade que possibilita um melhor atendimento ao cliente, redução de estoques em processo e de produtos acabados, redução de refugo e retrabalho, redução de erros de regulação e redução dos tempos de preparação (ALMOMANI, 2013; CARBONELL, 2013).

2.1.5 *Control* / Controlar

O *Control* é a fase que está focada em como manter a melhoria, estabelecendo medidas para padronizar, monitorar e integrar as mudanças. O sucesso na fase *control* depende do bom trabalho realizado nas quatro fases anteriores. É a execução de um plano de monitoria contínua com métodos apropriados de gerenciamento de mudanças. As lições aprendidas são implementadas e ferramentas são postas em prática para garantir que as principais variáveis permaneçam dentro dos limites aceitáveis ao longo do tempo e os ganhos de melhoria de processos sejam mantidos (ADINA-PETRUȚA; ROXANA, 2014; EVANS, LINDSAY, 2015; JIRASUKPRASERT et al., 2014; LIN et al., 2013; MIGUEL, 2012; e RAVICHANDRAN, 2012).

Os meios para manter as melhorias incluem: estabelecer novos padrões e procedimentos, treinar os trabalhadores e instituir controles, criar um mecanismo de acompanhamento permanente que irá sustentar a melhoria do nível sigma dos processos. Os controles podem envolver o CEP, Cartas de controle, *check list*, Gemba, Kaizen e *Pokayoke* em processos chave. (ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; JIRASUKPRASERT et al., 2014; MIGUEL, 2012; OLIYA et al., 2012; PRASHAR, 2014; TANER; SEZEN; ATWAT, 2012; TCHIDI; HE; ZHEN, 2012). Esta é a última e mais importante fase de implantação do SS, onde os planos de gestão dos processos à prova de erros, terão a garantia de que serão monitorados por um longo período de tempo (LEE; YANG, 2012). Com exceção de Gestão visual, todas as outras ferramentas desta etapa foram apresentadas anteriormente.

2.1.5.1 Gestão Visual

A Gestão Visual pode ser usada por qualquer tipo de organização para concentrar a atenção no que é importante e melhorar o desempenho por meio de uma comunicação clara, visível por todos os setores envolvidos no processo produtivo. São ferramentas, peças, atividades e indicadores de desempenho do sistema de produção, colocados comumente em quadros espalhados em locais estratégicos, de fácil visualização. A implantação do programa 5S e a padronização são essenciais para que a gestão visual se consolide. Reconhecidos por sua excelente capacidade em termos de cognição e memória, os dispositivos visuais são utilizados para informar, orientar e instruir, comunicar de uma forma diferente da linguagem verbal (JACA et al., 2014).

Em uma visão sistêmica, a Gestão Visual ajuda a estimular o envolvimento dos trabalhadores em toda a organização, servindo como base para a melhoria contínua. Desperta uma maior sensibilidade às necessidades dos clientes e a sua satisfação, além de melhorar o conhecimento e competência dos funcionários, aumentando e promovendo maior comprometimento dos mesmos, assim como participação. De acordo com alguns autores, muitas empresas subestimam a eficácia da gestão visual, restringindo o uso a algumas metodologias de produção ou controle de qualidade, limitando o potencial desta ferramenta (JACA et al., 2014).

Existe outro método derivado do DMAIC, que possui características semelhantes e serve a diversos objetivos: O DFSS (Design for Six Sigma), que pode ser empregado para projetar novos produtos/serviços e ao contrário do DMAIC, as fases ou etapas de DFSS não são universalmente padronizadas. As siglas IDOV (Identificar, Design, Otimizar, Validar) e DMADV (Definir, Medir, Analisar, Design e Verificar) estão entre os roteiros geralmente propostos para condução de um projeto DFSS (DESAI; ANTONY; PATEL, 2012; ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; MARQUES et al., 2013).

No entanto, apesar da variedade de siglas, todas as versões DFSS compartilham estratégias fundamentais, que se constitui um conjunto de ferramentas e resultados, geralmente expressos quantitativamente, tais como: tempos de ciclo, qualidade do produto, entrega do produto, conhecimento permanente do inventário, melhor uso do espaço do chão de fábrica, produtividade, desempenho do fornecedor, rentabilidade e quota de mercado (DESAI; ANTONY; PATEL, 2012; ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; MARQUES et al., 2013).

Para Antony (2012), selecionar projetos potenciais do LSS implica em:

- Alinhar os projetos as questões de negócios e clientes críticos, VOC e CTQ's são utilizados.
- Verificar a viabilidade para execução a partir de um ponto de vista de recursos e dados;
- Deixar claros os objetivos do projeto para todos os envolvidos;
- Garantir que os projetos podem ser concluídos dentro de quatro a seis meses;
- Verificar se todas as fases da metodologia foram revisadas pelo *champion* da implantação LSS, para assegurar um bom funcionamento dos projetos; e
- Selecionar os projetos para que tenham a capacidade de mostrar melhorias mensuráveis na entrega de qualidade associada à educação, aos custos operacionais e aos parâmetros de pontualidade.

O LSS foca seus projetos na melhoria contínua por meio da remoção sistemática dos sete desperdícios considerados clássicos na manufatura que são: produção, processamento, espera, transporte desnecessário, inventário, armazenamento e defeitos. Recentemente mais dois desperdícios foram acrescentados sob os títulos “subutilização das pessoas e desperdícios ambientais” (HABIDIN; YUSOF, 2013; PRASANNA; VINODH, 2013).

O termo LSS pode se referir tanto a integração das duas estratégias, como para o uso simultâneo de ambos os conceitos separadamente, ficando claro que quando se usa o termo LSS tem-se por referência a utilização conjunta. As sinergias podem ser resumidas como uma combinação benéfica no fornecimento, foco no fluxo e no seu valor, redução de desperdícios e variação, minimizando os problemas de forma estruturada por meio da aplicação de ferramentas e técnicas estatísticas ou não (ASSARLIND; GREMYR; BÄCKMAN, 2012).

Os benefícios verificados nos diversos artigos que serviram como referencial para este trabalho são muitos e podem ser observados nos resultados de produtividade alcançados que envolvem tempo, custo e valor. A empresa não só aumenta a sua flexibilidade, mas também melhora a sua competitividade global. De 1968 a 1978, a produtividade das indústrias americanas aumentou 23,6%, enquanto as indústrias japonesas apresentaram um aumento de 89,10% com a redução drástica dos custos da empresa. A General Electric economizou US\$ 2 bilhões, em 1999, e DuPont/ Yerkes, em Nova York, US\$ 25 milhões, em 2000 (DROHOMERETSKI et al., 2014).

No LSS torna-se necessário eliminar os processos que não trazem valor para a empresa e organizar os de maior valor, de forma a incentivar os funcionários a alcançar uma meta

superior. A melhoria dos processos deve envolver todos os funcionários diretamente para gerar um estado de espírito positivo, confiança no local de trabalho e no âmbito de toda a organização (PAMFILIE; DRAGHICI; DRAGHICI, 2012).

Para Prasanna, Vinodh (2013) e Manville et al. (2012), os resultados conduzem à redução da variabilidade, dados que promovem a mudança da cultura, redução do tempo de ciclo, redução de custos de fabricação, melhoria de processos, eliminação de tarefas que não agregam valor, melhoria no trabalho das equipes multifuncionais, prosperidade do negócio, desenvolvimento da metodologia sistemática para alcançar a qualidade, maior satisfação do cliente e aumento da produtividade.

O processo de implantação de uma nova estratégia de gestão tem dificuldades inerentes. Nos trabalhos estudados nesta pesquisa, foram citadas dificuldades relativas à implantação do LSS. Pamfilie, Draghici e Draghici (2012) explicam que provavelmente existirá uma resistência à mudança em todos os níveis da organização em torno de projetos de melhoria LSS. A integração das duas metodologias deve prever capacitações, mesmo nas fases de análise de processos de alto nível, de modo que os empregados tenham verdadeira apropriação da matéria.

No contexto do desenvolvimento do produto LM, é necessário reconhecer que as técnicas são inter-relacionadas e que o sistema pode não funcionar se apenas algumas delas são implementadas. O sistema deve ser considerado como um todo para que seja evitado o fracasso (ASSARLIND; GREMYR; BÄCKMAN, 2012). Albliwi, Antony e Lim (2015) observam que existem limitações para implantar LSS no setor de manufatura, sendo estas:

- Ausência de orientações claras em estágios iniciais de implantação;
- Falta de especialistas em LSS;
- Falta de compreensão do uso de ferramentas e técnicas;
- Falta de um roteiro a ser seguido; e
- O número limitado de aplicações práticas de LSS como uma estrutura integrada.

2.3.2 Princípios e fatores críticos de sucesso do LSS

Para guiar a estruturação do protocolo de pesquisa visando a realização dos estudos de casos e também para guiar a proposição das diretrizes, foram identificados os princípios e

fatores críticos de sucesso do LSS com base na teoria. Os estudos de casos complementaram esta teoria com um caráter mais aplicado e com identificação de boas práticas e dificuldades, das diretrizes que são o objetivo deste trabalho.

Segundo Liker (2004), os princípios para o LM postulados por Shigeo Shingo são quatorze e encontram-se listados a seguir:

- Desenvolver e manter uma Filosofia de longo prazo;
- Trazer os problemas à tona para ter um fluxo de processo contínuo;
- Utilizar os sistemas puxados (KANBAN), evitando a superprodução;
- Nivelar as cargas de trabalho (HEIJUNKA);
- Criar a cultura de solucionar os problemas, para que o produto tenha qualidade desde o início;
- Padronizar as tarefas, formando a base para melhoria contínua e a capacitação de funcionários;
- Evitar que os problemas fiquem ocultos por meio da Gestão visual;
- Utilizar tecnologia confiável e testada, atendendo a funcionários e processos;
- Desenvolver líderes que vivam a filosofia e a ensinem aos outros, assim como ter total compreensão do trabalho;
- Desenvolver pessoas e equipes profissionais para que sigam a filosofia da empresa;
- Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores, ajudando na melhoria de produtos e serviços oferecidos;
- Compreender por meio da visão pessoal (genchi genbutsu);
- Tomar decisões por consenso e implementá-las com rapidez; e permitir que a aprendizagem aconteça de forma contínua por meio da reflexão incansável (hansei) e da melhoria contínua (kaizen); e
- Permitir que a aprendizagem aconteça de forma contínua.

Os princípios do SS foram identificados em Easton e Rosenzweig (2012), Evans e Lindsay (2015), Pyzdec e Keller (2014) e Wanitwattanakosol e Sopadang (2011) em um total de seis princípios:

- Foco no cliente;
- Times de trabalho com participação de todos da organização;
- Ter as pessoas como recursos mais valiosos;
- Foco no processo com melhoria e aprendizagem contínua;
- Controle e eliminação de desperdícios; e

- Perfeição de produtos, processos e serviços.

Os princípios do LSS foram identificados em diversos artigos, totalizam dezoito princípios (ABU BAKAR; SUBARI; MOHD DARIL, 2015; ANTONY, 2015; JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; PETEROS; MALEYEFF, 2015; SVENSSON, CARSTEN; ANTONY; ABLIWI, 2015; VIJAYA SUNDER, 2015; VINODH; SWARNAKAR, 2015), sendo estes:

- Foco no cliente;
- Base na execução de projetos de melhoria;
- Uso de dados e ferramentas estatísticas;
- Foco nos resultados do operacional e financeiro;
- Comprometimento de administração e pessoas;
- Projetos desenvolvidos por pessoas treinadas;
- Mudança na cultura;
- Abordagem estruturada;
- Atendimento a expectativas dos *stackholders*;
- Redução e eliminação de desperdícios;
- Processos estáveis e robustos;
- Envolvimento e autonomia de RH;
- Excelência operacional;
- Melhoria contínua de processos;
- Utilização de ferramentas LM e SS em completa integração;
- Redução de custos;
- Criação de valor para os clientes;
- Gestão de processos.

Para manter um maior alinhamento dos princípios a serem abordados na pesquisa, considerou-se a integração dos 14 citados por Liker (2004), com os seis princípios encontrados em Easton e Rosenzweig (2012), Evans e Lindsay (2015), Pyzdec e Keller (2014), Wanitwattanakosol e Sopadang (2011), e estão contidos em todos aqueles apontados como sendo do LSS, encontrados nos autores estudados. Estes princípios foram relacionados com os FCS, conforme apresentado no Quadro 6.

A maioria dos autores pesquisados referem-se aos Fatores Críticos como elementos que podem contribuir para implementação com sucesso do LSS. Para Lande, Shrivatawa e Seth

(2016) os fatores críticos de sucesso são ações e processos que podem ser gerenciáveis pela administração para atingir os objetivos da organização. Os fatores que implicam diretamente no sucesso da implementação destas estratégias, estão organizados no Quadro 6, se configurando como um resumo das indicações dos autores pesquisados sobre os fatores que influenciam diretamente para o sucesso do LSS.

Quadro 6 - Fatores Críticos de Sucesso do LSS X Autores que os referencia

(continua)

<i>FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DO LSS x AUTORES</i>	Antony (2013)	Chauhan e Singh (2012)	Bakar, Subari e Daril (2015)	Dora et al. (2013)	Douglas, Douglas e Oscheink (2015)	Habidin, Mohd e Yusof (2013)	Hilton e Sohal (2012)	García, Rivera e Iniesta (2013)	Kumar et al. (2013)	Lande, Shrivatawa e Seth (2016)	Manville et al. (2012)	Shokri e Nabhani (2015)	Tortorella e Fogliatto (2014)	Vinodh e Joy (2012)
ALINHADA A ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS			✓		✓	✓	✓			✓	✓			
APOIO DA ALTA GERÊNCIA			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
COMUNICAÇÃO		✓				✓	✓	✓		✓	✓		✓	
DESCENTRALIZAÇÃO		✓							✓					
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS FINANCEIROS	✓			✓	✓			✓						
EDUCAÇÃO E TREINAMENTO			✓		✓	✓	✓			✓	✓			
ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS		✓						✓						
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL			✓				✓				✓			
FOCO NO CLIENTE	✓				✓	✓				✓				
GERENCIAMENTO DE PROCESSOS	✓							✓				✓		
GESTÃO DE PROJETOS			✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓		
HABILIDADES, ENVOLVIMENTO E MOTIVAÇÃO DO RH				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
INTEGRAÇÃO DE FUNÇÕES		✓							✓					
<i>JUST IN TIME</i>		✓				✓			✓					
LIDERANÇA	✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
MELHORIA CONTÍNUA		✓						✓						
METAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA								✓			✓			
METODOLOGIA APROPRIADA								✓						
MUDANÇA NA CULTURA ORGANIZACIONAL				✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	
PADRONIZAÇÃO								✓	✓					
PARCERIA COM FORNECEDORES					✓	✓					✓			✓
RELACIONAR A BENEFÍCIOS FINANCEIROS					✓						✓			
SELEÇÃO CORRETA DE PESSOAS	✓				✓						✓			
SUPORTE DE UM FACILITADOR								✓						

Quadro 6 - Fatores Críticos de Sucesso do LSS X Autores que os referencia

(continuação)

<i>FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DO LSS x AUTORES</i>	Antony (2013)	Chauhan e Singh (2012)	Abu Bakar, Subari e Daril (2015)	Dora et al. (2013)	Douglas, Douglas e Oscheink (2015)	Habidin, Mohd e Yusof (2013)	Hilton e Sohal (2012)	García, Rivera e Iniesta (2013)	Kumar et al. (2013)	Lande, Shrivatawa e Seth (2016)	Manville et al. (2012)	Shokri e Nabhani (2015)	Tortorella e Fogliatto (2014)	Vinodh e Joy (2012)
TIMES DE TRABALHO MULTIFUNCAIONAIS		✓			✓	✓		✓					✓	✓
USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE					✓						✓			
USO DO PDCA								✓						
UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS							✓					✓		
UTILIZAÇÃO DE MÉTRICAS DE DESEMPENHO						✓	✓					✓		
ZERO DEFEITO		✓							✓					
TOTAL CONHECIMENTO DO LSS					✓					✓		✓		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Este quadro contém um total de 31 FCS, que se constituem como uma síntese dos fatores encontrados nos autores estudados. Observa-se que os fatores críticos “Habilidades, envolvimento e motivação do RH” e “Liderança” são os mais referenciados. Seguidos de “Apoio da alta gerência”, “Comunicação”, “Gestão de projetos”, “Mudança da cultura organizacional”, “Alinhamento a estratégia de negócios”, “Educação e treinamento”, “Times de Trabalho Multifuncionais”, “Disponibilidade de recursos financeiros”, “Foco no cliente” e “Parceria com Fornecedores”, que são citados por quatro até dez pesquisadores. Os outros fatores foram citados três, duas ou até uma vez nos artigos estudados.

Os autores são unânimes ao declarar que os FCS são considerados essenciais e devem ser observados e trabalhados adequadamente, garantindo uma implementação com maiores possibilidades de sucesso. Comenta-se a seguir, os FCS mais citados pelos autores apresentados no Quadro 6.

“As habilidades, envolvimento e motivação dos Recursos Humanos” devem ser desenvolvidas para permitir aos membros das equipes selecionar e executar projetos com foco na satisfação do cliente e na melhoria do ambiente produtivo. Os funcionários devem ter

formação e educação para estarem preparados para utilizar ferramentas de gerenciamento de projetos, processo de melhoria e gerenciamento de mudanças (ANTONY, 2012). Este fator crítico está relacionado a outros fatores como liderança, educação, treinamento e mudança cultural.

A “Liderança” é entendida como o uso de influência para incentivar a participação no alcance de metas estabelecidas. O processo de liderança envolve a personalidade do líder e como o mesmo conseguirá credibilidade e legitimidade com os seguidores, desenvolvendo um relacionamento que permitirá a identificação das motivações. O líder deve fazer escolhas e responder a três questões chaves: o quê, porquê e como? Atingir objetivos não é suficiente, se faz necessário enfrentar desafios no nível estratégico seguindo e respeitando a visão dos outros membros de sua equipe (DESAI; ANTONY; PATEL, 2012; PAMFILIE; DRAGHICI; DRAGHICI, 2012).

A maioria das empresas que obtiveram resultados excelentes foram apoiadas pela liderança. Para construir o compromisso com os princípios do LSS, o líder deve desempenhar um papel forte na disseminação de conhecimentos para as outras pessoas da organização e ter práticas de trabalho voltadas para a estratégia. Precisa saber ensinar os membros das equipes para permitir que os esforços alcancem os resultados necessários ao crescimento de todos (ANTONY; KRISHAN; CULLEN; KUMAR, 2012; CHOI et al., 2012; DESAI; ANTONY; PATEL, 2012; HABIDIN; YUSOF, 2013; PAMFILIE; DRAGHICI; DRAGHICI, 2012).

No “apoio da alta gerência”, as melhorias devem começar a partir da diretoria com a participação em todas as fases da implementação, com envolvimento e compromisso. Um envolvimento que deve acontecer desde a concepção dos processos de gestão em nível estratégico até o acompanhamento dos projetos individuais nas unidades de negócios (CHOI et al., 2012; DESAI et al., 2012; ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013; JULIEN; HOLMSHAW, 2012).

Para Antony (2012), sem gerência presente desde o início do processo de implementação, a iniciativa LSS se torna um desperdício de tempo e energia. Uma das formas de obter um suporte da alta administração é a seleção de projetos vinculados aos objetivos estratégicos da empresa. A gerência deverá também disponibilizar aos membros das equipes tempo suficiente para completar seus projetos e um facilitador que tenha um bom conhecimento técnico para intensificar a formação e auxiliar na ocorrência dos problemas que surgirão durante a fase de execução do projeto.

A “Comunicação” pode ser definida como todas as atividades realizadas para disseminação de informações entre os funcionários. Uma comunicação falha ou ausente, se

constitui uma lacuna para a implementação dificultando as iniciativas de melhoria contínua. Uma comunicação eficaz garante o maior engajamento das pessoas para o trabalho em equipe nos vários cenários de solução de problemas, estabelecendo uma linguagem comum que facilitará a mudança e melhoria (ANTONY, 2012).

“Gestão de Projetos” se torna necessária quando se pretende que os resultados sejam maximizados. A seleção e priorização não é apenas um aspecto essencial, mas também o que propõe um maior desafio. O método adequado de gestão de projetos vai permitir as organizações lidar com grandes volumes de propostas possibilitando a comparação e avaliação para obtenção de um maior retorno (ANTONY, 2012).

A escolha do projeto adequado gera bons resultados e conseqüentemente confiança para os funcionários. Os projetos precisam ser revisados a cada estágio, concluídos no prazo de 4 a 6 meses, mostrar melhorias mensuráveis e sempre estar associados aos custos operacionais para implementação, inclusive com cálculo do retorno previsto (ANTONY, 2012).

A “Mudança Cultural” é a capacidade da organização de adotar e implementar facilmente novas ideias, conceitos e metodologias. É ser flexível na tomada de decisões para a melhoria contínua demonstrando a necessidade do LSS em termos de benefícios para os empregados (DESAI et al., 2012; ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013).

O impacto real e duradouro sobre a cultura organizacional vai ocorrer com a experiência em mudar a forma como o trabalho é realizado, se constitui em mais do que educar os funcionários nos métodos de resolução de problemas. O comportamento dos líderes é um dos fatores que afeta a cultura de uma organização e pode ser observada pelo comportamento dos funcionários que precisam ter estratégias gerenciáveis para apoiar os objetivos organizacionais. (ANTONY, 2012).

“Alinhada a estratégia de negócios” é um fator que se torna um desafio para sustentabilidade da iniciativa LSS. Os projetos de curto e longo prazo devem ser desenvolvidos voltados a estratégia de negócio e este alinhamento propiciará o atendimento as necessidades dos clientes e a viabilidade de recursos (ANTHONY, 2014).

“Educação e treinamento” é um dos requisitos básicos do LSS, que se constitui como uma formação adequada e contínua dos funcionários (ISMYRLIS; MOSCHIDIS, 2013). Os treinamentos deverão envolver a compreensão da metodologia DMAIC/ DFSS/ DMAIV/ IDOV, a utilização de ferramentas e técnicas necessárias à execução dos projetos, além de habilidades para gerenciamento dos mesmos (DESAI; ANTONY; PATEL, 2012). Se faz necessário também uma ferramenta de monitoramento dos projetos que irá permitir o

acompanhamento da direção e da equipe tornando todo o processo sustentável (CHOI et al., 2012).

“Os times de trabalho” multifuncionais são equipes constituídas pelos funcionários da empresa que se dedicam à implantação do LSS. Devem ser motivados e treinados para a solução de problemas e melhoria contínua, ter um comportamento orientado para adequação ao trabalho integrador e uma liderança facilitadora. (DESAI; ANTONY; PATEL, 2012).

“Disponibilidade de Recursos financeiros” se torna essencial para o desenvolvimento de quaisquer iniciativas de melhoria dentro do contexto industrial. Serão necessários investimentos iniciais para viabilização dos primeiros projetos que envolverão preparação da equipe e algumas vezes mudanças nas instalações (ANTONY, 2012).

“Foco no cliente” deve ser a prática mais importante para as iniciativas de qualidade. As organizações precisam estar conscientes sobre a necessidade de ouvir o cliente, de possibilitar o atendimento e de fornecer o *feed back* por meio dos funcionários. O conhecimento dos diversos tipos de consumidores e das suas expectativas permitirá o desenvolvimento das estratégias adequadas com foco no atendimento das necessidades destes atores do sistema (ANTONY, 2012; HABIDIN, 2013).

A “Parceria com os fornecedores” é necessária para o desenvolvimento dos projetos. A comunicação deve ser eficaz nos dois sentidos permitindo um relacionamento de longo prazo com compromisso e colaboração contínua. A seleção de fornecedores, juntamente com a participação dos mesmos no dia a dia da empresa também tem impacto positivo na satisfação do cliente e no desempenho geral do processo produtivo.

Uma perfeita parceria permitirá a implantação do JIT que leva a maiores margens de lucro e contribuição com menor custo. O JIT se constitui como um sistema baseado no conceito de eliminação de desperdícios e melhoria contínua que permite a condução de uma operação mais eficiente, resultando em um melhor desempenho da produção e dos negócios (DESAI; ANTONY; PATEL, 2012; HABIDIN; MOHD YUSOF, 2013).

Analisando as semelhanças e a interdependência entre princípios e fatores críticos apresentados nesta pesquisa e advindo dos artigos estudados foi elaborado o Quadro 7, que apresenta a relação entre princípios x fatores críticos por meio de suas similaridades. Alguns princípios são inclusive considerados fatores críticos para implantação do LSS, ou estão diretamente relacionados.

Quadro 7 - Fatores Críticos x Princípios do LSS

(continua)

FCS X PRINCÍPIOS	1. Desenvolver e manter uma Filosofia de longo prazo																		
	2. Ter um fluxo de processo contínuo (Fluxo de valor)																		
3. Utilizar os sistemas puxados (Princípio Sistema Puxado)																			
4. Nivelar as cargas de trabalho																			
5. Criar a cultura de solucionar os problema																			
6. Padronizar as tarefas, base para melhoria contínua																			
7. Utilizar a Gestão visual.																			
8. Utilizar tecnologia confiável e testada																			
9. Desenvolver líderes																			
10. Desenvolver pessoas e equipes profissionais																			
11. Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores																			
12. Compreender vendo por si mesmo																			
13. Tomar decisões por consenso																			
14. Permitir que a aprendizagem aconteça de forma contínua																			
15. Foco no Cliente (Princípio de Valor)																			
16. Times de trabalho																			
17. Foco no processo com melhoria contínua																			
18. Controle e eliminação de desperdícios (Fluxo)																			
19. Perfeição de produtos, processos e serviços																			
A. HABILIDADES, ENVOLVIMENTO E MOTIVAÇÃO DO RH					✓				✓	✓				✓					
B. LIDERANÇA					✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓
C. APOIO DA ALTA GERÊNCIA	✓				✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
D. COMUNICAÇÃO		✓	✓		✓		✓		✓	✓				✓	✓		✓	✓	
E. GESTÃO DE PROJETOS					✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
F. MUDANÇA NA CULTURA ORGANIZACIONAL	✓	✓		✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
G. ALINHADA A ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS	✓				✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
H. EDUCAÇÃO E TREINAMENTO	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
I. TIMES DE TRABALHO MULTIFUNCIONAIS					✓				✓	✓				✓	✓		✓	✓	
J. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS FINANCEIROS	✓							✓		✓					✓				✓
K. FOCO NO CLIENTE	✓				✓					✓	✓				✓		✓		✓
L. PARCERIA COM FORNECEDORES	✓	✓	✓	✓	✓						✓				✓		✓		
M. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	✓				✓				✓	✓					✓			✓	✓

Quadro 7: Fatores Críticos x Princípios do LSS

(continuação)

FCS X PRINCÍPIOS	1. Desenvolver e manter uma Filosofia de longo prazo	2. Ter um fluxo de processo contínuo (Fluxo de valor)	3. Utilizar os sistemas puxados (Princípio Sistema Puxado)	4. Nivelar as cargas de trabalho	5. Criar a cultura de solucionar os problema	6. Padronizar as tarefas, base para melhoria contínua	7. Utilizar a Gestão visual.	8. Utilizar tecnologia confiável e testada	9. Desenvolver líderes	10. Desenvolver pessoas e equipes profissionais	11. Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores	12. Compreender vendo por si mesmo	13. Tomar decisões por consenso	14. Permitir que a aprendizagem aconteça de forma contínua	15. Foco no Cliente (Princípio de Valor)	16. Times de trabalho	17. Foco no processo com melhoria contínua	18. Controle e eliminação de desperdícios (Fluxo)	19. Perfeição de produtos, processos e serviços
N. GERENCIAMENTO DE PROCESSOS		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓				✓					
O. MELHORIA CONTÍNUA	✓	✓			✓				✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓
P. USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE			✓	✓		✓	✓		✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓
Q. <i>JUST IN TIME</i>		✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓			✓			✓	✓	
R. SELEÇÃO CORRETA DE PESSOAS	✓				✓					✓									
S. RELACIONAR A BENEFÍCIOS FINANCEIROS	✓																	✓	
T. UTILIZAÇÃO DE MÉTRICAS DE DESEMPENHO					✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓
U. ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V. MELHORIA CONTÍNUA	✓	✓			✓				✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓
X. METAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA	✓				✓				✓	✓									
AB. PADRONIZAÇÃO		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓			✓	✓			✓		✓
Z. USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE			✓	✓		✓	✓		✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓
ZZ. UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS	✓			✓	✓		✓		✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na relação FCS x Princípios, observa-se um total de oito princípios que se constituem também como fatores críticos para que a implementação venha a ter sucesso, sendo estes: “Liderança”, “Times de trabalho multifuncionais”, “Parceria com fornecedores”,

“Padronização”, “Eliminação de desperdícios”, “Foco no cliente”, “Melhoria contínua”, “Resolução de problemas”, “JIT”, “Gestão visual” e “Nivelamento de cargas de trabalho”.

Na elaboração do protocolo de pesquisa, os princípios foram agrupados por esta autora de acordo com sua similaridade. Foram associados de forma lógica para nortear os estudos de casos e as diretrizes. O Quadro 8 apresenta como foi realizada a interação entre os dezoito princípios do LSS, os quatorze princípios do LM e os seis do SS. Após o quadro são descritos cada um dos princípios após a sistematização.

Quadro 8 - Integração entre os princípios LSS, LM e SS identificados na literatura

Proposta de princípios LSS	Princípios LSS	Princípios LM	Princípios SS
Desenvolver e manter uma Filosofia de longo prazo	- Mudança de cultura; - Atendimento das expectativas <i>stackholders</i> ; - Foco nos resultados operacionais e financeiros.	- Desenvolver filosofia de longo prazo.	-
Focar no cliente	- Foco no cliente; - Criação valor para cliente		- Foco no cliente .
Desenvolver líderes	- Comprometimento da administração e pessoas.	- Desenvolver líderes; - Tomar decisões por consenso.	-
Desenvolver pessoas e equipes profissionais	- Envolvimento e autonomia RH.	- Desenvolver pessoas e equipes profissionais; - Permitir aprendizagem contínua.	- Desenvolver times de trabalho; Ter as pessoas como recursos mais valiosos.
Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores	- Redução de custos.	- Desafiar e respeitar rede de parceiros e fornecedores.	-
Criar a cultura da melhoria contínua	- Base na execução de projetos de melhoria; - Melhoria contínua dos processos; - Abordagem estruturada.	- Criar a cultura de solucionar problemas; - Padronizar tarefas.	- Foco nos processos com melhoria contínua.
Utilizar os sistemas puxados	- Excelência operacional	- Utilizar sistemas puxados.	-
Focar na perfeição de produtos, processos e serviços	- Processos estáveis e robustos; - Gestão de processos.	-	- Perfeição de produtos, processos e serviços.
Eliminar desperdícios e reduzir variabilidade	- Projetos desenvolvidos por pessoas treinadas; - Redução e eliminação de desperdícios.	- Trazer problemas a tona; - Nivelar cargas de trabalho; - Utilizar tecnologia confiável.	- Controlar e eliminar desperdícios.
Utilizar ferramentas LSS	- Uso de dados e ferramentas estatísticas; - Utilização ferramentas LM e SS integradas.	- Evitar que os problemas fiquem ocultos com a gestão visual; - Compreender por meio da visão pessoal.	-

Fonte: Elaborado pela autora com base em Liker (2004), Wanitwattanakosol, Sopadang e Mai (2011), Easton e Rosenzweig (2012), Jiménez e Amaya (2014), Pyzdec e Keller (2014), Antony (2015), Abur Bakar, Subari e Daril (2015), Evans e Lindsay (2015), Peteros e Maleyeff (2015), Svensson et al. (2015), Sunder (2015), Vinodh e Swarnakar (2015).

- Princípio 1 – “Desenvolver e manter uma Filosofia de longo prazo” significa que a empresa precisa ter um forte compromisso com a implementação do LSS para que aconteça de forma sistêmica. Com o comprometimento da direção se torna possível o foco nos resultados operacionais e financeiros, o atendimento das expectativas dos *stakeholders* e uma mudança de cultura em toda a empresa. Faz-se necessário também uma comunicação eficaz que possibilite inter-relação das metas de longo prazo com o dia a dia dos processos de trabalho (JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; GUPTA; ACHARYA; PATWARDHAN, 2012; LIKER, FRANZ, 2011; NATALE, WANG, TAYLOR, 2015; VINODH; SWARNAKAR, 2015).

- Princípio 2 – “Focar no cliente” é conhecer o cliente e as suas necessidades identificando o que adiciona valor aos serviços ou produtos de forma a satisfazer ou até superar as expectativas. É preciso acompanhar por meio de consultas a satisfação destes clientes e sempre que possível oferecer aos mesmos um retorno com as respostas necessárias (JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; SVENSSON, CARSTEN; ANTONY, JIJU; ABLIWI, 2015; SUNDER, 2015).

- Princípio 3 – “Desenvolver líderes” com total compreensão do trabalho. Um bom líder precisa conhecer todos os processos e operações e entender a filosofia e o modo de fazer negócios da empresa, sem necessidade de consultorias externas. O ideal é que o líder seja desenvolvido dentro do ambiente de trabalho e que saiba tomar decisões por consenso e implementá-las com rapidez, para não permitir mudanças nas variáveis que envolvem os processos (JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; LIKER, 2004; LIKER, FRANZ, 2011).

- Princípio 4 – “Desenvolver pessoas e equipes profissionais” é o incentivo e o apoio à utilização de equipes interfuncionais de trabalho que vão permitir uma melhor forma de resolução de problemas para atingir a meta da melhoria contínua com comprometimento das pessoas. É necessário que a aprendizagem aconteça por meio da reflexão incansável (*haizen*) e da melhoria contínua (*kaizen*), permitindo o desenvolvimento de equipes estáveis e de soluções para prevenção de erros por meio do desenvolvimento dos projetos. A formação de times, tendo as pessoas como recursos mais valiosos permite a integração e a participação de todos da organização (ANTONY,

2015; JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; LIKER, FRANZ, 2011;).

- Princípio 5 – “Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores” significa coloca-los como uma extensão da empresa para melhoria de produtos e serviços oferecidos. Os fornecedores precisam ser desafiados a melhorar e valorizados como parte do sistema, em uma completa integração (LIKER, FRANZ, 2011).

- Princípio 6 – “Criar a cultura da melhoria contínua”. Trata-se da utilização de técnicas e métodos disponíveis para assegurar a qualidade e possibilitar a execução de projetos de melhoria contínua. A Gestão de processos deverá ser organizada de forma que todos conheçam o todo, saibam seu papel e busquem o diálogo para as melhores formas de fazer. Deve ser desenvolvida também a padronização das tarefas, uma das bases para melhoria contínua que permitirá métodos estáveis, que podem ser repetidos em, mantendo a previsibilidade e regularidade de tempos e processos (JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; GUPTA; ACHARYA; PATWARDHAN, 2012; PETEROS; MALEYEFF, 2015; VINODH; SWARNAKAR, 2015).

- Princípio 7 – “Utilizar os sistemas puxados” (*Kanban*), evitando a superprodução. É preciso oferecer aos clientes o que e como desejam, na quantidade que necessitam. Abastecer quando o consumo pedir para evitar grandes estoques e armazenamentos desnecessários, criando valor para o cliente. Os problemas precisam estar à tona para ter um fluxo de processo contínuo de pessoas, materiais e informações, sem esperas ou ociosidade. O resultado serão processos de trabalho que atingem uma alta agregação de valor, com problemas visíveis que possibilitam melhoria contínua e a excelência operacional (NATALE; WANG; TAYLOR, 2015; LIKER; FRANZ, 2011).

- Princípio 8 – “Focar na perfeição de produtos, processos e serviços” envolve mudanças em todos os departamentos para garantir a vantagem competitiva da empresa e obter o melhor dos funcionários, entregando valor superior ao cliente e trazendo retorno aos investidores. Este princípio requer a utilização de tecnologia confiável e testada que atenda a funcionários e processos e que devem ser evitadas se um processo estiver funcionando bem da forma que se encontra, a tecnologia não pode ser vista como uma solução para todos os problemas.

- É importante também que na busca pela perfeição se crie a cultura de compreender por meio da visão pessoal (*genchi genbutsu*), e não por meio dos outros ou

de dados de computadores. Os dados gerados por terceiros podem não ter uma compreensão adequada, pois não há uma observação direta, a qual deve ser realizada até mesmo por gerentes e diretores do mais alto nível no momento que for necessário (GUPTA; ACHARYA; PATWARDHAN, 2012; PETEROS; MALEYEFF, 2015; SUNDER, 2015).

- Princípio 9 – “Eliminar desperdícios e reduzir variabilidade” é um sistema de gerenciamento que busca identificar a agregação de valor de cada processo, não só para o produto como para os clientes e a partir deste ponto desenvolver um trabalho que minimiza os desperdícios e literalmente enxuga o processo produtivo. É necessário também, eliminar a sobrecarga dos trabalhadores e das máquinas, que juntamente com as perdas são partes da equação para redução de desperdícios (VIJAYA SUNDER, 2015a; VINODH; SWARNAKAR, 2015).

- Princípio 10 – “Utilizar ferramentas estatísticas do LSS” para manter os processos estáveis e robustos. Significa ainda limitar o uso dos computadores, se isto tirar a atenção do funcionário e reduzir os relatórios para uma folha de papel. Outra ferramenta é a utilização de mecanismos visuais simples que permitam de imediato a identificação do problema, evitando que fiquem ocultos para desta forma sustentar o fluxo contínuo e o sistema “puxar” (ABU BAKAR; SUBARI; DARIL, 2015; JIMÉNEZ; AMAYA, 2014; PETEROS; MALEYEFF, 2015).

Com a definição e organização destes princípios oriundos da coleta de dados teóricos, foi elaborado o protocolo de pesquisa para os estudos de casos realizados em oito empresas. Os dez princípios elencados e a sua relação com os respectivos fatores foram a base para elaboração das diretrizes para implantação do LSS em MPME's. O planejamento da pesquisa e sua realização encontra-se detalhada no próximo capítulo.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Nesta parte da tese está descrito o método utilizado para realização da pesquisa, com o detalhamento sobre a caracterização, fases, coleta de dados, tratamento dos dados, e como se pretende alcançar os objetivos propostos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Ganga (2012), quanto aos propósitos este estudo está classificado como uma pesquisa exploratória, porque tem como prioridade a descoberta e a construção da teoria, onde o pesquisador se constitui como um explorador que está fazendo um trabalho de grande proximidade com a investigação social (JUPP, 2006) e o fenômeno é explorado em si, revelando novos aspectos (GANGA, 2012).

Quanto à abordagem do problema trata-se de uma pesquisa qualitativa, porque investiga aspectos da vida social sem dados quantitativos, associados a uma variedade de perspectivas teóricas. O foco está no conhecimento e na interpretação do fenômeno social e no contexto no qual se encontra inserido (JUPP, 2006).

Os procedimentos se caracterizam como um estudo de caso, uma investigação de um fenômeno social com a utilização de várias formas de coleta, em que um dos fatores chave é o critério de seleção dos casos (JUPP, 2006). O resultado deve basear-se em múltiplas fontes de evidências e uma triangulação, que é um poderoso instrumento para validação do constructo (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014; YIN, 2014). A Figura 10 ilustra a caracterização da pesquisa para melhor entendimento do leitor.

Figura 10 - Caracterização da Pesquisa



Fonte: Adaptado de (GANGA, 2012).

Na sequência serão apresentados os passos da pesquisa com suas etapas e os seus respectivos desdobramentos.

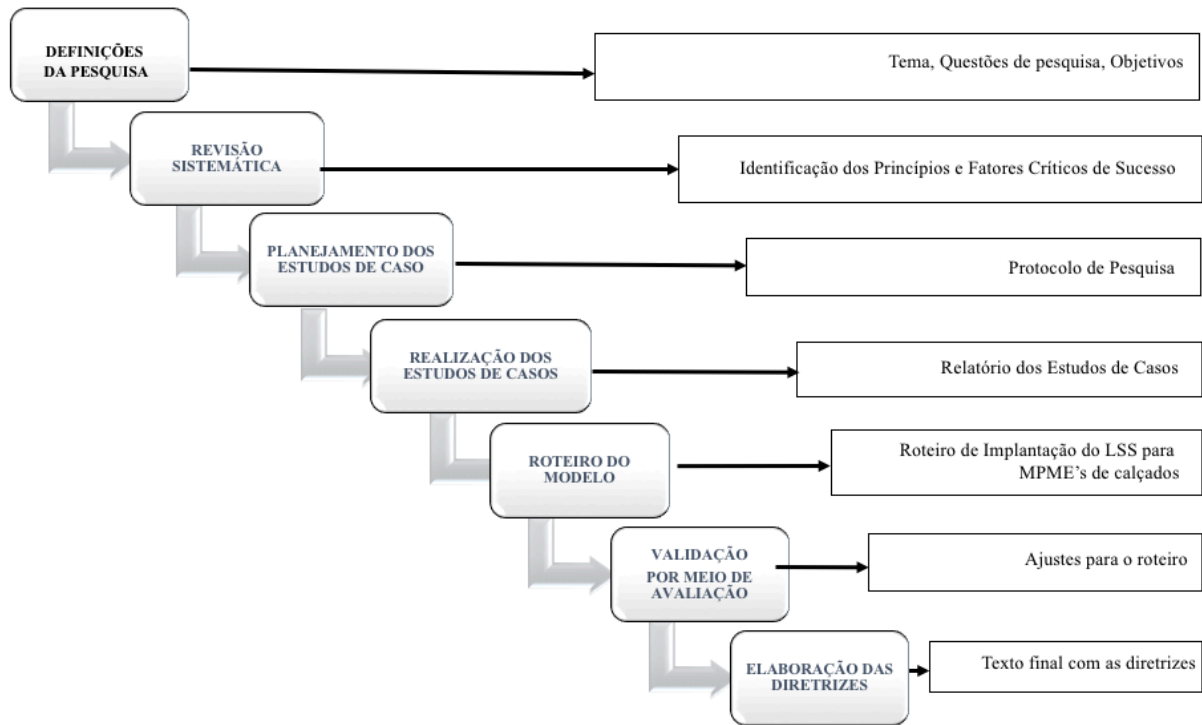
3.2 PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS

Para melhor compreensão do andamento da pesquisa, encontra-se a seguir um fluxo de todo o método e na sequência uma explanação dos procedimentos e técnicas. Inicialmente foi realizada uma revisão sistemática de literatura para identificação dos princípios e fatores críticos essenciais para a implantação do LSS, que são citados pelos autores que mais publicam nesta área.

No protocolo de pesquisa se utilizaram os princípios como constructos que nortearam toda a pesquisa de campo realizada. Com os dados coletados nos estudos de casos se fechou o ciclo do conhecimento necessário para elaborar um roteiro para implantação de LSS em micro,

pequenas e médias empresas. A Figura 11 apresenta o fluxo da pesquisa com o resultado em cada etapa.

Figura 11 - Fluxo do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.1 Revisão Sistemática e Bibliometria

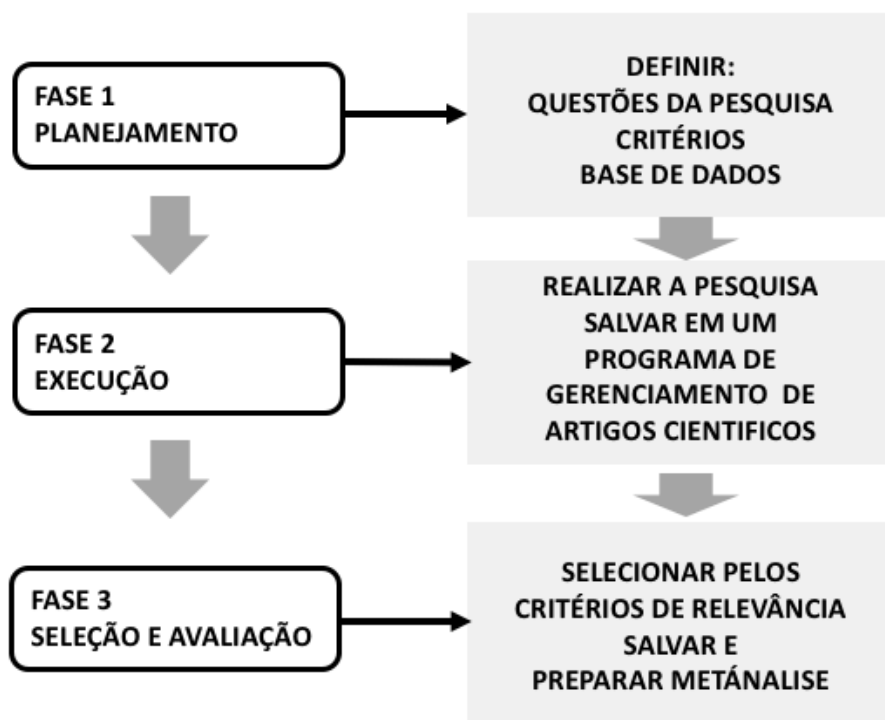
Revisão Sistemática é um tipo de estudo que utiliza um processo abrangente da revisão de literatura, imparcial e reproduzível, para localizar, avaliar criticamente, sintetizar o conjunto de evidências disponíveis na literatura científica e obter uma visão geral sobre determinada questão de pesquisa (BRERETON, 2007).

Bibliometria ou Metáanálise é uma análise estatística que sumariza as medidas de associação de dois ou mais estudos independentes, gerando uma única medida que é comumente usada para avaliar quantitativamente e consolidar os resultados de uma investigação, por meio de dados estatísticos. São técnicas desenvolvidas, em primeiro lugar, para tentar explicar as disparidades em termos de resultados entre estudos, principalmente quando os mesmos chegam a diferentes interpretações (CARLSON, 2010).

Primeiramente, apresenta-se a revisão sistemática realizada neste estudo que seguiu as três fases utilizadas por Colicchia (2012): planejar, formular as questões da pesquisa; executar,

localizar os estudos; selecionar e avaliar de acordo com a relevância e atendimento as questões da pesquisa. O fluxo deste processo encontra-se apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Fluxo da Revisão Sistemática de literatura



Fonte: Elaborado pela autora com base em (COLICCHIA, 2012):

Na fase 1 são definidos os objetivos e questões da pesquisa sistemática tendo como principal meta o objetivo geral deste estudo que é propor um roteiro para implantação dos elementos básicos do LSS em MPME's. Com este direcionamento ficaram definidas que as questões de pesquisa seriam: Quais os princípios do LSS? Quais os fatores críticos para que o LSS tenha sucesso nas empresas?

Para responder estas questões, torna-se necessário o conhecimento sobre o LSS, seus princípios e fatores críticos. Desta forma, os critérios de filtro da pesquisa ficaram assim definidos:

- Período para a busca: 2012 a 2015, pela necessidade de documentos recentes, com dados atuais sobre o tema;
- Áreas de estudo: Engenharias; Sub-área: Engenharia de Produção;
- Tipos: Artigos publicados em *journals*, por serem de maior relevância;
- Termos para a busca: *Lean Manufacturing*, *Six Sigma* e *Lean Six Sigma*, provenientes da identificação dos eixos da pesquisa, permitindo uma busca mais abrangente;

- Bases de dados: Web of Science, e Scopus, devido à relevância destas para a área de estudo;
- Número de citações: os artigos mais citados são os mais relevantes para a pesquisa, de acordo com Paulista (2010). Com a identificação destes filtros, completou-se a primeira fase da revisão sistemática.

Na fase 2, a pesquisa foi executada nas bases de dados anteriormente determinadas e com todos os critérios devidamente observados. Todos os resultados foram salvos no *software* gerenciador de referências *End Note*. Aponta-se que um total de 1.489 artigos atenderam aos cinco primeiros filtros determinados inicialmente. A Tabela 02 apresenta os números relativos ao conjunto de dados brutos.

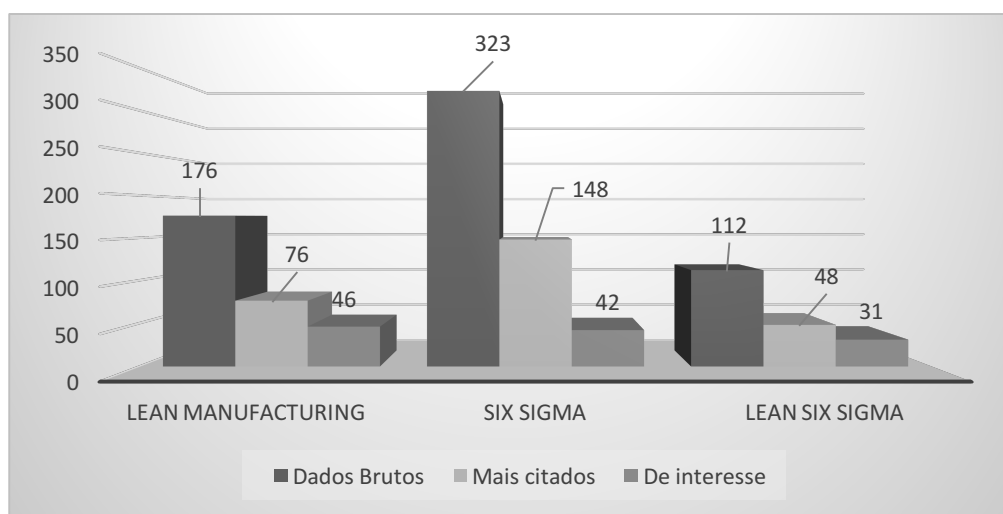
Tabela 2: Conjunto de dados brutos da revisão sistemática por bases de dados

Termos/ Base de dados	WEB OF SCIENCE	SCOPUS	Total por termo
LEAN MANUFACTURING	229	205	434
SIX SIGMA	378	393	771
LEAN SIX SIGMA	148	136	284
Total por base de dados	755	734	1489

Fonte: Elaborado pela autora.

Na fase 3 no programa de gerenciamento de artigos foram eliminadas as duplicações, restando um total de 272 artigos: 76 do LM, 148 do SS e 48 do LSS. Na leitura dos resumos buscou-se os artigos que no seu conteúdo apresentavam os dados de maior interesse para a elaboração dos constructos do protocolo de pesquisa, restando um total de 119 artigos: 46 do LM, 42 do SS e 32 do LSS. A Figura 13 apresenta estes dados sumarizados por termos.

Figura 13 - Dados sumarizados da seleção dos artigos por termos



Fonte: Elaborado pela autora.

Registra-se que todos os artigos tiveram o *download* realizado e gravados no *software* de gerenciamento de referências Mendeley para leitura e exportação dos metadados. No Excel, foram realizados os gráficos da análise bibliométrica apresentados na sequência e que indicam a abrangência dos resultados desta revisão sistemática, que nesta pesquisa mostra-se como um indicador da seriedade com que se procurou sistematizar o rastreamento de conteúdos que realmente validassem o processo de construção da argumentação científica necessária.

Não sendo a bibliometria o foco desta pesquisa, serão apresentados aqui apenas os dados referentes a classificação por autor, ano, *journal* e citações dos artigos que foram utilizados como referência para elaboração do quadro de Princípios e Fatores Críticos, base de toda a pesquisa. Para manutenção de dados atualizados, realizou-se uma nova pesquisa em 2016, sendo repetidos os mesmos procedimentos anteriores de filtros e escolha das referências. Os gráficos apresentados nas Figuras 14 a 16 contemplam os dados desta pesquisa realizada para apenas um termo: *Lean Six Sigma*.

O Apêndice apresenta os 64 artigos mais relevantes e de onde foram extraídos os fatores críticos e princípios do Lean Six Sigma, cujos metadados foram exportados pelo Mendeley para o Excel. Na leitura de cada artigo observou-se a estrutura do texto e se seu conteúdo contemplava ou não o necessário para os dados da pesquisa. Outro critério utilizado desde o início, como apontado em parágrafos anteriores, foi o período da pesquisa: 2012 a 2015, com uma atualização até 2016. A quantidade de citações não foi considerada como fator de corte para inclusão, tendo em vista o período, os artigos atuais possuem menor número de citações.

A Figura 14 apresenta os dados dos autores por números de citações e mostra que os artigos de 2016 e 2015, em sua maioria não possuem citações, representando 30% dos 64 artigos utilizados para elaboração do quadro de princípios e fatores críticos.

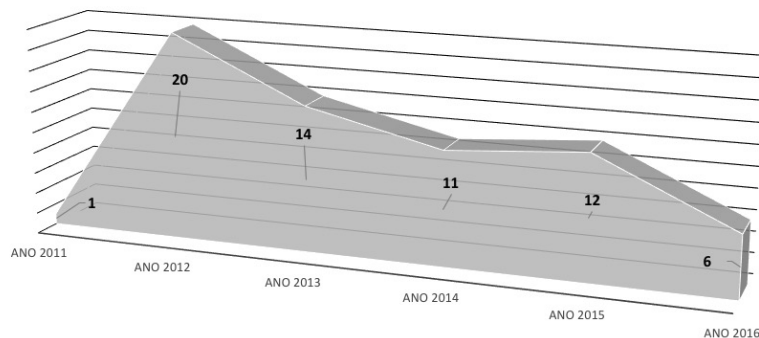
Figura 14 - Autores por números de citações



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 15 apresenta o número de publicações por ano dos 64 artigos utilizados nesta fase de identificação de fatores críticos e princípios. Sendo 53% dos artigos publicados entre 2012 e 2013 e 45% publicados entre 2014 e 2016. Pode-se afirmar que esta área despertou grande interesse em 2012, quando teve 20 artigos específicos de conteúdos e nos últimos anos tem mantido uma constância no número de publicações.

Figura 15 - Representação da quantidade de artigos por ano



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 16 apresenta o percentual de artigos contemplados neste estudo por *journal*, sendo 26,5% (17 artigos) destes provenientes do *International Journal of Lean Six Sigma*, tendo na sequência o *The TQM Journal*, o *International of Productivity and Performance Management* e o *International Journal of Quality & Reability Management*.

Figura 16 - Distribuição de publicações por *Journal*

Fonte: Elaborado pela autora.

Com base nos dados apresentados, torna-se evidente a preocupação em fazer uma pesquisa teórica que considera os autores com maior número de publicações e citações com bases científicas de grande importância para a área em estudo. Sendo assim, foram selecionados artigos atuais, em *Journals* que contemplam este tema, sendo 72% com qualificação de B4 a A2 no QUALIS CAPES no ano de 2016, com os autores mais presentes nas bases científicas no período de 2012 a 2016.

3.2.2 Delineamento dos estudos de casos

Com o objetivo de elaborar as diretrizes para implantação de LSS em MPME's de calçados, e diante das características da pesquisa, o estudo de casos múltiplos foi escolhido como procedimento desta pesquisa. Para Yin (2014), este procedimento de investigação é indicado para trabalhar com processos organizacionais e administrativos, destacando que preserva as características sistêmicas e significativas dos eventos/indivíduos estudados. Para o mesmo autor, o estudo de casos múltiplos tem como vantagens ser mais robusto e as provas resultantes são mais convincentes. Nesta pesquisa, este estudo auxilia na identificação dos princípios do LSS que as MPME's utilizam em seus processos e que serão base do roteiro para implantação desta estratégia de gestão.

A utilização do estudo de caso deve ocorrer quando: as questões propostas são do tipo como e porque (questões explicativas) e estão sendo feitas sobre uma série de eventos sobre os quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle; e o grupo a ser pesquisado apresenta variáveis muito relevantes.

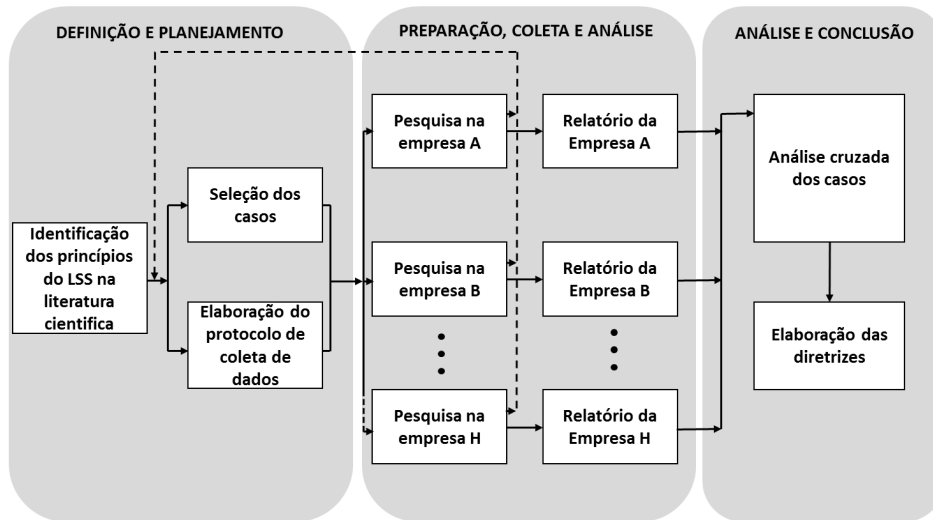
O estudo de caso não representa uma amostragem e permite generalizações “analíticas”, mas não “estatísticas”. As generalizações “analíticas” significam que podem ser replicadas com universos de características semelhantes ao estudado. Portanto, a determinação do número de casos a serem estudados deve considerar apenas as contribuições que cada um pode dar aos objetivos da pesquisa, sendo desnecessário qualquer tipo de formulação matemática. Não há uma lógica de amostragem, portanto os critérios adotados em relação à quantidade de empresas se tornam irrelevantes (YIN, 2014).

O passo inicial para realização do estudo de caso é a elaboração do protocolo de pesquisa que, para o Yin (2014) é muito importante por lembrar ao pesquisador o tema do estudo de caso e antecipar problemas, incluindo até mesmo como os relatórios devem ser completados. O protocolo aumenta a confiabilidade do estudo e deve conter as seguintes seções: uma visão geral do estudo de caso, procedimentos de campo, questões de estudo e nortear a elaboração do relatório final (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014; YIN, 2014).

O protocolo do estudo de caso realizado para este trabalho encontra-se no Apêndice 1 e foi estruturado com base nos princípios e fatores críticos estudados na pesquisa e suas referências. A primeira empresa visitada possibilitou ao pesquisador a oportunidade de rever o protocolo e melhorar as questões e procedimentos, permitindo uma validação.

A Figura 17 representa o fluxo do processo utilizado neste estudo de caso, onde após o desenvolvimento da teoria, os casos foram selecionados e se elaborou o protocolo de coleta de dados. Na sequência, os casos foram executados e foi realizada uma análise individual e cruzada, sendo finalizado com um relatório, que neste trabalho servirá como roteiro para elaboração das diretrizes para implantação do LSS em MPME's.

Figura 17: Fluxo do procedimento dos estudos de casos



Fonte: Elaborado pela autora com base em Yin (2014).

De acordo com a delimitação do estudo definiu-se os métodos e técnicas para seleção das empresas, coleta e análise dos dados.

3.2.2.1 Seleção das empresas

O primeiro critério de escolha das empresas foi o seu porte, sendo considerada a necessidade de conhecer a realidade de gestão das MPME's. Yin (2014) ressalta que, para se obter um alto grau de certeza é interessante que sejam realizados pelo menos de cinco a seis estudos.

Seguindo esta recomendação, definiu-se pela realização da pesquisa em seis empresas, sendo duas de cada porte: duas micros, duas pequenas e duas médias empresas. Para complementar o estudo com dados relevantes para a elaboração do roteiro, deliberou-se por pesquisar duas empresas de grande porte da mesma cidade. A definição de porte seguiu a classificação do SEBRAE nacional, determinada pelo número de funcionários e apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Classificação das empresas (porte por número de empregados)

	Indústria	Comércio e Serviços
MICRO	19	9
PEQUENA	20 a 99	10 a 49
MÉDIA	100 a 499	50 a 99
GRANDE	Mais de 500	Mais de 100

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do (SEBRAE, 2014).

O segundo critério de escolha das empresas foi a definição do setor, no qual se considerou a importância para a região e a quantidade de MPME's. O setor de calçados atendeu a estes dois requisitos, ou seja, o grau de importância e o número de empresas em questão, o que foi decisivo na definição do estudo do setor de calçados.

Destaca-se a importância deste estudo para a RMC, terceiro polo calçadista do país que enfrenta problemas com relação à qualidade dos seus produtos e é formada em sua maioria por MPME's. A Região Metropolitana do Cariri comporta um total de nove cidades, sendo o centro de produção localizado em Juazeiro do Norte, onde está situada a Universidade Regional do Cariri – URCA, local onde estão inseridos os pesquisadores deste estudo.

O terceiro critério de seleção referiu-se ao modelo geral de gestão que foi observado por meio de uma breve visita as empresas candidatas para os estudos de caso, onde contemplou-se os aspectos relativos a organização do ambiente (limpeza e organização), a existência de quadros com dados de produtividade ou de qualidade, funcionários com equipamentos de segurança e/ou fardados, presença de estoques intermediários, entre outros.

Estas características distinguem as empresas que têm algum conhecimento, utiliza alguma técnica ou ferramenta de qualidade das que não possuem conhecimento mínimo de gestão e que desconhecem os procedimentos operacionais de melhoria. Analisando as necessidades de respostas da pesquisa, ficou estabelecido que para cada porte de empresa, fosse pesquisada uma organização que apresentasse aplicação básica de qualidade e outra sem evidências deste conhecimento. Por fim, um critério que não pode ser desprezado é a disponibilidade das empresas em participar da pesquisa.

Com base nos dois primeiros critérios, foi retirada uma lista de 60 empresas do Guia das Indústrias dos Ceará (FIEC, 2014), e trinta destas foram escolhidas após consultas a especialistas, sindicatos, universidades e associações da cidade de Juazeiro do Norte. Quinze empresas mostraram interesse em participar, mas apenas 10 tinham o perfil de gestão necessário ao atendimento dos objetivos. Destas dez, oito foram validadas, porque os gestores

de duas empresas não responderam com propriedade e suas declarações não foram validadas na visita *in loco* (observação) e análise de documentos.

Com a definição das empresas participantes, foi elaborada uma carta de apresentação, que foi entregue em mãos, com o protocolo de pesquisa, constando os dados explicativos do estudo, seu direcionamento e objetivos. A responsável pelo primeiro contato, em alguns casos, foi o gerente e em outros, o proprietário, que indicou quem poderia responder todas as questões com propriedade e conduzir os pesquisadores a uma visita técnica para início das observações diretas. Foram estabelecidas datas e horários para realização das entrevistas e sua duração. As entrevistas ocorreram como programadas, assim como as visitas para observação direta e verificação de documentos quando necessário.

3.2.2.2 Coleta e análise dos dados

Para aumentar a confiabilidade da pesquisa e permitir o cruzamento das informações, devem-se utilizar várias fontes de informações na coleta de dados, permitindo a triangulação de dados (YIN, 2014). Na triangulação, está incluída a observação direta do pesquisador, questionamentos dos participantes do processo em que o caso está inserido e interpretações de dados e análise de documentos escritos no ambiente onde se dá o estudo de caso (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014). Nesta pesquisa, foram utilizadas três fontes de dados: a entrevista semiestruturada com Proprietários, Gerentes e/ou Engenheiros de Produção; a observação direta; e análise de documentos.

A entrevista foi semiestruturada, enfocando o tópico do estudo de caso, com perguntas direcionadas pelo protocolo de pesquisa, elaborado de acordo com os princípios do LSS identificados na pesquisa sistemática, os constructos da pesquisa. A entrevista aconteceu com hora marcada e com a indicação da pessoa que poderia responder as perguntas apresentadas previamente, considerando que estas questões poderiam ser reformuladas de acordo com a necessidade de informações adicionais que surgissem das respostas fornecidas. As perguntas originadas dos constructos identificados tiveram a base definida no protocolo de pesquisa (Apêndice 1).

Também foi elaborado um “*check-list*” para a “observação direta” (Apêndice 2), que aconteceu durante a visita técnica nas micro e pequenas empresas, onde o espaço era pequeno e não havia muito a ser observado. Nas médias e grandes empresas foram realizadas mais de uma visita para observação direta, até serem concluídos todos os itens do *check-list*. A análise de documentos também foi realizada durante a visita técnica e a quantidade de documentos foi

determinada pela entrevista e as necessidades de verificação que a mesma apresentava.

Para finalizar o estudo de caso, a análise dos dados foi realizada conforme as indicações de Yin (2014), apresentadas na Figura 17. Primeiramente, uma análise individual da empresa como um todo, focando nos aspectos administrativos, seguida de uma análise do seu atendimento aos princípios do LSS, que são a base de toda a pesquisa.

Na análise cruzada foi realizado um comparativo entre as empresas, inclusive com a apresentação de um quadro que sumariza o atendimento aos princípios do LSS nas oito empresas, com o objetivo de evitar longas narrações e relatórios extensos. O conteúdo do relatório final contém apenas o que é relevante para o estudo em questão, de forma sucinta e clara, sem perder a profundidade exigida pelo relato, segundo recomendações de Yin (2014).

3.2.2.3 Confiabilidade e validação da pesquisa

Os critérios de julgamento da qualidade de um estudo de caso é a confiabilidade e a validação. A confiabilidade é a possibilidade de que o estudo possa ser replicado por outros pesquisadores e obter os mesmos resultados (YIN,2014).

Jupp (2006) propõe que a validação deve acontecer à medida que as conclusões extraídas da pesquisa forneçam uma descrição exata de todo o processo de pesquisa ou uma explicação correta do que acontece e porque. Para o mesmo autor, a validação geral na conclusão de um projeto de pesquisa pode ser feita observando os aspectos da validação do instrumento, no caso do questionário, se está direcionado realmente ao que se pretende; da validação da explanação, se as conclusões estão corretas; e validação das generalizações, se pode ser aplicado em contextos semelhantes.

Para Yin (2014), são quatro as táticas de validação da pesquisa, apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Validação do estudo de caso

<i>Tática</i>	Definição	Validação desta pesquisa
<i>Validade do Constructo</i>	Estabelecer medidas corretas para os conceitos que estão em estudo.	Constructos construídos por 119 artigos retirados de uma revisão sistemática de literatura das principais bases de dados da área em estudo.
<i>Validade interna</i>	Estabelecer relação causal. Importante apenas para estudos explanatórios ou causais.	Não se aplica a este estudo de caso que é exploratório.
<i>Validade externa</i>	Quais as descobertas do estudo podem ser generalizadas.	Os constructos desta pesquisa foram replicados em oito empresas, permitindo uma análise unificada do setor com resultados que poderão ser aplicados para empresas com as mesmas características.
<i>Confiabilidade</i>	Os procedimentos de coleta de dados podem ser repetidos, apresentando os mesmos resultados.	Os procedimentos desta pesquisa podem ser replicados em outras empresas similares ou até de outros segmentos com o mesmo objetivo elaboração de diretrizes baseado nos princípios do LSS.

Fonte: Adaptado de (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014; MIGUEL, 2012b; YIN, 2014).

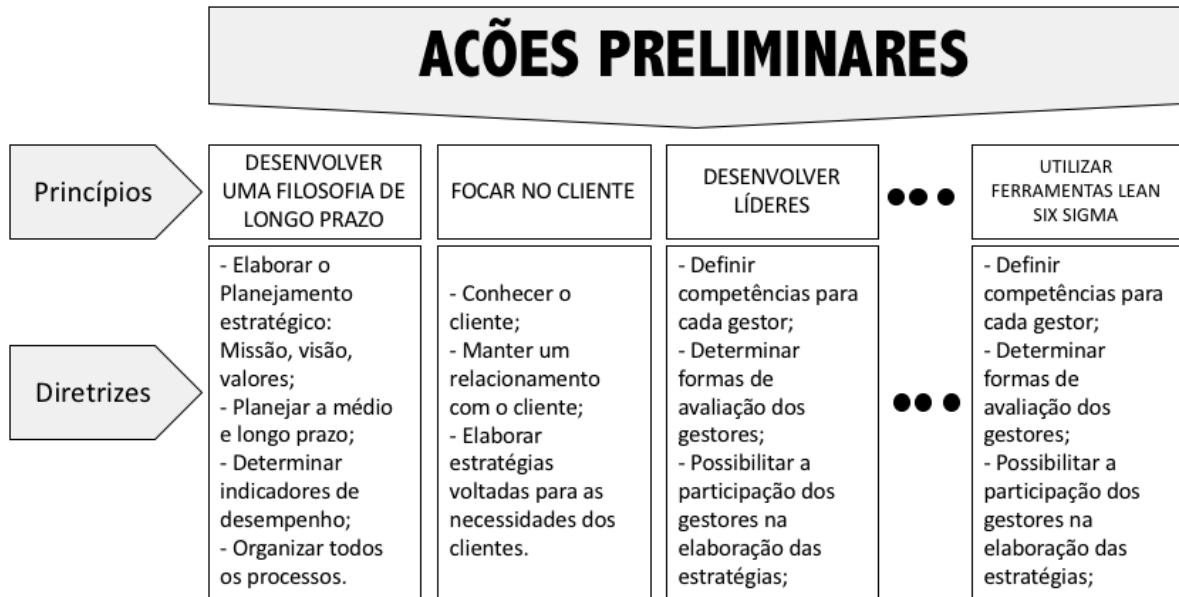
Quanto a validação, está associada à realidade, ao ponto de estudo de uma situação da vida real, que deverá ser estudado, descrito e explorado. Não é facilmente avaliada porque o conhecimento se torna relativo, de acordo com o tempo, a cultura, condição social e política (JUPP, 2006). No entanto, uma pesquisa precisa estar com todas as suas teorias organizadas e entrelaçadas com a realidade estudada, para permitir um estudo válido. Com toda a pesquisa concluída foram elaboradas diretrizes para implantação do LSS em MPME's que tem como base de estrutura para implantação o DMAIC. A lógica da estrutura de implantação do LSS por meio das diretrizes é apresentada na sequência.

3.2.2.4 Lógica de apresentação das diretrizes para implementação do LSS em MPME's e sua validação

Com base nos dez princípios sumarizados dos que foram identificados no referencial teórico analisados em cada empresa, foi elaborado um conjunto de diretrizes para implantação de elementos do LSS em MPME's de calçados. Para cada princípio foi determinado um

conjunto de diretrizes gerais que podem facilitar a implementação do LSS em MPME's de calçados, sem ordem de implementação, que deve ser definida de acordo com a empresa e o diagnóstico inicial realizado. A Figura 18 ilustra a forma como foram organizadas as diretrizes com relação aos princípios.

Figura 18 - Esquema das diretrizes de implementação do LSS em MPME's de calçados com relação aos princípios



Fonte: Elaborado pela autora.

O sucesso dos estudos deste tipo de abordagem está totalmente dependente da validade destas diretrizes, no entanto, não há uma definição única estabelecida para validação destes roteiros, modelos ou diretrizes na literatura (BARLAS, 1996).

Na realidade, julgar a validade deste roteiro/diretrizes, em última análise envolve julgar sua finalidade, que é essencialmente um processo informal, qualitativo. A confiança na utilidade deste é construída em um processo gradual, disseminado por toda a metodologia, começando com a identificação do problema, e permanecendo mesmo depois da implementação das recomendações. Portanto, quanto maior o esforço na conceptualização e formulação, maior será a tranquilidade da validação (BARLAS, 1996).

O roteiro produto desta pesquisa é descritivo, sendo considerado por Barlas (1996) de difícil validade, no qual se deve verificar a veracidade de uma declaração e não existindo provas formais estabelecidas, tais como teste de hipóteses ou estatísticas que poderiam ser utilizadas para verificar se a estrutura do roteiro está próxima da estrutura real. A maioria das pesquisas verificadas mostra apenas o que é conhecido como validação do comportamento com ferramentas informais e de natureza qualitativa (avaliações de especialistas, inspeções,

inspeções técnicas, análise de fluxo de dados e fluxo de controle, consistência verificação e outros).

Desta forma, a concepção das diretrizes em foco depende da filosofia adotada e de como o conhecimento é obtido e confirmado. Não são verdadeiros ou falsos, mas são testados continuamente, com testes por comparação direta com o conhecimento sobre a estrutura do sistema real (BARLAS, 1996). Sendo assim, para estas diretrizes, o método proposto foi encaminhar para avaliação por três atores envolvidos com a realidade das MPME's e setor de calçados, tendo sido convidados a participar deste processo:

- Um consultor que trabalha com implantação de LSS em empresas de diversos portes e/ou setor e cuja experiência permitiu identificar se a proposta formulada realmente atendeu as características do LSS;
- Um professor da área de gestão da qualidade com conhecimento sobre as ferramentas e técnicas desta estratégia de gestão, que pode avaliar as questões acadêmicas das diretrizes; e
- Um gestor de empresa, do setor de calçados, com conhecimentos sobre aplicação do LSS, que pode fazer uma análise crítica com relação às diretrizes elaboradas.

As sugestões de melhorias foram utilizadas para o aprimoramento das diretrizes, permitindo o ajuste dos pontos para uma implementação em MPME's, que poderá ser resultado de uma pesquisa futura.

4 ESTUDO DE CASOS

Este capítulo apresenta os estudos de casos individualmente, seguidos de uma análise cruzada dos dados de todas as empresas estudadas.

4.1 APRESENTAÇÃO INDIVIDUAL DOS ESTUDOS DE CASOS

Com a finalização da pesquisa teórica e a definição dos dez princípios identificados com base na teoria científica, nominadas no capítulo do método, foi organizada a coleta de dados destes estudos de casos por meio do protocolo de pesquisa apresentado no Apêndice 1.

A pesquisa foi realizada na cidade de Juazeiro do Norte em oito empresas do setor de calçados selecionadas pelos critérios apresentados no Capítulo do método de pesquisa. A Tabela 4 apresenta uma súmula das características gerais de cada empresa.

Tabela 4 - Características gerais das empresas estudadas

Empresas	Pares/ Mês (Unidades)	Quantidade de Funcionários	Quant Pares Mês/ Funcionários (per capita)	Tempo no Mercado (anos)	Tipos de Produto
A	15000	7	2143	10	Injetados de EVA e PVC
B	12000	8	1500	8	Injetados de EVA e Micro porosa
C	4000	32	125	9	Modinha*
D	80000	40	2000	5	EVA
E	360000	250	1440	13	Modinha*, EVA e Injetados de PVC
F	320000	250	1280	14	EVA e Injetados de PVC
G	5 milhões	1500	3333	15	EVA e Injetados de PVC
H	420000	700	600	5	Modinha*

Fonte: Elaborado pela autora.

* Calçados de napa ou plásticos que utilizam diversos acessórios.

Conforme o protocolo de pesquisa (Apêndice 1) elaborado segundo as orientações de Yin (2014), foram realizadas entrevistas semiestruturadas, observação *in loco* da estrutura física e do processo produtivo de cada empresa e em alguns casos foram analisados documentos relativos à produção e controles de qualidade. Toda a descrição está orientada pelos dez princípios do LSS identificados no referencial teórico. A análise apresentada é totalmente qualitativa. Inicialmente são apresentados os relatórios individuais de cada empresa e em seguida a análise cruzada.

4.1.1 Empresa A

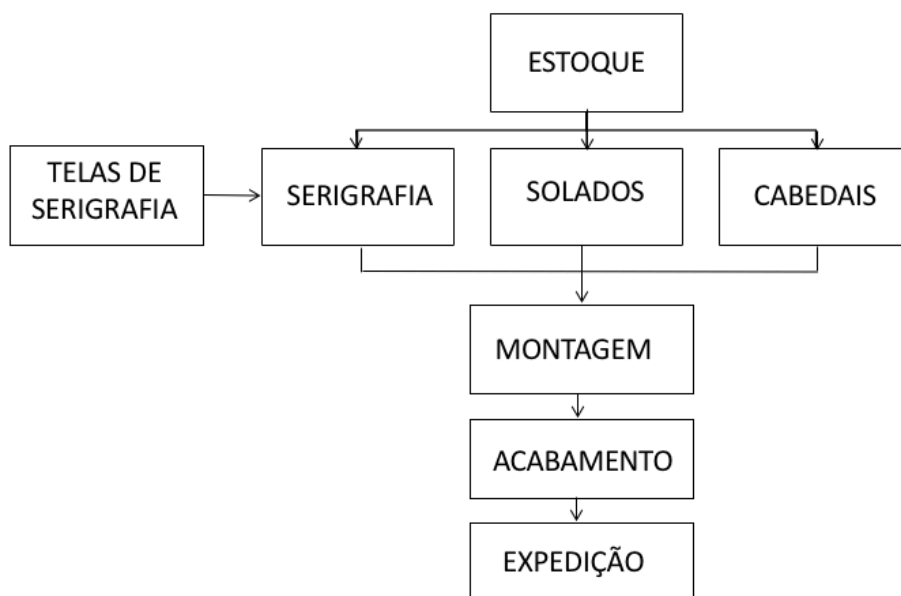
A empresa esta localizada em um bairro residencial da cidade de Juazeiro do Norte e atua no ramo de calçados desde 2004, mas foi formalizada como empresa junto aos órgãos oficiais há quatro anos. Esta empresa possui como integrantes do seu quadro fixo sete funcionários, sendo classificada como microempresa de acordo com SEBRAE (2014).

As relações formais de autoridade e suas principais funções não estão escritas, os dois sócios e proprietários dividem as funções entre vendas e financeiro, produção e expedição. A produção mensal é de 15.000 pares de sapatos por mês com uma *per capita* (número de pares produzidos/ número de funcionários) de 2.143 pares. O controle de receitas e despesas é realizado de forma simplificada com planilhas em cadernos, sem a utilização de computadores.

As vendas acontecem na própria unidade produtiva, onde os vendedores/ compradores vêm buscar a mercadoria para distribuir em várias cidades dos estados do Norte e Nordeste do país. Os produtos fabricados são: sandálias de EVA e borracha (tipo Havaianas) e o processo produtivo desta empresa esta constituído pelos setores de serigrafia, montagem, acabamento e expedição.

A revelação das telas para a serigrafia é uma atividade terceirizada e os solados e cabedais pespontados são comprados de um fornecedor da mesma região geográfica. Com as informações obtidas com o gestor, proprietário e gerente de produção e as observações realizadas foi elaborado o fluxograma simples do processo produtivo da empresa A apresentado na Figura 19.

Figura 19 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa A



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa A.

A manutenção de uma cultura de longo prazo que envolve o planejamento estratégico como requisito mínimo torna-se inviável quando não há conhecimento sobre técnicas ou instrumentos para este propósito. Os gestores selecionam os pedidos que devem ou não atender, de acordo com sua capacidade e não querem deixar de ser uma microempresa.

Os proprietários e gestores desconhecem a Gestão pela Qualidade Total (GQT) ou LSS, têm como formação o Ensino Fundamental I, mas são favoráveis a implementação de ações que possam resultar em melhorias para o funcionamento mais adequado do processo produtivo.

O fluxo de processo é contínuo com um *layout* por processo, estruturado de forma simples devido aos modelos dos calçados produzidos. O galpão responde às necessidades atuais da produção que se encontra distribuída entre os setores almoxarifado, serigrafia, montagem, acabamento e expedição. O escritório e banheiro encontram-se anexos ao galpão na parte frontal. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do *layout* da empresa A, apresentado na Figura 20.

Figura 20 - Esquema de layout da empresa A



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa A.

Os pedidos determinam o ritmo de produção e como trata-se de um processo simples, o PCP torna-se prático sem necessidade de elaborações prévias. Mesmo sem a utilização de um sistema puxado “Just in time”, não se observa produção excessiva intermediária ou de produto acabado. As distâncias entre as operações são pequenas (de 1 a 3 m), possibilitando um processo com características de manufatura celular e com operadores multifuncionais.

Os funcionários precisam cumprir todas as tarefas tendo com foco no atendimento aos pedidos dos clientes, em total desconhecimento sobre nivelamento de cargas de trabalho. Os problemas acontecem e são administrados no momento em que ocorrem, sem qualquer preocupação com as causas ou soluções permanentes e/ou preventivas.

Todo o processo é desenvolvido e passado de um funcionário para outro, sem padronização ou treinamentos ou qualquer preocupação com a melhoria contínua. Inexiste a gestão visual, nada está escrito ou exposto objetivando atender a este princípio. O processo é completamente artesanal, sem tecnologias básicas como máquinas ou até mesmo computadores. O escritório é simples, se constitui apenas como um local para receber clientes e fechar contas, mas sem qualquer conforto.

A análise de desempenho é realizada apenas pelo volume de vendas e as informações sobre o futuro da empresa são compartilhadas entre os sócios gestores. Os funcionários são contratados por meio de seleção de currículos, tendo como requisito básico a experiência e o grau de instrução; formação ou cursos técnicos não são fatores de decisão. A gerência está sempre presente nos processos de seleção para verificar o que considera interessante para o cargo, mas não possui critérios formalmente estabelecidos para seleção e contratação de novos profissionais.

Os funcionários executam as tarefas em pé e sem adequações ergonômicas em seus postos de trabalho. A análise para controle dos riscos de segurança do trabalho não é realizada, não há mapas de risco ou qualquer outro registro que demonstre preocupação com o bem-estar do funcionário. Os extintores de incêndio não estão visíveis, embora na entrevista tenha sido declarado que foram comprados de acordo com as indicações técnicas do corpo de bombeiros.

Os gestores conhecem todos os fornecedores pessoalmente, oportunidade esta facilitada pela localização geográfica inter-regional destes. Na ocorrência de qualquer problema com o produto adquirido, troca-se de fornecedor com facilidade, não havendo controles ou registros sobre estas ocorrências (motivos das trocas ou como foi realizado este processo).

A observação do processo produtivo serve para adquirir conhecimentos básicos do processo, incluindo vários elementos, as atividades realizadas pelas pessoas, as interações, layout, material, fluxo, informação e outros. Nesta empresa a observação acontece de forma empírica, quando o gestor verifica os aspectos que podem ser melhorados, sem qualquer orientação, técnica ou registro.

A estrutura do *layout* oportuniza a aproximação física entre os funcionários, o que gera uma comunicação direta, facilitando aos gestores um compartilhamento de informações de interesse da empresa, fazendo valer a palavra dos mesmos, sem análises ou consensos.

Os clientes são os atravessadores que compram o produto para revender. Suas necessidades são conhecidas e são fatores determinantes do produto a ser fabricado. Mesmo reconhecendo a importância das informações obtidas junto aos clientes, não há registro e nem tratamento de dados que possam nortear tomadas de decisão.

Os gestores procuram manter um bom relacionamento com os funcionários, conhecendo as suas necessidades e ajudando no que é possível, mas nada é institucionalizado. Não há trabalhos em equipes ou atividades com esta finalidade, como também nenhum direcionamento para desenvolvimento de líderes, o que facilitaria em muito a gestão, mas não se tem ciência disto. Observa-se pouca formação ou conhecimento técnico dos gestores em relação a gestão de pessoas e equipes de trabalho.

O espaço físico da empresa é bem aproveitado e limpo, mesmo havendo total desconhecimento sobre 5S, desperdícios ou planejamentos para manutenção. A inspeção acontece para 100% dos produtos fabricados, e os defeituosos são retirados do processo, retrabalhados ou descartados como sucata, tudo sem qualquer registro. Não se observa excesso de estoques de produtos acabados ou matéria prima. No Quadro 10 é apresentado um resumo das boas práticas e dificuldades da empresa A.

Quadro 10 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa A

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • O fluxo do processo é contínuo; • O galpão foi projetado para responder às necessidades atuais da produção; • A produção é organizada por processo com pequenas distâncias e características de manufatura celular; • Não há excesso de produção; • A gerência está sempre presente; • Os gestores conhecem todos os fornecedores, situação facilitada pela localização geográfica intraregional destes; • A estrutura do <i>layout</i> facilita a aproximação física entre os funcionários, o que gera uma comunicação direta, facilitando aos gestores um compartilhamento de informações de interesse da empresa; • O gestor procura conhecer as necessidades dos funcionários;
Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • Desconsidera filosofias de longo prazo; • Os funcionários trabalham em pé e sem adequações ergonômicas; • Os gestores proprietários fazem valer a palavra dos mesmos, sem consensos; • Inexiste ações para ouvir o cliente ou qualquer registro das não conformidades ou reclamações; • Não se trabalha em equipe; • A inspeção acontece em 100% dos produtos.

Fonte: Elaborado pela autora.

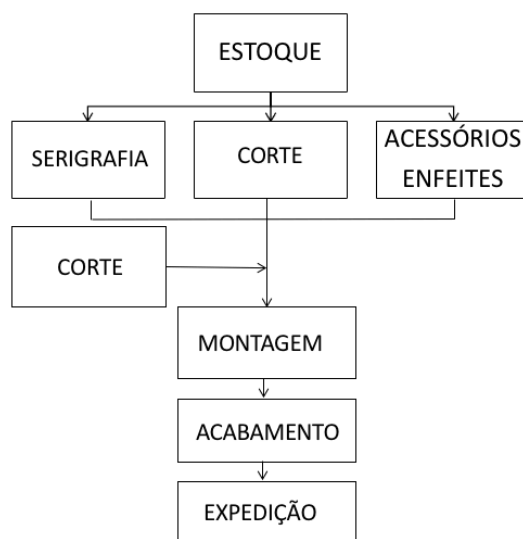
4.1.2. EMPRESA B

A empresa atua no mercado de calçados desde 2009 e produz 12.000 pares por mês para atravessadores que vêm receber na unidade industrial e vendem para as regiões Norte e Nordeste. Situada em um bairro residencial de Juazeiro do Norte, de acordo com o SEBRAE (2014) classifica-se como uma microempresa. Em seu quadro fixo, a empresa trabalha com oito funcionários, fazendo uma *per capita* de 1.500 pares/mês. O segundo semestre é o seu melhor período de vendas e conseqüentemente maior produção, fazendo recesso apenas para Natal e Ano novo.

Os produtos fabricados são determinados pelos clientes (atravessadores), sandálias tipo havaiana (EVA e acessórios) e modinha (injetados e acessórios). Compram as placas e acessórios de fornecedores da mesma região geográfica e têm no processo produtivo uma máquina de corte (balancim), mini estufa, mini serigrafia, montagem, acabamento e expedição.

Quando há um pedido que exige maior quantidade de peças a serem cortadas do que a capacidade instalada na empresa, a operação é terceirizada para evitar que se torne um gargalo no processo produtivo. Com as informações obtidas com o gestor, gerente de produção e as observações realizadas foi elaborado o fluxograma simples do processo produtivo da empresa B, apresentado na Figura 21.

Figura 21 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa B



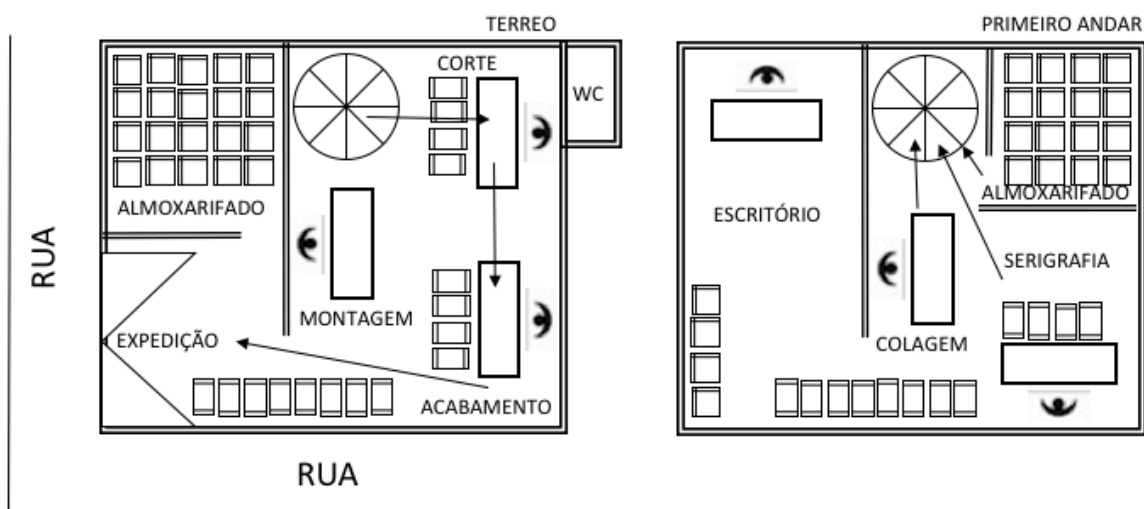
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa B.

O gestor, proprietário e gerente de produção cursou até o Ensino Fundamental II, nunca fez cursos de gestão, nada conhece sobre GQT ou LSS, mas tem total interesse em qualquer programa que possa resultar em melhorias para o funcionamento mais adequado do processo produtivo.

O sistema de gestão da empresa não utiliza planejamento estratégico e o proprietário desconhece técnicas ou instrumentos para sua realização. Não há nenhum um tipo de projeção futura de médio longo prazo que considere potencialidades ou fraquezas, concorrência ou qualquer outro fator. O único planejamento executado é o operacional.

O *layout* é desorganizado, havendo um claro desperdício de estoque de matéria prima que ocupa todos os cômodos, impossibilitando uma estrutura apropriada ao processo produtivo. O prédio possui dois andares e para implantação da empresa foram feitas pequenas adequações que não atendem as necessidades inerentes ao *layout* fabril. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do *layout* da empresa A, apresentado na Figura 22.

Figura 22 - Esquema de layout da empresa B



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa B.

No primeiro andar do imóvel há um cômodo destinado ao estoque de matéria prima, o escritório e os processos de colagem e serigrafia, com o acesso sendo possibilitado por uma escada circular de ferro. No térreo as distâncias entre operações são mínimas, em torno de 1 a 2 m, no entanto há operações que são realizadas no segundo andar e os transportes se tornam distantes devido à escada em espiral metálica, totalmente incompatível com as necessidades inerentes ao processo.

As condições de trabalho como ventilação e temperatura são inadequadas e potencializadas pela falta de preocupação com a organização do ambiente e com o *layout*. O piso é irregular, dificultando a circulação de pessoas e materiais e há um evidente descaso com a organização do fluxo de produção. Identifica-se visualmente que as instalações elétricas estão fora dos padrões de segurança e o próprio gestor admite que foram realizadas adaptações para o funcionamento das máquinas, mas não providenciou nenhum profissional especializado para adequar as necessidades elétricas da empresa aos equipamentos que utiliza.

A produção é organizada de acordo com a encomenda dos clientes, uma estrutura bastante simples e informal que propicia excessos de produtos acabados e estoques intermediários, até mesmo de pedidos cancelados, não entregues ou devolvidos. O nivelamento de cargas de trabalho é desconhecido e a distribuição para produção é feita de acordo com o modelo e com o pedido, tudo sem efetiva documentação.

A solução de problemas se configura como imediata, sendo resolvidos à medida que surgem, sem preocupação com a origem ou causa, tornando o sistema suscetível à reincidência

dos mesmos erros. A padronização inexistente, o que é comum a um processo fabril simples, que não possui registros ou acompanhamento formal.

A gestão visual que poderia ser facilmente utilizada pela simplicidade dos processos deste caso é desconhecida e por isso não trabalhada. Toda a comunicação é direta e pessoal, vale a palavra do gestor sem análises ou consensos. Trata-se de uma gestão centralizada, em que o proprietário é o próprio gestor, responsável pela análise de desempenho que tem como indicadores vendas e produtividade, típico de uma microempresa.

A tecnologia está fora do que pode ser considerado como necessária ao desenvolvimento dos processos, por isso não há a utilização de qualquer equipamento de informática, sendo o balancim a única máquina da empresa. Todos os registros são informais com planilhas em folhas de papel.

Não há qualquer iniciativa ou preocupação com desenvolvimento de líderes que poderiam auxiliar a gestão, fato que o gestor justifica por se tratar de uma microempresa a pouca quantidade de funcionários, assim como a simplicidade do seu processo.

A contratação de funcionários acontece por indicação e comprovação de experiência e é realizada pelo gestor que verifica os currículos, procura confirmar as referências e faz testes na tarefa que o candidato se propõe a trabalhar. A rotatividade é mínima e segundo o gestor, os poucos que se afastam retornam algum tempo depois.

As ações para acompanhamento, identificação e tratamento dos riscos de segurança do trabalho são providenciadas com apoio do SENAI, com quem possui um convênio para orientação e verificação das necessidades, assim como cumprimento das normas de segurança. Esta foi uma declaração feita pelo gestor, que apresentou alguns documentos comprovando a situação, mas na observação *in loco* muitos fatores indicam outra realidade como anteriormente relatado: a situação das instalações elétricas, os riscos de acidentes devido escada espiral, além das condições de iluminação, temperatura e até mesmo falta de extintores adequados.

O gestor conhece todos os fornecedores, oportunidade facilitada pela localização geográfica inter-regional. Esta proximidade permite que na ocorrência de qualquer problema, o contato aconteça de forma direta e imediata, podendo haver devolução nos casos de não cumprimento do combinado. Todos os procedimentos de compra, entrega e garantia são acompanhados “rigorosamente” na declaração do gestor, mas não se observou ou teve acesso a qualquer registro, o que torna todo o processo informal e com padrões de recebimento intuitivos. A manutenção ou não de um fornecedor está no cumprimento do pedido como solicitado.

A observação é empírica, acontece de forma natural, mas sem qualquer conhecimento por parte do gestor da existência de técnicas que podem transformar este olhar do processo em uma ferramenta que permitirá ações concretas com maior retorno para melhoria do sistema produtivo.

Os clientes são os compradores (atravessadores), que têm as suas necessidades conhecidas para melhor atendimento dos pedidos, mas tudo informalmente por telefone ou em conversas pessoais, sem pesquisa de satisfação ou registros de qualquer ordem. Devido à pouca quantidade de funcionários e limitação física do espaço todos se conhecem, e as necessidades e motivações estão claramente evidentes, possibilitando ao gestor a oportunidade de atender a todos de maneira totalmente informal.

Os desperdícios são visíveis no estoque de matéria prima e produto acabado (superprodução) presente em todos os espaços do prédio que ocupam. Tais desperdícios acontecem devido à falta de controles do que se tem comprado ou produzido, sobras de outros pedidos, refugos ou retrabalhos. Só há registro do pedido atual e o necessário.

O gestor proprietário declara nunca ter utilizado programas de qualidade, ferramentas ou controles, realiza uma inspeção 100% que acontece de forma a não permitir saída de produtos defeituosos, mas nada é registrado e não se tem ideia do percentual de perdas da produção, dos refugos ou retrabalhos. No Quadro 11 é apresentado um resumo das boas práticas e dificuldades da empresa B.

Quadro 11 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa B

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • Convênio com o SENAI para tratar os riscos de segurança do trabalho; • A empresa possui baixa rotatividade de mão de obra; • Conhece todos os fornecedores; • Os colaboradores são conhecidos e tem suas necessidades atendidas, embora informalmente.
Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • Sem planejamento estratégico; • Gestão centralizada; • Excesso de estoque de matéria prima e produto acabado; • Desconhece nivelamento de cargas de trabalho; • Os problemas são resolvidos quando surgem, sem interesse pelas causas ou origem; • Instalações inapropriadas: prédio com um primeiro andar, com escada circular como acesso, ventilação e temperatura inadequadas, piso irregular e instalações elétricas fora dos padrões; • <i>Layout</i> desorganizado e com fluxo de produção descontínuo;

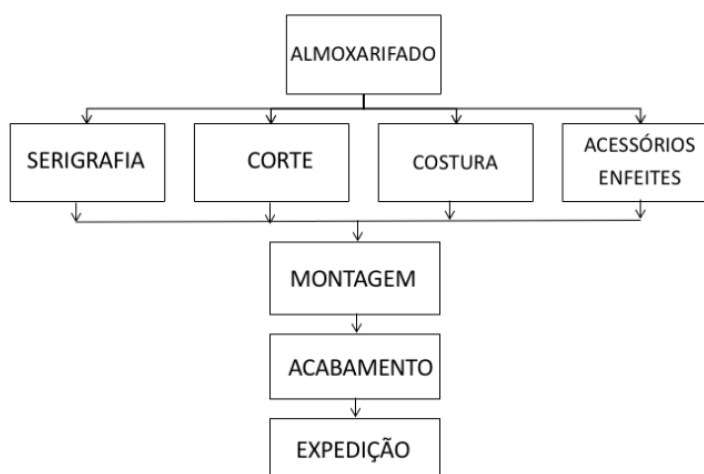
4.1.3 EMPRESA C

A empresa C, fundada em 2005 tem 55 modelos de calçados em sua cartela a cada coleção. Situada em um bairro residencial de Juazeiro do Norte ocupa um grande galpão reformado para atender as necessidades do processo fabril. Produz 5.000 pares de sapatos por mês com uma *per capita* de 156 pares.

Segundo SEBRAE (2014) trata-se de uma pequena empresa, por ter em seu quadro fixo de funcionários 32 colaboradores que estão assim distribuídos: cinco no administrativo, cinco vendedores externos e vinte e dois na produção ocupando as diversas funções que o processo requer.

A gerente de produção, respondente desta pesquisa, conta com o segundo grau completo e os proprietários são graduados em administração de empresas. Os produtos são calçados sintéticos e modinha, com um processo basicamente artesanal que envolve corte, serigrafia, costura, montagem e acabamento. Com as informações obtidas com a gerente de produção e as observações realizadas, foi elaborado o fluxograma simples do processo produtivo da empresa C, apresentado na Figura 23.

Figura 23 - Fluxograma do processo produtivo da empresa C



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa C.

A empresa tem vendedores espalhados por todo o país, que repassam os pedidos para a fábrica. Um dos proprietários se encarrega da criação de novos modelos e modelagem dos produtos e o outro assume as atividades de gestão financeira, compras e vendas. Ambos conhecem sobre GQT e LSS, devido à formação em administração e à participação em cursos e palestras na área.

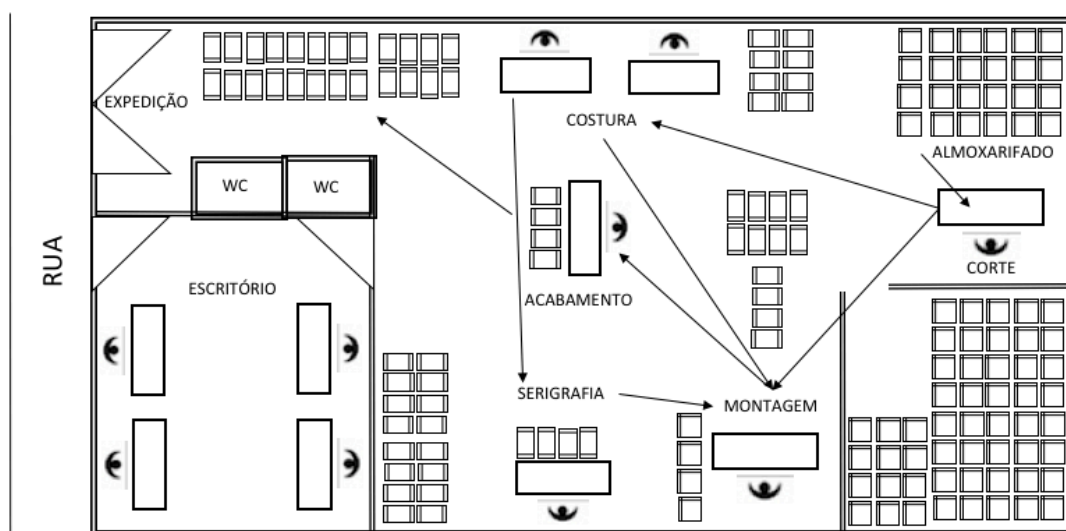
A gerente acredita que os administradores apoiariam a implementação de qualquer programa que traga benefícios à produção. Considera um problema a ausência dos gestores em treinamentos que são organizados para os colaboradores e que os leva a não compactuarem com as mudanças necessárias para a melhoria dos processos.

Apesar dos gestores conhecerem as técnicas e instrumentos para realização do planejamento estratégico, o único planejamento executado é o operacional. A empresa tem dois grandes recessos, dois meses no final e dois meses no meio do ano, o que, segundo a gerente, gera queda de produtividade, porque todos demoram a retornar ao ritmo anterior de produção.

O galpão de produção é amplo, um tamanho adequado ao processo produtivo, mas devido à falta de organização parece ser pequeno e insuficiente. O fluxo de produção é confuso e os postos de trabalho não possuem as adequações necessárias a um funcionamento correto em termos de ergonomia, segurança e métodos. Os corredores não estão demarcados e nem livres e o ambiente é escuro, com o piso de cimento queimado irregular, passando uma impressão de sujeira.

A instalação elétrica está comprometida por improvisações, mostrando que a empresa apresentou um crescimento sem planejamento elétrico adequado. O estoque se encontra desorganizado, sem identificações, com sobras de matérias primas que não foram utilizadas, um desperdício gerado pelo desconhecimento do que há disponível para utilização na produção. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do *layout* da empresa C, apresentado na Figura 24.

Figura 24 - Esquema de layout da empresa C



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa C.

A produção acontece de acordo com a encomenda dos clientes enviada pelos vendedores por e-mail ou telefone. Os produtos que têm muitos acessórios como componentes geram uma ordem de serviço que os acompanha em uma caixa de plástico por todo o fluxo de produção. A gerente de produção é quem determina as ordens de serviço com a utilização de planilhas Excel, mas sem softwares adequados aos trabalhos com PCP.

Devido a este processo quase informal de acompanhamento dos pedidos, verifica-se produção em excesso em várias etapas do processo (estoques intermediários), deixando o ambiente tumultuado e confuso. Há controle de produtividade, mas sem nivelamento de cargas de trabalho ou registros que possam gerar dados históricos.

Os problemas constantes como quebra de máquinas ou paradas da produção por falta de matéria prima se repetem com pequenos intervalos de tempo, porque são resolvidos sem preocupação com identificação da causa raiz. A análise de desempenho é realizada por meio das vendas e estas informações são restritas aos proprietários, administradores em conversas informais e reuniões, ou seja, o consenso acontece entre os sócios gestores.

A seleção de funcionários é realizada por meio de currículo e entrevista, tendo como requisito básico a comprovação da experiência. Esta atividade é função de uma das funcionárias da administração que cuida de tudo que diz respeito aos colaboradores, sendo ela o próprio departamento de pessoal. Para a respondente, “a mão de obra que faz corte e montagem é muito escassa e analfabeta, são donos do conhecimento e não repassam para ninguém”, por isso é necessário um cuidado na seleção para evitar problemas como rotatividade e absenteísmo.

A administração afirma que segue o que determina a lei com relação ao acompanhamento, identificação e tratamento dos riscos de saúde e segurança do trabalho. Contudo, *in loco* observa-se claramente que há uma distorção do que seja o cumprimento destas normas quando se verifica a situação da rede elétrica, do piso sem nivelamento e uniformidade e outros pontos que deixam evidente a falta de cuidados mínimos com segurança.

A observação do processo é empírica, acontece de forma natural, mas sem qualquer conhecimento da existência de técnicas ou orientações para registros e tomada de decisões de acordo com o diagnóstico realizado.

A comunicação com o fornecedor acontece por e-mail ou telefone para solicitação dos pedidos e quando é detectado algum problema na remessa. Alguns dos fornecedores (20%) já são parceiros da empresa e tem a total confiança dos gestores, mas a maioria está sempre sendo

substituída, geralmente por falta de compromisso com a entrega ou problemas com a qualidade do produto solicitado. Não há na empresa registros destas não conformidades ocorridas.

Os treinamentos na empresa são promovidos por meio de parcerias com o SEBRAE, mas contemplam apenas o nível gerencial, sem participação dos administradores ou chão de fábrica. O restante da aprendizagem dos colaboradores é adquirido com a experiência sendo repassada entre os funcionários.

Os clientes externos são conhecidos pelo gestor que mantém um contato direto quando ocorrem eventos como feiras nacionais. Para a gerente, os clientes são “melindrosos” e se “ressentem” por qualquer coisa, mas não há nenhum tipo de registro de reclamações ou avaliação de níveis de satisfação. Verificou-se na empresa lotes devolvidos por clientes devido à má qualidade do produto e ao não cumprimento de prazos.

O bem-estar do cliente interno e os índices de satisfação dos mesmos são negligenciados, não ocorrendo ações no sentido de identificar necessidades ou motivar os funcionários. Também inexistem o desenvolvimento de trabalhos em equipe, planos de manutenção ou prevenção, e qualquer preocupação com a melhoria contínua do processo produtivo.

A empresa tem desperdícios visíveis de estoque, de matéria prima e produtos em processo, além dos que retornam para retrabalhos, mas nada é registrado. Não se tem ideia do percentual de perdas em relação ao que foi produzido. Devoluções de clientes são comuns segundo a gerente, por isso o estoque de produtos acabados é uma realidade presente por todo processo produtivo.

A gerente, assim como os gestores conhecem todas as ferramentas da qualidade, mas a única que utilizam é o JIT, sendo esta declaração não condizente com o que foi observado. Torna-se evidente que não passa de um equívoco ou total desconhecimento do que seja um sistema puxado de produção.

As inspeções são realizadas no processo seguinte, e depois do calçado terminado. Quando se detectam problemas, o produto faz o fluxo inverso para ser retrabalhado. A qualidade também é comprometida devido à falta de matéria prima em estoque, que é solicitada após a venda ser realizada e o pedido chegar a empresa. Nesta situação, o produto é fabricado em um curto espaço de tempo com os insumos que chegam, sem a devida avaliação da qualidade dos insumos entregues pelos fornecedores que estão localizados no entorno geográfico.

O setor administrativo utiliza planilhas eletrônicas para o controle de folha de pagamento, compras e vendas, mas sem nenhum software específico do setor. Inexistem máquinas ou tecnologias inovadoras. No Quadro 12 é apresentado um resumo das boas práticas e dificuldades da empresa C.

Quadro 12 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa C

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • O galpão de produção tem tamanho adequado ao processo; • 20% dos fornecedores são confiáveis e mantêm uma parceria de longa duração com a empresa; • Possuem parcerias com o SEBRAE para treinamentos de gerentes; • As inspeções são realizadas no processo seguinte, se estiver errado retorna.
Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • Os proprietários, diretores da empresa não participam dos treinamentos e por isso não consideram implantar novas técnicas; • O sistema de produção da empresa não utiliza planejamento estratégico, apesar de conhecer as técnicas e instrumentos para realização do mesmo; • O fluxo de produção é confuso com um sistema por pedidos e empurrado; • O ambiente é escuro, sem demarcação de corredores, os postos de trabalho não possuem adequações ergonômicas e a instalação elétrica está comprometida por improvisações; • O estoque se encontra desorganizado, sem identificações, permitindo o desconhecimento do que se tem e gerando desperdício com compras desnecessárias; • Não há nivelamento de cargas de trabalho ou registros; • Há paradas na produção por problemas como quebras de máquinas e falta de matéria prima que são resolvidos sem preocupação com a identificação da causa raiz; • O desempenho é analisado por meio das vendas e as informações restritas aos proprietários; • Os riscos de saúde e segurança não são identificados e nem tratados; • O consenso acontece entre os sócios e as informações são divulgadas por conversas e reuniões informais; • Não há registro de reclamações ou níveis de satisfação dos clientes internos e nem externos; • Lotes são devolvidos por clientes por falta de qualidade; • Não há preocupação com melhoria contínua, trabalhos em equipe e planos de manutenção preventiva; • Não há qualquer trabalho para inovações desde máquinas até processos.

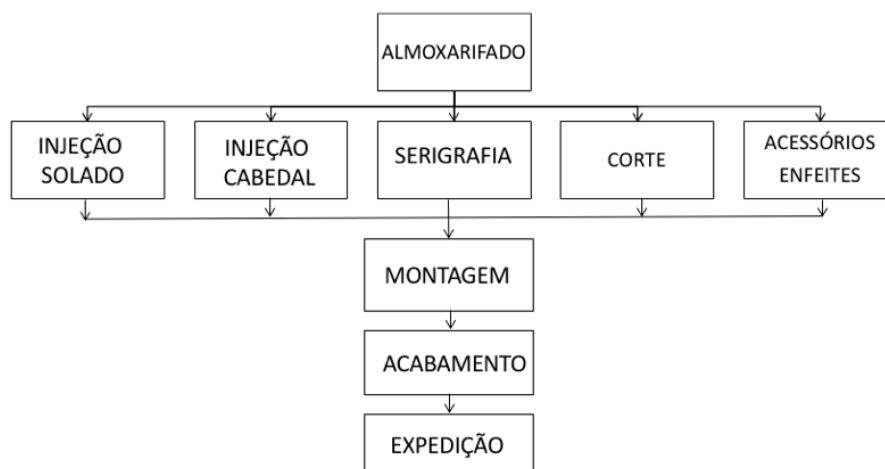
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.4 EMPRESA D

A empresa D esta situada em um bairro comercial/residencial em Juazeiro do Norte. Fundada em 2009, conta com um quadro fixo de 40 funcionários, que segundo o SEBRAE (2014) classifica-se como uma pequena empresa. A produção é de 80.000 pares por mês, com percapta de 2.000 pares.

No seu processo produtivo possui injetoras que produzem seus próprios solados e cabedais com uma massa mista de material reciclado e virgem. Os outros setores do processo são criação, injeção, serigrafia, corte e montagem dos calçados. No setor de criação há um profissional responsável pela inovação dos desenhos estampados nas sandálias tipo havaianas, maior produção da empresa. Com as informações obtidas com o gestor e as observações realizadas foi elaborado um fluxograma simples do processo produtivo da empresa D, apresentado na Figura 31.

Figura 25 - Fluxograma do processo produtivo da empresa D



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa D.

O administrador, proprietário, gerente de produção, tem como formação o quarto ano do Ensino Fundamental I e há 22 anos trabalha com o comércio e a produção de calçados. No início de sua vida profissional trabalhava para terceiros como vendedor ambulante de calçados no entorno geográfico da RMC, após algum tempo passou a exercer o ofício por conta própria e atualmente administra sua fábrica com mais de cinquenta modelos que vende para região Norte, Nordeste e Sul do país.

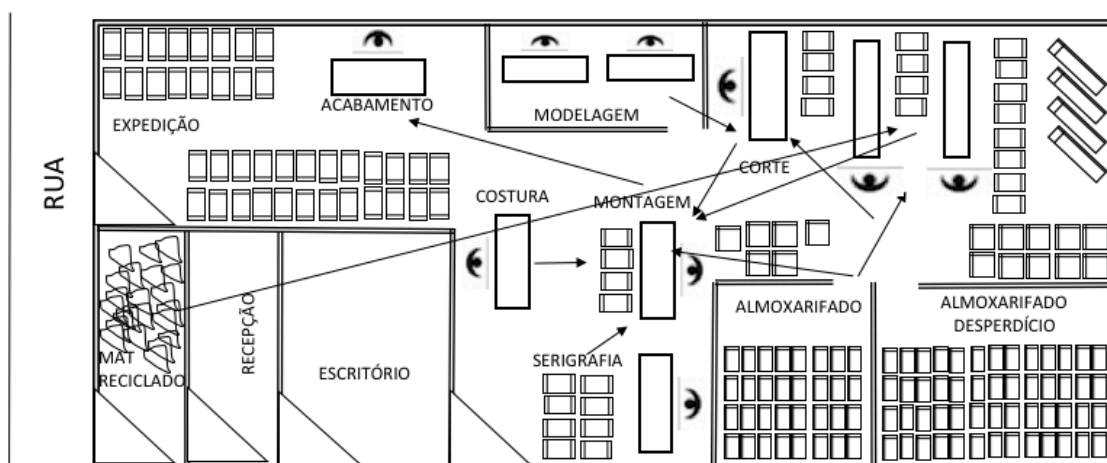
O proprietário gestor divide as funções administrativas com a sua esposa, sendo as atividades executadas concomitantemente pelo casal. Nenhum dos dois tem qualquer conhecimento sobre GQT ou LSS, mas apoiariam ações para melhoria no processo, inclusive sempre contratam estagiários de engenharia de produção e já contratou serviços de consultoria do SEBRAE com os quais obtiveram bons resultados, mas as ações implementadas para melhoria da gestão não tiveram continuidade.

A empresa não trabalha com planejamento estratégico e nem faz projeções para médio longo prazo, limitando-se ao planejamento operacional. Realizou modificações no seu produto, porque percebeu que o mesmo podia ser fabricado por qualquer microempreendedor, o que tornava sua produção comum. Comprou máquinas e investiu na mudança dos modelos, um planejamento feito ao longo de seis meses com base na experiência e na observação da competitividade.

O espaço físico ocupado pela empresa seria suficiente se houvesse organização do processo. Em todos os ambientes observa-se estoques de matéria prima, produtos acabados e produtos em processo. O piso é irregular e há distâncias consideráveis entre as operações, além

da falta de planejamento do fluxo totalmente descontínuo. As instalações elétricas não têm dimensionamento adequado para as máquinas que utiliza, são precárias e a todo momento ocorre quedas da energia. O setor de serigrafia é desestruturado e visivelmente sem condições para um funcionamento adequado. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do layout da empresa D, apresentado na Figura 26.

Figura 26 - Esquema de *layout* da empresa D



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa D.

A produção funciona sob encomenda, no entanto, se observa estoques por toda a fábrica sem qualquer registro, como verificado na análise de documentos e relatado. O desconhecimento sobre o que possui, leva a produzir novamente, gerando mais desperdícios, restos de mercadoria. O portfólio de produtos tem mais de cem modelos, que propicia o descontrole do estoque de matéria prima que também possui excessos visíveis.

Não há desenvolvimento de sistema puxado e nem nivelamento de cargas de trabalho devido à falta de conhecimento e interesse com relação aos benefícios proporcionados. Os problemas ocorridos no dia a dia da produção são resolvidos de imediato, sem qualquer preocupação com prevenção ou a repetição dos mesmos, um total descaso com a melhoria contínua.

Os indicadores de desempenho são os dados financeiros organizados em planilhas no Excel do conhecimento do proprietário e de sua esposa, responsáveis por toda e qualquer decisão. Padronização de tarefas ou dos controles de gestão também estão fora do escopo de conhecimento, portanto não são realizados. A comunicação visual na empresa inexistente, até mesmo para as informações mais simples que seriam do interesse de todos.

A seleção dos colaboradores é realizada por currículo e entrevista com o critério básico de experiência comprovada, função realizada pela esposa do proprietário. A visão do gestor é: “Quem está aprendendo traz prejuízos para a empresa e quando se demite, vai montar seu próprio negócio”. Os riscos de saúde e segurança são identificados e tratados nas suas necessidades básicas segundo palavras do gestor, não se observando quando da visita *in loco*. Não se nota preocupação com a ergonomia e adequação de postos de trabalho, observa-se a falta de cuidado com o colaborador em todo o ambiente fabril.

A Empresa não visualiza a necessidade de desenvolvimento de trabalhos em equipe, desenvolvimento de líderes, treinamentos em qualquer nível e ou promoção de eventos para melhoria contínua. Nenhum tipo de curso foi patrocinado para seus funcionários, nem voltado para área técnica e nem para área de administração de processos ou gestão.

Os fornecedores são desconhecidos e não há registros escritos e nem verbais de problemas relacionados aos mesmos. Os materiais mais comprados são resinas, acessórios, placas de EVA e napa. A observação é um processo empírico, não é parte da cultura da empresa, acontece de forma automática, sem treinamentos ou técnica.

Os clientes são conhecidos pelos vendedores externos e em 60% destes estão localizados no Rio Grande do Sul. Segundo o proprietário, as suas necessidades são atendidas, mas não há registro de reclamações ou de pesquisas de satisfação. Se há alguma anomalia relacionada ao atendimento do cliente, isto foi omitido durante a realização da pesquisa.

Os desperdícios estão visíveis em toda a empresa. Há grandes estoques de cabedal e o proprietário declara desconhecer as quantidades, tendo inclusive algumas vezes produzido peças desnecessariamente por não ter registros ou controles. O produto final, após inspeções 100%, é colocado em embalagens modernas e atraentes e enviados ao cliente. As peças defeituosas são retrabalhadas ou recicladas, mas não há registros das não conformidades e não se tem ideia do percentual destas perdas.

Além das planilhas financeiras elaboradas em Excel, a empresa faz uso de *softwares* de desenho gráfico como CorelDraw, que utiliza para criação dos desenhos que estão estampados nos solados e modelos dos cabedais das sandálias, sem inovações específicas do setor que permitiriam um ganho de qualidade e melhorias em todo o processo. No Quadro 13 é apresentado um resumo das boas práticas e dificuldades da empresa D.

Quadro 13 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa D

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • O proprietário admite a necessidade de consultoria e contrata estagiários da área de engenharia de produção. • O galpão tem espaço para permitir uma organização adequada ao processo produtivo.
Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • Falta planejamento estratégico; • O ambiente é desorganizado, o piso irregular, as distâncias entre operações dificultam o trabalho, a instalação elétrica é precária; • O Fluxo de processo é descontínuo; • Os indicadores de desempenho são a produtividade e financeiro; • Não há padrões de controle da gestão e nem desenvolvimento de líderes, as decisões acontecem entre o proprietário e sua esposa, sem consensos; • Os fornecedores são desconhecidos; • Não há registro de reclamações ou pesquisa de satisfação; • Observa-se a falta de cuidado com o colaborador em todo o ambiente fabril; • Inexiste registros e controles de desperdícios; • As inspeções acontecem em 100% dos produtos.

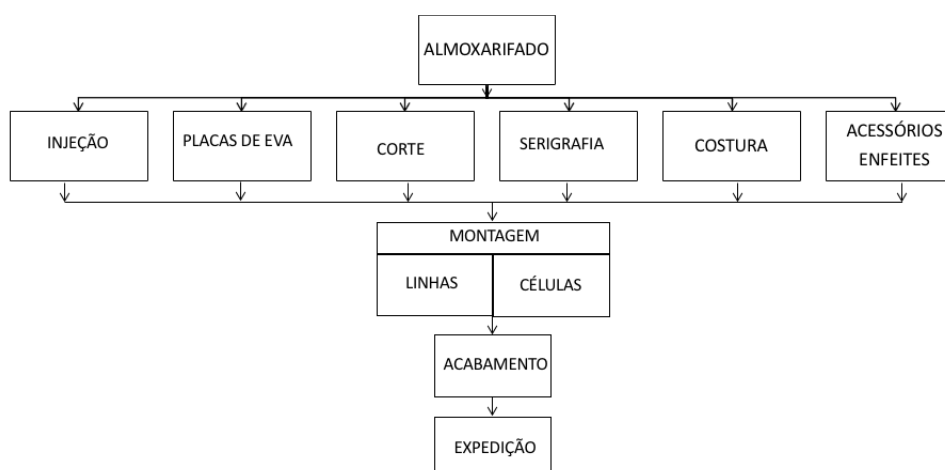
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.5 EMPRESA E

A empresa está situada em um bairro comercial/ residencial do Juazeiro do Norte e atua no ramo de calçados desde 2001. Conta com um quadro fixo de 250 funcionários e produz 360 mil pares de calçados por mês, fazendo uma percapta de 1.440 pares. Produz sandálias femininas tipo havaianas e modinha e encontra-se classificada pelo SEBRAE (2014) como uma média empresa.

Os proprietários e gestores da empresa são irmãos, ambos graduados em administração de empresas e dividem as tarefas de gestão entre eles. A empresa possui em seu processo fabril os setores de fabricação de placas de EVA, injeção de solados e cabedal e os setores de serigrafia, corte, costura e montagem. Com as informações obtidas com a gerente de produção e as observações realizadas foi elaborado o fluxograma simples do processo produtivo da empresa E, apresentado na Figura 27.

Figura 27 - Esquema de fluxo do processo produtivo da empresa E



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa E.

A empresa possui planejamento estratégico, mas não o realiza formalmente. Segundo a gerente, devido a mudanças repentinas na demanda que levam as metas de médio e longo prazo serem traçadas sem garantia de seu cumprimento.

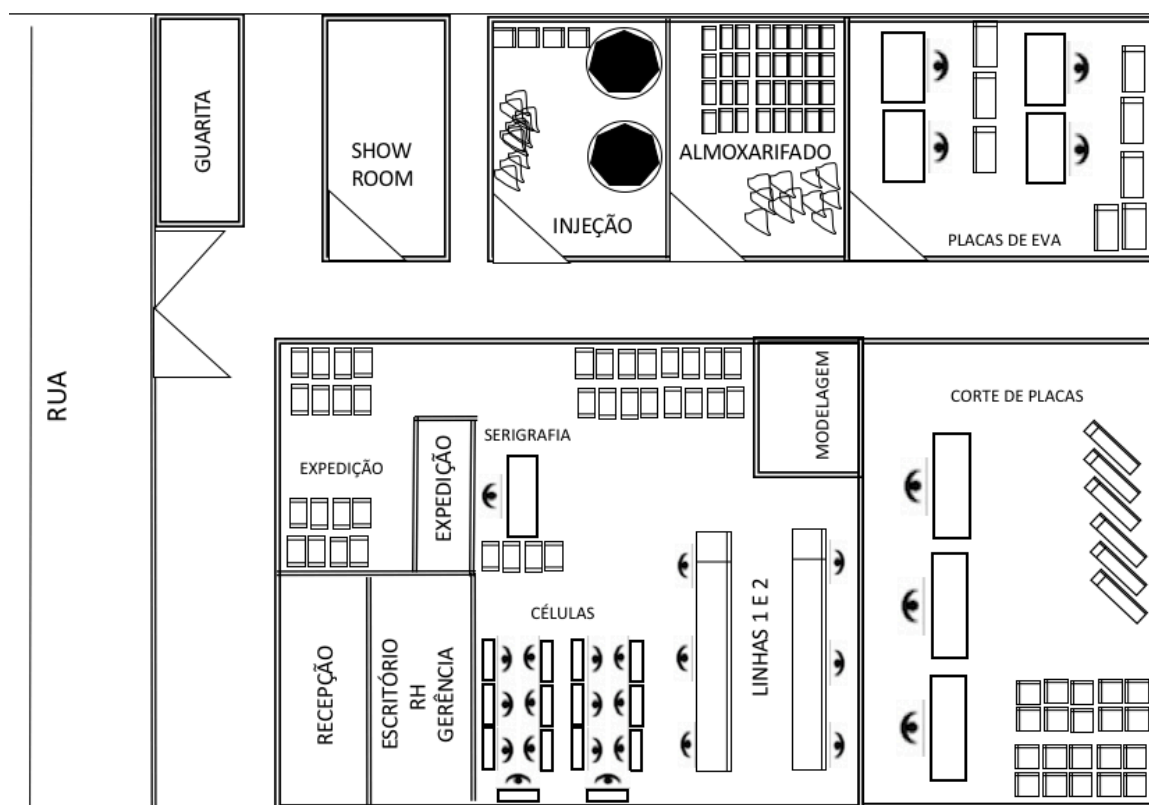
A gerente de produção tem um vasto conhecimento na área de calçados, conhece sobre gestão da qualidade, assim como SS e LM e já realizou ações isoladas para utilização de ferramentas inerentes a estes programas e ressalta-se que possui graduação em engenharia de produção.

As instalações da empresa ocupam quatro prédios interligados, sendo dois galpões de produção e dois prédios pequenos para o funcionamento do *show room* e recepção. Conforme apresentado na Figura 34, a empresa trabalha com os setores de injeção, fabricação de placas de EVA, corte, montagem, serigrafia, modelagem, administração e estoques.

Na ocasião da visita *in loco*, o ambiente encontrava-se com um layout desorganizado, segundo a gerente devido ao período de alta produção e a proximidade da data de mudança para um novo galpão projetado para o atendimento das necessidades do processo fabril, localizado no distrito industrial de JNE. No entanto, a observação mostrou muitos estoques intermediários e de produtos acabados.

O processo produtivo é dimensionado para atender as diversas demandas dos modelos de calçados disponíveis na cartela da empresa, havendo a utilização de vários tipos de layouts de processos: células, linhas com esteiras, *layout* por processo. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do layout da empresa E, apresentado na Figura 28.

Figura 28 - Esquema de layout da empresa E



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa E.

A fabricação de placas de EVA e injeção de partes de calçados serve para consumo interno e para vender aos micro e pequenos produtores locais. A produção acontece por pedidos com um sistema de controles bem organizado, com planilhas e ordens de serviço que determinam o que deve ser fabricado, em que quantidade e como. Tudo controlado por um sistema que interliga todos os setores.

É um sistema empurrado, mas com tentativas implementação de elementos básicos do *Just in time*. Possui grandes quantidades de estoques intermediários e caixas de produtos acabados esperando vendas/ entrega, principalmente nos setores de injeção plástica e das placas de EVA.

Existem iniciativas para solucionar problemas, mas sem estar vinculado a cultura da empresa, portanto não é prática contínua e por isso também inexistente a preocupação com a causa raiz, tornando-se ações isoladas que acontecem devido a formação dos gerentes e dos estagiários em Engenharia de Produção. A gestão visual é observada em alguns setores, mas não é uma prática determinante do processo produtivo e nem ocorrem treinamentos com este enfoque no intuito de disseminar a técnica e ampliar a sua utilização.

A análise de desempenho é realizada por meio dos índices de produtividade que permitem atender aos pedidos do mercado e estas informações são divulgadas apenas a nível gerencial. Há padronização de algumas tarefas e de controle dos processos produtivos, mas nada é institucionalizado.

A seleção de funcionários é realizada pelo departamento de pessoal com entrevistas e análise de currículos, para algumas funções a experiência é pré-requisito básico. A administração segue o que determina a lei com relação ao acompanhamento, identificação e tratamento dos riscos de saúde e segurança do trabalho, cumprindo a normas e regulamentações.

No nível operacional são providenciados treinamentos específicos, de acordo com as necessidades inerentes as funções exercidas, assim como ocorrem palestras para os níveis gerenciais e administrativos. Também procura-se estimular a aprendizagem dos engenheiros de produção, inclusive incentivando a sua formação de pós-graduação.

Para a comunicação entre funcionários se utiliza um software que permite o acesso das informações gerenciais e quadros pela empresa divulgam dados para os que trabalham no processo produtivo. Esporadicamente são desenvolvidos trabalhos em equipe em busca da melhoria dos processos, mas sem o desenvolvimento de uma cultura que permita a continuidade.

Os clientes são conhecidos em suas necessidades e expectativas: “Os próprios funcionários já sabem quem são os clientes mais exigentes”, declara a gerente. As reclamações são registradas e tratadas e há conhecimento sobre a satisfação dos mesmos, mas os registros ainda são incipientes. Na análise de documentos foram observados alguns destes, se constitui como uma prática recente.

É uma empresa que trabalha com controles de qualidade na busca da melhoria dos seus processos. As inspeções são regulares e estes dados são registrados e trabalhados com a produção, mas não acontece em todos os setores. Utilizam vários tipos de registros: defeituosos, retrabalhos, devolução, reclamação de clientes, não conformidades com fornecedor com relatórios que são disponibilizados para a gerência e gestores.

O contato com o fornecedor é realizado por e-mail ou telefone para solicitação dos pedidos ou quando surgem problemas com as remessas recebidas. Todo o relacionamento e não conformidades são registradas para permitir a fidelidade e continuidade dos melhores. Existem fornecedores que se tornaram parceiros e já estão com a empresa há mais de cinco anos.

Possui planos de manutenção preventiva para algumas máquinas e sempre que possível busca consultorias para auxiliar no diagnóstico para solução de problemas. A gerente considera

que as consultorias seriam melhores se houvesse uma continuidade, um melhor acompanhamento do que foi realizado e da manutenção do que foi implementado. O estoque é bem organizado e controlado com o auxílio de softwares de gerenciamento.

As tecnologias utilizadas são computadores e programas específicos para controle de RH, PCP, financeiro e outros. As máquinas são as injetoras e balancins, mas sem tecnologias inovadoras. A maioria das máquinas já foram compradas de segunda mão de empresas do sul do país. No Quadro 14 é apresentado um resumo das boas práticas e dificuldades da empresa E.

Quadro 14 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa E

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • Procura sempre trabalhar com estagiários de Engenharia de Produção, mostrando que reconhece a necessidade de profissionais capacitados; • Tem prédios grandes e espaçosos, com boa ventilação e iluminação; • Possui planejamento estratégico; • Faz planos de manutenção preventiva para algumas máquinas; • Utilizam células de produção e fluxo contínuo para alguns modelos de calçados; • O sistema de produção é organizado com planilhas e ordens de serviços elaborados por um software; • Existe preocupação com a solução de problemas e a causa raiz em alguns casos; • Os riscos de saúde e segurança são tratados como pede a lei; • Procura-se estimular os funcionários por meio de financiamentos de cursos de pós-graduação; • As necessidades dos clientes são conhecidas e as reclamações são registradas e tratadas; • Há inspeção em todos os processos; • Os fornecedores têm suas não conformidades registradas para permitir a fidelidade e continuidade dos melhores.
Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • O planejamento estratégico não é valorizado; • Layout encontra-se desorganizado; • Possui grandes quantidades de estoques intermediários e de produtos acabados esperando venda/ entrega; • Algumas tarefas são padronizadas, mas nada institucional; • As informações sobre desempenho são divulgadas apenas a nível gerencial.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.6 EMPRESA F

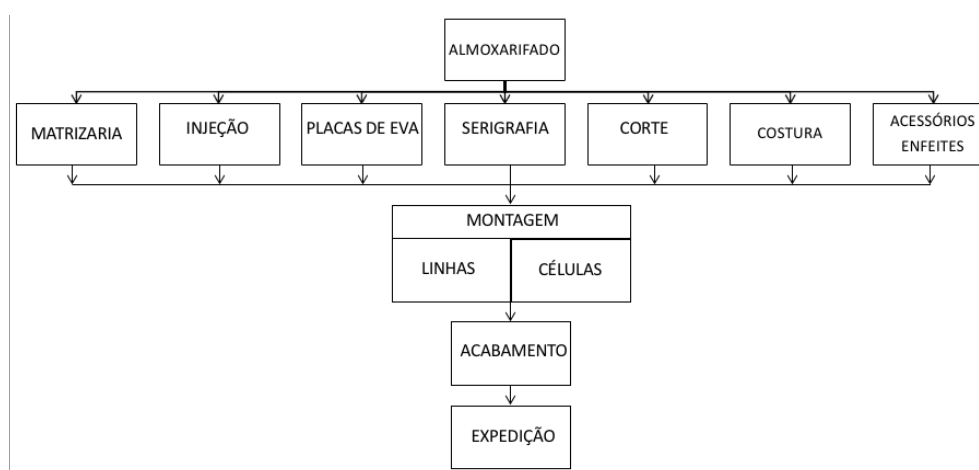
A empresa F está instalada em um prédio moderno no Juazeiro do Norte, em um bairro afastado do centro da cidade e tem outras empresas se instalando ao seu redor. A empresa produz sandálias e placas de EVA, assim como Modinha e injetados em plástico. Está no mercado de calçados desde o ano 2000 e produz 320.000 pares de sapatos por mês, com um quadro fixo de 250 funcionários em média e uma percapta de 1.280 pares.

Tem espaço no mercado devido a sua experiência no setor em que esta inserido. A diversidade de processos e setores permite que a mesma seja sua própria fornecedora para o

setor de montagem, fabricando inclusive as matrizes para as injetoras e comprando apenas a matéria prima e um ou outro acessório que não produz.

A Empresa trabalha com setores de placas de EVA, injeção, serigrafia, corte, costura, matrizaria, pré-montagem, montagem e os setores administrativos. Fornece placas de EVA, injetados e matriz para empresas locais e calçados para todo o país procurando inovar com modelos inéditos na região onde se insere. Com as informações obtidas com o gerente de produção e as observações realizadas foi elaborado o fluxograma simples do processo produtivo da empresa F, apresentado na Figura 29.

Figura 29 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa F



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa F.

A empresa possui planejamento estratégico e procura seguir com foco nos objetivos que são bem delineados em relação a sua participação no mercado. Monitora o ambiente externo, por meio da análise dos concorrentes e estabelece metas de médio e longo prazo. Um exemplo são as metas de produção determinadas por setores e que tem estabelecida uma cota para investimento anual em melhorias.

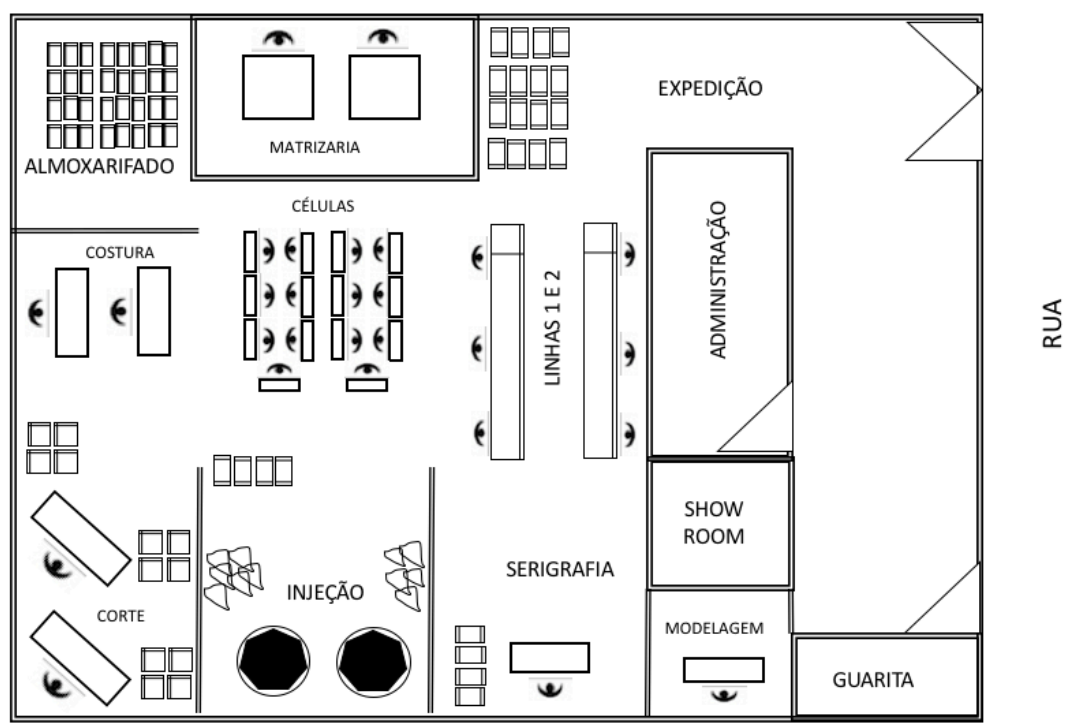
O gerente administrativo, respondente da entrevista é formado em administração e tem 18 anos de experiência no setor de calçados. A gerente de produção é engenheira de produção e tem mais dois engenheiros e dois estagiários com a mesma formação que lhe dão suporte no gerenciamento do processo produtivo. Todos conhecem sobre GQT, LM e SS e aplicam algumas práticas destes programas, mas como ações isoladas.

Os galpões são grandes, arejados e com espaços bem distribuídos. O piso é uniforme e os estoques estão bem organizados e identificados de acordo com tipo de material e a frequência de utilização. Possui vários setores que se constituem como fábricas dentro da fábrica: Setor de

matizaria (com tornos de Comando Numérico Computadorizado - CNC), injeção de EVA e injeção plástica, montagem, corte, serigrafia, auditoria de qualidade e outros.

O administrativo encontra-se organizado com espaços exclusivos para recepcionar clientes e um pequeno show room. Alguns processos possuem fluxo contínuo, inclusive com utilização de células de produção, mas observa-se que o layout poderia ser melhor distribuído para maior integração e fluxo entre setores, apesar da aparente organização e com as devidas sinalizações. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do layout da empresa F, apresentado na Figura 30.

Figura 30: Esquema de layout da empresa F



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa F.

A produção é por pedido e todo o fluxo é mantido e controlado por cartões, o que não se configura como um sistema puxado, quando se observa o excesso de estoques intermediários que propicia um fluxo descontínuo de produção. É constatado nos cartões utilizados nas caixas que os mesmos são apenas uma forma de dar sequência a produção, sem que haja perda de peças, mas não se constitui um legítimo Kanban.

A padronização de tarefas ou controles de gestão são casos isolados que estão presentes em alguns setores, mas nada é institucional. Na conversa com o gerente é perceptível que não se conhece o valor da padronização e por isso não se trabalha esta prática em todos os setores.

Esporadicamente são realizados projetos para promoção da melhoria contínua com utilização de Métodos para Análise e Solução de Problemas (MASP). A necessidade desta utilização surge quando ocorrem paradas de produção que levam os gerentes a analisar todo o processo, buscar a causa raiz e propor as melhorias sendo, portanto, uma ação corretiva e não preditiva.

A análise de desempenho é realizada por meio do cumprimento de metas, indicadores de qualidade e produtividade. As informações são compartilhadas com todos a nível gerencial por e-mails. A comunicação por meio de quadros e outros dispositivos visuais, acontecem de forma limitada, em alguns setores, mas sem treinamentos ou outros programas de apoio para que permita a utilização da gestão visual de forma completa.

A seleção é realizada por currículo e entrevistas pelo departamento de pessoal, não havendo ainda um departamento de Recursos Humanos estruturado adequadamente. A rotatividade acontece, segundo informações devido a sazonalidade que é inerente ao setor e que levam as empresas a buscar contratos de trabalho temporários. A empresa promove cursos de capacitação para funcionários da administração de seis em seis meses, mas não há uma política de treinamentos para todos os seus colaboradores.

As condições de trabalho como ventilação e temperatura são adequadas ao processo de forma a permitir o conforto mínimo aos colaboradores. Alguns postos de trabalho oferecem a opção da postura sentado ou em pé. Os riscos de saúde e segurança são identificados e tratados de acordo com o solicitado por lei. Havendo acompanhamento do número de acidentes e comemoração no alcance da redução dos índices.

A rede de parceiros e fornecedores é respeitada e sempre contatada para solucionar os problemas em perfeita interação. São conhecidos, mas não há controles no recebimento, procura-se sempre estar atento aos problemas que são reportados pela produção, principalmente com relação aos acessórios, que têm tido uma maior incidência de não conformidades. Nestes casos, é realizado o registro e o fornecedor é notificado, perdendo pontos, deixando-o em posição de possível desligamento, caso o problema se repita por mais de três vezes seguidas.

Os clientes são conhecidos pelos profissionais da empresa que fazem as vendas e pelos que realizam visitas em programa de pós-venda. Este serviço acompanha os clientes e permite o registro das informações sobre reclamações e satisfação, uma preocupação com o foco no cliente, que neste nível de acompanhamento, é incomum nas empresas do setor.

Os gestores conhecem a maioria das ferramentas de qualidade, mas não tem conhecimento sobre a manutenção produtiva total e a troca rápida de ferramentas. Utiliza

tempo padrão, programa 5S, PDCA e trabalhos em equipes com o MASP, como já referenciado neste capítulo.

Realizam manutenção preventiva e corretiva e inspeções qualitativas e quantitativas. Os funcionários da inspeção são treinados para identificar o que está fora do padrão e ficam no final da esteira, registrando os dados para monitoramento dos processos, mas sem utilização de ferramentas estatísticas.

O desenvolvimento de líderes, pessoas e equipes profissionais é realizado apenas internamente com os funcionários que são contratados de forma temporária e acabam auxiliando neste processo. As decisões da produção são consenso entre o gestor da produção (administrador) e seus gerentes imediatos (engenheiros de produção), uma equipe que trabalha unida no desenvolvimento dos processos do dia a dia.

Há trabalhos em equipes entre os que buscam a união do processo produtivo, mas o nivelamento de cargas de trabalho não acontece. O controle de desperdícios é uma preocupação da gestão, porém não há projetos implementados com o objetivo de identificar e conter desperdícios. São realizados alguns controles, mas não ocorre de forma ampla para que envolva toda a empresa.

Utilizam tecnologia confiável e testada e buscam novas soluções sempre que possível. Possuem máquinas CNC de alto nível para fabricação de matrizes e sendo necessário procuram formas modernas para criação de modelos diferenciados de calçados. No Quadro 15 é apresentado um resumo das boas práticas e dificuldades da empresa F.

Quadro 15 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa F

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • Possui planejamento estratégico e procura seguir os objetivos; • Utilizam MASP para solução de alguns problemas; • O prédio é grande, arejado e bem distribuído, o piso é uniforme, tudo bem organizado e sinalizado; • Alguns processos possuem fluxo contínuo; • Acontecem cursos para capacitação de pessoas da administração de seis em seis meses • Os clientes são conhecidos pela empresa por meio de um serviço de pós venda, que acompanha e registra informações sobre reclamações e satisfação; • É do cotidiano da empresa, o desenvolvimento de trabalho em equipes; • Possui manutenção preventiva e corretiva; • Os fornecedores são contatados quando necessário para solução de problemas;
Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • O layout não permite uma boa integração entre setores; • Existe utilização parcial da gestão visual, sem treinamentos; • Não há nivelamento de cargas de trabalho; • A solução de problemas é descontínua, negligenciando a causa raiz na maioria das vezes.

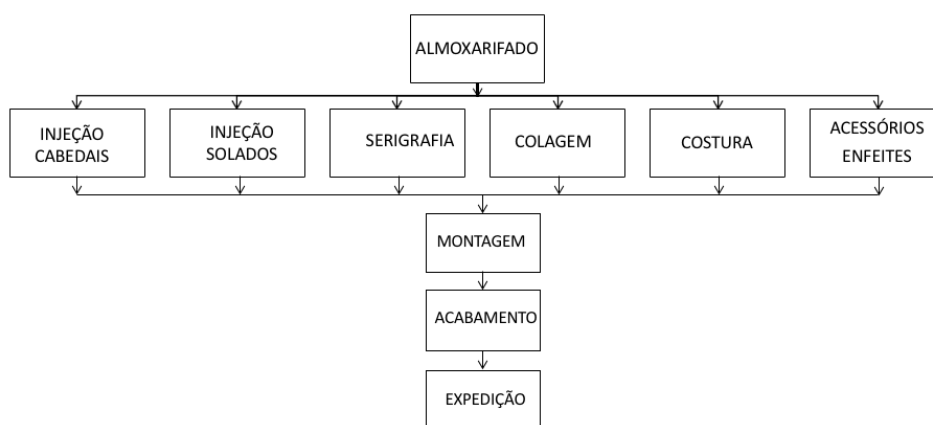
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.7 EMPRESA G

A empresa G é terceirizada de um grande grupo nacional e está no mercado de calçados na região do Cariri cearense desde 1999. Conta em seu quadro fixo com 1.500 funcionários, que produzem cinco milhões de pares por mês, com uma percapta de 3.333 pares de calçados. Tem toda sua produção voltada para sandálias tipo havaianas e suas variações determinadas pela empresa que a terceiriza e é responsável pelo desenvolvimento da cartela de produtos.

Está localizada no distrito industrial do JNE e tem como principal setor de produção, a injeção plástica que é constituída por máquinas modernas que produzem solados e cabedais. Os outros setores são: pré-montagem (colagem e costura), serigrafia, montagem e acabamento. O grupo para o qual fornecem, tem suas fábricas espalhadas por todo o país, produzindo um total de dezoito milhões de pares por mês que atendem ao mercado nacional e internacional. Com as informações obtidas com o gerente de produção e as observações realizadas no local foi elaborado o fluxograma simples do processo produtivo da empresa G, apresentado na Figura 31.

Figura 31- Fluxograma simples do processo produtivo da empresa G



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa G.

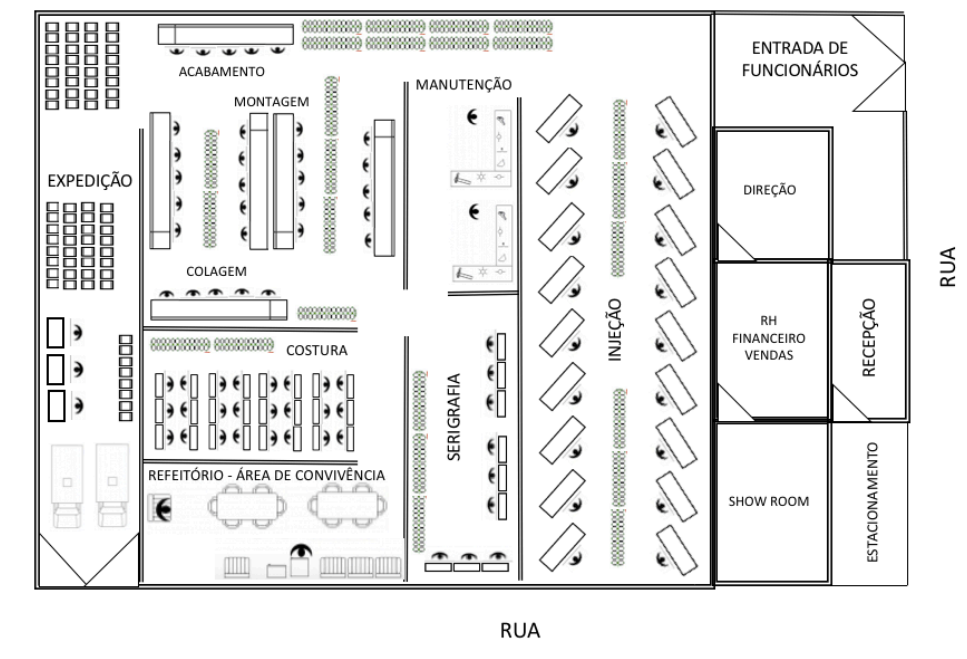
O gerente industrial trabalha com três gerentes de produção sob sua responsabilidade, tem formação de nível médio e vinte e dois anos de experiência no setor de calçados, é formado em técnico gerencial para indústria de calçados pelo SENAI, que certificou apenas duas turmas na Região Metropolitana do Cariri.

Todos os programas de qualidade e LM implementados na empresa são oriundos do grupo que os terceiriza, que encaminha equipe para realização de treinamentos e acompanhamento dos procedimentos padronizados de qualidade, assim como fazem auditorias.

A empresa possui um planejamento estratégico que está totalmente voltado para o atendimento de metas e objetivos de acordo com as necessidades do grupo que os terceiriza. A participação no mercado e treinamento de pessoal são bem delineados para o atingimento de metas a médio e longo prazo.

As instalações físicas são amplas e bem organizadas, com sinalizações e demarcações adequadas de corredores e áreas de trânsito. Existem longas distâncias entre operações e o layout é todo por processo com uma produção que flui de forma quase contínua entre os setores de injeção (cabedais e solados), serigrafia, pré-montagem (colagem e costura), montagem e acabamento, tudo muito organizado. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do *layout* da empresa G, apresentado na Figura 32.

Figura 32 - Esquema de layout da empresa G



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa G.

Obs: Os setores administrativos estão no primeiro andar e o almoxarifado abaixo deles.

A manutenção é preventiva com um plano bem organizado e visível em quadros ao lado das máquinas, um cuidado também relatado e comprovado por documentos e pela observação da inexistência de máquinas paradas na hora da visita. As máquinas injetoras são o centro da produção da fábrica e por isso têm toda a atenção da gestão.

Os problemas de não conformidades decorrentes do processo de injeção são identificados na retirada do produto da máquina e segundo o gerente são muitos e variáveis, não se repetem e

quando um mesmo problema tem um alto índice de repetição, todos os funcionários ligados ao processo são chamados para resolver o problema.

O desempenho da empresa é medido pelo volume de produção e resultado financeiro, mas em todos os processos, os controles de qualidade estão presentes, permitindo o acompanhamento de cada etapa de forma contínua. A comunicação destes dados acontece por meio de reuniões, e-mails, ramais e celulares. As decisões são consenso entre a administração local e o grupo que representam. A gestão visual está presente em toda a empresa.

A indústria possui um departamento de RH, que é responsável pela contratação e seleção de funcionários, realizada por meio de currículo, entrevistas e indicação dos próprios colaboradores que se tornam responsáveis por aqueles que indicam. As capacitações são realizadas sempre que necessárias, e de forma contínua para os operadores de injetoras. A empresa também investe nos gerentes de produção viabilizando a realização de cursos em parceria com o SEBRAE.

Trabalhos em equipes não são viabilizados continuamente, no entanto existem processos de promoção de melhoria contínua, quando uma não conformidade passa a acontecer de forma repetitiva. É perceptível desperdícios de produtos injetados, mas segundo o gerente não são em percentual significativo, por isso só se trabalha a busca pela solução quando fogem do controle. Nestes casos, a equipe envolvida no processo é acionada para investigar detalhadamente e identificar as causas do problema

O fornecedor e o cliente são identificados por um só CNPJ, a grande empresa que os terceiriza é que é responsável pelo fornecimento da matéria prima, assim como pelo recebimento do produto acabado. O cliente/fornecedor é que determina os pedidos que entrarão em produção, os modelos e prazos, padronizando todos os registros que precisam ser providenciados e que vão desde as não conformidades até os índices de perdas e ganhos dos processos.

O grupo nacional para o qual produzem tem o Lean manufacturing implementado em todas as suas operações, portanto a empresa G utiliza *Kanban*, JIT, tempo padrão, VSM, 5S, células na montagem (quando necessário), TRF e CEP para controles e as inspeções determinadas pelo cliente/ fornecedor que acontecem no próprio processo, com planilhas que registram os defeitos e problemas ocorridos. Operam com nivelamento de cargas de trabalho, padronizam tarefas e utilizam tecnologias confiáveis e testadas.

Todas estas características e ferramentas Lean foram percebidas durante as visitas, mas o gerente não as conhece totalmente e não declara a utilização do LM, são pacotes fechados de gestão que chegam a empresa com todos os padrões e métodos de utilização. Auditores do

grupo visitam a fábrica regularmente e acompanham o cumprimento de todos os procedimentos pré-determinados e a sua manutenção. No Quadro 16 é apresentado um resumo das boas práticas e dificuldades da empresa G.

Quadro 16 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa G

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • Possui planejamento estratégico e procura atingir os objetivos do mesmo; • As instalações são amplas e bem organizadas; • Não se observou máquinas paradas e nem há históricos destas ocorrências; • Existe um plano organizado de manutenção preventiva das injetoras; • Há gestão visual presente em toda empresa; • Possui um departamento de RH; • São viabilizados cursos para os gerentes de produção pelo SEBRAE; • Utilizam Kanban, JIT, Tempo padrão, VSM, 5S, TRF e CEP; • Trabalham com nivelamento de cargas de trabalho, padronizam tarefas e utilizam tecnologias confiáveis.
Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • Há estoques intermediários, de refugos e matéria prima; • Dados e planos são compartilhados entre gerência e supervisores, apenas; • O desempenho é medido pelo volume de produção e financeiro; • Não há processos de promoção de melhoria contínua de forma regular; • Observam-se desperdícios de produtos injetados.

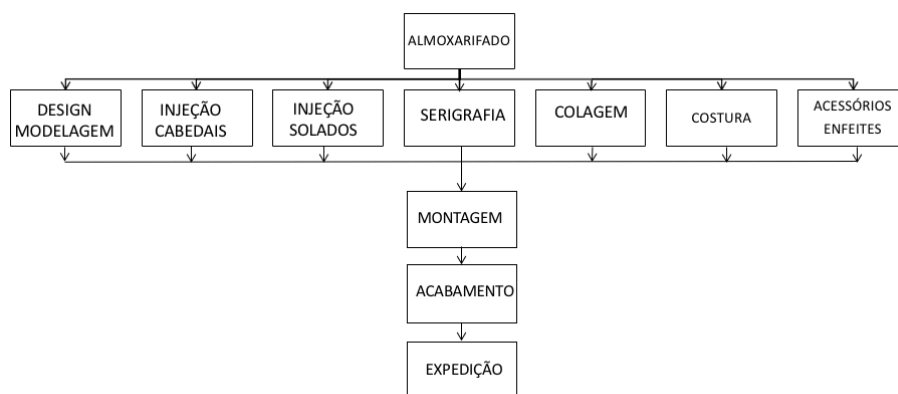
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.8 EMPRESA H

A empresa H está situada em um bairro residencial do JNE, com os setores de produção divididos em dois galpões com endereços diferentes, distantes alguns metros um do outro. Está no mercado de calçados desde 2009 e conta com um quadro fixo de 700 funcionários, classificando-se segundo o SEBRAE (2014) como uma grande empresa.

A produção mensal é de 420.000 pares de calçados com uma percapta de 600 pares. Os produtos são calçados do tipo modinha, com mais de 70 modelos em sua cartela de produtos. Visando atender a demanda, o processo produtivo é composto pelos setores de: design e modelagem, injeção (de cabedais e solados), serigrafia, pré-montagem (costura e colagem), montagem, acabamento e expedição. Com as informações obtidas com a gerente de produção e as observações realizadas foi elaborado o fluxograma simples do processo produtivo da empresa H, apresentado na Figura 33.

Figura 33 - Fluxograma simples do processo produtivo da empresa H



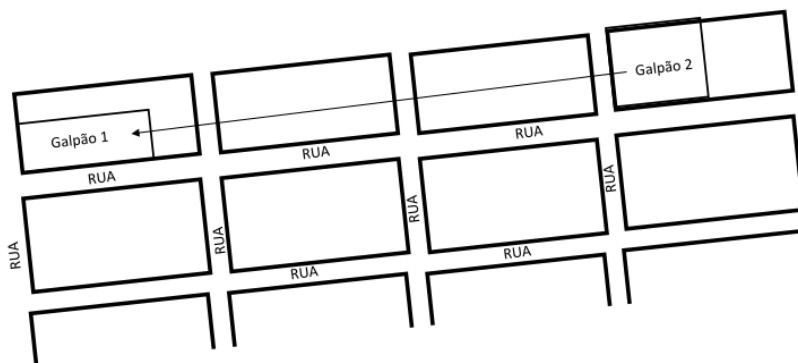
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa H.

A gerente de produção tem por formação o Ensino Fundamental II e há 24 anos trabalha no setor de calçados, nesta empresa exerce as funções de gerente de produção, incluindo compras, PCP e desenvolvimento de produtos. Conhece SS, LM e ferramentas de qualidade de treinamentos que participou em outras empresas em que trabalhou, mas declara não acreditar nestes programas ou em suas ferramentas, apesar de na visita *in loco* ficar evidente que existem algumas ações isoladas que demonstram este conhecimento.

Alguns dos elementos do planejamento estratégico são utilizados na empresa, mesmo que de forma intuitiva. Observa-se que há um monitoramento contínuo dos concorrentes e são estabelecidas metas de médio e longo prazo. No entanto, se faz necessário um maior amadurecimento para que se estabeleça as estratégias para o alcance dos objetivos. Os planejamentos da empresa são divulgados e discutidos apenas entre os gerentes.

A produção funciona em dois galpões: um para a montagem e outro para a fabricação das partes (solados, cabedais, acessórios e outros). A Figura 34 apresenta um esquema da planta de situação dos dois galpões.

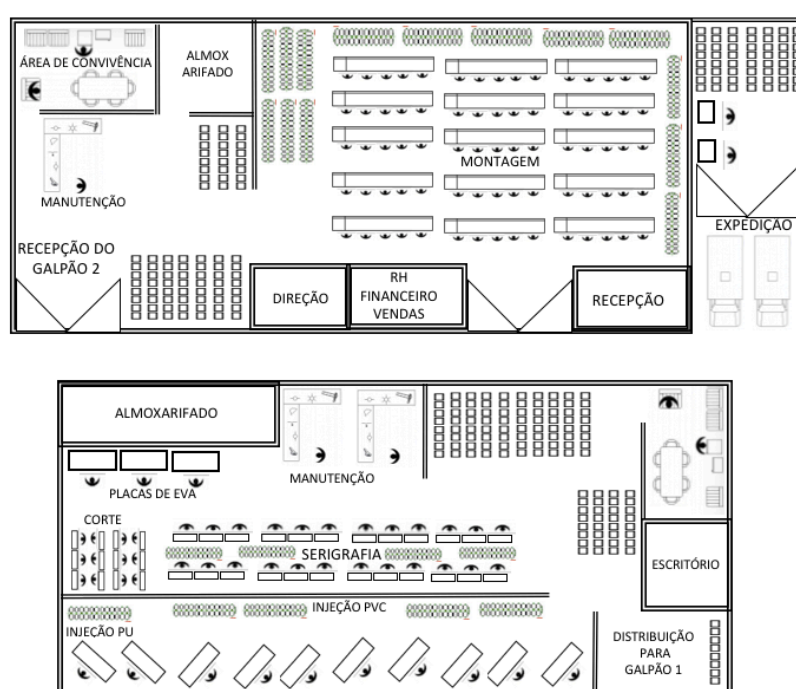
Figura 34 - Esquema da planta de situação dos dois galpões da empresa



Fonte: Elaborado pela autora.

O controle dos lotes em produção é realizado por meio de caixas com cartões que contém todas as informações daquele lote/ modelo. Estas caixas seguem por todos os processos até a finalização do produto. A distância dos galpões corta o fluxo de produção, trazendo um grande desperdício de tempo. No galpão da montagem existem layout por linha, por processo e células, sendo determinadas de acordo com o modelo que está sendo produzido. A observação *in loco* foi a base para o desenho esquemático do *layout* da empresa H, apresentado na Figura 35.

Figura 35 - Esquema de layout da empresa H



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados coletados na Empresa H.

A empresa trabalha por encomenda em um sistema totalmente empurrado, apesar de se observar a utilização de cartões e algumas sinalizações no processo. Muitas funções tem os padrões descritos e expostos no setor de trabalho, mas não é uma prática disseminada para todos os processos. Existem também padrões de controle gerencias com informações que são compartilhadas apenas com a gerência em reuniões.

Inexiste procedimentos para promoção da melhoria contínua, segundo a gerente “isto não faz sapato”, por isso muitos problemas se repetem com frequência. O desempenho da empresa é gerenciado pelos indicadores: percapta, meta e eficiência, que são também informações para a tomada de decisões da gerência, sem qualquer compartilhamento de dados com a produção.

A empresa não conta com um departamento de RH, apenas um setor de pessoal que realiza a seleção de novos funcionários por meio de entrevistas e currículos, com a exigência de experiência para algumas funções como costura e colagem. Ao serem admitidos, os novos funcionários passam por um treinamento, sendo este o único viabilizado pela empresa.

Os fornecedores são conhecidos e possuem um alto padrão de qualidade que é avaliado no recebimento dos pedidos. Há registros de não conformidades para a manutenção de parcerias duradouras com aqueles que melhor atendem as necessidades da empresa em termos de qualidade e prazo.

A gestão declara conhecer os clientes de viagens e feiras. “Os próprios funcionários já sabem quem são os clientes mais exigentes” – palavras da gerente. Todo produto com defeito volta para ao processo produtivo para ser analisado e registrado por meio de um número que o identifica em um software de rastreamento.

O trabalho em equipe ou a gestão participativa inexistem no atual sistema de gestão. As decisões por consenso acontecem apenas entre gestores (proprietários e gerência), com a comunicação por e-mails e reuniões setoriais com supervisores que repassam as informações pertinentes ao processo pelo qual são responsáveis.

A gerente conhece todas as ferramentas da qualidade, mas utiliza apenas o *kanban*, JIT (de forma incompleta), tempo padrão e programa 5S. Existe pessoal responsável por fazer auditorias no final de cada processo (esteira) e tudo é registrado e analisado pelo controle de qualidade que gera os relatórios que serão repassados para gestão para tomada de decisão.

Utilizam tecnologias como programas de controle de estoque, folha de pagamentos, pacotes de softwares conhecidos por outras empresas, sem inovações. O entendimento da observação como ferramenta para melhorar os processos produtivos inexistem devido a desconhecimento e falta de interesse pelo assunto. Sem foco no processo de melhoria contínua de forma institucionalizada, o controle para eliminação de desperdícios é pouco utilizado.

Quadro 17 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa H

(continua)

Boas práticas
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizam cartões para controle dos lotes de produção; • Utilizam padrões de controle com resultados que geram relatórios e discussão em reuniões; • Os fornecedores são conhecidos; • Os treinamentos acontecem na admissão na empresa; • Existe rastreamento dos produtos com defeito;

Quadro 17 – Boas práticas e dificuldades da utilização dos princípios do LSS na Empresa H

(continuação)

Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> • O planejamento estratégico não tem alinhamento com os objetivos da empresa; • A distância dos galpões corta o fluxo de produção; • Não há processos de promoção de melhoria contínua; • Trabalhos em equipe e gestão participativa não são adotados; • O controle de desperdícios também não existe;

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 ANÁLISE CRUZADA DO ESTUDO DE CASOS

Nesta parte do trabalho será apresentada uma análise cruzada do estudo de casos, realizado nas oito empresas de acordo com as orientações de Yin (2014). A estrutura deste texto procura seguir como referência para a comparação os dez princípios que compõem o protocolo de pesquisa elaborado para realização das entrevistas, observação *in loco* e análise de documentos. Para cada princípio foi elaborado um quadro resumo das características por empresa e a análise comparativa:

O princípio “desenvolver e manter uma filosofia a longo prazo” requer das empresas uma mudança de cultura, um envolvimento contínuo e compartilhamento da visão, elaborada por um planejamento estratégico com objetivos plausíveis, adequados a região e ao porte da empresa. Este planejamento para ser LSS precisa ter foco externo na agregação de valor para os clientes e a sociedade e o foco interno no desenvolvimento de pessoas para que possam superar os limites das suas capacidades. Torna-se necessário também que a empresa tenha indicadores determinados com objetivos bem definidos que permitam uma avaliação de desempenho adequada ao negócio.

Com relação ao planejamento estratégico, foi possível verificar que as empresas A, B e C não tem conhecimento das técnicas e instrumentos para a elaboração de um e nem dos benefícios para a melhoria dos negócios advindos da utilização desta ferramenta. Todas as outras cinco empresas declaram ter o documento elaborado, mas as empresas D e E seguem parcialmente.

As empresas F, G e H possuem planejamento estratégico, mas não o realizam totalmente devido a mudanças repentinas na demanda que deixam as metas de médio, longo prazo a serem traçadas sem muita certeza do que poderá ser cumprido. Nenhuma das empresas pesquisadas compartilham o planejamento com os funcionários.

Os indicadores de desempenho estão relacionados com o planejamento estratégico e como as empresas estudadas não consideram o verdadeiro valor deste, os objetivos não são definidos adequadamente, as metas também ficam comprometidas e os indicadores que servem para monitorar a evolução dos resultados e servir como referência para tomada de decisão podem ocultar uma realidade.

É importante que existam vários tipos de indicadores de desempenho e não apenas financeiro e produtividade. As empresas A, B, C, D e G tem como indicadores vendas e produção, que são indicadores de rotina e não permitem diagnósticos mais elaborados sobre a situação do sistema. A empresa E considera produtividade e atendimento aos pedidos, e a empresa F qualidade e produtividade, indicadores que permitem uma melhor análise imediata, mas poderiam ser melhor aproveitados se estivessem associados a outros indicadores.

A empresa H considera como indicadores *per capita*, meta e eficiência, determinados pela experiência de gestão da gerência, mas que poderiam ser melhor utilizados se permitissem outras análises que estivessem vinculadas ao planejamento estratégico, o que no levantamento de dados não se mostrou ser uma realidade da empresa.

Os projetos de melhoria contínua se constituem como uma estratégia para se manter competitivo. Pode-se dizer que se trata de atividades realizadas pelas pessoas na busca pela melhor forma de executar as tarefas com mínima utilização de recursos e para isto utiliza-se os diversos programas e ferramentas.

Na pesquisa realizada observou-se não haver preocupação com melhoria contínua. As empresas A, B, C, D e H resolvem os problemas do dia a dia, sem se ater a planejar ações que evitem o acontecimento dos problemas. A empresa E e F possuem ações isoladas que visam melhores formas de executar as tarefas, mas sem planejamento que permita a continuidade. A empresa G tem projetos de melhoria organizados pelo grupo que os terceiriza.

Este princípio é o fundamento de toda a implementação. Uma mudança na cultura da empresa que deverá antes de tudo, conhecer sobre o negócio, suas estratégias e rumos que precisam ser alinhados para iniciar um processo de melhoria apoiado por ações que envolvam outros princípios. O Quadro 18 sumariza a análise cruzada relativo a este princípio.

Quadro 18 – Análise cruzada do princípio “desenvolver e manter uma filosofia a longo prazo”

DESENVOLVER E MANTER UMA FILOSOFIA A LONGO PRAZO	
A	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não possui planejamento estratégico e nem estratégias orientadas para os objetivos da empresa. • Os indicadores de desempenho são vendas e produção. • Observa-se uma preocupação com melhoria contínua e organização dos processo, mas tudo empírico.
B	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não possui planejamento estratégico e nem estratégias orientadas para os objetivos da empresa. • Os indicadores de desempenho são vendas e produção. • Não há preocupação com melhorias, apenas resolver os problemas do dia a dia.
C	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não possui planejamento estratégico e nem estratégias orientadas para os objetivos da empresa. • Os indicadores são vendas e produção. • Há preocupação com melhoria contínua, mas sem uma organização estruturada para que se concretize e tenha resultados satisfatórios.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Possui um planejamento estratégico com algumas estratégias orientadas para os objetivos da empresa, teoricamente, mas sem compartilhamento com funcionários. • Os indicadores são de vendas e produção. • Não se observa qualquer iniciativa para a busca de soluções e melhoria contínua.
E	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui planejamento estratégico que é conhecido apenas pelos gestores e nem sempre é buscado para direcionamento aos objetivos. • Utiliza como indicadores a produtividade e o atendimento aos pedidos. • Busca a melhoria contínua com ações isoladas de profissionais da engenharia de produção.
F	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui um planejamento estratégico bem organizado com estratégias direcionadas aos objetivos da empresa e que é do conhecimento dos principais dirigentes, mas não dos funcionários • Os indicadores são embasados no cumprimento de metas dos indicadores de qualidade e produtividade. • Existe ações isoladas buscando melhoria, mas sem planejamentos para continuidade.
G	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui um planejamento estratégico orientado pelo grupo que os terceiriza e as estratégias estão em consonância com os objetivos do grupo. • Os principais indicadores são o volume de produção e vendas. • Há ações de melhoria organizadas pelo grupo que os terceiriza.
H	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa possui um planejamento estratégico parcial, com algumas estratégias direcionadas aos objetivos da empresa. • O desempenho é gerenciado pelos indicadores: percapta, meta e eficiência. • Não há processos desenvolvidos para a promoção da melhoria contínua.

Fonte: Elaborado pela autora.

“Focar no cliente” para o LSS envolve muitas questões que vão além de preço, serviço, condições de financiamento, estilo, disponibilidade, frequência de atualizações, suporte técnico e vários outros itens relevantes. Significa respeito, empatia e prontidão que devem estar arraigadas a cultura da empresa.

Faz-se necessário descobrir o que é valor para o cliente e que isto representa um objetivo que carece ser seguido por todos, em todas as áreas. O cliente deve estar sempre em primeiro lugar e ocupar o topo na hierarquia da empresa. A tomada de decisões deve ter como base as pesquisas de satisfação, o acompanhamento das reclamações, que precisam ser respondidas.

O foco no cliente é considerado o princípio de valor do LSS e nos casos estudados neste trabalho foi observado que todas as empresas se preocupam em conhecer o cliente, mas cada uma a sua maneira, na maioria de forma empírica, sem registros ou formas padronizadas de

retornos aos clientes e sem preocupação com a verificação da satisfação do cliente final. A exceção destes casos ocorre na empresa G que é terceirizada e tem um único cliente que dita os padrões e exige os controles e a empresa F que possui uma assistência pós-venda, onde se tem dados de satisfação do cliente. As micros e pequenas empresas tem contato apenas com os vendedores que compram seus calçados na porta e alegam que estão atentos as necessidades apontadas pelos mesmos.

Quadro 19 – Análise resumo do princípio “focar no cliente”

FOCAR NO CLIENTE	
A	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece os fornecedores, atravessadores que compram seu produto, e procura entender suas necessidades, eles que determinam os produtos que serão fabricados. • Não há registro de reclamações e nem conhecimento sobre a satisfação do cliente.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece os fornecedores, atravessadores que são clientes diretos e suas necessidades para melhor atendimento dos pedidos, mas tudo informalmente. • Não há registro de reclamações e nem conhecimento sobre a satisfação do cliente.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Os clientes são conhecidos pelo gestor. • Não há nenhum registro ou qualquer forma de verificação da satisfação dos clientes.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Os clientes externos são conhecidos pelos vendedores. São em sua maioria do Rio Grande do Sul e segundo a gerente, tem suas necessidades atendidas. • Não há registros de reclamação ou satisfação.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece os clientes, sabe de suas necessidades e expectativas. • As reclamações são registradas e tratadas e há conhecimento sobre a satisfação dos mesmos.
F	<ul style="list-style-type: none"> • Os clientes são conhecidos pelos profissionais da empresa responsáveis por fazer visita aos mesmos. • Existe um serviço de pós venda que acompanha os clientes e registra informações sobre reclamações e satisfação.
G	<ul style="list-style-type: none"> • O único cliente é a empresa que os terceiriza e as suas reclamações são conhecidas e tratadas.
H	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece os clientes de viagens e feiras. • Todo produto com defeito, volta para ser analisado. O rastreamento é feito e colocado no sistema.

Fonte: Elaborado pela autora.

“Desenvolver líderes” requer um trabalho de desenvolvimento das pessoas que estão a frente do negócio. O líder LSS precisa ter uma visão clara de futuro e deve transmitir isto com entusiasmo, ter experiência no processo, escuta hábil, promover reuniões de comunicações, se preocupar com a perfeição em todos os processos desde a produção até a ligação com os fornecedores. Precisa selecionar e treinar os bons colaboradores, trabalhando com questões humanas e técnicas.

É essencial que o líder tenha foco no cliente e conheça as suas necessidades. Utilize indicadores de qualidade e produtividade para avaliar o desempenho da empresa e compartilhe dados com todos. Desenvolva padrões de controle para gestão compatíveis com o negócio e realize uma verdadeira gestão participativa.

Na maioria das indústrias, os gestores são contratados por sua experiência na área de calçados, isto nas médias e grandes empresas e não há preocupação em oferecer cursos para desenvolvimento destas pessoas. Nas micros e pequenas, o proprietário é o próprio gestor, que não tem tempo para participar de cursos por ser responsável por toda a empresa, de vendas a expedição. O primeiro ponto a ser observado no desenvolvimento de líderes é no contato com o cliente.

Nas empresas A, B e C, o contato acontece informalmente na hora da venda. Nas empresas D e F, todo o contato com o cliente é realizado por e-mail. A empresa E possui um pós-venda que colhe informações sobre satisfação dos clientes. A empresa G tem cliente e fornecedor em um único CNPJ, o contato é contínuo e totalmente integrado. As empresas A, B e C avaliam o desempenho pelo volume de vendas, sem divulgação de resultados e a D utiliza planilhas financeiras e não divulga as informações. A empresa E trabalha o desempenho pela produtividade e atendimento de pedidos e a F segue metas, indicadores de qualidade e produtividade, ambas não divulgam desempenho, apenas a nível gerencial. A empresa G avalia por produtividade e financeiro e a H faz avaliações por meio de indicadores como percapta, meta e eficiência, também compartilham dados com supervisores e gerência.

Um segundo ponto importante em desenvolvimento de líderes é tomar decisões por consenso, que requer uma comunicação clara e constante que alcance todos os níveis da empresa. É através da comunicação que a tomada de decisões pode ser compartilhada com os diversos atores dos processos. A ação aumenta o compromisso com o LSS e a moral dos funcionários. As reuniões entre e com as equipes vão permitir a participação de todos e o consenso nas diversas situações.

Nas empresas E, F e H, o consenso acontece entre gerência e gestores, nas micro empresas A e B, as decisões são entre os sócios e na empresa D, os tomadores de decisão são o gestor e sua esposa. Na empresa G, o consenso é entre a gerência local e o grupo que os terceiriza. Nas microempresas A e B, as informações são divulgadas em conversas informais. Nas empresas C, D e H, a divulgação realiza-se nas reuniões, algumas vezes por meio de quadros, e-mails e relatórios. As empresas E e G, além de utilizar todos estes meios de comunicação, possuem um software que integra todos da empresa com acessos das informações a quem compete. Quadro 24 apresenta o resumo deste princípio.

Quadro 20 – Análise resumo do princípio “desenvolver líderes”

DESENVOLVER LÍDERES	
A	<ul style="list-style-type: none"> • O contato com o cliente ocorre de maneira informal na hora da venda. • O desempenho é analisado pelo volume de vendas. • Não há padrões de controle e nem gerência participativa. • O consenso acontece entre os sócios. Devido ao tamanho e proximidade dos colaboradores, as informações passam de um funcionário para o outro, sendo compartilhadas só o que interessa.
B	<ul style="list-style-type: none"> • O contato com o cliente se realiza de maneira informal na hora da venda. • O desempenho é analisado pelo volume de vendas e produtividade e os resultados não são compartilhados. A gestão é centralizada e não há padrões de controle. • As decisões são do gestor. As informações passam de um funcionário para o outro.
C	<ul style="list-style-type: none"> • O contato com o cliente se realiza de maneira informal na hora da venda. • O desempenho é analisado pelo volume de vendas. • Não há padrões de controle e nem gerência participativa. O consenso acontece entre os sócios. • As poucas informações de interesse de todos são divulgadas em reuniões.
D	<ul style="list-style-type: none"> • O contato com o cliente é realizado apenas por e-mail. • O desempenho é avaliado por meio de planilhas financeiras e as informações são do conhecimento do proprietário e de sua esposa. • Não existem padrões de controle e nem qualquer ação para desenvolvimento de líderes. O consenso acontece entre o gestor e sua esposa. • As poucas informações de interesse de todos são divulgadas em reuniões.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Há contato com os clientes no pós-venda. O desempenho é verificado ou medido por meio dos índices de produtividade e o atendimento dos pedidos do mercado. • Existem padrões para controle de processos e as informações da empresa são divulgadas a nível gerencial. • As decisões são entre gerentes e gestores. Para comunicação é utilizado um sistema que permite o acesso a informações necessárias aos colaboradores que estão a frente do sistema. Se utiliza também quadros em toda a empresa.
F	<ul style="list-style-type: none"> • O contato com o cliente ocorre em feiras e por e-mail. • A análise de desempenho é verificada por meio do cumprimento de metas, indicadores de qualidade e produtividade. As informações são compartilhadas a nível gerencial e não há padrões. • O consenso existe no âmbito gerencial. Para comunicação são utilizados quadros, e-mails para veiculação de informações externas.
G	<ul style="list-style-type: none"> • O contato com o cliente é direto e contínuo, estando cliente e fornecedor em um único CNPJ. • O desempenho é analisado por volume de produção e financeiro. Os dados e planos são compartilhados com supervisores e gerência por meio de reuniões diárias, relatórios e e-mail. • Os controles de gerenciamento são todos padronizados. As decisões são consenso entre a administração local e a empresa que os terceiriza. • Realizam reuniões locais e a comunicação segue por e-mail, ramais e celular.
H	<ul style="list-style-type: none"> • O contato com o cliente se estabelece em feiras e por e-mail. Os indicadores da empresa são percapta, meta e eficiência. As informações são compartilhadas com todos da gerência em reuniões. • Há padrões de controle para gestão. • As decisões são tomadas entre gestores e gerência, sem consultas a funcionários. • As reuniões setoriais realizam-se semanalmente entre gerentes e funcionários chaves com a informação divulgada por e-mails.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para “desenvolver pessoas e equipes” é necessário delegação, autoridade para resolver problemas, treinamento contínuo, flexibilidade, desenvolvimento de habilidades. O valor das pessoas aumenta constantemente e os funcionários precisam entender que reduzir desperdícios e criar novos fluxos de produção não significa demissão. A estrutura organizacional LSS vai ajudar a construir a confiança e o entendimento de que são as pessoas que melhoram processos

e produtos e a capacidade dessas pessoas são importantes. Os projetos de solução de problemas são uma oportunidade de desenvolvimento de pessoas.

As grandes empresas G e H possuem “desenvolvimento de recursos humanos” e realizam processos de seleção completos com currículos, entrevista, indicação e verificação de referências anteriores. As empresas C, D, E e F têm apenas departamentos de pessoal que realizam a seleção de funcionários por currículo e entrevista. A empresa B tem uma seleção realizada pelo SENAI, de acordo com o perfil que a mesma determina. A empresa A contrata por indicação e referências. As médias e grandes empresas tem uma maior preocupação com a qualidade de vida dos funcionários, assim como a microempresa denota preocupação com os funcionários e suas necessidades.

As empresas A e B tem parceria com o SENAI para tratar os riscos de segurança do trabalho, a C não identifica e nem trata os riscos. As empresas D, E e F identificam e tratam os riscos de acordo com o que pede a lei. As empresas G e H executam todos os procedimentos para tratar os riscos de segurança do trabalho. Observa-se que em todas as empresas, a rotatividade é alta, criada pelo próprio sistema que contrata e demite de acordo com a demanda, sazonalidade do produto, ocasionando ciclos de emprego e desemprego até mesmo para os mais qualificados.

Com relação a existência de um departamento de RH, apenas as empresas G e H possuem um departamento exclusivo para o tratamento das questões relacionadas aos funcionários, que pode ser intitulado como departamento de recursos humanos. As empresas E e F possuem um departamento de pessoal, que trata apenas da folha de pagamento e assuntos cotidianos da administração de pessoal. Nas micro e pequenas empresas (A, B, C e D) todo o trabalho de seleção é realizado pela gestão e um secretário ou por meio de parceria com o SENAI.

A organização de times de trabalho é uma interessante estratégia para o desenvolvimento de pessoas. São equipes que devem ser organizadas para construir uma cultura de confiança mútua, que na realização de reuniões poderão buscar a solução dos problemas e permitir que todos contribuam com sugestões de melhores formas de executar as tarefas. É essencial a integração, inclusive entre fornecedores, gerentes e funcionários do chão de fábrica e atendimento, primando pelo trabalho em times favoreçam o desenvolvimento de uma atitude de lealdade e autodisciplina.

Os trabalhos em equipes são inexistentes em algumas empresas, esporádicos em outras e descontínuos em todas elas. As duas empresas E e F declararam ações destinadas a estimular a união dos colaboradores em torno de objetivos comuns, o que não foi observado em nenhuma das outras. O trabalho em equipe permite o maior desenvolvimento das pessoas e uma melhor

perspectiva de solução de problemas, pois valoriza o conjunto de ideias e favorece um melhor entendimento e conseqüentemente melhores resultados.

Para desenvolver pessoas se faz necessário também a busca pela aprendizagem de forma contínua. A educação é uma parte essencial do processo de mudança, porque um bom treinamento integra conceitos e permitirá que o funcionário veja o mundo de uma maneira diferente, abrindo um novo espaço para o funcionamento adequado do programa LSS.

A cultura do treinamento não é prática das empresas na região e isto acontece em todos os setores da indústria e comércio. Nas empresas de calçados não é diferente, os colaboradores são contratados por sua experiência ou por indicação e aprendem o ofício com os colegas que são orientados a fazer o “treinamento”, passando de um para o outro. Esta forma de aprendizagem permite também a continuidade de vícios.

As empresas A, B e D declaram não ter qualquer iniciativa para treinamentos. A empresa C possui uma parceria com o SEBRAE para treinar gerentes. A empresa E realiza treinamentos para operadores e gerentes de acordo com a necessidade. A empresa F possui treinamentos para gerência a cada seis meses. A empresa G treina para capacitar os operadores de injetoras frequentemente e esporadicamente os gerentes. No tocante a empresa H, o treinamento aos gerentes também ocorre de forma esporádica. O Quadro 24 apresenta o resumo deste princípio.

Quadro 21 – Análise resumo do princípio “Desenvolver pessoas e equipes profissionais”

DESENVOLVER PESSOAS E EQUIPES PROFISSIONAIS	
A	<ul style="list-style-type: none"> • Contrata funcionários por indicação e com experiência. • Os riscos de segurança são identificados e tratados pelo SENAI por meio de uma parceria. • Não há departamento de RH. Procura manter um bom relacionamento com os funcionários, conhecendo suas necessidades e ajudando no que for possível. • Não há desenvolvimento de trabalhos em equipes e nem existe qualquer tipo de treinamento. A aprendizagem acontece quando se passa o conhecimento prático de um funcionário para outro.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Contrata funcionários por indicação e com experiência, e a seleção é feita pelo SENAI. • Os riscos de segurança são identificados e tratados pelo SENAI em parceria com a empresa. • Não há departamento de RH, mas as necessidades dos clientes são conhecidas e tratadas informalmente. • Não há desenvolvimento de trabalhos em equipes, nem qualquer tipo de treinamento. A aprendizagem acontece quando se passa o conhecimento prático de um funcionário para outro.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Os colaboradores são contratados por currículo e entrevista, com experiência, porque não há treinamentos. • Os riscos de segurança não são identificados e nem tratados. Não há preocupação com os trabalhadores, apenas aplica-se a lei. • Não há desenvolvimento de trabalhos em equipes. • Os treinamentos são realizados em parcerias com o SEBRAE, mas apenas a nível de gerência. • A aprendizagem acontece quando se passa o conhecimento prático de um funcionário para outro.

Quadro 21 – Análise resumo do princípio “Desenvolver pessoas e equipes profissionais”

(continuação)

DESENVOLVER PESSOAS E EQUIPES PROFISSIONAIS	
D	<ul style="list-style-type: none"> • Os colaboradores são contratados por currículo e entrevista, tendo como pré-requisito a experiência, porque a empresa não viabiliza treinamentos. • Os riscos de segurança são identificados e tratados de acordo com a lei. • Não há departamento de RH e nem desenvolvimento de trabalhos em equipes. • Não acontece qualquer tipo de treinamento porque só se contrata pessoas com experiência.
E	<ul style="list-style-type: none"> • A seleção é realizada pelo departamento de pessoal com currículo e entrevista. • Os riscos de segurança são identificados e tratados de acordo com a lei, sem maiores preocupações com a qualidade de vida do funcionário. • Procura-se estimular a aprendizagem, inclusive incentivando a formação a nível de pós-graduação. Há treinamentos específicos, de acordo com as necessidades para os níveis administrativos. • Desenvolvem trabalhos em equipes de forma esporádica e há treinamentos no nível operacional e administrativo, de acordo com as necessidades levantadas pelo departamento de pessoal.
F	<ul style="list-style-type: none"> • A seleção acontece por meio de currículo e entrevista. • Os riscos de segurança são identificados e tratados de acordo com a lei, sem maiores preocupações com a qualidade de vida do funcionário. • Não há departamento de RH e a empresa trabalha com equipes de projetos, não está institucionalizado, mas tem sido viabilizado. • A empresa promove cursos de capacitação a cada seis meses para pessoas da administração, mas não é extensivo a todos os colaboradores.
G	<ul style="list-style-type: none"> • Existe um departamento de RH que faz a seleção por meio de currículo, entrevista e indicação dos próprios funcionários que se tornam responsáveis pelos contratados que indicaram. • Os riscos de segurança são identificados e tratados. • Há uma área de lazer, refeitório e preocupação com a qualidade de vida dos trabalhadores, mas não se desenvolve trabalhos em equipes. • São realizadas capacitações sempre que necessárias e continuamente para operadores de injetoras. A empresa também viabiliza cursos para os gerentes de produção, em uma parceria com o SEBRAE.
H	<ul style="list-style-type: none"> • A seleção de novos colaboradores é realizada por meio de entrevista e currículo. • Os riscos de saúde e segurança são identificados e tratados. • Não há preocupação com qualidade de vida dos funcionários e também não há departamento de RH. • Inexiste trabalhos em equipes e os treinamentos são oferecidos quando o funcionário é admitido na empresa, sem continuidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

“Desafiar e respeitar a rede de fornecedores” vai além da política comum aplicada na maioria das empresas. Os fornecedores são parceiros com os quais deve-se ter uma relação rentável de longo prazo, com o mínimo de custos e a qualidade assegurada. Esta relação pode ser desenvolvida por meio de projetos com equipes de melhoria contínua para aprimorar logística e canais de distribuição que envolverão estratégias para tornar os fornecedores parceiros confiáveis.

As entregas deverão ser frequentes, diariamente ou semanalmente e em volume menor, sem grandes pedidos, permitindo a empresa maior flexibilidade na sua produção com menores custos de estoques tudo organizado em uma logística bem estruturada.

Nos casos pesquisados, as empresas C e D são a exceção por não conhecer os fornecedores pessoalmente, fazem contato por e-mail e havendo não conformidades, reclamam

e aguardam as devidas providências. As empresas A, B, E, H e F conhecem todos os fornecedores e procuram estar atentas a qualidade do produto. Quanto aos fornecedores, em sua maioria, estão na mesma área geográfica.

As empresas A, B e C declaram que ao perceber problemas, trocam de fornecedor, não havendo qualquer compromisso e possibilitando uma rotatividade elevada. As empresas F e H tem as não conformidades observadas na produção e registram tudo visando estabelecer contato e resolver a questão com base em parceria.

A empresa E declarou não trocar facilmente de fornecedor. A empresa H troca de acordo com a avaliação de desempenho apontada por indicadores determinados em parceria. A empresa G é atípica, por ter cliente e fornecedor em um mesmo CNPJ, sendo terceirizada de um grande grupo que é quem oferece assistência para manutenção dos padrões da matriz, inclusive com treinamento do fornecedor para o cliente.

É evidente que em uma região considerada polo da indústria calçadista, a cadeia de suprimento poderia ser melhor trabalhada se o APL do setor funcionasse a contento. A parceria organizada da forma correta permitiria as empresas micro e pequenas principalmente, uma maior confiabilidade no tempo de entrega e uma maior qualidade das matérias primas fornecidas.

Quadro 22 – Análise resumo do princípio “Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores”

DESAFIAR E RESPEITAR A REDE DE PARCEIROS E FORNECEDORES	
A	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece todos os fornecedores, por serem empresas do entorno geográfico. • O acompanhamento é feito no recebimento, mas sem padrões ou registros. Havendo problemas, a mercadoria é devolvida. É fiel aos fornecedores que cumprem prazos e tem qualidade.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece todos os fornecedores, por serem empresas do entorno geográfico. • O acompanhamento é feito rigorosamente, mas sem padrões ou registros. É fiel aos fornecedores que cumprem prazos com os pedidos.
C	<ul style="list-style-type: none"> • O contato é realizado com os fornecedores por e-mail. • Quando é detectado algum erro, se faz a reclamação e espera retorno ou conserto. • Se não responder a contento, troca de fornecedor.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Não conhece os fornecedores. O contato é por e-mail. • Declara não ter tido qualquer problema com relação aos pedidos, mas não há registros. Dificilmente troca de fornecedor.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Os fornecedores são conhecidos. • As não conformidades são tratadas, mas não há registros. Procura manter o mesmo fornecedor.
F	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece os fornecedores e procura estar atento aos problemas que são reportados pela produção. As não conformidades são tratadas e registradas. • Procura manter os mesmos fornecedores.
G	<ul style="list-style-type: none"> • O fornecedor e o cliente se constituem em um mesmo CNPJ. • Todos os registros são realizados pelo próprio fornecedor, que também faz treinamentos para manter o padrão.
H	<ul style="list-style-type: none"> • Os fornecedores são conhecidos e possuem um alto padrão de qualidade; Há registro da chegada dos pedidos. • Os fornecedores são mantidos de acordo com a verificação de manutenção dos padrões de qualidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

A “melhoria contínua” envolve um programa de ações que irão promover a eficiência e eficácia em todos os processos. Observou-se que ações acontecem de forma esporádica nas empresas F e G, que trabalham com máquinas injetoras que precisam ser constantemente acompanhadas e por isso requer um planejamento para manutenção de máquinas e equipamentos. As empresas A, B, C e D utilizam apenas a manutenção corretiva, sendo que as mesmas possuem máquinas pequenas e uma produção mais artesanal. Também não conhecem o PDCA e nunca trabalharam com projetos para melhoria contínua.

Nas empresas E, F, existem manutenções preventivas em alguns processos e corretivas em outros e algumas ações esporádicas para melhorar os processos. Nas empresas G e H há promoção de eventos para melhoria contínua, quando há necessidade, porém nada institucionalizado, também fazem planos de manutenção preventiva para as injetoras.

No entanto a “melhoria contínua” para o LSS vai além destes procedimentos de manutenção, pode ser traduzida através da elaboração de MFV (VSM) e a metodologia Kaizen que poderia ser aplicada com sucesso nas MPME’s de calçados. Um evento Kaizen facilita a disseminação da cultura do LSS e todas as outras ações requeridas pela estratégia. Os resultados são observados a curto prazo com números expressivos que traduzem o sucesso dos processos de implantação.

Criar a cultura pela solução de problemas significa buscar a melhoria contínua, uma necessidade para ter processos sustentáveis e robustos. As melhorias devem ser promovidas por todos os níveis da organização, onde os gerentes treinam os operários, mas não solucionam problemas por eles. Esta visão de processos que se auto gerenciam com o *empowerment* dos funcionários inclui a detecção da causa raiz, prevenção e a utilização de sistemas a provas de erros (*pokayokes*).

As empresas A, B, C, D e H não possuem nenhuma iniciativa para descobrir a causa raiz, declaram apenas resolver o problema. As empresas G, F e E tem algumas iniciativas que são ações isoladas. Todas declaram trabalhar apenas com a prevenção de acidentes e em relação a utilização de dispositivos a prova de erros, conhecidos como Pokayoke, as empresas A, B, C e D utilizam gabaritos na montagem e serigrafia, que é o comum em todas produção de calçados. As empresas E, F, G e H, além dos gabaritos utilizam alguns dispositivos eletrônicos, podendo ser citados como exemplo, as máquinas de corte, com o intuito de prevenir acidentes. Em todos os casos são ações tímidas e sem qualquer estudo ou conhecimentos específico sobre o assunto, apenas o empírico.

Outro processo importante para a melhoria contínua é a padronização que deve ser desenvolvida pelo gestor e pelo próprio pessoal do chão de fábrica com a documentação de

cada ação exigida para completar a tarefa, sendo atualizado sempre que for preciso pelo próprio funcionário que a executa. “Padronizar tarefas como base na melhoria contínua” é uma necessidade que contribui para um bom desempenho operacional. Nos documentos de padronização tudo deve ser registrado no que se refere a ritmo, conteúdo, sequência e resultado.

O maior índice de padronização ocorre na empresa G com 80% dos processos padronizados. Uma grande empresa que tem as atividades relacionados as injetoras na maioria dos postos de trabalho. As empresas F e a E apresentam respectivamente 60% e 50%, neste caso, nas mesas de trabalho, onde os funcionários seguem o mesmo procedimento. A H tem 40% de tarefas padronizadas e as demais empresas desconsideram esta possibilidade que poderia auxiliar na troca de modelos e em outras atividades do dia a dia. Das empresas que utilizam a padronização, apenas a H não permite que os funcionários modifiquem o padrão, caso seja necessário. O Quadro 20 apresenta o resumo deste princípio.

Quadro 23 – Análise resumo do princípio “Criar a cultura da melhoria contínua”

(continua)

CRIAR A CULTURA DA MELHORIA CONTÍNUA	
A	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não trabalha com projetos para melhoria contínua. Só utiliza manutenção corretiva e não conhece PDCA. • Os problemas são identificados pelo gestor que acompanha o processo diariamente, não havendo preocupação com a solução definitiva, a causa raiz. • Não há prevenção e o único dispositivo a prova de erros é uso de gabaritos para montar o cabedal e serigrafar no local certo. • Não há padrões implantados.
B	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não trabalha com projetos para melhoria contínua. Só utiliza manutenção corretiva e não conhece PDCA. • Não há uma preocupação com a correta identificação de problemas. São solucionados apenas os problemas que surgem no dia a dia e prejudicam a produção, não havendo preocupação com a solução definitiva, a causa raiz. • Há apenas prevenção de acidentes, segundo o gestor. O único dispositivo a prova de erros é uso de gabaritos para montar o cabedal e serigrafar no local certo. • Não há padrões implantados.
C	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não trabalha com projetos para melhoria contínua. Só utiliza manutenção corretiva e nunca utilizou o PDCA. • A gestora de produção é responsável pela identificação dos problemas por acompanhar o processo diariamente, mas não procura a solução definitiva, a causa raiz. • Há apenas prevenção de acidentes e se utilizam alguns dispositivos para evitá-los, assim como gabaritos na montagem e serigrafia. • Não há padrões implantados.

Quadro 23 – Análise resumo do princípio “Criar a cultura da melhoria contínua”

(continuação)

CRIAR A CULTURA DA MELHORIA CONTÍNUA	
D	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não trabalha com projetos para melhoria contínua. Só utiliza manutenção corretiva e não conhece o PDCA. • Os problemas são resolvidos quando surgem e o gestor sabe dos mesmos por meio dos funcionários, mas não se procura a solução definitiva, a causa raiz. • Há apenas prevenção de acidentes inclusive com a utilização de alguns dispositivos pokayoke, assim como gabaritos na montagem e serigrafia. • Não há padrões implantados.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Acontecem algumas ações esporádicas com o intuito de melhorar os processos por meio de projetos, mas não se pretende uma mudança de cultura. Para algumas máquinas são feitos panejamentos para manutenção preventiva. • Há identificação de problemas e algumas iniciativas de solução definitiva realizadas pelos estagiários de engenharia de produção. • Possuem os dispositivos <i>poka yokes</i> que são comuns ao setor de calçados como gabaritos e outros eletrônicos para evitar acidentes em máquinas. • Há padrões em 50% dos processos produtivos da empresa, mas se constituem ações não institucionalizadas. Os funcionários podem sim mudar os padrões e mantém o trabalho padronizado desde que esteja sendo produtivo.
F	<ul style="list-style-type: none"> • Acontecem algumas ações esporádicas com o intuito de melhorar os processos, mas nada institucionalizado. Para algumas máquinas são feitos panejamentos para manutenção preventiva. • Há identificação de problemas e projetos para solução definitiva, realizados pelos profissionais de engenharia de produção da fábrica, inclusive com a utilização de MASP. • Utilizam dispositivos <i>poka yokes</i> comuns ao setor de calçados como gabaritos ou dispositivos eletrônicos para evitar acidentes em máquinas. • Alguns processos são padronizados, um total de 60% dos processos, mas nada institucional. Os trabalhadores podem mudar ou manter o padrão.
G	<ul style="list-style-type: none"> • Existe processos de promoção de melhoria contínua quando necessário, mas nada institucionalizado. Há planos de manutenção preventiva para as injetoras. • Há controles de qualidade nas máquinas com inspetores que registram as não conformidades. Quando o problema tem um alto nível de repetição são realizadas reuniões para resolver e verificar a causa raiz. • Há <i>poka yokes</i> para prevenção de acidentes assim como gabaritos de uso comum em fábricas de calçados. • A maioria dos processos são padronizados, um total de 80%, com registros e tudo institucionalizado. Os trabalhadores podem mudar ou manter o padrão de acordo com as necessidades do setor.
H	<ul style="list-style-type: none"> • Acontecem ações esporádicas com o intuito de melhorar processos, mas nada institucionalizado. Há planos de manutenção preventiva para as injetoras. • Os problemas são resolvidos quando surgem e o gestor sabe dos mesmos por meio dos funcionários, mas não se procura a solução definitiva, a causa raiz. • Há apenas prevenção de acidentes inclusive com a utilização de alguns dispositivos pokayoke, assim como gabaritos na montagem e serigrafia. • A padronização é incipiente, chegando a apenas 40% dos processos. Não é permitido aos funcionários a mudança de padrões, isto é com a gestão.

Fonte: Elaborado pela autora.

“Utilizar sistemas puxados”, significa produzir o que os clientes querem, quando querem e na quantidade que precisam com a utilização mínima de recursos tais como matérias primas, espaços e outros. O método puxado permite maior controle de estoque e de produtos nos postos de trabalho. Portanto, mudar do sistema empurrar para puxar, significa mudar toda a cadeia de suprimentos, desde o fornecedor, buscando parcerias para que tudo seja alimentado no tempo e

na hora certa. Cada operador deve receber os materiais necessários para completar suas tarefas no momento exato de sua utilização.

Todas as empresas pesquisadas, trabalham por pedido, o que não se conjectura como um “sistema puxado”. A empresa G possui algumas características de sistema puxado, por ser esta a forma de trabalhar do grupo que representam, mas a sinalização entre processos não é um padrão. As empresas A, B, C, D e F não utilizam qualquer sinalização entre processos. A empresa E utiliza ordens de serviço e a H cartões nas caixas plásticas que seguem por toda a produção acompanhando os pedidos, mas nenhum destes tem características inerentes a um legítimo Kanban. As empresas G e H, também utilizam sistemas MRP (*Material Requirement Planning*)/ ERP (*Enterprise Resource Planning*), característica de sistema empurrado.

Nenhuma das entrevistadas declarou procurar redução de lotes, uma das características básicas do Sistema Puxado. As empresas A e B tem lotes reduzidos devido suas características de microempresa. Das oito empresas, apenas a G tem uma completa parceria com seu fornecedor que é o grupo que os terceiriza. A empresa F tem uma parceria que permite o acompanhamento dos processos e até auxiliam na solução de problemas. A empresa H tem uma parceria, mas não totalmente adequada a um sistema puxado e as C e D tem uma parceria incipiente. As microempresas A e B estão conectadas com seus fornecedores, que são da região, com uma comunicação facilitada pelo tamanho das empresas e lotes reduzidos.

O fluxo de processo contínuo é inerente a um sistema puxado, permite que os produtos passem de um processo a outros com um tempo de ciclo cada vez menor com um trajeto simples e direto. Serviços e bens não devem circular para a próxima pessoa ou máquina disponível, mas para uma pessoa e uma máquina específica. Neste contexto o processo com maior sucesso são os que utilizam layout em células, com operadores multifuncionais, adaptáveis a novas situações que permite identificação rápida de soluções de problemas. As células são mais gerenciáveis, permitem rápida expansão e menos desperdícios

Nos casos estudados, todas as empresas trabalham por processo, sendo que as empresas E e F tem alguns produtos fabricados em células de produção e E, F, G e H também utilizam linhas com esteiras. A empresa A tem operadores multifuncionais por ser uma microempresa e ter um gestor que possibilita esta situação. As empresas E e F tem alguns funcionários multifuncionais, pessoas comprometidas que conseguem desenvolver várias tarefas dentro do processo produtivo.

Neste cenário, observa-se que a utilização de células de produção no setor é ainda muito tímida na região, principalmente quando se tem o conhecimento de que é um processo com grande número de modelos, com a utilização de montagens de muitos elementos. As células

com padrões nas operações e uniformização dos critérios de qualidade podem ser um grande diferencial para melhoria da qualidade e redução de *lead time*. Dependendo do modo em que se inserem as células, também pode-se melhorar a satisfação do trabalhador que tem mais consciência e participação no processo em que está envolvido. O Quadro 19 sumariza a análise cruzada deste princípio.

Quadro 24 – Análise resumo do princípio “utilizar sistemas puxados”

(continua)

UTILIZAR SISTEMAS PUXADOS	
A	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não utiliza sistemas puxados e nem se observa nenhum tipo de sinalização entre processos. • Os lotes são reduzidos devido ao tamanho da empresa e do tipo de pedidos. • Conhece os fornecedores e mantém uma boa parceria com os mesmos. • O layout de produção é organizado por processo e não há células produtivas em nenhuma das atividades. Os operadores são multifuncionais por orientação do gestor. • Tem agilidade na solução de problema devido as iniciativas do gestor, gerente de produção.
B	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não utiliza sistemas puxados, inexistindo sinalização entre processos. • Os lotes são reduzidos devido ao tamanho dos pedidos e da empresa. • Conhece os fornecedores, mas não tem uma boa parceria implementada. • O layout é por processo e não há células de produção e nem operadores multifuncionais. • A solução de problemas não acontece de forma organizada e nem ágil.
C	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não utiliza sistemas puxados e não se observa nenhum tipo de sinalização entre processos. Não há preocupação com redução de lotes. • Os fornecedores são locais e o contato é realizado por e-mail, sem outras sinalizações de necessidade de fornecimento. • O layout é por processo e não há células de produção. Os operadores não são multifuncionais e a solução de problemas não acontece de forma organizada e nem ágil.
D	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa não utiliza sistemas puxados, não havendo sinalização entre processos. • Não há trabalhos para redução de lotes ou parceria com os fornecedores. • Inexistem células de produção e o layout é por processo, os operadores não são multifuncionais. • A solução de problemas não acontece de forma organizada e isto esta visível em todos os processos.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Algumas ações remetem a um sistema puxado, mas não se evidencia com tal. • A sinalização entre processos acontece por meio de ordens de serviço que são colocadas nas caixas dos insumos e a redução de lotes não é uma prática do dia a dia da empresa. • A parceria com fornecedores acontece inclusive com o registro de não conformidades e de atendimento dos pedidos. • A empresa trabalha com layouts por processo, linha e células, de acordo com o produto. • Os operadores das células que tem maior compromisso com a empresa, são multifuncionais e a solução de problemas é trabalhada, mas não com a agilidade necessária.
F	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema de produção não é puxado e inexistem sinalizações entre processos. • A redução de lotes não faz parte do dia a dia da empresa e os fornecedores tem uma parceria que permite aos mesmos acompanhar os processos da empresa e auxiliar na solução de problemas. • A empresa trabalha com layouts por processo, linha e células, de acordo com o modelo. • Os operadores das células que tem maior compromisso com a empresa, são multifuncionais. • A solução de problemas é trabalhada, mas não com a agilidade necessária.
G	<ul style="list-style-type: none"> • Atende aos pedidos da empresa terceirizada e tem características de sistema puxado, mas se percebe que nem tudo funciona como se propõe. • Há comunicação visual por toda a empresa, mas as sinalizações entre processos não é padrão e nem se trabalha com redução de lotes • Cliente e fornecedor são o mesmo, havendo integração e parceria entre eles. • O layout é todo por processo, não há células de produção e também não se trabalha com operadores multifuncionais. • A identificação rápida de problemas é melhor trabalhada apenas com problemas repetitivos.

Quadro 24 – Análise resumo do princípio “utilizar sistemas puxados”

(continuação)

• UTILIZAR SISTEMAS PUXADOS	
H	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizam cartões para o bom andamento dos lotes de produção, mas claramente o sistema é empurrado, não havendo sinalizações entre processos. • Não há esforços para a redução de lotes. • Os fornecedores são conhecidos e a maioria é do entorno geográfico, mas a parceria entre eles não permite uma integração adequada a um sistema puxado. • O layout é por processo e linha e a empresa não trabalha com células de produção, também não há operadores multifuncionais. • Não há agilidade para a solução de problemas.

Fonte: Elaborado pela autora.

O princípio “perfeição de produtos, processos e serviços” está interligado a cultura da qualidade disseminada na empresa que permitirá melhorias significativas e duradouras. Qualquer projeto de melhoria envolverá diversas áreas e níveis da empresa, para permitir mudanças que irão reduzir as fraquezas, tendo a avaliação como parte do processo educativo para qualidade. Perfeição é satisfazer constantemente as expectativas dos clientes e não permitir nunca que os produtos defeituosos passem para o próximo processo.

Neste estudo, um dos pontos de avaliação foi a verificação da utilização de ferramentas da qualidade e pelos controles de qualidade realizados. Constatou-se que as empresas A e B não conhecem e nem utilizam qualquer ferramenta da qualidade, embora a empresa A seja organizada como se utilizasse o 5S, mas é uma característica do gestor. A empresa C conhece o conceito de qualidade e ferramentas, mas não faz uso de nenhuma delas, a inspeção ocorre no processo seguinte. Todas as inspeções nestas três empresas é 100% no final do processo.

As empresas E, F e G conhecem e fazem inspeções por setores com registros. A E utiliza JIT e CEP. A G que tem uma matriz que trabalha como LM, utiliza tempo padrão, TRF, CEP, Kanban e JIT. A empresa H tem auditorias de qualidade em todos os processos, realizados pelo departamento de qualidade, utiliza tempo padrão, JIT e 5S.

É perceptível que a qualidade para a maioria dos empresários do setor na região pesquisada não passa de um conjunto de ferramentas que podem auxiliar a gerência. Esta visão faz com que a “Gestão pela Qualidade” se encontre na era da inspeção 100%, onde a maioria inspeciona em todos os finais de linha e após encaixados, acontecendo de algumas vezes encontrarem defeitos em até 70% do lote, gerando a necessidade de retrabalhos. Mesmo assim, estas empresas não investigam a causa raiz e nem se preocupam em saber porque as inspeções anteriores não detectaram este problema, muito menos calculam o tempo perdido destes retornos e retrabalhos.

Outra característica que poderá auxiliar na perfeição de produtos e processos é a utilização de tecnologia confiável e testada, que significa utilizar sistemas de informação que transformem dados em relatórios que servirão para tomadas de decisão. Um conjunto de componentes que se pretende coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir as informações necessárias para os endereços certos.

As empresas podem utilizar sistemas para integrar os diversos processos e setores permitindo a alimentação deste sistema com dados em tempo real e a sua divulgação para os interessados, promovendo a integração inclusive com os clientes. O fluxo de informação deve ser constante e a automação de processos pode ser utilizada, sendo importantes para viabilizar operações de baixo custo.

Nas empresas pesquisadas, um sistema que integra clientes, fornecedores e produção de forma confiável encontra-se plenamente estabelecido nas empresas G e H. A empresa G possui injetoras de última geração com produção de modelos exclusivos. Enquanto que em E e F o sistema não é totalmente integrado, porém tem um MRP e ERP que geram os cartões para acompanhamento da produção. A empresa F possui também um programa que registra o pós-venda realizados com os clientes. As empresas C e D utilizam apenas um sistema para planejamento financeiro e as empresas A e B não possuem nenhum sistema ou qualquer inovação. As empresas F e H possuem tornos CNC para produção de matrizes para injetoras. O Quadro 25 apresenta o resumo deste princípio.

No contexto do LSS, uma outra ferramenta que pode auxiliar na manutenção da perfeição de produtos e processos é a observação das atividades das pessoas e/ou equipamentos sendo registrados por diversos meios (anotações, fotos), para a análise crítica posterior que leve a uma conclusão significativa sobre potenciais causas de variação no resultado do processo.

Identificar ações, fatores, pessoas, disposição de layout e as interfaces de processos poderiam contribuir para a variação do resultado e das atividades que "não agregam valores" (ou desperdícios), da perspectiva de um cliente. O objetivo é verificar o que acontece no funcionamento global do processo em comparação com o que deve acontecer em uma situação ideal (ARUMUGAM; ANTONY; DOUGLAS, 2012).

Nenhuma das empresas pesquisadas trabalham com a cultura da observação como requisitado pelo LSS. Percebe-se a observação empírica, principalmente nas duas microempresas, onde encontra-se um gestor que realiza este trabalho, mas sem qualquer registro ou treinamento, ou conhecimento do que venha a ser a verdadeira técnica da observação. Quadro 23 apresenta o resumo deste princípio.

Quadro 25 – Análise resumo do princípio “Perfeição de processos, produtos e serviços”

(continua)

PERFEIÇÃO DE PROCESSOS, PRODUTOS E SERVIÇOS	
A	<ul style="list-style-type: none"> • A inspeção é realizada em 100% dos produtos fabricados, quando os defeituosos são retirados, mas nada é registrado. Não há indicadores de produtividade, nem de qualidade e desconhece a cultura de fazer certo desde a primeira vez. • Não utiliza nenhum tipo de tecnologia, nem mesmo computador no escritório. • A observação é realizada pelo proprietário em um processo de observação totalmente empírico sem qualquer orientação técnica.
B	<ul style="list-style-type: none"> • A inspeção acontece apenas no final da produção para não permitir saída de defeituosos, mas sem registros. Não havendo indicadores de produtividade e nem qualidade e desconhecendo a cultura de fazer certo desde a primeira vez. • Não utiliza nenhum tipo de tecnologia, nem mesmo computador no escritório. • A observação é realizada pelo proprietário em um processo de observação totalmente empírico sem qualquer orientação técnica.
C	<ul style="list-style-type: none"> • A inspeção acontece no próximo processo, se estiver errado volta, tudo sem registro. Não há indicadores de produtividade e nem qualidade e se desconhece a cultura de fazer certo desde a primeira vez. • Possui computadores onde elabora planilhas financeiras e de custos de produção. • A observação é apenas empírica comum a qualquer gestão, sem orientação técnica.
D	<ul style="list-style-type: none"> • A inspeção acontece em 100% dos produtos, mas não há registros das não conformidades. Não há indicadores de produtividade e nem qualidade e se desconhece a cultura de fazer certo desde a primeira vez. • Possui computadores onde elabora planilhas financeiras e de custos de produção. • A observação é apenas empírica e realizada por qualquer gestão, sem orientação técnica.
E	<ul style="list-style-type: none"> • A inspeção acontece por processos e estes dados são registrados e trabalhados com a produção, mas não acontece em todos os setores. • Se observa elementos da utilização de JIT e CEP, mas não é um processo generalizado e os registros não são contínuos. A cultura de fazer certo desde a primeira vez é conhecida, mas não é disseminada. • A empresa possui um programa que integra a produção com setor administrativo e é alimentado pelos engenheiros de produção. Integra setores, mas não é extensivo a clientes e fornecedores. Não possui máquinas automatizadas. • A observação é apenas empírica e realizada por qualquer gestão, sem orientação técnica.
F	<ul style="list-style-type: none"> • Os funcionários do final da linha são treinados para fazer a inspeção continuamente, mas os registros não são feitos de forma continuada. Há indicadores de produção e de não conformidades, mas são ações isoladas. A cultura de fazer certo desde a primeira vez é conhecida, mas não é disseminada. • A empresa possui um programa que integra a produção com setor administrativo e é alimentado pelos engenheiros de produção. Integra setores, mas não é extensivo a clientes e fornecedores. Os clientes são gerenciados por outro software que registra dados do pós venda. • Possui tornos CNC de última geração para produção das matrizes das injetoras. • A observação é apenas empírica, realizada por qualquer gestão, sem orientação técnica.
G	<ul style="list-style-type: none"> • São realizados controles e inspeções, todos determinados pelo cliente/fornecedor, e que acontecem no próprio processo, com planilhas de registro de defeituosos e problemas ocorridos. • Todos os indicadores são determinados pelo grupo que os terceiriza. • Existe a cultura de fazer certo da primeira vez, mas se observa que não está implantada adequadamente. • Esta indústria, terceirizada de um grande grupo possui programas que interligam o cliente e fornecedor com o processo produtivo, permitindo total acompanhamento dos resultados. • Trabalha com injetoras modernas, que conseguem efeitos diferenciados nos produtos injetados, característicos da marca nacional para a qual produzem. • A observação é apenas empírica, realizada por qualquer gestão, sem orientação técnica.

Quadro 25 – Análise resumo do princípio “Perfeição de processos, produtos e serviços”

(continuação)

PERFEIÇÃO DE PROCESSOS, PRODUTOS E SERVIÇOS	
H	<ul style="list-style-type: none"> • Existem funcionários para fazer auditorias no final de cada processo e tudo é registrado e analisado pelo controle de qualidade que elabora os relatórios para análise pela gestão. Os relatórios da qualidade incluem indicadores de produção e de não conformidades. • Não se conhece e nem se trabalha a cultura de fazer certo desde a primeira vez. • A empresa possui um programa que integra a produção com setor administrativo e é alimentado pelos engenheiros de produção. Integra setores, mas não é extensivo a clientes e fornecedores. • Possui tornos CNC de última geração para produção das matrizes das injetoras. • A observação é apenas empírica, realizada por qualquer gestão, sem orientação técnica.

Fonte: Elaborado pela autora.

A estratégia de gestão LSS tem como uma das bases da sua filosofia “eliminar desperdícios e reduzir a variabilidade”, que irá por exemplo reduzir excesso de produção ou estoque e qualquer atividade que não agregue valor ao processo. As metas serão organizadas para gerar produtos e serviços quando necessário, continuamente.

Este tipo de trabalho foi observado na empresa G, que é terceirizada de um grupo que trabalha com LM, inclusive esta empresa utiliza o MFV (VSM) que em uma situação ideal deveria ser desenvolvido para todas as famílias de produtos e para setores como corte, preparação, pesponto, acabamento, sistema de informação e cadeia de fornecedores. Outras empresas que mostraram ações isoladas e esporádicas de melhoria contínua foram a E e F.

Outra das formas de “eliminação de desperdício” pode ser feita por meio da redução no tempo de troca de modelos na linha de produção e na preparação de equipamentos. Na indústria de calçados ocorrem muitas mudanças de linha que acarretam problemas de qualidade, algumas vezes negligenciados. A ação corretiva é realizada e não se contabiliza o tempo perdido, não tratando este desperdício com a devida importância.

Nivelamento de cargas de trabalho é um requisito importante para o LSS e pode auxiliar na redução de desperdícios. Com a carga diária relativamente uniforme nas estações individuais de trabalho, a produção funciona melhor. O balanceamento de linha pode ser usado para desenvolver o plano mestre de produção e o programa 5s pode levar a redução de custos, boa produtividade e pontualidade nas entregas, permitindo um ambiente seguro e um produto de qualidade assegurada. Sem nivelamento podem ser gerados atrasos e esperas acumulando desperdícios desnecessários.

Para seguir este princípio, a empresa precisa nivelar as cargas de trabalho, controlar atividades por máquina e operador e manter a quantidade de unidades produzidas diariamente unificadas para satisfazer as demandas dos próximos processos. A carga nivelada permite o uso

mais eficiente de pessoas e recursos e em todas as empresas principalmente as MPME's é visível as esperas, mostrando a falta que faz a utilização desta técnica.

As empresas E e F praticam nivelamento de cargas de trabalho mas não de forma contínua e só em alguns processos. A empresa G tem uma maior preocupação em atender este princípio por instrução do grupo que os terceiriza. Com relação ao controle da produção, as empresas E, F, G e H tem registros de controles por máquina e por operador, mas apenas a empresa G trabalha com unificação de cargas de trabalho. O Quadro 26 apresenta o resumo deste princípio.

Quadro 26 – Análise resumo do princípio “eliminar desperdícios e reduzir a variabilidade”

(continua)

ELIMINAR DESPERDÍCIOS E REDUZIR A VARIABILIDADE	
A	<ul style="list-style-type: none"> • Não há qualquer controle de desperdícios ou ferramentas para sua identificação, mas a empresa não possui desperdícios visíveis. • Não conhece 5S e nem nivelamento de cargas de trabalho. • Há controle de produtividade, mas não especificado e nem registrado por máquina ou operador. Não há unificação na quantidade de unidades produzidas diariamente.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Não há preocupação com a eliminação de desperdícios, que são visíveis por toda a fábrica: estoques de matéria prima e produto acabado, superprodução. • Ouviu falar em 5S, mas nunca utilizou desta teoria e não conhece nivelamento de cargas de trabalho. • O controle de produtividade é realizado precariamente e não é registrado por máquina ou operador, não havendo portanto unificação na quantidade de unidades produzidas diariamente.
C	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa tem desperdícios visíveis de estoque de matéria prima e materiais em processo, além de lotes devolvidos para serem refeitos. • Não há padrão para registro destes desperdícios e nem preocupação com a sua eliminação. Não conhece 5S, nem MFV e não trabalha com nivelamento de cargas de trabalho. • Há controle de produtividade, mas não especificado e nem registrado por máquina ou operador. A quantidade de unidades produzidas diariamente não é unificada.
D	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa tem desperdícios visíveis de estoque de matéria prima e materiais em processo. • Não há padrão para registro destes desperdícios e nem preocupação com a sua eliminação. Não conhece 5S, MFV e nem nivelamento de cargas de trabalho. • Há controle de produtividade, mas não é registrado por máquina ou operador. • A quantidade de unidades produzidas diariamente não é unificada.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Existem vários tipos de registros de desperdícios que são utilizados: defeituosos, retrabalhos, devolução, reclamação de clientes, não conformidades com fornecedores, etc. • Não se utiliza MFV e já houve algumas tentativas de implantação do 5S, mas não se concretizou, no entanto não se observa produção excessiva. • O nivelamento de cargas de trabalho é realizado em alguns setores esporadicamente e o controle de produtividade é registrado por máquina e operador. • A quantidade de unidades produzidas diariamente não é unificada.
F	<ul style="list-style-type: none"> • Não se utiliza MFV, mas já foram realizadas algumas tentativas de implantação do 5S que não tiveram continuidade. • Conhece os sete desperdícios básicos do LM, mas registra apenas os não conformes no final da linha de produção. • O nivelamento de cargas de trabalho é realizado em alguns setores raramente. • O controle de produtividade é registrado por máquina e operador. • A quantidade de unidades produzidas diariamente não é unificada, embora existam metas, tudo esta vinculado ao atendimento dos pedidos.

Quadro 26 – Análise resumo do princípio “eliminar desperdícios e reduzir a variabilidade”

(continuação)

ELIMINAR DESPERDÍCIOS E REDUZIR A VARIABILIDADE	
G	<ul style="list-style-type: none"> • O grupo que os terceiriza conhece todas as ferramentas LM, inclusive os sete desperdícios, por isto utiliza alguns registros que são analisados pelo grupo. • Se observa muitos desperdícios da produção das injetoras, principalmente de cabedal, mas segundo o respondente, não é significativo devido o volume de produção. • O nivelamento de cargas de trabalho é realizado em quase todos os setores e o controle de produtividade é registrado por máquina e operador. • A quantidade de unidades produzidas diariamente segue uma unificação, mas não é contínuo.
H	<ul style="list-style-type: none"> • Não conhece e nem faz MFV, não se identifica itens desnecessários. Conhece o 5S, mas nunca tentou implantar. • A empresa conhece os desperdícios, mas não utiliza a classificação do LM e nem possui padrões desenvolvidos para tratar a eliminação destes desperdícios. • Não há nivelamento de cargas de trabalho e nem se declara conhecimento sobre o assunto. • Há controle de produtividade, registrado por máquina ou operador em todas as máquinas e postos de trabalho. • A quantidade de unidades produzidas diariamente não é unificada.

Fonte: Elaborado pela autora.

A implantação do LSS requer a “utilização de ferramentas e técnicas do LSS” que auxiliam no diagnóstico e na solução de problemas para a melhoria contínua. Neste princípio estão incluídas desde as ferramentas básicas da qualidade, gestão visual e outras técnicas desenvolvidas pelo LM até os mais modernos tratamentos estatísticos de dados oriundos do SS, tudo norteado pela metodologia DMAIC.

A gestão visual, enquanto ação isolada de alguns setores, está presente nas empresas E, F e G, sendo uma prática visível em alguns processos ou setores, mas sem treinamentos ou até mesmo orientações adequadas para utilização desta ferramenta. A gestão visual pode ser trabalhada até mesmo com quadros apresentando o controle de produção no chão de fábrica, assim como acontece na empresa G, que tem placas de controle de produção em todas as injetoras. Nesta pesquisa, se percebe a empresa G, que é uma grande empresa como um caso isolado, e as MPME's não conhecem o potencial destas ferramentas ou nunca tiveram a oportunidade de ter como implantar este procedimento de forma adequada.

Quanto a tratamentos estatísticos de dados, apenas as empresas F e G demonstram a utilização em alguns processos. Com relação a outras ferramentas, o JIT é usado pelas empresas C, E, G e H. O CEP é utilizado por E e G. PDCA, 5S e tempo padrão são práticas das empresas H e F. Kanban e TRF foram verificadas nas empresas G e H. O Quadro 22 apresenta o resumo deste princípio.

Quadro 27 – Análise resumo do princípio “Utilizar ferramentas estatísticas e técnicas do LSS”

UTILIZAR FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS E TÉCNICAS DO LSS	
A	<ul style="list-style-type: none"> • Não há registros visuais no ambiente de trabalho e nem medição de desempenho com tratamento estatístico. • Os trabalhadores não conhecem e nem são treinados em ferramentas LSS.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Não há registros visuais no ambiente de trabalho e nem medição de desempenho com tratamento estatístico. • Os trabalhadores não conhecem e nem são treinados em ferramentas LSS.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Não há registros visuais no ambiente de trabalho e nem medição de desempenho com tratamento estatístico. • A gestora de produção conhece todas as ferramentas básicas da qualidade mencionadas na entrevista, mas declara só utilizar o JIT, mas sem treinamentos para os funcionários.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Não há registros visuais no ambiente de trabalho e nem medição de desempenho com tratamento estatístico. • Os trabalhadores não conhecem e nem são treinados em ferramentas LSS.
E	<ul style="list-style-type: none"> • A gestão visual está presente em alguns setores, mas não é uma prática determinante do processo produtivo. • A gestora declara conhecer todas as ferramentas mencionadas, mas diz utilizar JIT e CEP, o que na observação se mostrou incipiente.
F	<ul style="list-style-type: none"> • Existe utilização de gestão visual em alguns setores, mas não como um programa institucionalizado com treinamento e apoio. • Declara conhecer todas ferramentas, mas só utiliza PDCA, 5S e tempo padrão. Poucos tratamentos estatísticos de dados.
G	<ul style="list-style-type: none"> • Existe utilização de gestão visual em alguns setores, mas não como um programa institucionalizado com treinamento e apoio. • Declara conhecer as ferramentas e utilizar tempo padrão, JIT, TRF, CEP e Kanban. Alguns tratamentos estatísticos de dados são utilizados.
H	<ul style="list-style-type: none"> • Não utiliza gestão visual. • Conhece todas as ferramentas e declara utilizar Kanban, JIT, Tempo padrão, 5S e TRF.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DOS ESTUDOS DE CASOS

Nas empresas pesquisadas observa-se dados comuns, características inerentes ao setor de calçados que não estão vinculados aos princípios e que serão aqui apresentados e são oriundos das entrevistas informais e da observação realizada in loco direcionados por um documento guia apresentado no Apêndice 2.

A produção inclui calçados de EVA, PVC e Modinha (calçados de napa ou plásticos que utilizam diversos acessórios). Nenhuma destas empresas trabalha com couro e atendem ao público de todas as idades com modelos feminino, masculino e infantil. As matérias-primas mais utilizadas são sintéticos, solados, acessórios como fivelas, pigmentos, solventes, tintas e cola. A maior parte destas matérias-primas vem da cidade de Fortaleza e dos estados da Bahia e Paraíba. As microempresas utilizam os fornecedores da região, que produzem placas de EVA, injetados de PVC e palmilhas em geral, não havendo ainda a produção de laminados sintéticos,

plásticos, adesivos e fivelas.

O principal critério identificado para escolha dos fornecedores é a confiabilidade de entrega, seguido de qualidade do produto. Há relatos de problemas de suprimentos de parte destas matérias-primas, mesmo assim não há uma política de compras coletivas por meio das associações. Com relação ao mercado consumidor, todas as empresas vendem sua produção para todas as regiões do país e as médias e grandes exportam para vários países. No segundo semestre do ano há um fortalecimento nas vendas em função do aumento de consumo que ocorre no mês de dezembro em virtude das festas natalinas. Os entrevistados definem que os critérios para competitividade na região são o preço do produto e a qualidade.

Os maiores problemas enfrentados e que afetam diretamente a produção são as dificuldades em planejar a demanda, muito volátil ao longo do tempo, bem como a contratação de mão de obra capacitada que inexistente na região, segundo os entrevistados. Além disso, há registros de paradas de produção, em função de quebra de máquinas e problemas relacionados à ocorrência de fenômenos climáticos que impediram a chegada da matéria prima nas empresas.

Sobre a governança do aglomerado de empresas, foi perceptível que todos os respondentes desconhecem a existência de um APL (Arranjo Produtivo Local). Apesar disso, reconhecem o esforço por parte do sindicato na promoção de uma maior participação em feiras de calçados, por exemplo. O Guia Industrial do Ceará 2014 (GUIA, 2014), elaborado pelo Sindicato das indústrias do Ceará, apresenta uma relação de apenas 60 empresas de couro e calçados associadas, enquanto dados da ABICALÇADOS (2015) estimam um total de aproximadamente duzentas e cinquenta empresas formais, mostrando que os gestores não estão muito interessados em associações ou cooperativas.

Na mão de obra predomina um nível de formação baixa, que compreende funcionários geralmente analfabetos, mas também inclui profissionais que apresentam o ensino médio completo. Dentre os empresários, o nível de formação é bastante heterogêneo, variando de semianalfabetos a superior completo. O processo de fabricação é bastante artesanal, com aplicação intensiva de mão-de-obra e descontinuidade do fluxo de produção. O porte da empresa, sua especialização e público alvo influem nas etapas a serem trabalhadas, de modo que o processo produtivo permite a existência de alguns especialistas em uma fração do processo, tornando-os fornecedores de outras empresas.

O processo produtivo está dividido em seis grandes fases: design, modelagem, corte, pré-montagem, montagem e acabamento. O “design e modelagem” se constituem em processos de planejamento, muitas vezes terceirizados. Nas grandes empresas, estas duas fases iniciais são desenvolvidas pelas próprias empresas. Nas empresas de pequeno e médio porte tem um setor

de modelagem e o *design* é originado da observação dos outros modelos que estão no mercado. As microempresas e algumas pequenas terceirizam este processo na própria região.

O “corte” no processo tradicional, possui operários que trabalham individualmente em máquinas conhecidas como “balancins” que contém “facas” no modelo e tamanho determinados pelo modelista. A habilidade do operador é que determina o aproveitamento da matéria prima. Nos processos mais modernos existem máquinas com corte a laser ou jato d’água, programadas e automáticas.

A “Pré-montagem” ou “Preparação” compreende uma série de processos que podem acontecer ou não, dependendo dos modelos que a empresa trabalha, sendo estes:

- Pintura – acontece em pequenas cabines, e é utilizado para um ou outro componente que necessite de detalhes diferenciados;
- Serigrafia – é o processo no qual são pintadas estampas, marcas, nomes etc. Algumas empresas terceirizam parte do processo (revelação da tela), ou o todo;
- Carimbo – utilizado em alguns modelos para colocar uma marca em relevo, geralmente em materiais como a napa;
- Reforço do couro ou entreteção – colagem de um forro que dá sustentação a napa;
- Chanfração – lixar bordas e detalhes para facilitar o acabamento na junção das peças; e
- União de peças ou Pesponto – é a formação do cabedal. Um processo que pode envolver costura ou colagem, colocação de fita, fivelas e outros acessórios. A união das peças é um trabalho com grande detalhamento e cuja forma de junção e costura varia muito de um produto para o outro, a automação deste processo é difícil e tem um alto preço para a aquisição.

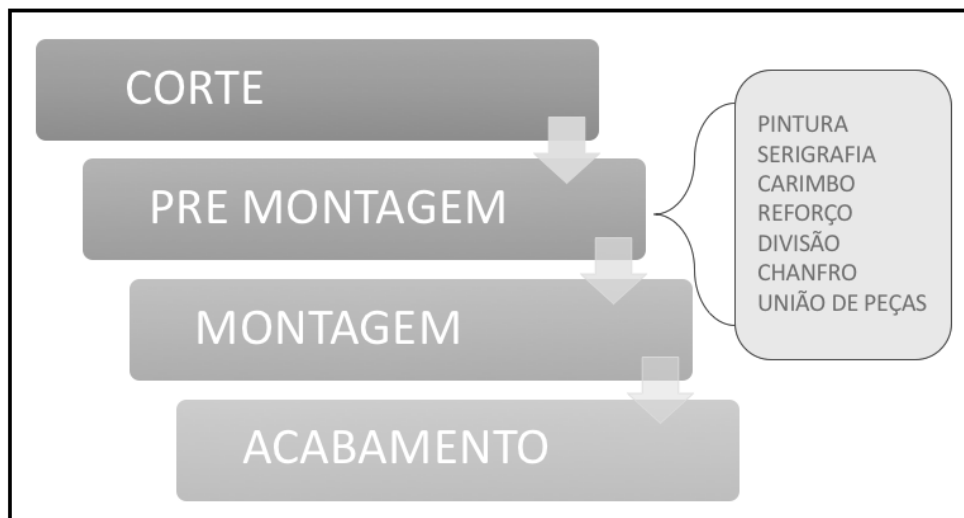
Em alguns modelos torna-se necessário o “pré-fresado”, que é um processo realizado para confecção do solado e pode ocorrer por meio de terceirização, observado nas pequenas e micro empresas que não tem estrutura para executar estas tarefas. Muitas empresas também terceirizam o “pesponto”.

Na “montagem”, o cabedal, que é a parte de cima do calçado é colocado em uma fôrma com o formato do pé e envolve várias operações, entre elas: preparação da palmilha, montagem do bico, fechamento da lateral do calçado, rebatimento do bico e da base, e colagem do solado.

No “acabamento”, o calçado passa por uma série de processos como limpeza, pintura, escovação, colocação de forro, etiqueta, enceramento, entre outros. Geralmente é nesta etapa que acontece uma inspeção final de qualidade, por meio de uma verificação de todos os

calçados que saem da linha. Algumas empresas trabalham também com inspeções entre processos. A Figura 36 apresenta o fluxo deste processo geral para melhor entendimento.

Figura 36 - Fluxo simplificado do processo produtivo de calçados



Fonte: Elaborado pela autora.

O processo produtivo de calçados tem muitas variáveis envolvidas e por isso se torna descontínuo. As médias e grandes empresas podem chegar a trabalhar com uma média de 50 a 80 modelos na cartela. O vendedor apresenta aos clientes os modelos disponíveis e os pedidos são encaminhados para produção na fábrica, tornando difícil o gerenciamento do processo. Há uma grande diversidade de materiais e acessórios que podem vir a ser necessários, além da constante mudança dos modelos.

Em todo o estudo percebeu-se claramente que o gestor, seu conhecimento e experiência tem grande influência no gerenciamento do processo produtivo. Nas duas microempresas visitadas, observou-se que a empresa A se encontra organizada e com um processo bem gerenciado. Desenvolve produtos simples, mas que atende as necessidades do seu cliente. A empresa B, do mesmo porte tem total desorganização dos processos, mostrando desperdícios de todas as formas. Os gestores têm a mesma formação, mas trabalham de formas diferentes e isto tem um forte impacto no sistema produtivo.

Nas pequenas empresas realiza-se o mesmo tipo de observação, no entanto com diferenças menos evidentes. A pequena empresa C se apresenta de forma organizada em um primeiro momento mas em um segundo momento percebe-se os problemas como devoluções, estoque excessivo de matéria prima e produto acabado, além da falta de organização nos processos produtivos, apesar do espaço amplo que possibilitaria melhores arranjos. A empresa

D impressiona com o seu grau de desorganização e desperdícios de produtos acabados, mostrando falta de controle por parte do gestor.

As médias empresas têm um mesmo nível de organização, fluxo de processo e preocupação, ainda que incipiente com a solução de problemas e melhoria contínua. Possuem excelentes espaços, arejados e adequados, no entanto com uma observação mais criteriosa detecta-se desperdícios e muitas oportunidades de melhoria.

As grandes empresas, apesar do porte tem grandes diferenças com relação a organização e desperdícios. A grande empresa G é terceirizada de um grande grupo que utiliza o Lean Manufacturing como base para a gestão, mas o gestor local desconhece o sistema, apenas aplica os pacotes que o grupo solicita e sobre o qual faz auditorias regularmente. A empresa H tem uma gestora experiente que possui conhecimento sobre as diversas ferramentas da qualidade, este saber adquiriu em trabalhos anteriores, mas aplica apenas alguns elementos por não entender a filosofia e a cultura da qualidade de forma mais abrangente. Percebe-se que a gestora só utiliza o que traz resultado imediato, como por exemplo: um cartão no estilo Kanban nas caixas de transporte das peças.

Diante do observado e verificado, estas empresas precisam do suporte que o LSS pode propiciar. Com suas ferramentas e filosofia será possível otimizar os processos das MPME's garantindo-lhes a competitividade. Este trabalho pretende preencher esta lacuna com diretrizes embasadas nos princípios do LSS para aplicação nestas empresas e que serão descritos no próximo capítulo.

5 DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO DE LEAN SIX SIGMA EM MICRO, PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE CALÇADOS

Elaboradas com base no referencial teórico, lapidadas e ambientadas pelos resultados dos estudos de casos, e avaliadas pelos especialistas, são apresentadas neste capítulo as diretrizes para implementação e gerenciamento do LSS em MPME's do setor calçadista. Inicialmente será proposta uma ação preliminar, que é necessária na busca pelo comprometimento dos gestores e demais funcionários para adesão a proposta de melhoria orientada pelos princípios do LSS descritas neste trabalho. A ação se pretende a ter resultados com um alto retorno do investimento e que mostrem para os proprietários e gestores os benefícios de se trabalhar com a estratégia LSS.

As diretrizes encontram-se organizadas de acordo com os dez princípios identificados e integrados na seção de referencial teórico deste trabalho, que norteiam toda a pesquisa, não havendo ordem de importância ou sequência de implementação.

O princípio do LSS “desenvolver uma filosofia de longo prazo” poderá ser trabalhado por meio da elaboração de um planejamento estratégico que deve compreender os fatores que afetam o negócio a médio e longo prazo e que permita consistência com o futuro desejado pela organização.

O planejamento estratégico também contempla o princípio “foco no cliente” que se traduz no entendimento das necessidades dos clientes características e atributos que possibilitam um diferencial competitivo. O foco no cliente envolve o conhecimento e o relacionamento, formas de comunicação que permitam *feed back* e uma cultura de melhoria contínua para o atendimento das necessidades e completa satisfação das consumidores que são os principais motivos da sustentação do negócio.

O princípio “Desenvolver líderes” está ligado ao desenvolvimento das competências dos gestores e como pode ser orientada a sua participação na elaboração das estratégias. Líderes podem determinar formas eficientes de comunicação para toda a empresa e promover treinamentos para gestão participativa, decisões por consenso, gestão de projetos e outros.

O princípio “Desenvolver pessoas e equipes profissionais” envolve seleção e treinamento, inclusive com a formação de especialistas em LSS (*belts*), contratação, qualidade de vida e formação de times de trabalho. Os dois princípios, desenvolver pessoas e desenvolver líderes estão interligados e um depende do desenvolvimento do outro para se completarem.

O quinto princípio refere-se a “desafiar parceiros e fornecedores”. Ter o cuidado com seleção, avaliação e qualificação dos parceiros, comunicar resultados dos indicadores de

desempenho que a empresa utiliza, envolver e compromete-los com os valores e diretrizes organizacionais, fornecer ajuda técnica e treinamentos, se for o caso, para motivar a manutenção de uma boa parceria.

O sexto princípio propõe “criar a cultura da melhoria contínua” que envolve de maneira mais ampla o planejamento para solução e manutenção preventiva de problemas, a determinação de padrões que terão como resultado a manutenção da estratégia LSS.

O sétimo princípio é “a utilização de ferramentas LSS”, que devem estar em total sintonia com o desenvolvimento de gestores e de equipes. A utilização de ferramentas abrange a determinação de indicadores de desempenho que serão analisados com ferramentas estatísticas, treinamentos e acompanhamento para implementação de projetos de melhoria. O gerenciamento destas ferramentas está integrado a metodologia DMAIC.

O oitavo princípio elencado é “focar na perfeição de produtos e processos”, este contém um aporte interessante que é a disseminação da cultura de fazer certo desde a primeira vez, pela utilização de sistemas de informação modernos que irão auxiliar na gestão e desenvolvimento de produtos e processos, além da determinação de indicadores de qualidade adequados ao sistema como um todo e que permite a leitura correta das necessidades inerentes à organização.

O nono princípio requer um cuidado maior na sua implementação para que o “sistema puxado” venha a agregar valor a todo o processo, não permitindo que seja algo passageiro e sem resultados. Será necessário estudar o fluxo de produção, verificar as melhores formas de sinalizar os processos, determinar o melhor layout e elaborar projetos para viabilizar operadores multifuncionais.

O décimo e último princípio é “eliminar desperdícios e reduzir variações” está ligado ao desenvolvimento de formas de identificação da não agregação de valor. Este envolve ações como implantação do programa 5S, determinação de indicadores para controle dos desperdícios e verificação de acordo com a estrutura da empresa e da necessidade de elaborar o planejamento para manutenção de máquinas. Pode-se também realizar um estudo para implementação de nivelamento de cargas de trabalho e redução da variação, com indicadores que utilizam ferramentas estatísticas. O Quadro 29 apresenta uma síntese de todos os princípios e suas respectivas diretrizes.

Quadro 28 – Diretrizes propostas para implementação do LSS

Desenvolver e manter uma filosofia de longo prazo
<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar o Planejamento estratégico: Missão, visão, valores; - Planejar a médio e longo prazo; - Determinar indicadores de desempenho; - Organizar todos os processos.
Focar no cliente
<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer o cliente; - Manter um relacionamento com o cliente; - Elaborar estratégias voltadas para as necessidades dos clientes.
Desenvolver líderes
<ul style="list-style-type: none"> - Definir competências para cada gestor; - Determinar formas de avaliação dos gestores; - Possibilitar a participação dos gestores na elaboração das estratégias; - Determinar formas de comunicação que atinjam todos os níveis necessários; - Promover treinamentos para gerência participativa, decisões por consenso e gestão de projetos.
Desenvolver pessoas e equipes profissionais
<ul style="list-style-type: none"> - Padronizar e regulamentar a seleção e contratação de funcionários; - Preparar planos de capacitação para todos os níveis; - Desenvolver pessoas para trabalhar em equipe; - Formar <i>Belts</i> de acordo com a estrutura organizacional; - Planejar ações para melhoria de qualidade de vida do funcionário.
Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores
<ul style="list-style-type: none"> - Padronizar e regulamentar a seleção, avaliação e qualificação dos fornecedores; - Envolver e comprometer o fornecedor com os valores e diretrizes organizacionais; - Fornecer ajuda técnica para capacitar e motivar os fornecedores; - Realizar avaliação da qualidade das entregas, comunicar os resultados e registrar.
Criar cultura da melhoria contínua
<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver formas de possibilitar a contínua solução de problemas; - Elaborar planejamentos para promover a prevenção de problemas; - Determinar e registrar padrões para os processos.
Utilizar sistemas puxados
<ul style="list-style-type: none"> - Estudar todo o fluxo de produção para viabilização do fluxo contínuo; - Determinar o melhor layout de produção; - Elaborar um projeto para utilização de operadores multifuncionais.
Focar na perfeição de produtos, processos e serviços
<ul style="list-style-type: none"> - Determinar indicadores de qualidade e produtividade; - Disseminar a cultura de fazer certo desde a primeira vez; - Verificar a necessidade da utilização de sistemas de informação.
Eliminar desperdícios e reduzir variabilidade
<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a utilização do VSM para identificação da não agregação de valor; - Implantar o programa 5S; - Elaborar um planejamento para manutenção de máquinas; - Capacitar pessoas para viabilizar a redução da variabilidade.
Utilizar ferramentas do LSS
<ul style="list-style-type: none"> - Orientar e treinar para medição de desempenho com indicadores e análise estatística; - Promover capacitação DMAIC e todas as ferramentas inerentes a esta metodologia LSS; - Organizar ações para implementação da Gestão visual.

Fonte: Elaborado pela autora.

Na próxima seção são detalhadas as diretrizes para implementação do LSS em MPME's de calçados, com sugestões de como podem ser trabalhadas e as ferramentas que a serem utilizadas, de acordo com a metodologia DMAIC.

5.1 AÇÕES PRELIMINARES PARA OBTER COMPROMETIMENTO DE GESTORES E FUNCIONÁRIOS

Para a adequada implementação e potencialização dos resultados, as diretrizes propostas neste trabalho foram elaboradas com base no referencial teórico onde o pesquisador estudou os princípios do LSS e os fatores críticos de sucesso para implementação desta estratégia de gestão. O objetivo desta ação preliminar é comprometer os funcionários e o próprio gestor com o LSS, uma estratégia que pode otimizar o processo produtivo por meio de técnicas e ferramentas.

Esta primeira ação pode ser viabilizada com a iniciativa do gestor de buscar formar a si mesmo e alguns dos seus funcionários, que como agentes multiplicadores poderão orientar na elaboração dos primeiros projetos que possibilitarão a integração do grupo e os primeiros resultados motivadores. A formação destes agentes pode ser viabilizada por meios de parcerias com órgãos governamentais que apoiam o desenvolvimento dos microempresários. As capacitações devem ser bem organizadas com contratos pré-estabelecidos, permitindo maior seriedade e compromisso dos participantes.

Os agentes podem inicialmente identificar problemas no processo que demandem projetos de melhoria LSS a ser executados de acordo com a metodologia DMAIC. Os projetos a serem desenvolvidos devem ser escolhidos em comum acordo com o proprietário tendo como critérios principais: a viabilidade, a importância e o custo benefício.

Diagrama de Pareto, Causa e Efeito ou até análises estatísticas, a depender da empresa e das situações problemas, podem ser utilizados como ferramentas para análise diagnóstica e coleta de dados. Todos estes primeiros projetos devem ter um baixo ou nenhum investimento com um significativo retorno em ganhos de qualidade e produtividade.

Para facilitar a implementação desta forma de gestão faz-se necessário o envolvimento de todos os colaboradores, em todos os níveis. Estas integrações ocorrem por meio dos projetos e o resultado é o compromisso dos colaboradores e uma maior facilidade para assimilação das novas formas de lidar com a produção. As micro e pequenas empresas podem ter todo o seu pessoal envolvido nas ações desde o primeiro projeto, devido a seu tamanho que possibilita a

facilidade de integração. Outro requisito importante a ser observado é o retorno do investimento e os resultados no menor tempo possível.

Nas micro e pequenas empresas, um ou dois *Green Belts* são suficientes e possivelmente terão que ser consultores externos. Nas médias empresas podem ser formados *belts* do quadro fixo, principalmente os que tem curso superior, que podem ser multiplicadores dentro do processo produtivo. A participação e envolvimento dos funcionários da empresa será de suma importância para o sucesso da implementação, porque ele detém o conhecimento sobre os processos internos e podem considerar as peculiaridades de cada procedimento do sistema. O trabalho poderá ser desenvolvido em conjunto com os parceiros externos formando times que terão maior criatividade com soluções mais adequadas.

Os benefícios observados na melhoria dos processos e gerados com os projetos desenvolvidos devem mostrar ao gestor, o que pode ser conseguido com as ferramentas que o LSS oferece e desta forma despertar o interesse na continuidade do projeto de implementação. Com estes objetivos alcançados devem ser iniciadas a implementação de outras ações, sugeridas por meio dos princípios e diretrizes.

5.2 DESENVOLVER E MANTER UMA FILOSOFIA A LONGO PRAZO

A filosofia de longo prazo tem metas voltadas para sustentabilidade da organização. Sendo assim, é preciso direcionamento e planejamento para um longo período, porque não são as ferramentas isoladamente que permitem uma implementação do LSS com a melhoria contínua e todos os outros benefícios. Se faz necessário elaborar um projeto maior com objetivos mais amplos e que permitam durabilidade para o sistema. A partir deste ponto é possível trabalhar os princípios que possuem uma menor abrangência.

Para que as empresas de calçados mantenham esta filosofia é preciso ter ou migrar para um processo produtivo mais flexível, que permita, por exemplo, a mudança ágil de *layout* para facilitar a adaptação à novos modelos de calçados a cada estação permitindo processos diferenciados. Desta forma, estas empresas poderão se manter atualizadas com as tendências da moda, e elaborar planejamentos a longo prazo, o que é um grande desafio. Mas um estudo bem feito do fluxo de produção pode permitir a qualquer sistema uma continuidade nos processos de melhoria e a manutenção do cumprimento de metas por um longo período.

O atendimento a este princípio tem como primeira diretriz a “elaboração de um planejamento estratégico” para a empresa. Para micro e pequenas empresas significa mexer

diretamente com a cultura dos seus gestores, suas crenças e valores que são incorporados a sua forma de gestão.

Percebe-se nas MPME's a falta do conhecimento da importância de um planejamento estratégico adequado e os seus benefícios para o processo de produção. Na maioria das vezes, as micro e pequenas empresas desconhecem ou até conhecem, mas não utilizam qualquer elemento desta ferramenta e as médias empresas, embora conheçam e algumas vezes tenham um planejamento escrito, não dedicam qualquer esforço a sua realização para melhoria dos processos administrativos e produtivos.

O planejamento estratégico pode ser elaborado em parceria com órgãos do governo que ofereçam estes serviços e a participação do principal gestor da empresa, que nas micro e pequenas são os proprietários. Nas médias empresas pode se determinar uma outra pessoa que venha a participar deste processo além do gestor, como o gerente de produção por exemplo. Este documento a ser elaborado permite a empresa determinar objetivos e metas coerentes com a sua realidade, políticas e ações que podem corrigir rumos e identificar oportunidades.

O planejamento envolve a análise do ambiente externo e do setor de negócios, possibilita a definição da missão e visão. Com estes dados se faz uma análise interna dos fatores críticos de sucesso e a determinação de objetivos e metas que podem embasar as estratégias. Todo o processo permite a empresa uma melhor vantagem competitiva por meio de ação e avaliação dos indicadores de desempenho adequados, de modo integrado e flexível a fim de permitir o alcance da visão organizacional que pode ser compartilhada com todos de forma contínua.

A eficiência e eficácia da implementação está vinculada a qualidade e competência de quem toma a decisão e que precisa ser sensibilizado para participar, concordar e manter o alinhamento das ações necessárias sugeridas pela equipe. O foco externo do LSS está centrado na agregação de valor para o cliente e a sociedade e o foco interno no desenvolvimento das pessoas.

O administrador deve participar da elaboração de um “planejamento de médio e longo prazo”, visando atender as demandas, que no caso da indústria de calçados, significa uma alta variedade de produtos com lotes mínimos. O plano de longo prazo define as estratégias para atingir a visão de futuro da empresa propiciando a competitividade para os próximos anos. No plano de médio prazo, deve-se estabelecer metas sobre as estratégias do plano de longo prazo com projeções financeiras que permitam cumprir todo o planejamento.

Um plano anual deve contemplar o detalhamento dos planos de médio e longo prazo, com metas concretas, planos de ação e orçamento anual. Este processo exige total sensibilização, principalmente dos gestores de micro e pequenas empresas que pouco valorizam

planejamentos e geralmente utilizam apenas o que é básico e imediato, de curto prazo, por conta da visão imediatista.

Para uma verdadeira continuidade destes projetos e planejamentos, devem ser pensados os “indicadores de desempenho” LSS que precisam ser amplos para mostrar não apenas o retorno financeiro, mas que permitam um diagnóstico diário, semanal e mensal de toda a situação da empresa.

Os indicadores podem ser diferenciados a depender do modelo de calçados a ser produzido e da quantidade de mão de obra necessária, podem ser usados: pares produzidos/quantidade de funcionários (produção *per capita*), custo de mão de obra/lucro, energia/ par, produção por hora, % de perdas, controles de recebimento (tempo de pedido/tempo de entrega e não conformidades), satisfação do cliente, produção mensal, valor da mão de obra (dos funcionários envolvidos diretamente no processo), custos por produto, custos com desperdícios, retrabalhos e reaproveitamento e outros que se adequem melhor a realidade de cada processo.

Além dos citados, podem ser usadas também métricas que permitam a identificação de desperdícios como tempo de processamento de máquina, tempo gasto para carregar máquinas, tempo de setup, tempo de inspeção, porcentagem de peças rejeitadas no processo, tempo gasto com retrabalho, tempo necessário para produção de uma peça. De modo que tais indicadores podem estar presentes nas metas traçadas e nos projetos que venham a ser desenvolvidos pelas equipes.

A filosofia de longo prazo envolve ainda a “adequação dos processos” de acordo com as necessidades técnicas e ferramentas inerentes ao mesmo, que são variadas devido aos diversos modelos de calçados produzidos por uma mesma estrutura de produção. Esta organização inclui desde a diminuição ou aumento de funcionários para melhor desempenho da equipe ou até a mudança de *layout* que deve ser flexível para o melhor retorno produtivo de pessoas, equipamentos e materiais atendendo da melhor forma o modelo cuja encomenda precisa ser atendida.

5.3 FOCO NO CLIENTE

Focar no cliente é algo que precisa ser pensado de forma contínua com ações que possibilitem a empresa atender as expectativas do cliente ou até mesmo ultrapassá-las. Portanto, é fundamental conhecer o cliente para ter meios de atender as suas necessidades. Nas empresas de calçados, o cliente final precisa ser conhecido pelos fabricantes, o que se constitui uma dificuldade para as micro e pequenas empresas, que na maioria das vezes tem contato com

o atravessador. No entanto, o cliente final está na rede mundial de computadores e pode-se traçar estratégias no sentido de conhecer as tendências deste público.

Para o atendimento a este princípio, a primeira diretriz é “conhecer o cliente”. Nas micro e pequenas empresas de calçados, se conhece apenas os atravessadores que são intermediários e não permitem o acesso ao cliente final, os verdadeiros determinantes das características do produto. Esta relação se torna complexa, quando se observa que muitas vezes a empresa está produzindo apenas para atender aquele atravessador e se acontecer dele sair do negócio, a empresa não tem a quem vender por não conhecer outros clientes. As médias empresas sabem quem são os clientes, mas não promovem ações para uma parceria mais duradoura.

Com o propósito de conhecer o cliente, é preciso que os empresários participem das feiras do setor, o que pode ser conseguido com a ajuda de órgãos governamentais ou *clusters* bem estruturados. Além disso, pode-se buscar recursos junto a órgãos financiadores que oferecem facilidade aos micro e pequenos empresários, favorecendo sua participação em eventos da área, ampliando a visão deles com relação ao mercado.

O contato com o cliente torna-se necessário para um legítimo pensamento dentro da filosofia LSS que recomenda descobrir o que é “valor” para o cliente que compra os produtos da empresa e coloca este “valor” nos objetivos contidos no planejamento estratégico. O “Valor” para o LSS é aquilo pelo qual o cliente está disposto a pagar e deve ser medido continuamente durante todo o tempo de relacionamento, permitindo mudanças que venham a possibilitar melhoria contínua.

O conhecimento do cliente pode ser feito por meio de abertura de canais de comunicação que nos dias atuais são muitos e diversos: *Whatsapp*, *Facebook*, *Twitter*, e-mail e outros. Através dos meios de comunicação são realizadas pesquisas de opinião, de satisfação, é possível instalar um canal de reclamações, ou seja, existem várias formas que permitem o entendimento das necessidades legítimas dos clientes.

Para as micro e pequenas empresas pode ser organizado o projeto LSS em parceria com uma IES ou órgãos governamentais que apoiam os empresários deste porte para sistematizar a forma de coleta e análise de dados, tendo como resultados planilhas e relatórios. Para indústria de calçados em especial, estas informações podem servir para rastrear as tendências do mercado: cores, materiais, modelos e outros. Este projeto poderá também incluir a utilização da ferramenta QFD, que irá facilitar a transformação dos requisitos em características e especificações para o produto.

A segunda diretriz para o foco no cliente é “manter o relacionamento com o cliente”. Entender que a preocupação com o cliente vai além de um produto com qualidade, envolve

outras variáveis como preço, serviço, condições de financiamento, estilo, disponibilidade, frequência de atualização e melhoria, suporte técnico e muitos outros itens igualmente relevantes. As micro e pequenas empresas precisam entender a importância destas iniciativas, assim como algumas médias empresas que não trabalham desta forma.

Faz-se necessário também neste relacionamento o respeito às negociações, manter a qualidade do produto cumprindo as especificações de acordo com o pedido, cumprir os prazos de entrega acompanhando os pedidos e toda a sua rota por meio das transportadoras e seus sistemas *on line* de rastreamento.

Nas micro e pequenas empresas isto pode ser feito pela pessoa responsável pelas vendas, a depender da sua formação, que poderá ser treinado para trabalhar com o computador e organizar estes dados de rastreamento das mercadorias e de atendimento das solicitações dos clientes, sendo o mesmo recomendável para as médias empresas que poderão ter funcionários mais capacitados para realização da tarefa.

A assistência pós-venda pode ser realizada por meio de comunicação via e-mail ou algo mais prático como *Whatsapp*, visando apurar como se procedeu o atendimento do pedido, se houve ocorrência de produtos com defeitos ou falha no serviço de atendimento, podendo assim ser providenciado um processo sistemático para conserto ou o envio imediato de uma nova remessa. O cuidado demonstra ao cliente empatia e compromisso da empresa para com ele. Outra iniciativa interessante é tornar o cliente conhecido por todos os funcionários, que os mesmos tenham conhecimento de quem recebe o fruto do seu trabalho como é recebido, quem são as pessoas que distribuem e/ou utilizam os produtos por eles produzidos.

A terceira diretriz deste princípio recomenda a “elaboração das estratégias voltadas para as necessidades dos clientes”, sendo preciso conhecer as tendências do mercado de calçados. Qual a cor? Qual o modelo que é sucesso? A empresa precisa estar atenta a internet, as revistas, as redes sociais, o que circula nas ruas? O que é moda?

As empresas de calçados precisam destas estratégias voltadas ao mercado de forma completa devido a sazonalidade, a região onde seus produtos estão sendo distribuídos. Manter esta atualização de modelos e tendências é uma questão de sobrevivência. Se não houver um pleno conhecimento destas tendências, o mercado não absorve a produção e as vendas não se realizam, a empresa não consegue chegar aos consumidores e atender as suas necessidades.

Todas estas diretrizes podem ser implementadas em paralelo, ou ser definida a melhor forma de acordo com a estrutura organizacional e porte da empresa. As próximas diretrizes estão mais centradas no desenvolvimento e engajamento das pessoas: gestores, colaboradores e fornecedores.

5.4 DESENVOLVER LÍDERES

O princípio “desenvolver líderes”, para micro e pequenas empresas se torna complexo devido as características de seus gestores que concentram o poder em uma só pessoa. Geralmente se constituem como uma estrutura burocrática e dependente, chegando a casos observados em que se o gestor não estiver na fábrica, o produto não sai. Portanto trata-se da mudança da cultura do proprietário gestor que precisa entender a necessidade de descentralizar, formar pessoas, permitir descrição de tarefas, avaliação e a utilização de consultorias para não manter a gestão no empírico.

O líder deve ter como foco mobilizar e orientar a energia e o talento das pessoas em busca do cumprimento das estratégias da empresa. Saber distinguir o que é importante e o que é dispensável com relação ao sucesso dos processos internos, das pessoas, da integração da cadeia de suprimentos e da relação com o mercado e a competitividade, sendo estas três áreas foco da liderança do LSS.

Liderar processos internos e pessoas requer o desenvolvimento de uma visão clara, concisa e persuasiva do estado futuro para transmitir a todos, mudando a cultura da empresa. Precisa haver exemplo, escuta hábil, trabalho em equipe e tudo com apoio e engajamento dos colaboradores.

Os líderes devem orientar a seleção, o treinamento, o exercício, trabalhar com questões humanas e técnicas. Deve estar comprometido com a implementação do LSS, trabalhando incansavelmente para que todos se engajem aos projetos, inclusive com a “definição das competências de cada um dos gestores”, na maioria das vezes não é realizado, nem mesmo nas grandes empresas.

Nas pequenas e médias, estes procedimentos precisam ser determinados para uma ou duas pessoas, geralmente um gestor/proprietário e seu sócio ou gerente de produção. Nas médias empresas pode-se envolver também os coordenadores de área e gerentes, determinando quais tarefas da gestão serão desenvolvidas e por quem, o que implica nas competências de cada um e nas habilidades determinantes para um processo de liderança em sintonia com o planejamento estratégico da empresa.

Os registros das funções permitem a “determinação das formas de avaliação dos gestores”, que se constitui outra diretriz inerente a este princípio. Monitorar e avaliar os ocupantes dos cargos gerenciais é tão importante quanto a avaliação dos colaboradores em

todos os outros níveis. Os critérios e as formas de avaliação serão determinados de acordo com o porte da empresa e a sua estrutura organizacional.

Para haver uma avaliação de gestores, a maior dificuldade está no envolvimento destes e no entendimento das necessidades deste procedimento. É característica dos administradores de MPME's e até de grandes empresas, o não entendimento do que é uma avaliação e a sua importância para melhoria pessoal e profissional. Portanto, esta avaliação necessita de um facilitador e/ou consultor que consiga mostrar para os gestores a necessidade da avaliação e os benefícios que ela traz para todo o sistema.

Muito importante para o LSS é a avaliação do gestor com relação ao trabalho em equipe que envolve relacionamento e comprometimento, além do *feedback* e capacidade de treinamento. Outras características que podem ser avaliadas referem-se a habilidade de comunicação, identificação de problemas, honestidade e integridade, criação de um ambiente favorável ao crescimento e desenvolvimento de pessoas, capacidade de inovação, administração de conflitos, autodesenvolvimento e muitas outras características que são inerentes a empresa em que atuam.

A diretriz “possibilitar a participação dos gestores na elaboração das estratégias” para as empresas que possuem apenas um gestor proprietário torna-se um processo fácil. No caso das empresas que possuem gestores de produção, estes também devem participar deste processo de determinação de estratégias. A elaboração e interação poderá ser realizada em uma parceria com órgãos governamentais que tenham serviços de consultoria ofertadas as MPME,s a custo baixo ou em alguns casos sem ônus para a empresa.

Há também programas do governo para o pequeno empreendedor sem custos. Trata-se, portanto de quebrar as barreiras e não permitir procedimentos errados por ter uma pequena estrutura. Muitos empresários têm medo de consultorias por ainda acreditar na cultura do segredo industrial, que hoje com tantas tecnologias e meios de comunicação, torna-se difícil em razão da ampla divulgação de informações, neste caso específico, no setor de calçados.

Na indústria de calçados, o segredo talvez esteja em uma nova tecnologia restrita as grandes empresas que a dominam por ter laboratórios para desenvolvimento de produto. Podendo ser citado como exemplo, as placas de EVA com *design* diferenciado e cores inéditas. Mas o segredo de modelos e nova composição de materiais tem a duração do lançamento no mercado, quando as empresas que tem condições de desenvolver o produto com este novo formato ou material, rapidamente se adapta e acompanha as tendências.

Outra importante diretriz para o bom desenvolvimento dos líderes é “determinar formas de comunicação que atinjam todos os níveis”, de acordo com o momento que a empresa está

vivendo e a sua realidade. A comunicação organizacional tem por objetivo auxiliar as iniciativas específicas para o entendimento das novas estratégias da organização, assim como engajar colaboradores, estimular o diálogo e compartilhar vitórias.

A implementação de cada etapa de uma comunicação eficaz, requer total atenção do gestor possibilitando a ele e aos outros os meios para uma participação efetiva. As comunicações diretas com os funcionários podem viabilizar mudanças que impactem no desempenho individual e coletivo.

Nas micro e pequenas empresas, a comunicação ocorre de forma fácil entre as pessoas, mas desta maneira não se controla as informações repassadas. É uma comunicação informal, difícil de ser gerenciada, com *gaps*, onde alguns recebem muitas informações e outros nenhuma.

A comunicação impressa utilizada na “Gestão Visual” por exemplo, é de fácil implementação e pode atender as necessidades das micros e pequenas empresas. Dados sobre produtividade, qualidade e controles podem ser divulgados acompanhados de um treinamento sobre estas informações, a importância dos números e a sua utilização no ambiente empresarial. Pode-se divulgar também em pôsteres e quadros, Diagramas de Pareto e Causa e Efeito que valorizem reuniões e decisões que foram tomadas para resolução de problemas pelas equipes de trabalhos.

Outra forma muito prática e de baixo custo utilizada para uma efetiva comunicação são os grupos de *Whatsapp*. As MPME’s por meio de números de telefones/celulares formam grupos de funcionários e divulgam as informações. Este meio permite escuta e visualização de áudios e vídeos e faz a diferença, pois atingem inclusive aqueles colaboradores que são resistentes a leitura de textos fixados nos quadros de avisos, por exemplo.

Os grupos podem ser definidos de acordo com o tamanho da empresa e o nível de informações que necessita, sejam nas micros e pequenas empresas, sejam gerentes, líderes ou os supervisores das médias empresas. É importante que todo o processo de comunicação seja definido buscando o melhor aproveitamento da mídia utilizada para divulgação das informações pertinentes a cada setor.

A quarta diretriz deste princípio propõe “promover treinamentos para gerência participativa, decisões por consenso e gestão de projetos”, um desafio para os gestores. Com o propósito de aperfeiçoamento dos processos desde a produção até a ligação com fornecedores, faz-se necessário muita orientação e desenvolvimento pessoal do líder, o que requer conhecimentos empíricos advindos da experiência e conhecimentos técnicos inerentes a formação de cada um, que nem sempre é a adequada para o cargo.

A gerência participativa tem características contrárias ao que se observa na gerência centralizadora das micro e pequenas e até mesmo observado em algumas médias empresas. Para que ocorra uma verdadeira gerência participativa, a estrutura precisa ser flexível, os gestores precisam ter um bom relacionamento com os colaboradores, deve-se permitir a participação de todos, compreendendo a organização como um verdadeiro sistema. Significa envolver, informar, perguntar e delegar atividades em conjunto com quem vai executar.

Para o desenvolvimento das habilidades necessárias, o líder deve buscar os treinamentos adequados, a orientação ou até mesmo se tornar um autodidata adquirir o conhecimento independente da necessidade de cursos regulares. Atualmente, cursos de liderança participativa estão disponíveis *on line* ou podem ser encontrados em órgãos governamentais, instituições de ensino e outros, sempre a preços convenientes. Havendo recurso para um maior aprofundamento e formação de graduação adequadas podem ser buscados cursos de especialização pós-graduação *stricto sensu* para liderança, ofertados por diversas instituições de ensino superior em todo o País.

Existem práticas que permitem um bom desenvolvimento da gestão participativa oferecendo bons resultados, a depender da empresa e do gestor podendo ser citados como exemplo: autonomia para os colaboradores em todos os níveis, férias de acordo com as necessidades do funcionário, caixas de sugestões, horários flexíveis, *home office*, participação no planejamento estratégico, transparência financeira e outras iniciativas que surgem com o desenvolvimento do líder e de acordo com a realidade de cada empresa.

O líder é o grande mentor desta forma de gestão que requer o entendimento da importância da mudança e que se torna o maior empecilho para que o processo tenha eficácia. Entre os colaboradores sempre há os resistentes, os comprometidos e os primeiros adeptos e os motivados. As mudanças podem ser favorecidas, com colaboradores que se mostram motivados e contagiam os demais, gerando resultados positivos para a empresa.

Treinamentos técnicos para o setor de calçados podem ser realizados em órgãos governamentais ou empresas de consultorias que se encontram nos centros urbanos onde estão localizados os polos calçadistas com preços considerados acessíveis aos micro e pequenos empreendedores. Há laboratórios de ensaios e cursos para operadores de injetoras, assim como de outras especificidades.

Mas se faz necessário também ações desenvolvidas dentro da própria empresa que permitam o desenvolvimento para a solução de problemas que nem sempre o consultor externo ou o curso extra fábrica resolve. Treinar junto, envolver as pessoas em torno das ideias de

desenvolvimento pessoal, permitir que todos contribuam para a resolução dos problemas é uma boa forma de iniciar as mudanças necessárias para uma verdadeira cultura LSS.

5.5 DESENVOLVER PESSOAS E EQUIPES PROFISSIONAIS

As pessoas são essenciais nos projetos de mudança, porque são elas que melhoram processos e criam produtos e para implementar esta nova estratégia de gestão não há como ser diferente. É essencial que todos os funcionários entendam a importância das mudanças solicitadas e que estas tornem a empresa mais forte. Com a estrutura organizacional LSS, eles passam a ter maior estabilidade no emprego e com novas oportunidades de discutir de maneira mais aberta os processos como um todo, ocorre maior satisfação e conseqüentemente motivação.

Uma comunicação eficiente e treinamentos certos para promover o aprimoramento contínuo e aumentar o valor das pessoas, permite a disseminação da cultura de que reduzir desperdícios e criar novos fluxos de trabalho, não significa demissão.

A primeira diretriz deste princípio recomenda a “padronizar e regulamentar a seleção e contratação de funcionários”, para que se permitam continuidade e melhoria. As micro e pequenas empresas em sua maioria não possuem uma estrutura adequada, um departamento de Recursos Humanos (RH), responsável pela seleção e contratação de novos colaboradores. Na maioria dos casos nas empresas de pequeno porte, o próprio gestor faz este papel de maneira rápida, devido a falta de tempo para se dedicar a uma seleção eficiente. Significa, portanto que estas empresas precisam buscar apoio para executar as tarefas inerente ao tratamento do RH da empresa.

Nas indústrias de calçados pode-se utilizar indicação, currículo, entrevistas e testes, ações que podem ser desenvolvidas em parceria com órgãos que possuem banco de currículos. A empresa envia a estes órgãos todas as informações sobre o cargo disponível e este realiza a divulgação e a seleção, encaminhando os potenciais candidatos para as empresas. Algumas agências de emprego são responsáveis por todo o processo ou parte dele, desta forma a empresa consegue maior divulgação das suas oportunidades de emprego atingindo uma área de maior abrangência.

Particularmente no setor de calçados existem cargos que precisam de treinamento específico ou experiência, sendo crítico a contratação dos operadores de injetoras, máquinas que possuem muitas variáveis e que se não forem operadas de forma adequada podem gerar desperdícios além do que se espera, tornando-se um ponto crítico no processo.

Outro diferencial do setor de calçados são as montagens manuais que podem ser de modelos mais simples ou mais elaborados e precisam de pessoas com experiência e manejo gestual fino. O sucesso depende do envolvimento, dedicação e capacidade técnica dos candidatos ao cargo que precisam conhecer as formas de fazer e busca aperfeiçoar suas técnicas.

Terminada a seleção, é necessário definir a forma de contratação, que são várias e permite ao empresário optar por aquela que avaliar mais adequada para sua empresa, de acordo com as necessidades e condições inerentes ao seu processo produtivo. As formas de contratação mais utilizadas são: Carteira de Trabalho registrada/assinada, (onde o empresário é responsável por todos os encargos trabalhistas), Estágio (programa que inclui jovens no mercado de trabalho, que geralmente denotam muita vontade de aprender e por muitos desejarem o emprego, são ávidos ao conhecimento e ao aprendizado), Contratação temporária e terceirização.

As MPME's de calçados podem utilizar de todas estas modalidades. Uma das mais frequente e interessante para o setor é a contratação temporária que permite aumento do contingente de pessoas para o processo produtivo no momento em que ocorre alta de demanda, a conhecida sazonalidade que é inerente ao setor. Outra modalidade interessante para estas indústrias é a contratação dos estagiários, profissionais em formação que com sua vontade de aprender e atuação participativa podem contribuir muito para a otimização dos processos. Ressalto que não estão descartadas outras opções de contratação para os funcionários comprovadamente comprometidos com a cultura e valores da empresa.

Para ocorrer a mudança requerida existe a necessidade da elaboração de “planos de capacitação para todos os níveis”. Treinamentos que possibilitem flexibilidade nos processos e requer um empenho de todos para o conhecimento de diversas tarefas e que permitam o deslocamento das pessoas para todos os postos, evitando processos “gargalos” e ociosidades de uns em detrimento do excesso de trabalhos de outros, que nem sempre é resolvido com o balanceamento dos postos de trabalho.

A capacitação torna o colaborador habilitado a execução de tarefas concretas, mas é necessária uma adequada incorporação das novas formas de fazer. São os treinamentos que favorecerão que as pessoas vejam os processos de um modo diferente e não apenas como uma rotina que precisa ser cumprida para se obter um salário mensal. Uma visão diferenciada requer o foco na integração dos conceitos que são essenciais para a nova cultura que se quer promover. Os treinamentos devem contemplar demandas operacionais, institucionais, valor para o cliente e necessidades técnico operacionais.

Para que todo o processo de implantação ocorra de maneira adequada, faz-se necessário uma sincronização entre a implementação das diretrizes e os treinamentos que precisam ser

realizados. Os conteúdos devem ser organizados de forma a permitir a assimilação do conhecimento, por isso não se pode concentrar tudo em um só momento, deve-se trabalhar para ser no tempo correto, de acordo com a necessidade para o bom aproveitamento dos funcionários. O treinamento no momento certo permite uma mudança permanente, tornando as pessoas alinhadas a todo o processo de mudança da empresa.

No caso de tratar-se de empresas de calçados que pertencem ao grupo dos setores que tem uma demanda determinada pela moda, torna-se interessante o treinamento dos funcionários a cada lançamento de um novo produto. Este treinamento pode ser feito pelos mais experientes que possuem todas as informações sobre os materiais e os métodos adequados de produção. Esta iniciativa pode minimizar os desperdícios de produtos não conformes devido a introdução dos novos modelos e materiais.

Fora isto, podem ser oferecidos outros treinamentos sobre comportamento, palestras de motivação e no caso específico destas diretrizes proposta para LSS, a metodologia DMAIC e todas as ferramentas que podem auxiliar no gerenciamento desta estratégia.

Os treinamentos devem ser organizados de acordo com as necessidades de cada grupo de pessoas, sua atuação no processo e formação. Devido ao tamanho e a quantidade de funcionários, as micro e pequenas empresas podem estar sempre que possível treinando todos os seus funcionários por meio de parcerias com órgãos governamentais ou particulares que disponibilizam cursos para atender a estas demandas especificamente.

A capacitação também é necessária para “desenvolver pessoas para trabalhar em equipes”, que requer outras habilidades como por exemplo: desenvolver a cultura da confiança mútua, preparar o gerente para ser o educador da sua equipe possibilitando a integração das pessoas, ressaltar o desempenho e estimular a motivação. O desenvolvimento para a confiança mútua serve para o comprometimento de todos na formação da nova cultura organizacional e o líder deve ter a capacidade de influenciar e mudar a busca por resultados individuais para os resultados por equipe.

Os colaboradores de cada processo devem ter uma visão geral do sistema e o comprometimento com os resultados. Na indústria de calçados significa entender que na esteira não se atinge a meta quando se pinta todos os pares necessários para o dia (primeiro processo da esteira), o trabalho só termina quando o sapato é embalado no final da linha (esteira). Todos precisam perceber a importância de ajudar em qualquer tarefa, sem deixar que ocorra atrasos. A meta não é individual, é da equipe, quem termina sua tarefa, vai por exemplo ajudar a colocar as etiquetas ou fazer qualquer outra ação que contribua para o cumprimento da meta da equipe,

sem ninguém solicitar, por iniciativa própria. O funcionário realmente comprometido, no final do expediente procura verificar se a meta da esteira, da equipe, da produção foi atingida.

O objetivo comum ou o alcance da meta precisa ser comemorado e são definidas várias ações para este fim, como uma simples distribuição de brindes, de acordo com o perfil do grupo, até eventos maiores ao final de cada mês. As pessoas precisam e gostam de atenção, sendo importante que tenham a noção de que sua participação foi essencial para o alcance do resultado obtido.

Outra forma de engrandecer o trabalho é permitir que todos conheçam as características do cliente, onde ele vive, quem são as pessoas que estão recebendo o produto que é fabricado pelo grupo. Se um cliente elogia o trabalho, todos devem tomar conhecimento e esta ação deve ser habitual para permitir o crescimento e um compromisso maior. Os cuidados com a equipe permitem desenvolver grupos de trabalho realmente conectados com as necessidades da empresa.

O líder da equipe deve encorajar em reuniões periódicas a participação de todos na disseminação de informações, resultados e propostas para resolução dos problemas do dia a dia. A valorização das pessoas é facilitada se as opiniões de cada um forem consideradas com respeito e seriedade e esta valorização permite o crescimento individual e coletivo.

A diretriz “Formar *Belts* de acordo com a estrutura organizacional” tem como foco orientar como deve ser pensada a equipe para viabilização e execução dos projetos LSS. As MPME’s demonstram não ter estrutura para formar toda a equipe de *Belts* necessárias a uma implementação, esta constatação vem da observação da quantidade de profissionais que a empresa dispõe, dos recursos necessários para os cursos e do nível escolar dos colaboradores e até mesmo gestores que em alguns casos sequer concluíram o ensino médio.

Neste trabalho apresentamos uma proposta de como pode ser delineado os níveis de formação dos belts nas MPME’s de calçados, mas tudo poderá ser adaptado de acordo com o porte e as necessidades de cada empresa. A estrutura deve ser composta por: *Sponsors* (patrocinadores), que tem autoridade para aprovar e liberar recursos junto a gerência. Podem ser representados pelos gestores proprietários em micro e pequenas empresas e nas médias pelos gestores e/ou sócios. Os *Champions* são os mentores das equipes, conhecedores da filosofia e projetos selecionados e que alocam recursos para os mesmos. A sugestão é que os representantes desta categoria sejam consultores e também professores de IES presentes na região onde as empresas estão localizadas.

Os *Master Black Belts* são *experts* totalmente dedicados aos projetos, no caso de MPME’s são desnecessários. Os *Black Belts* devem ser treinados para analisar processos e conduzir

equipes com uma sólida base em ferramentas estatísticas como amostragem, análise multivariada e planejamento de experimentos. Identificam possibilidades de melhorias e providenciam recursos para que estas aconteçam. Nas micro e pequenas empresas, este papel pode ser executado pelos alunos de IES que possuam treinamento *Black Belt*, e as médias empresas podem viabilizar treinamento para seus coordenadores e/ou supervisores.

Os *Green Belts* trabalham com projetos de média complexidade, orientados pelos *Black Belts*. Devem ter domínio de conceitos importantes do LSS como noções básicas sobre sistemas, processos e métodos para realização de melhorias. Pode ser representado nas MPME's por funcionários com maior tempo de empresa, comprometidos e conhecedores do sistema.

Os *Yellow Belts* devem desenvolver os projetos de baixa complexidade e que não interagem com outros setores, com rápida implementação e duração de no máximo dois meses. Serão treinados pelos *Green Belts* ou *Black Belts*. Nas micro e pequenas serão os funcionários da produção propriamente dita.

Os *White Belts* são funcionários hábeis para propor ideias e sugestões, treinados em noções básicas do LSS e podem ser todos os que não se enquadraram como *Yellow Belts*. O Quadro 34 apresenta uma síntese de como pode ser organizada a estrutura dos Belts nas MPME's.

Quadro 29 – Síntese da proposta de estrutura dos *Belts* para as MPME's de calçados

	MICRO	PEQUENAS	MÉDIAS
<i>Sponsor</i>	Gestor proprietário	Gestor proprietário	Gestor proprietário e/ou Sócios, supervisores
<i>Champions</i>	Professores universitários ou consultores.	Professores universitários ou consultores.	Professores universitários ou consultores.
<i>Master Black Belt</i>	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
<i>Black Belt</i>	Consultores com formação <i>Black Belts</i>	Consultores com formação <i>Black Belts</i>	Coordenadores e supervisores da própria empresa com formação <i>Black Belt</i>
<i>Green belt</i>	Funcionários com maior tempo de empresa e mais comprometidos, treinados pelos <i>Black Belts</i> . Devem ser graduados.	Funcionários com maior tempo de empresa e mais comprometidos, treinados pelos <i>Black Belts</i> . Devem ser graduados.	Funcionários com maior tempo de empresa e mais comprometidos, treinados pelos <i>Black Belts</i> . Devem ser graduados.
<i>Yellow belt</i>	Funcionários treinados pelos GB com maior conhecimento sobre os processos	Funcionários treinados pelos GB com maior conhecimento sobre os processos	Funcionários treinados pelos GB com maior conhecimento sobre os processos
<i>White Belt</i>	Todos os outros funcionários que não atendem aos requisitos dos outros níveis. Serão treinados pelos GB.	Todos os outros funcionários que não atendem aos requisitos dos outros níveis. Serão treinados pelos GB.	Todos os outros funcionários que não atendem aos requisitos dos outros níveis. Serão treinados pelos GB.

Fonte: Elaborado pela autora.

Atualmente os cursos de formação de *Belts* se tornaram mais acessíveis em valores monetários devido a grande oferta no mercado. Há cursos de 60 a 120 horas e todos permitem que o aluno tenha a oportunidade de desenvolver um projeto que pode ser avaliado para conclusão de todo o processo, se tornando um legítimo *Black Belt*. As MPME's podem prospectar na sua região quem são os profissionais que estão se formando e lhes oferecer a oportunidade de fazer os projetos em suas empresas. Outra ação pode ser a união dos MPME's por meio de sindicatos ou *clusters* para financiar cursos desta formação para seus funcionários.

A última diretriz do princípio “desenvolver pessoas e equipes profissionais”, recomenda “planejar ações para melhoria da qualidade de vida do funcionário”. São as pessoas realmente as responsáveis pelas mudanças e isso as torna importante neste processo. As ações destas diretrizes devem ter como foco o desenvolvimento das capacidades individuais, integração entre setores e as condições de saúde e segurança do trabalho.

O desenvolvimento de capacidades vem sendo abordados nas outras diretrizes relacionadas a este princípio. São questões que envolvem a capacitação técnica e também o trabalho em equipe, assim com a valorização das pessoas. Se todas as ações já propostas com relação a treinamento e formação de times de trabalho forem implementadas, este item estará atendido.

Faz-se necessário ainda propiciar oportunidades para que sempre ocorra integração social entre os funcionários. Independentemente do tamanho da empresa, pode-se determinar uma área comum que permita alguns momentos de lazer, por menor tempo que seja, isto faz diferença em qualquer empresa. Neste ambiente pode-se ter um café, um lanche ou uma mesa de *ping pong*, uma biblioteca itinerante com oficinas de leitura promovidas esporadicamente em parceria com órgãos que forneçam este serviço ou qualquer atividade que possa aproximar as pessoas em torno de uma atividade integradora.

Destacam-se também ações solidárias de ajuda a uma igreja ou um orfanato, em que os funcionários se interessem em colaborar para o bem da comunidade. Acrescentam-se ainda instituições que promovem diferentes ações sociais, se deslocam até a empresa e prestam serviços, como por exemplo: medir a pressão, fazer maquiagem, cortar cabelo e outras atividades de interesse de todos. Há também órgãos que organizam salas de aula dentro da empresa que se responsabiliza apenas pelo espaço, enquanto professores, cadernos e os diversos outros recursos necessários ficam por conta dos parceiros.

Com relação as ações básicas inerentes a saúde e segurança dos trabalhadores, podem ser providenciadas parcerias que orientam e organizam tudo o que se refere a saúde dos

trabalhadores. Outras ações podem ser pontuais como palestras de ocorrência semestral para apoio psicológico, orientação nutricional, doença ocupacional, gerenciamento financeiro e assuntos que sejam demandados pelos colaboradores.

Outras parcerias podem ser utilizadas para determinação de ginástica laboral, projetos de postos de trabalho mais ergonômicos e acessibilidade para deficientes físicos. Quanto menor a empresa, maior a facilidade para se trabalhar ações para melhoria de vida das pessoas, faltando apenas a iniciativa e o reconhecimento da importância deste tipo de estratégia que a gestão pode utilizar para comprometer e fidelizar os clientes internos.

5.6 DESAFIAR E RESPEITAR A REDE DE PARCEIROS E FORNECEDORES

Este princípio contempla as diretrizes “Padronizar e regulamentar a seleção, avaliação e qualificação dos fornecedores”, “Envolver e comprometer o fornecedor com os valores e diretrizes organizacionais”, “Fornecer ajuda técnica para capacitar e motivar os fornecedores” e “Realizar avaliação da qualidade das entregas, comunicando e registrando os resultados”.

Nas indústrias de calçados, a relação com os fornecedores precisa ser muito bem organizada e com cooperação mútua, uma vez que se trata de um setor que tem produtos que seguem a moda e que utilizam uma infinidade de insumos, a depender do tipo de empresa e dos produtos que desenvolve. Um calçado pode necessitar em média de 20 componentes de materiais diferentes por modelo, com exceção dos injetados, que mesmo assim precisam de acessórios para montagem final.

Um calçado pode envolver componentes como PVC, couro, tecido, laminado de poliuretano, borracha termoplástica, SBR (borracha sintética), EVA, TPU (elastanos termoplásticos de poliuretano, madeira, além de fechos, cadarços, ilhoses, enfeites dos mais diversos, linhas, tintas e outros. Todos os materiais precisam estar na fábrica a tempo e a hora de cumprir os pedidos dos clientes.

Para se obter a qualidade LSS com o mínimo de custos deve-se envolver o fornecedor em projetos que tragam benefícios a todos os atores do processo, onde a política para os parceiros deve estar bem definida, padronizada e registrada. A estratégia é transformar os fornecedores em parceiros confiáveis com projetos de melhoria contínua que aprimore a logística e os canais de distribuição. A entrega precisa ser pontual e com qualidade e também se faz necessário que o fornecedor reaja rapidamente quando ocorrer lançamento de novos produtos.

A primeira diretriz deste princípio é “padronizar e regulamentar a seleção e qualificação dos fornecedores”, que podem ser encontrados nas feiras de calçados ou por outros meios como internet e indicação de representantes. O primeiro passo para escolher os melhores fornecedores é entender o que a empresa precisa e quer como perfil deste parceiro. Um bom projeto de acompanhamento dos fornecedores permite uma perfeita integração, possibilitando inclusive que possam ocorrer associações na hora do desenvolvimento de novos produtos.

O fornecedor pode identificar o melhor tipo de material de acordo com a característica que a empresa quer que o seu calçado apresente, como por exemplo, “conforto”. O tipo de material para palmilha ou cabedal que melhor atenda esta característica pode ser melhor indicado pelo parceiro que tem conhecimento das inovações da área.

A escolha do fornecedor deve envolver requisitos como o cumprimento de prazos, a qualidade, preço competitivo, ter boas referências, estabilidade financeira, flexibilidade e garantias. Selecionado o fornecedor, se faz necessário uma avaliação contínua do desempenho deste com registro das entregas e cumprimento de todas os requisitos acordados com a empresa como prazo, qualidade, preço e assistência.

As MPME's têm dificuldades no sentido de manter uma parceria quando a produção é mínima em relação aos grandes produtores. No entanto as micro e pequenas empresas que estão localizadas em polos calçadistas podem buscar fornecedores no entorno geográfico que facilita a sua parceria. Assim como podem utilizar o sindicato ou outra forma de organização como *clusters* para ter maiores possibilidades de negociação.

A segunda diretriz deste princípio sugere “envolver e comprometer o fornecedor com os valores e diretrizes organizacionais”. Para que isto aconteça, torna-se necessário que o fornecedor conheça o seu cliente, assim como o cliente conheça o seu fornecedor. Isto pode ser realizado por meio de visitas as fábricas de forma simultânea: o cliente vai ao fornecedor e o fornecedor vai ao cliente. As médias empresas têm o aporte financeiro para viabilizar esta ação, visitando as empresas que são responsáveis pelos insumos mais estratégicos para o seu produto. Da mesma forma os fornecedores, têm interesse em visitar os clientes que mais compram do seu produto.

Os micro e pequenos empresários precisam de financiamentos para irem até o fornecedor, quando os mesmos se encontram em outra região geográfica. Outra alternativa é a parceria com os empresários do mesmo ramo por meio de sindicatos ou APLs e para isto faz-se necessário a mudança de cultura para entender a importância da união entre os pares, da colaboração e cooperação

Nota-se que “Envolver” também está relacionado a “fornecer ajuda técnica para capacitar

e motivar os fornecedores”, terceira diretriz deste princípio. Ir até o fornecedor, mostrar como o produto é feito, qual a necessidade real para que o insumo tenha qualidade esperada, como o fornecedor pode fazer melhor para manter o nível de qualidade do produto final. Este tipo de ação compromete o fornecedor e possibilita uma maior interação entre as partes.

A disponibilidade de um funcionário para realizar esta visita de capacitação é viável para os médios empresários, no entanto se torna complexa para os micro empresários, por isso novamente, a colaboração e cooperação é essencial para que possam disponibilizar um funcionário e arcar com os gastos desta visita.

Para facilitar as informações na cadeia logística, também se faz necessário a utilização de sistemas de informação que hoje se mostram fundamentais na transmissão e transferência de informações. Códigos de barra e sistemas ópticos que estão cada vez mais presentes no dia a dia das empresas e podem integrar a gestão de estoques e as operações de produção e distribuição. Para as micro e pequenas empresas, com recursos escassos, podem ser feitos projetos e solicitado financiamentos nos órgãos governamentais e/ou bancos privados para que possam ter acesso a melhorias no sistema.

O quarto princípio propõe “realizar avaliação da qualidade das entregas, comunicar os resultados e registrar”. São ações para o alcance da qualidade total dos produtos e a manutenção de uma parceria duradoura com o fornecedor. Deve-se registrar as não conformidades e procurar junto com o parceiro atuar na causa raiz. Dependendo da importância estratégica do insumo que determinado fornecedor oferece, pode-se pensar em projetos com uma equipe que envolva funcionários das duas empresas para obter uma efetiva solução do problema.

É importante o registro do que acontece neste relacionamento, manter um histórico dos fornecedores e de suas não conformidades como problemas de entrega e tudo o que envolve a parceria para melhor acompanhamento ao longo do tempo e do desempenho de cada um. Para que estes registros sejam fidedignos, devem ser definidas quais informações são mais importantes e como serem tratadas de acordo com a estratégia da empresa. Além disso, elucidar e padronizar os procedimentos de coleta e registros dos dados para o correto tratamento das informações.

A relação entre parceiros deve ser direta, especificando as pessoas envolvidas e a forma e quantidade dos serviços e bens a serem fornecidos. Para uma verdadeira parceria LSS, os suprimentos devem frequentemente, apresentar tempos de espera curtos, chegar pontualmente e ter a qualidade dentro dos padrões acordados. As datas de entrega precisam ser realistas e o acompanhamento pode ser feito com a utilização do registro em um quadro de controle de

recebimentos.

Atualmente, os acompanhamentos das entregas são facilitados pela informatização das transportadoras que realizam os registros em programas de computador, sistemas *on line* que permitem ao cliente o acompanhamento em cada etapa de movimentação da encomenda. Na entrega faz-se necessário controlar o padrão do PVC, da tinta, dos enfeites. A cor tem que ser fiel com o que foi solicitado, caso contrário, poderá ser devolvido. O PVC e a tinta são insumos de consumo contínuos, mas os enfeites, napas ou couro de cores variadas como determina a moda só podem ser solicitados mediante encomenda.

O *lead time* de entrega dos fornecedores é um dos parâmetros para programação da produção na estratégia LSS, por isso é importante um acompanhamento real de todos os tempos de deslocamentos dos insumos e da sua qualidade. Podem ser verificados os indicadores: qualidade de entrega (% de atendimento aos padrões estabelecidos), pontualidade (entrega/previsão), velocidade de entrega (lead time/quantidade de dias), confiabilidade da quantidade (real/previsto) e outros a depender do insumo e de quem fornece e quem compra.

Para melhoria dos tempos de entrega, propõem-se projetos em parceria que permitam aos fornecedores receberem os empresários para auxiliar na melhoria dos processos que envolvem as entregas e permitam que o tempo final seja reduzido. Todas estas informações relacionadas a este princípio têm como objetivo permitir aos empresários a manutenção de uma parceria que possibilite uma relação rentável de longo prazo, favorável para que o sistema LSS funcione de forma adequada permitindo um maior custo benefício para as empresas.

5.7 DESENVOLVER A MELHORIA CONTÍNUA

Para que todas as melhorias proporcionadas por esta estratégia de gestão tenham continuidade e sejam sustentáveis a médio e longo prazo, há a necessidade de um programa de melhoria contínua. Entende-se que os processos sempre podem ser melhorados, modificados e esta é uma realidade. É inerente ao processo que com o tempo as mudanças deixem de causar o impacto observado inicialmente, tornando-se necessária uma nova análise para possíveis melhorias.

Tratando-se de melhoria contínua no LSS está se propondo a utilização do Evento *Kaizen*, conhecido como uma forma de estimular a transformação do sistema, por meio de uma mudança cultural, adotando o aprimoramento contínuo. O *Kaizen* coloca a responsabilidade pela tomada de decisão na mão dos colaboradores que atuam no chão de fábrica, os

especialistas que aprendem a tomar decisões apoiadas em fatos; trabalha com equipes multifuncionais para o rápido aprimoramento com foco em resultados e criatividade; direciona as pessoas para o aprender fazendo, difundindo uma mudança cultural que supera as resistências e coloca a melhoria contínua como essencial no dia a dia da organização.

Em um processo, um problema surge de resultados indesejáveis e se constitui como a melhor oportunidade para viabilização de um projeto LSS que permite “desenvolver formas de possibilitar a contínua solução de problemas”. Gerentes, coordenadores, *belts*, treinam, orientam, mas não conseguem resolver problemas sozinhos. Visando a solução de problemas, é necessário que todos os funcionários estejam envolvidos neste propósito, a fim de identificar, colher dados, analisar e buscar a melhor solução.

Toda a mudança ocasionada a partir da solução de um problema deve ser monitorada para evitar que a situação retorne ao estado inicial, ou seja, quando o problema ainda existia ou para observar se haverá o surgimento de novos problemas. Por isso, resolver problemas não é uma tarefa para ser realizada por um único funcionário. As soluções precisam ser pensadas em conjunto, envolvendo uma equipe que tenha conhecimento do setor analisado e de todos os outros que são clientes ou fornecedores deste.

O LSS por meio da metodologia DMAIC e da formação de times de trabalho consegue organizar todas as variáveis que um problema apresenta e a manutenção da solução proposta. Os projetos LSS reúnem equipes formadas por pessoas ligadas ao que está sendo estudado e estes procuram: Definir o problema; Medir e registrar a coleta de dados por meio dos indicadores; Analisar e determinar onde estão as causas, Implementar as possíveis soluções e determinar as formas de controlar o processo para verificar se realmente foi resolvido. Esta metodologia que se propõe a utilização de dados e ferramentas de análise com orçamentos e cálculo do retorno dos investimentos tem uma maior eficiência e eficácia na solução de problemas.

Na indústria de calçados pode-se apresentar um problema que a princípio parece ínfimo, a questão da sujeira no produto, adquirida no trajeto do produto na esteira de montagem e envolve toda a equipe que o manuseia. O problema é descoberto na embalagem do produto. Para se chegar a uma solução, faz-se necessário um bom líder de projeto que pode unir todos os participantes da montagem e tentar identificar as causas da sujeira. As possibilidades são muitas e podem envolver desde mãos sujas, esteira suja, manuseio inadequado de colas e outros, o que pode sugerir uma solução simples, mas que envolve muitas pessoas e por isso deve ser tratada com os devidos cuidados que requer um projeto.

Assim como se faz necessário criar a cultura da solução de problemas, deve-se também

pensar na “elaboração de planejamentos para promover a prevenção de problemas”. Como evitar que os problemas aconteçam é um outro projeto LSS que necessita de uma equipe conhecedora do processo que está sendo estudado. Inspeções na fonte, auto-inspeção, inspeções sucessivas são formas de se trabalhar a prevenção de problemas, desde que estas ocorram antes do momento em que, possivelmente o problema irá acontecer.

O *Poka-yoque* é uma ferramenta criada pelo STP para identificar ações que são tomadas com o intuito de prevenir erros. Pode ser um dispositivo eletrônico ou não, ou simplesmente uma norma a ser seguida que evite o surgimento do problema. No dia a dia podemos observar várias situações onde identificamos os *poka-yoke*, que são utilizados nas indústrias e se constituem uma ferramenta do LSS.

Nas empresas de calçados observamos diversas formas de prevenção. Um exemplo é os moldes (gabaritos) utilizados para riscar o solado das sandálias determinando o local exato de costuras, ou cortes inerentes ao modelo. Quando se faz necessário um bordado em algum modelo, é fixado um pino que ajusta a peça e se constitui o gabarito. Na serigrafia, pode-se observar que sempre se utiliza barras de madeira nas bordas da mesa de apoio para registrar o local exato da tela e do produto a ser serigrafado com o intuito de não haver desvios na figura que será estampada. Todos estes são exemplos de *poka-yokes* simples utilizados na fabricação de calçados, mas são infinitas as possibilidades de utilização destes sistemas de prevenção.

A terceira diretriz deste princípio propõe “determinar e registrar padrões para os processos”. O registro de padrões de trabalho é um dos contribuintes elementares para um bom desempenho operacional. É uma forma de disciplinar o processo após ter sido definido o melhor fluxo, permitindo que as pessoas consigam seguir uma mesma maneira de executar a tarefa, evitando desperdícios de tempos e movimentos. As ações devem ser especificadas em termos de conteúdo, sequência, ritmo e resultado. Detalhado, registrado e exposto na estação de trabalho do operador, sendo atualizado sempre que necessário ou possível.

A alteração de padrões pode ser realizada por líderes (supervisores ou coordenadores) e pelos próprios funcionários. É fundamental que se conheça todas as características do trabalho realizado. O padrão precisa estar fixado em um lugar visível no posto de trabalho e permitir uma fácil leitura, podendo ser usados símbolos, fluxos, esquemas que resumam como a tarefa deve ser executada. Para o LSS a padronização é um procedimento essencial para a manutenção da boa qualidade do produto.

Na indústria de calçados uma padronização necessária diz respeito a operação das injetoras que são máquinas que tem *setups* que precisam ser realizados da forma adequada para que o trabalhador não tenha desperdícios de tempo e material. O molde precisa estar

acondiçionado em um local próximo a injetora, bem identificado permitindo ser encontrado com facilidade. Pode-se padronizar tudo o que se relaciona a operação de troca de ferramentas: o que inclui quem pega o molde? Onde pega? De que forma? E em que momento? Também é importante o registro em uma planilha dos ajustes necessários de pressão e temperatura, de acordo com a peça que será injetada e muitos outros procedimentos precisos para uma eficiente operacionalização da máquina.

5.8 UTILIZAR SISTEMAS PUXADOS

O princípio do LSS, sistema puxado ou *Just in time (JIT)* se constitui como uma prática que pode trazer muitos benefícios ao processo produtivo que vai desde a eliminação de desperdícios até a melhoria dos fluxos de produção. Permite um maior controle de estoque da matéria prima e de produtos acabados ou em processo nos postos de trabalho. Para que este sistema funcione adequadamente, faz-se necessário que cada processo produza o que o cliente (interno e externo) quer, quando desejam, com a utilização mínima de recurso, como por exemplo matérias primas e espaço.

A primeira diretriz deste princípio recomenda “estudar todo o fluxo de produção para viabilizar o fluxo contínuo”. As indústrias de calçados em sua maioria funcionam por pedido e utilizam o MRP para organização destes por setor. As microempresas, por terem uma produção com menor variedade de produtos, organizam a produção de acordo com a intuição do gestor. As pequenas empresas podem ser divididas em dois grupos: aquelas com uma quantidade de funcionários que mais se aproximam das médias empresas e as que estão mais próximas das características de microempresas.

Aquelas que estão mais próximas em quantidade de funcionários das médias empresas, possuem sistemas informatizados e utilizam o MRP com ordem de produção determinados pelo sistema. Neste sentido ocorrem outras variações que são inerentes as médias empresas. Algumas trabalham com um limitado número de modelos e outras tem um processo quase artesanal, com uma infinidade de modelos que requer maior planejamento.

Portanto não se torna fácil determinar que uma indústria de calçados tenha um sistema de fluxo contínuo. Para a organização deste processo é necessário que se estude a empresa individualmente e todo o seu fluxo desde os modelos utilizados até a variedade de matéria prima necessária. O modelo do cabedal pode mudar, mas o solado pode permanecer o mesmo e esta característica determina a utilização de um sistema híbrido de produção: empurrado (MRP) e sistema puxado (*Kanban*).

Nas indústrias de calçados, os lotes de produção geralmente são reduzidos, principalmente quando há uma grande variedade de modelos e torna-se essencial para estas empresas, independentemente do tipo de produção adotado, a parceria com os fornecedores para que a compra da matéria prima esteja sincronizada com o sistema utilizado e a demanda. A produção por lote mínimo é uma característica do LSS que reduz o *WIP*, *lead time* e melhora a qualidade do produto.

Quando a família de produtos tem baixa variedade e um ciclo de vida longo, se torna viável o fluxo contínuo com a produção puxada para a maioria dos componentes. Neste processo pode-se utilizar softwares de gestão para “puxar” a produção em médias empresas e cartões *Kanban* em micro e pequenas para processos e estoque.

O fluxo contínuo tem influência direta no *layout* que o processo produtivo deve manter, porque este reduz a necessidade de espaço, aproxima máquinas e equipamentos, diminui transportes. Por isso, a diretriz “determinar o melhor *layout* de produção”, contempla a possibilidade da aplicação adequada dos conceitos de fluxo contínuo e a viabilização de células de produção, por exemplo para a montagem.

Com a possibilidade de sistemas híbridos, o *layout* necessita atender tanto as células, quanto as linhas de produção, dois dos processos mais viáveis nas indústrias de calçados. Uma organização de espaços que assegura a cada operador o recebimento dos materiais necessários ao processo no momento da sua utilização, assim como espaços destinados a movimentação de pessoas e máquinas, tudo por meio de um estudo das características da produção.

As células de produção aproximam as pessoas e os materiais, permitem identificação e correção de problemas de forma rápida, são mais gerenciáveis, possibilitam maior flexibilidade ao sistema e fácil expansão. Os trajetos se tornam simples e diretos, com produtos que fluem suave e continuamente pelo processo com um tempo de ciclo cada vez menor.

O *layout* deve atender a cada família de produtos e as variações da demanda, tornando necessário, portanto, elaborar um novo projeto, ou deixar previstas as diversas variações possíveis para adaptar o *layout* a realidade dos modelos. Pode-se por exemplo colocar rodas em máquinas e equipamentos para possibilitar a flexibilidade necessária com maior facilidade. As famílias de produtos são definidas, de acordo com a frequência e volume da demanda, similaridades de processos e *lead time* do produto.

Uma outra diretriz característica do JIT é “a verificação da viabilidade de utilização de supermercados” para ressuprimento inclusive no relacionamento com os fornecedores com os quais deve-se ter uma forte parceria com comunicações agilizadas. No JIT, o material só é

processado se for requerido pelo processo subsequente, que sinaliza as suas necessidades para que seja abastecido e inicie a produção.

No setor de almoxarifado das indústrias de calçados, é possível realizar um levantamento de dados e uma análise de curva A, B e C, analisado graficamente em um diagrama de Pareto, verificando os itens de maior e menor utilização. Alguns materiais podem ser pouco representativos em termos de custos e quantidade, mas a falta de um item pode proporcionar um grande impacto na montagem e entrega do produto final. Outros materiais como PVC e tintas podem não mudar de um modelo para o outro, são quase contínuos e a reposição não é difícil para empresas localizadas em polos calçadista, onde se encontram vários fornecedores.

Mas existem materiais que são comprados em pouca quantidade e de forma muito isolada por serem específicos de um ou outro modelo com saída limitada. Portanto, cada empresa deve adaptar seu estoque considerando o tempo de ressurgimento por parte dos fornecedores e suas necessidades para atendimento dos modelos, só assim pode funcionar como um supermercado. Pode ser possível também as empresas se associarem em um *cluster* bem organizado que viabilize a maior interação com os fornecedores facilitando a organização do sistema de abastecimento do supermercado.

A terceira diretriz deste princípio propõe “elaborar um projeto para utilização de operadores multifuncionais”, uma característica marcante do processo de produção em células. Os funcionários são habilitados a cumprir todas as funções inerentes ao processo da célula. O que se observa ser uma excelente oportunidade para as micro e pequenas empresas que possuem poucos funcionários e mesmo que não adotem o *layout* celular como um todo, podem treinar seus funcionários para que atendam aos requisitos desta diretriz.

Esta forma de trabalhar permite ao sistema uma flexibilidade capaz de acompanhar a variabilidade da demanda, onde a produção pode facilmente se adaptar aos novos modelos, aumentando ou diminuindo a quantidade de funcionários de acordo com as necessidades apresentadas pelo processo produtivo.

Outra forma de trabalhar com este sistema é criando mecanismos que integrem as máquinas, facilitando a interação homem-máquina e neste ponto as empresas podem pensar em realizar parcerias com núcleos de inovação que auxiliem no desenvolvimento das melhores formas de executar as tarefas e a otimização da utilização das máquinas.

Os operadores multifuncionais se tornam flexíveis e motivados, têm maior capacidade de adaptação, buscam novos aprendizados e desenvolvem um bom relacionamento com os colegas, desta forma a empresa consegue reduzir o absenteísmo e facilitar a adaptação das pessoas as funções, permitindo maior flexibilidade ao sistema, característica muito importante para o LSS.

5.9 FOCAR NA PERFEIÇÃO DE PRODUTOS, PROCESSOS E SERVIÇOS

Perfeição significa satisfazer constantemente as expectativas do cliente, permear formas de melhorar a qualidade sempre por meio da atuação dos funcionários para se obter a qualidade na fonte, “fazer certo desde a primeira vez”. Significa estar em constante busca pela melhoria contínua dos processos e dos produtos, exigindo que o desempenho destes aspectos esteja visível para um melhor controle e uniformização do conhecimento sobre todo o sistema.

Para que a qualidade aconteça na fonte, se faz necessária a determinação de uma cultura da qualidade coerente com o processo desenvolvido e isto envolve diversas áreas e diversos níveis dentro da empresa. Sem a compreensão de todos os aspectos que envolvem a qualidade, não se consegue melhorias duradouras ou mudanças significativas.

A primeira diretriz recomenda “determinar indicadores de qualidade e produtividade”, que requer em uma etapa anterior a disseminação da cultura da avaliação como parte do processo educativo. As métricas podem acompanhar a qualidade atual com todos os processos e os produtos destes resultantes.

Nas empresas de calçados, os indicadores podem ser muitos, pensados para permitir uma medição adequada a realidade das empresas. No setor de corte pode ser realizada uma inspeção visual pelo operador e elaborados os relatórios de falhas para providências quanto a melhor solução e a correção, assim como sua prevenção. No setor de montagem pode-se ter revisores para controlar os índices de conserto e retrabalho, identificando e atuando nas causas que podem ser classificadas em Diagramas de Pareto, podendo ser observados por exemplo a ocorrência de problemas como os que estão apresentados no Quadro 31.

Quadro 30: Não conformidades identificadas na produção de calçados

Possíveis defeitos	Causas prováveis
Sujeira de cola	Falta de atenção, de rigor na inspeção, má qualidade da acetona, densidade da cola, inexperiência do colaborador
Palmilha acavalada	Erro do tamanho da palmilha no projeto, erro de centralização
Frestas de sola	Grande variedade dos modelos, problemas nas prensas, fazer rápido para alcançar a meta, erro de centralização.

Fonte: Elaborado pela autora

Para todos os processos deve haver um padrão de revisão com critérios iguais, minimizando os defeitos que passam de um setor para o outro, garantindo assim a qualidade do calçado. Na costura por exemplo, pode-se observar pesponto solto, falha nos pontos, pontos de linha e arremates. O rastreamento de cada setor permite um melhor acompanhamento e possibilita a ocorrência de treinamentos para que os defeitos não se repitam.

Outro indicador necessário é o acompanhamento dos problemas ocorridos com as matérias primas recebidas e com os produtos devolvidos pelos clientes, dois indicadores facilitadores de ações para melhoria contínua do sistema de rastreamento da qualidade. O importante é que em todas as medições tenha-se consciência da importância do acompanhamento incansável de cada processo a todo momento, para que sempre se possa pensar a melhor forma de solucionar os problemas.

Os indicadores também devem ser confrontados com a concorrência, um benchmarking, que se bem planejado permite um maior desempenho da empresa perante o mercado competitivo. Além do confronto com concorrentes, faz-se necessário o confronto entre desempenho metas, que pode significar o verdadeiro controle de todo o sistema.

Uma outra forma de alcançar a perfeição de produtos e processos é buscar “disseminar a cultura de fazer certo desde a primeira vez”, ou seja, ao descobrir o problema, a produção deve ser parada para que se conserte o produto com defeito e se descubra a causa para não ocorrer com outros produtos da mesma linha, não se repita. Vem do sentido de autonomação, também conhecido como *Jidoka*.

A sinalização da parada de produção por identificação de problemas é conhecida como *andon* que na indústria de calçados pode ser trabalhado nas esteiras de montagem. Trabalhar a equipe para interromper a esteira quando se percebe ocorrência de problemas e para que todos se envolvam na solução destes problemas, é uma forma de se fazer certo desde a primeira vez, que também pode ser potencializada pela utilização de *poka-yokes* com sistemas simples que não permitam a ocorrência de erros, como gabaritos, barras de medida, dispositivos de controle e outros.

Suspender quando há um problema e procurar resolver é uma filosofia pessoal de hábitos de trabalho que só pode ser conseguido com a capacitação das pessoas que precisam entender a importância do seu papel no sistema de produção para que a qualidade aconteça e possa satisfazer o cliente.

“Verificar a necessidade de utilização de sistemas de informação” é a última das diretrizes deste princípio. Atualmente existem sistemas de informação para o setor de calçados que podem acompanhar o pedido desde a sua solicitação, com todas as informações sobre a encomenda, que

pode comumente conter até 10.000 pares ou mais com modelos diferentes. O sistema determina cada matéria prima, a composição, os processos e estas informações ficam disponíveis a todos os que tem acesso ao sistema e que por isso passam a falar a mesma linguagem entre departamentos: comercial, financeiro, produção e PCP.

No entanto, a adoção de uma nova tecnologia deve apoiar pessoas e processos, ou seja, uma nova tecnologia só deve ser utilizada se puder trazer melhorias adicionais aos processos e agregação de valor as pessoas, não entrando em conflito com os valores da empresa. Não se pode pensar tecnologias modernas, que não venham para aprimorar os sistemas, por isso deve-se buscar conhecer antes o que esta tecnologia pode agregar de valor, assim como entender o seu funcionamento em outras empresas do mesmo ramo e averiguar se realmente é aplicável ao seu processo.

Para um pensamento LSS, Sistemas Informatizados (SI) complexos não correspondem a filosofia desta estratégia de gestão que pretende simplificar os processos. O SI deve ser utilizado para possibilitar o fluxo constante de informação, se tornando fundamental para operações de baixo custo. Quando o sistema é muito complexo, o LSS descarta os módulos desnecessários e a complexidade que os acompanha.

Para micro e pequenas empresas, primeiro se faz necessário quebrar as barreiras da utilização de tecnologias e desmistificar que devido ao tamanho não há recursos financeiros para adquirir softwares adequados a produção. A empresa pode buscar parcerias com outras empresas e financiamentos nos órgãos capacitados a prestar estas acessorias, permitindo o acesso a sistemas que podem fazer a diferença em termos de eliminação de desperdícios, com ferramentas de análise do processo como um todo, além de facilitar muitas tarefas que podem ser reorganizadas com o auxílio das inovações tecnológicas.

5.10 ELIMINAR DESPERDÍCIOS E REDUZIR A VARIABILIDADE DE PROCESSOS

“Eliminar desperdícios e reduzir variabilidade” significa analisar as atividades que ocorrem em todos os processos e descobrir o que agrega e o que não agrega valor, possibilitando assim o gerenciamento para eliminação de perdas. No LSS, os desperdícios são denominados como sendo provenientes de espera, transporte, superprodução, processamento desnecessário, excesso de estoque, movimentação desnecessária, produtos não conformes e desperdício do talento das pessoas.

As formas de eliminação destes desperdícios dependem de um diagnóstico dos processos e da averiguação das melhores formas de executar as tarefas, assim como a utilização de

programas de auxílio como o 5S, nivelamento de cargas de trabalho ou ferramentas como cartas de controle que podem auxiliar na redução da variabilidade.

A variabilidade é inerente aos processos e por isto muitos deixam simplesmente que ela aconteça. No entanto, o LSS tem como um dos focos da gestão a redução da variabilidade diagnosticada por meio da utilização de ferramentas estatísticas. As causas podem ser comuns ou especiais e para reduzir estas, faz-se necessário uma equipe capacitada e comprometida, com consciência da importância da melhoria dos processos.

A primeira diretriz deste princípio recomenda “utilizar o VSM para identificação da não agregação de valor”. Com a análise do fluxo na cadeia de valor, o VSM se pretende a verificar e identificar as oportunidades de eliminação de desperdícios existentes, aumentando a capacidade produtiva.

Inicialmente, deve-se fazer um mapa do estado atual por meio do acompanhamento de todo o processo e do registro de tudo o que é observado, medido e cronometrado. De acordo com a demanda do cliente, deve-se verificar o nível de estoque médio e se este pode atender todos os pedidos. O mapa atual permite um melhor diagnóstico do processo e dos desperdícios inerentes ao mesmo, assim como as possíveis causas.

Após todos os registros, é realizado o mapa do estado futuro com as oportunidades de melhorias evidenciadas, pode-se também melhorar as condições de trabalho, diminuir estoques, organizar fluxos e outras ações de otimização do processo. Este mapeamento orienta da melhor forma o direcionamento para o tratamento dos desperdícios a curto, médio e longo prazo.

Para reduzir o *lead time* do fornecedor, pode-se reduzir o tamanho dos lotes, uma realidade que é inerente ao setor, onde os lotes são determinados pelos modelos que costumam ser diversos em cada pedido. Pode-se também, para melhorar o estado futuro, definir famílias de produtos por similaridades, obtendo assim a homogeneidade necessária a um fluxo contínuo que deve ser aplicado a alguns modelos.

Outra forma de eliminar desperdícios é por meio de um ambiente organizado e limpo, que pode ser conseguido com a “implantação do programa 5S”. Este programa pretende realizar uma mudança na organização da empresa que vai além da aparência geral do ambiente produtivo. O que se espera é que as pessoas aprendam a manter a arrumação cotidianamente, como parte das rotinas de trabalho.

O três primeiros sentidos, descarte, organização e limpeza são as ações iniciais que devem contar com o envolvimento de todos para maior comprometimento com os resultados que se deseja alcançar. Após estas três primeiras etapas, vem a parte de disciplina e padronização. Faz-se necessário que se estude e planeje formas de trabalho que induzam as pessoas a colocar tudo

nos devidos lugares a todo momento, sempre mantendo o ambiente organizado, limpo e sem excessos de qualquer espécie. Para a filosofia japonesa, as palavras que representam os 5 Sentos significam muito mais do que o tangível, se refere a limpeza da alma, aos bons pensamentos e um ambiente saudável, o intangível.

A implantação do 5S pode ser facilitada pelo tamanho da empresa, quanto menor, melhor de comprometer todos em volta do programa e de se criar as melhores formas de manutenção. Nas indústrias de calçados, pode-se pensar na reunião das pessoas para implantação dos três primeiros “S”, buscando que estas realizem um *brainstorming* e consigam propor e selecionar as melhores ideias para viabilizar a utilização adequada dos 5 sentidos.

No descarte (*seiri*), é interessante a determinação de uma área para que se coloque tudo o que não é necessário ao setor e que poderá ser aproveitado por outro. Nas micro e pequenas empresas determina-se um local no galpão. Nas médias empresas, pode ser definido de acordo com o espaço que a empresa dispõe, determinando-se um cômodo destinado aos materiais a serem descartados que poderão ser identificados por um cartão que explica o motivo do descarte. Ao ser reconduzido a outro departamento, fica registrado no cartão para onde foi levado. Caso não seja reutilizável por outros setores na própria fábrica, segue para reciclagem ou reaproveitamento.

Depois de retirado do ambiente tudo o que não é necessário ao funcionamento do processo, pode-se arrumar, organizar (*seiton*) o que ficou buscando colocar ordem de forma a permitir o melhor acesso, ao que é utilizado no dia a dia. Por exemplo no almoxarifado de uma indústria de calçados, é essencial que se conheça tudo o que existe em termos de matéria prima ou produtos acabados e que sejam localizados com facilidade. No setor onde se guarda os moldes das injetoras é importante que todos estejam organizados e classificados com os de utilização mais frequente localizados no local mais acessível.

A limpeza (*seiso*), em um primeiro momento torna-se o mais simples: lavar, varrer, vasculhar e outras ações que podem até demandar algum recurso como pintar paredes ou renovar estofados. No entanto, quando se pensa em termos de manutenção da limpeza, torna-se mais complexo devido a necessidade de se trabalhar a cultura e o modo de fazer das pessoas, um processo que deve ser pensado para todos os sentidos.

O quarto senso (*seiketsu*) busca a descoberta das formas de induzir a mudança de hábitos dos funcionários que estão acostumados a não ter o cuidado de manter o ambiente sempre organizado. Isto pode ser discutido com as equipes, liderados pelos gestores e padronizados de acordo com a necessidade de cada setor. Podem ser utilizados *poka-yokes* e outras ferramentas que induzam as pessoas a trabalhar sempre da maneira correta, mantendo o ambiente limpo,

seguro e higiênico. Trata-se de um processo de descoberta das melhores formas de fazer, para em seguida padronizar os procedimentos.

Um exemplo da indústria de calçados pode ser pensado em termos de arrumação das telas de serigrafia: determinar o local de cada tela e conscientizar todos da necessidade de que as mesmas precisam ser limpas ao final de cada expediente de trabalho para no dia seguinte estarem prontas ao se reiniciar os trabalhos. Na pintura, limpar os bicos do *spray*, as cabines, organizar as tintas e armazená-las de acordo com o padrão estabelecido. No almoxarifado de alças, classificá-las por tamanho, cor e modelo. Organizar os enfeites por material, tamanho, cor, ou até por modelos que os utilizam. No corte, ter sacos para colocação dos restos de tecido, couro ou EVA.

Para a manutenção (*shitsuke*) pode-se utilizar bônus para quem mantém o seu posto de trabalho limpo e organizado e quem não cumprir, também ter suas penalidades, tal como ficar no final do expediente e só sair quando tudo estiver organizado. As auditorias devem ocorrer diariamente, com auditores internos (funcionários do próprio setor) e externos (funcionários de outros setores). Fábricas que implantam o LSS tem uma organização visível em todos os setores, inclusive nas áreas comuns como banheiros, vestiários, copas ou restaurantes, a depender do porte da empresa. Áreas bem demarcadas e sinalizadas, lixeiras organizadas e limpas com identificações e locais pré-determinados, facilitando a utilização pelos que delas necessitam.

A terceira diretriz deste princípio, requer “elaborar um planejamento para manutenção de máquinas”, com elementos da Manutenção Produtiva Total ou *Total Productive Management* (TPM), trata-se de um programa que pretende aumentar a produtividade das máquinas com o mínimo de recursos, eliminando as perdas mais comuns: quebra de máquinas, configuração e ajuste, pequenas paradas, redução de velocidade, produção de rejeitos, defeitos e retrabalhos.

O planejamento da manutenção preventiva das máquinas deve ser organizado de acordo com as indicações do fabricante encontradas nos manuais e que determinam a troca de óleo, correias e outros. Devem ser programadas para acontecer de forma sistemática. Nas micro e pequenas empresas de calçados, estas máquinas são poucas ou inexistentes. Podem ser encontrados balancins e em alguns delas as injetoras, comuns nas médias empresas. Em alguns casos, a dificuldade está na questão destas máquinas serem compradas de segunda mão e chegarem a empresas sem manual, o que atualmente não se torna empecilho quando se tem hoje a rede mundial de computadores onde tudo pode ser encontrado.

O TPM recomenda que a manutenção preventiva seja realizada pelos próprios operadores das máquinas, regularmente e de acordo com as necessidades de cada uma. Para que isto aconteça é necessário que haja capacitação, orientação e auditorias dos próprios operadores e de

colegas de outros setores. A fim de que ocorra auditoria por terceiros é necessário que todos estejam bem conscientes dos seus papéis para que não ocorram melindres que venham a atrapalhar o desenvolvimento adequado dos trabalhos. Para o controle de utilização das máquinas podem ser utilizados indicadores como índice de utilização, índice de ociosidade, índice de eficiência que está ligada ao índice de qualidade dos produtos fabricados. Para que o TPM tenha os resultados esperados e atinja os objetivos, todos devem estar envolvidos e comprometidos com o processo que permitirá a melhoria do sistema.

A quarta diretriz deste princípio propõe “viabilizar a redução da variabilidade”. São inúmeras as formas de reduzir a variabilidade inerente aos processos, mas o foco principal está em como descobrir onde ocorrem e como manter o contínuo controle. O LSS tem diversas ferramentas estatísticas que podem ser utilizadas para acompanhar os índices de controle dos processos, os alarmes que podem evitar grandes desperdícios.

A diretriz “formar *Belts*” também aponta para como se deve capacitar as pessoas para trabalhar com ferramentas estatísticas, estando evidente que a pessoa escolhida para fazer este tipo de capacitação precisa ter uma formação de no mínimo ensino médio, o que não é fácil encontrar em muitas micro e pequenas empresas, quando muitas vezes o próprio gestor não tem o ensino fundamental completo. No entanto, nestas empresas, ferramentas simples bem direcionadas como cartas de controle podem ser suficientes para este estudo estatístico básico.

Nas indústrias de calçados, os gráficos de controle podem ser utilizados para estudar a variabilidade na injeção plástica por exemplo. Um processo com muitas variáveis que pode ser alvo de estudos, até mesmo análises de experimentos. No mais, as estatísticas a serem utilizadas nas micro e pequenas empresas de calçados envolvem apenas, média, moda, mediana, variância, assim como o desvio padrão que vai permitir o cálculo da classificação sigma da empresa. Ferramentas a serem utilizadas dependem muito de cada processo, tamanho da empresa e pessoas envolvidas para que se defina o que, como e quando utilizar.

5.11 UTILIZAR FERRAMENTAS DO LSS

O LSS deve ser implantado por meio de projetos e com a utilização da metodologia DMAIC, que trabalha com muitas ferramentas já citadas no referencial teórico deste trabalho. Em todas as diretrizes já referenciadas, aparecem muitas ferramentas e programas que podem ser utilizados para implementação nas indústrias de calçados, mas tudo deve ser determinado de acordo com a empresa e a análise dos problemas.

As ferramentas podem ser consideradas como meios para se realizar diagnósticos, implementar mudanças ou simplesmente orientar modos de fazer certo desde a primeira vez. Neste princípio estão incluídos a capacitação para o DMAIC e as suas ferramentas com foco na Gestão visual, uma ferramenta simples que pode proporcionar melhorias significativas em todo e qualquer sistema.

A primeira diretriz recomenda “promover capacitação para realização dos projetos com a metodologia DMAIC”. A capacitação dos *Belts* deve incluir o DMAIC, suas ferramentas e formas de trabalhar com os projetos. Com a formação das equipes de trabalho todos deverão estar conectados por meio dos projetos de melhoria a serem desenvolvidos.

Nas micro e pequenas empresas projetos LSS com a estrutura DMAIC podem ser implementados com equipes pequenas que devem envolver todos os funcionários na maioria dos casos. Nas médias ocorrerá um diferencial devido a quantidade de pessoas que pode chegar até 500 funcionários. No entanto, o essencial, independente do porte das empresas, será a formação das pessoas que irão conduzir todo o processo, do projeto a sua execução.

Nos diagnósticos realizados pelas equipes *belts*, cada problema deve passar por uma análise que identifique a causa raiz para que os mesmos sejam resolvidos e não voltem a acontecer. Na fase *Define* (definir) podem ser utilizadas ferramentas como Diagrama de Causa e Efeito, *Check list*, Fluxograma, Histograma, Mapa de processo, MFV, Métricas Lean, Pareto e Sipoc. Todas podem ser conduzidas por um líder capacitado para isto.

Outras ferramentas que tenham necessidade de um maior conhecimento estatístico como CP's e CPK's, Desdobramento da Função Qualidade, Gráficos de Gantt e Taguchi, podem ser utilizadas com um consultor que tenha conhecimento e oriente a equipe, ou um profissional formado em engenharia de produção, contratado para fazer parte do sistema e assim desenvolver trabalhos neste sentido.

Na fase *Mensure* (medir) podem ser também utilizadas ferramentas como: Cartas de controle, Controle estatístico do processo, Estratificação, Matriz e causa e efeito e Voz do

cliente. Todas buscam determinar o nível do sistema com relação as estratégias de desenvolvimentos e melhorias pretendidos pela empresa nestes projetos.

Na fase *Analise* (analisar), além de todas as ferramentas já citadas nas fases anteriores, podem ser necessário utilizar ferramentas como AHP, Análise de regressão, Brainstorming, Correlação, Diagrama de dispersão, DOE, Testes de hipóteses e Teste Qui-quadrado. Ferramentas que requerem um conhecimento maior de estatística e que podem surpreender com as análises que consegue fazer das situações de variabilidade ocorridas.

Na fase *Improve* (implementar), podem ser utilizadas a maioria das ferramentas já citadas anteriormente e outras já referenciadas em outras diretrizes: 5W2H, Células de manufatura, Diagrama de árvore, *Heijunka*, *Just in time*, *Kanban*, TPM, Matriz de priorização, *Kaizen*, Padronização, *RIW* e *SMED*. Algumas na verdade são programas e todas pretendem implementar novas formas de executar as tarefas.

Na última fase do DMAIC, *Control* (controlar) podem ser utilizadas todas as ferramentas de medição e análise já referenciadas, contanto que estejam dentro do atendimento das necessidades para permitir o diagnóstico contínuo dos processos.

Nas indústrias de calçados uma técnica necessária, é a troca rápida de ferramentas (SMED), que pode ser utilizada nas máquinas de injeção para diminuir o tempo da troca do molde ou da cor do componente. Nas máquinas de pesponto, se faz necessário quando ocorre a mudança da família de produtos a ser trabalhados e as mesas e máquinas passam a ter um *layout* com configurações diferentes. A troca de modelo neste setor é muito variável e muitas empresas até mesmo terceirizam este serviço para não ter problemas com estas trocas. O SMED pode auxiliar a organização destas mudanças em um menor tempo.

Uma outra ferramenta de fácil acesso e aplicável as indústrias de calçados é a Gestão visual”, ferramenta referenciada em todas as etapas do DMAIC. A gestão visual é a que permite um feedback imediato por meio de informações simples e acessíveis que facilita o trabalho diário. Compartilha informações, reforça a autonomia e aumenta o conhecimento dos funcionários sobre as necessidades do dia a dia da produção, sempre com foco na melhoria contínua.

Há vários tipos de ferramentas e formas de trabalhar com a gestão visual que permite espaço para a utilização da criatividade para que haja novas formas de apresentar dados sobre a situação atual de um processo. Comumente são utilizadas as cores verde, amarela e vermelha para separar o que é urgente, visíveis em quadros *Kanban*, que demonstram o progresso de um trabalho, pastas classificadora de prioridades, ou ainda quadros de avisos, quadros de controle de produção diária, quadro de solução de problemas e planejamento de atividades.

A Gestão visual pode ser utilizada em qualquer empresa, independente do setor ou porte. Na indústria de calçados pode ser utilizada por meio de quadros que mostre a produção hora a hora, controlando quantidade produzida versus quantidade planejada no tempo e um espaço para registro de paradas. Podem ser colocados quadros com posicionamento de operadores e máquinas para organizar o *layout* dos setores. Um quadro de programação pode organizar a produção por setor, eliminando ordens verbais

A última diretriz recomenda “capacitar as pessoas para aplicação das ferramentas do LSS rotineiramente”, todos os funcionários devem estar preparados para a utilização rotineira das ferramentas. Esta diretriz requer um bom planejamento que pode ser realizado em função do diagnóstico dos problemas observados continuamente. As ferramentas podem prevenir, assim como resolver da melhor maneira os casos mais críticos.

Como já observado em outras diretrizes neste mesmo trabalho, a capacitação requer a escolha das pessoas certas, de acordo com a sua formação, cargo e disposição, assim como aptidão para trabalhar em equipe. O treinamento de ferramentas deve ser considerado como parte das estratégias para permear toda a implementação do LSS, de forma padronizada e contínua.

6 CONCLUSÕES

O principal resultado deste trabalho são as diretrizes que se constituem como orientações para implementação de LSS em MPME's de calçados. São instruções gerais, sem ferramentas fechadas ou específicas, que dessa forma permitem que a própria empresa consiga organizar o seu modo de fazer, conservando o padrão de trabalho e a sua cultura as quais os funcionários estão acostumados.

As questões norteadoras desta pesquisa foram respondidas quando se observou nos estudos de caso a viabilidade da aplicação do LSS em MPME's de calçados, desde que observadas as características inerentes a este porte e setor de empresas. Elementos do LSS foram observados em algumas empresas de forma empírica, sem qualquer conhecimento como base e a coleta de dados permitiu o conhecimento necessário para a elaboração das diretrizes que se constitui como principal objetivo desta pesquisa.

Os objetivos específicos também alcançados foram estudar por meio de uma revisão em base de dados os princípios e fatores críticos de sucesso para implementação do LSS; diagnosticar o nível de utilização dos princípios e elementos do LSS em MPME's de calçados em um estudo de casos múltiplos; e verificar as boas práticas e dificuldades destas empresas, que orientam a elaboração das diretrizes.

O ineditismo deste trabalho, encontra-se nas diretrizes propostas para MPME's de calçados que foram elaboradas por meio de uma revisão sistemática de literatura que identificou os princípios do LSS e de um estudo de múltiplos casos que possibilitou o conhecimento sobre elementos que compõem esta estratégia de gestão.

A pesquisa qualitativa utilizada como base deste estudo mostrou-se apropriada por possibilitar o conhecimento da realidade das indústrias de calçados em comparação com os princípios da estratégia do LSS. As entrevistas e observações *in loco*, assim como a análise de documentos permitiu um estudo detalhado das indústrias de calçados, possibilitando o conhecimento necessário para elaboração das diretrizes, o que poderia não ser possível com a utilização de um outro método de pesquisa.

Foi possível perceber e vivenciar a informalidade que o estudo qualitativo permite sem comprometer o rigor científico, diminuindo a distância entre pesquisador e pesquisados. O estudo de múltiplos casos assim como a revisão sistemática, mostraram-se adequados e permitiram os resultados esperados.

As MPME's de calçados pesquisadas foram selecionadas pelo seu porte, região de atuação e características de gestão, que permitiu ao pesquisador verificar os elementos do LSS

identificados por meio dos princípios desta estratégia, coletados em diversos artigos científicos das principais bases de dados: Web of science e Scopus, Emerald. Esta pesquisa permitiu a verificação das boas práticas de gestão e dificuldades com relação aos elementos do LSS, apesar de nenhuma das pesquisadas terem esta estratégia implementada e em sua maioria até mesmo desconhecem do que se trata.

A triangulação dos dados provenientes dos estudos de casos permitiu subsídios mais concretos para validação da pesquisa por meio da averiguação realizada nas visitas *in loco* e na análise de documentos. Permitindo ratificação ou complementação das informações. Após o fechamento do relatório individual e análise cruzada, para validação dos dados, a pesquisa foi apresentada a empresários do setor de calçados que propuseram pequenas alterações no texto para a melhor descrição da realidade percebida.

A avaliação por três empresários do setor, foi uma contribuição valorosa, por serem profissionais que realmente tem o entendimento do sistema como um todo e trabalham com os processos na prática, permitindo um olhar pragmático sobre os dados da pesquisa que até o momento continha apenas a visão acadêmica da pesquisadora.

A análise cruzada dos casos permitiu verificar as similaridades e diferenças entre empresas do mesmo porte e de portes diferentes, possibilitando uma análise transversal. Este relatório permitiu uma base com visão geral de todo o setor, norteando a organização das diretrizes como um todo.

Como resultados dos estudos de caso percebeu-se que nas empresas pesquisadas, o LSS é desconhecido e as ações que existem são oriundas do conhecimento de alguns ou da utilização de elementos de qualidade que são empíricos ao gerenciamento de qualquer processo produtivo. Este trabalho também mostra a utilidade do LSS para as MPME's e busca os meios para possibilitar a utilização desta estratégia de gestão que geralmente é considerada apenas para grandes indústrias.

As dificuldades encontradas foram concernentes com o que ocorre em todo processo de pesquisa, sendo a primeira, a não identificação na literatura de estudos de LSS em empresas de calçados. Foram encontrados modelos para implantação em MPME's e alguns modelos específicos para determinados setores ou empresas, mas nada específico para indústria de calçados.

Uma segunda dificuldade foi o acesso a indústrias e empresário. Na região onde a pesquisa foi realizada se contabiliza um total de aproximadamente duzentos e cinquenta empresas do setor, mas no catálogo da FIEC, apenas 60 encontram-se cadastradas e foi a partir destas que se iniciou a seleção das empresas que participaram da pesquisa.

Após os contatos iniciais percebeu-se as diversas características dos gestores, alguns acessíveis por estarem cientes da importância do trabalho para o desenvolvimento do setor e outros que não acreditam em pesquisas, por não perceber o retorno a curto, médio prazo para a sua empresa. Este momento exigiu do pesquisador a habilidade de se fazer entender sobre a importância e os possíveis retornos que a pesquisa proporcionará as empresas.

Este estudo possui as limitações inerentes ao método de pesquisa adotado, com amostras não probabilística e a dependência de percepções que se constitui como um viés para a análise, característica dos estudos de caso. Portanto, se constitui que um estudo não pode ser generalizado, embora as boas práticas e dificuldades alimentem a teoria e isto pode ser difundido para outras empresas.

Estas diretrizes geram uma contribuição científica por condensar informações que são pertinentes as empresas de calçados com relação ao LSS e suprem lacunas na literatura científica. A pesquisa resultou em dois artigos, que se encontram em processo de submissão para publicação em revistas internacionais e que podem fornecer um arcabouço teórico para novos estudos direcionados as empresas de calçados. Portanto, amplia a base teórica para a combinação do LSS em MPME's de calçados, estudando e analisando a aplicação prática do conceito e ajudando pesquisadores a entender a compatibilidade do LSS.

A contribuição aplicada deste trabalho apresenta sua relevância no elenco de informações condessadas sobre o assunto que foi organizado com a revisão de literatura e os estudos de caso e, que podem servir para que os gestores tracem seus caminhos para utilização da estratégia de gestão LSS em suas empresas. Estes estudos de casos também estabelecem bases para muitos outros projetos relacionados ao setor que se mostram latentes e necessários em vários setores de estudo compatíveis com os processos produtivos aqui estudados.

Com base nos resultados e nas limitações apresentadas, sugere-se como oportunidades para desenvolver trabalhos futuros:

- Realizar a aplicação do LSS por meio das diretrizes aqui propostas em MPME's de calçados;
- Replicar este estudo para MPME's de outros setores;
- Aplicar uma pesquisa *survey* que amplie as percepções sobre estes princípios em empresas de vários setores.

REFERÊNCIAS

- ABICALÇADOS. **Indústria de calçados do Brasil**. 2012. Disponível: www.abicalcados.com.br. Acesso em: 02 mar. 2015.
- ABICALÇADOS. **Setor calçadista em 2014**. 2014. Disponível: www.abicalcados.com.br. Acesso em: 01 jan. 2016.
- ABU BAKAR, F. A.; SUBARI, K.; MOHD DARIL, M. A. Critical success factors of Lean Six Sigma deployment: a current review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 4, p. 339–348, 12 out. 2015.
- ADINA-PETRUȚA, P.; ROXANA, S. Integrating Six Sigma with Quality Management Systems for the Development and Continuous Improvement of Higher Education Institutions. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 143, p. 643–648, 2014.
- AL-AOMAR, R. A lean construction framework with Six Sigma rating. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 4, p. 299–314, 2012.
- ALBLIWI, S. A.; ANTONY, J.; LIM, S. A. H. A systematic review of Lean Six Sigma for the Manufacturing industry. **Business Process Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 665–691, 2015.
- ALMOMANI, A. M.; ALADEEMY, M.; ABDELHAKIM, A.; MUMANI, A.; A proposed approach for setup time reduction through integrating conventional SMED method with multiple criteria decision-making techniques. **Computers & Industrial Engineering**, v. 66, p. 461–469 2013.
- ANDERSSON, R.; HILLETOTH, P.; MANFREDSSON, P.; HILMOLA, O.-P. LM Six Sigma strategy in telecom manufacturing. **Industrial Management & Data Systems**, v. 114, n. 6, p. 904–921, 2014.
- ANTONY, J. Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 8, p. 940–948, 2012.
- ANTONY, J. Readiness factors for the Lean Six Sigma journey in the higher education sector. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, p. 257–264, 2014.
- ANTONY, J. Readiness factors for the LM Six Sigma journey in the higher education sector. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, p. 257–264, 2014.
- ANTONY, J.; BHULLER, A. S.; KUMAR, M.; MENDIBIL, K.; MONTGOMERY, D. C. Application of Six Sigma DMAIC methodology in a transactional environment. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 1, p. 31–53, 2012.
- ANTONY, JIJU; KRISHAN, NETASHA; CULLEN, DONNA; KUMAR, M. Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 8, p. 940–948, 2012.
- ARUMUGAM, V.; ANTONY, J.; DOUGLAS, A. Observation: a Lean tool for improving the effectiveness of Lean Six Sigma. **The TQM Journal**, v. 24, n. 3, p. 275–287, 2012.
- ARUMUGAM, V.; ANTONY, J.; KUMAR, M. Linking learning and knowledge creation to

project success in Six Sigma projects: An empirical investigation. **International Journal of Production Economics**, v. 141, n. 1, p. 388–402, jan. 2013.

ARYA, A.K.; JAIN, S.K.; Impacts of Kaizen in a small-scale industry of India: a case study, **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 1, pp.22 - 44, 2014.

ASSARLIND, M.; GREMYR, I.; BÄCKMAN, K. Multi-faceted views on a Lean Six Sigma application. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 1, p. 21–30, 2012.

ATMACA, E.; GIRENES, S. S. Lean Six Sigma methodology and application. **Quality & Quantity**, v. 47, n. 4, p. 2107–2127, 23 nov. 2011.

BAKAR, F. A. A.; BAHRU, J.; DARIL, M. A. M. Critical success factors of Lean Six Sigma deployment: a current review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 4, p. 339-348, 2015.

BARLAS, Y. . Formal aspects of model validity and validation in system dynamics. **System Dynamics Review.**, v. 12, n. 3, p. 183–210, 1996.

BENJAMIN, S. J.; MURUGAIAH, U.; MARATHAMUTHU, M. S. The use of SMED to eliminate small stops in a manufacturing firm. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 24, n. 5, p. 792–807, 2013.

BORTOLOTTI, T.; DANESE, P.; ROMANO, P. Assessing the impact of just-in-time on operational performance at varying degrees of repetitiveness. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 15, p. 1117–1130, 2013.

BOZER, Y.; CIEMNOCZOŁOWSKI, D. D. Performance evaluation of small-batch container delivery systems used in lean manufacturing – Part 1: system stability and distribution of container starts. **International Journal of Production Research**, v.51, n.2, p. 555-567, 2013.

BRAUNSCHEIDEL, Michael J.; HAMISTER, James W.; SURESH, Nallan C.; STAR, Harold; An institutional theory perspective on Six Sigma adoption. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 31 Iss: 4 pp. 423. (2011).

BRERETON, P; KITCHEBHAM, B.A.; BUDGEN, D.;TURNER, M.; KHALIL, M.; Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **The Journal of Systems and Software**, v. 80 (4), pp. 571-583, 2007.

BRESKO, M.; The 5S Method of Improvement - Enhancing Safety, Productivity and Culture; **A Culture of Reliability**; 2014.

CAMPOS, L. M. S. Lean manufacturing and Six Sigma based on Brazilian model “PNQ”. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 4, p. 355–369, 25 nov. 2013.

CAMPOS, J. G. F. de; NISHIMURA, A. T.; TAKERISSA, A.; RAMOS, H.; CHEREZ, R. L.; SCALFI, V. B.; As pequenas e médias empresas no brasil e na china: uma análise comparativa. **Researchgate**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/237210987>. Acesso em: 23.dez.2016

CARLSON, K. D.; JI, F. X. Citing and building on meta-analytic findings: a review and recommendations. **Organizational Research Methods**, v. 14, n. 4, p. 696-717, 2010.

CARVALHO, M. M. De; HO, L. L.; PINTO, S. H. B. The Six Sigma program: an empirical study of Brazilian companies. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 25, n. 5, p. 602–630, 2014.

- CHAKRABORTY, A.; TAN, K. C. Case study analysis of Six Sigma implementation in service organisations. **Business Process Management Journal**, v. 18, n. 6, p. 992–1019, 2012.
- CHANG, S. I.; TSAI, T.; LIN, D. K. J.; CHOU, S.; LIN, Y. Statistical Process Control for Monitoring Nonlinear Profiles: A Six Sigma Project on Curing Process. **Quality Engineering**, v.24, n.2, p. 251-263, 2012.
- CHAUHAN, G.; SINGH, T. P. Measuring parameters of lean manufacturing realization. **Measuring Business Excellence**, v. 16, n. 3, p. 57–71, 2012.
- CHAUHAN, G.; SINGH, T. P. Resource flexibility for lean manufacturing: SAP-LAP analysis of a case study. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 4, p. 370–388, 2013..
- CHEN, Z.; TAN, K. H. The impact of organization ownership structure on JIT implementation and production operations performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 9, p. 1202–1229, 2013.
- CHOI, B.; KIM, J.; LEEM, B.; LEE, C.-Y.; HONG, H. Empirical analysis of the relationship between Six Sigma management activities and corporate competitiveness: Focusing on Samsung Group in Korea. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 5, p. 528–550, 2012.
- COLICCHIA, C.; STROZZI, F. Supply chain risk management: a new methodology for a systematic literature review. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 4, p. 403-418, 2012.
- DE MAST, J.; LOKKERBOL, J. An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. **International Journal of Production Economics**, v. 139, n. 2, p. 604–614, out. 2012.
- DESAI, D. a.; ANTONY, J.; PATEL, M. B. An assessment of the critical success factors for Six Sigma implementation in Indian industries. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 4, p. 426–444, 2012.
- DESHMUKH, S. V.; CHAVAN, A. Six Sigma and SMEs: a critical review of literature. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 2, p. 157–167, 2012.
- DIÁRIO DO NORDESTE. **O anuário da moda do Ceará 2010/2011**. Fortaleza, Verdes Mares, 2012. 201p.
- DORA, M.; KUMAR, M.; VAN GOUBERGEN, D.; MOLNAR, A.; GELLYNCK, X. Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs. **Trends in Food Science & Technology**, v. 31, n. 2, p. 156–164, jun. 2013.
- DOUGLAS, A.; DOUGLAS, J.; OCHIENG, J. Lean Six Sigma implementation in East Africa: Findings from a pilot study. **TQM Journal**, v. 27, n. 6, p. 772–780, 2015.
- DROHOMERETSKI, E.; GOUVEA DA COSTA, S. E.; PINHEIRO DE LIMA, E.; GARBUIO, P. A. D. R. LM, Six Sigma and LM Six Sigma: an analysis based on operations strategy. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 3, p. 804–824, 2014.
- EASTON, G. S.; ROSENZWEIG, E. D. The role of experience in six sigma project success: An empirical analysis of improvement projects. **Journal of Operations Management**, v. 30, n. 7-8, p. 481–493, nov. 2012.

EVANS, J. R. .; LINDSAY, W. M. . **An introduction to six sigma & process improvement**. Mason, Ohio - USA: Thomson South Western, 2015.

JASKOWKI, P.; BIRUK, S. BUCON, R. Assessing contractor selection criteria weights with fuzzy AHP method application in group decision environment. **Automation in Construction**, v.19, n.2, p. 120-126, 2010.

JIMÉNEZ, H.; AMAYA, C. Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. **Ingeniare. Revista chilena de ingeniería**, v. 22, n. 2, p. 263–277, 2014.

FIEC. **Panorama Sócio Econômico: Polo Regional de Inovação do Cariri**. Juazeiro do Norte/Ce. FIEC/Ce, 2014.

FORD, A. L.; WILLIAMS, J. a.; SPENCER, M.; MCCAMMON, C.; KHOURY, N.; SAMPSON, T. R.; PANAGOS, P.; LEE, J. M. Reducing door-to-needle times using Toyota's lean manufacturing principles and value stream analysis. **Stroke**, v. 43, n. 12, p. 3395–3398, 2012.

FULLERTON, R. R.; KENNEDY, F. a.; WIDENER, S. K. Lean manufacturing and firm performance: The incremental contribution of lean management accounting practices. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 7-8, p. 414–428, 2014.

GANGA, G. M. D. . **Trabalho de conclusão de curso (tcc) na engenharia de produção**. São Paulo: Ed Atlas, 2012.

GARCÍA, J. L.; RIVERA, D. G.; INIESTA, A. A. Critical success factors for Kaizen implementation in manufacturing industries in Mexico. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 68, n. 1-4, p. 537–545, 13 mar. 2013.

GHOSH, M. Lean manufacturing performance in Indian manufacturing plants. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 24, n. 1, p. 113–122, 2013.

GIBBONS, P. M.; KENNEDY, C. The development of a value improvement model for repetitive processes (VIM) Combining Lean, Six Sigma and systems thinking. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 1, p. 315-338, 2012.

GIJO, E. V.; ANTONY, J. Reducing patient waiting time in outpatient department using lean six sigma methodology. **Quality and Reliability Engineering International**, n. July 2013, 2013.

GIJO, E. V.; ANTONY, J.; KUMAR, M.; MCADAM, R.; HERNANDEZ, J. An application of Six Sigma methodology for improving the first pass yield of a grinding process. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 25, n. 1, p. 125–135, 2014.

GLOVER, W.; LIU, W.-H.; A. FARRIS, J.; M. VAN AKEN, E. Characteristics of established kaizen event programs: an empirical study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 9, p. 1166–1201, 16 set. 2013.

GUIMARÃES, L.B.DE M., ANZANELLOA, M.J., RENNERB, J. S. A learning curve-based method to implement multifunctional work teams in the Brazilian footwear sector. **Applied Ergonomics**, v. 43, p. 541–547, 2012.

GUPTA, S.; JAIN, S.K.; An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n.1, p.73-88, 2015.

GUPTA, V.; ACHARYA, P.; PATWARDHAN, M. Monitoring quality goals through lean Six-Sigma insures competitiveness. **International Journal of Productivity and**

Performance Management, v. 61, n. 2, p. 194–203, 2012.

GUTIÉRREZ, L. J. G.; BUSTINZA, O. F.; MOLINA, V. B. Six sigma, absorptive capacity and organisational learning orientation. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 3, p. 661–675, 2012.

HABIDIN, N. F.; MOHD YUSOF, S. Critical success factors of lean six sigma for the Malaysian automotive industry. **International Journal of LM Six Sigma**, v. 4, p. 60–82, 2013.

HELO, P. Computers in Industry Toward a cloud-based manufacturing execution system for distributed manufacturing. **Computers in Industry**, v. 65, n. 4, p. 646–656, 2014.

HILTON, R. J.; SOHAL, A. A conceptual model for the successful deployment of Lean Six Sigma. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 1, p. 54–70, 2012.

HOUAIS. **Houaiss pequeno dicionário da língua portuguesa**. Instituto ed. São Paulo: Moderna, 2015.

IBGE. **Área territorial oficial. Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02)**. 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 3 ago. 2014.

ISMAIL, A.; GHANI, J. a.; AB RAHMAN, M. N.; MD DEROS, B.; CHE HARON, C. H. Application of Lean Six Sigma Tools for Cycle Time Reduction in Manufacturing: Case Study in Biopharmaceutical Industry. **Arabian Journal for Science and Engineering**, v. 39, n. 2, p. 1449–1463, 2014.

ISMYRLIS, V.; MOSCHIDIS, O. Six Sigma's critical success factors and toolbox. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 2, p. 108–117, 2013.

JABBOUR, C. J. C.; DE SOUSA JABBOUR, A. B. L.; GOVINDAN, K.; TEIXEIRA, A. A.; DE SOUZA FREITAS, W. R. Environmental management and operational performance in automotive companies in Brazil: The role of human resource management and lean manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v.47, p.129-140, 2013.

JACA, C.; VILES, E.; JURBURG, D.; TANCO, M. Do companies with greater deployment of participation systems use Visual Management more extensively? An exploratory study. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 6, p. 1755–1770, 2014.

JACOBS, B. W.; SWINK, M.; LINDERMAN, K. W. Performance Effects of Early and Late Six Sigma Adoptions. **Journal of Operations Management**, v. 36, p. 244–257, 2015.

JAIN, A.; BHATTI, R.; SINGH, H.; Total productive maintenance (TPM) implementation practice A literature review and directions. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.5, n. 3, p. 293-323, 2014.

JASTI, N. K.; KODALI, R. Validity and reliability of lean manufacturing frameworks. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 4, p. 361-391, 2014.

JASTI, N.V. K.; SHARMA, A.; Lean manufacturing implementation using value stream mapping as a tool A case study from auto components industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 1, p. 86-116, 2014.

JIJU, J; ALEX, A; ARUMAGA, V; ANTONY, J; Observation : a Lean tool for improving the effectiveness of Lean Six Sigma. **The Rangeland Journal**, v.24, n.3, p.275-287, 2012.

JIN, H. W.; DOOLEN, T. L.; A comparison of Korean and US continuous improvement

- projects. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 4, p. 384-405, 2014.
- JIRASUKPRASERT, P.; GARZA-REYES, J. A.; KUMAR, V.; LIM, M. K. A Six Sigma and DMAIC application for the reduction of defects in a rubber gloves manufacturing process Ploytip. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 1, p. 2040–4166, 2014.
- JULIEN, D.; HOLMSHAW, P. Six Sigma in a low volume and complex environment. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 1, p. 28–44, 2012.
- JUPP, V. **The sage dictionary of social research methods**. London: Sage Publication, 2006.
- KANIGOLLA, D.; A. CUDNEY, E.; M. CORNS, S.; SAMARANAYAKE, V. a. Enhancing engineering education using project-based learning for LM and Six Sigma. **International Journal of LM Six Sigma**, v. 5, n. 1, p. 45–61, 2014.
- KARIM, A.; ARIF-UZ-ZAMAN, K. A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. **Business Process Management Journal**, v. 19, n. 1, p. 169–196, 2013.
- KAUR, M.; SINGH, K.; AHUJA, I. S. An evaluation of the synergic implementation of TQM and TPM paradigms on business performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62, n. 1, p. 66–84, 2013..
- KAUSHIK, P.; KHANDUJA, D.; MITTAL, K.; JAGLAN, P. A case study: Application of Six Sigma methodology in a small and medium-sized manufacturing enterprise. **The TQM Journal**, v. 24, n. 1, p. 4–16, 2012.
- KHATAIE, A. H.; BULGAK, A. a. A cost of quality decision support model for lean manufacturing: activity-based costing application. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 30, n. 7, p. 751–764, 2013.
- KORNFELD, B. Selection of Lean and Six Sigma projects in industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 1, p. 4–16, 2013.
- KULL, T. J.; YAN, T.; LIU, Z.; WACKER, J. G. The moderation of lean manufacturing effectiveness by dimensions of national culture: Testing practice-culture congruence hypotheses. **International Journal of Production Economics**, v. 153, p. 1–12, 2014.
- KUMAR, J.; SONI V.K.; AHNIHOTRI, G.; Impact of TPM implementation on Indian manufacturing industry. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n.1, p. 44-56, 2014.
- KUMAR, N.; KUMAR, S.; HALEEM, A.; GAHLOT, P. Implementing lean manufacturing system: ISM approach. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 6, n. 4, p. 996–1012, 2013.
- LANDE, M.; SHRIVASTAVA, R. L.; SETH, D. Critical success factors for Lean Six Sigma in SMEs (small and medium enterprises). **The TQM Journal**, v. 28, n. 4, p. 613–635, 13 jun. 2016.
- LAUREANI, A.; ANTONY, J. Standards for Lean Six Sigma certification. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 1, p. 110–120, 2012.
- LAUREANI, A.; MALCOLM, B.; ANTONY, J. Applications of Lean Six Sigma in an Irish hospital. **Leadership in Health Services**, v. 26, n. 4, p. 322–327, 2013.
- LEE, K.-L.; YANG, S. Applying Six Sigma to Quality Improvement in Construction. **Journal of Management in Engineering**, n. October, p. 120917223542004, 2012.

- LEON, H. C. M.; PEREZ, M. D. C. T.; FARRIS, J. a.; BERUVIDES, M. G. Integrating Six Sigma tools using team-learning processes. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 2, p. 133–156, 2012.
- LIBRELATO, T. P.; LACERDA, D. P.; RODRIGUES, L. H.; VEIT, D. R. A process improvement approach based on the Value Stream Mapping and the Theory of Constraints Thinking Process. **Business Process Management Journal**, v. 20, n. 6, p. 922–049, 2014.
- LIKER, J.K.; FRANZ, J.K.; **TOYOTA: Continuous improvement**. Ed.1. ISBN: 978-0071477468. NewYork: Ed MC-Graw Hill, 2011.
- LIKER, J.K.; **The TOYOTA Way: 14 Manangement principles from the word's greatest manufactures**. ISBN: 978-0-07-143563-5. NewYork: Ed MC-Graw Hill, 2004.
- LIN, C.; FRANK CHEN, F.; WAN, H.; MIN CHEN, Y.; KURIGER, G. Continuous improvement of knowledge management systems using Six Sigma methodology. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v. 29, n. 3, p. 95–103, jun. 2013..
- LIU, Y; LI, K; MCLEAN, A; Six sigma Approach to Performance Management. **Journal of Applied Sciences**2, v. 13, n. 22, p. 5309-5317, 2013.
- MALEYEFF, J.; ARNHEITER, E. a.; VENKATESWARAN, V. The continuing evolution of Lean Six Sigma. **The TQM Journal**, v. 24, n. 6, p. 542–555, 2012.
- MANVILLE, G.; GREATBANKS, R.; KRISHNASAMY, R.; PARKER, D. W. Critical success factors for Lean Six Sigma programmes: a view from middle management. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 1, p. 7–20, 2012.
- MARQUES, P.; REQUEIJO, J.; SARAIVA, P.; FRAZÃO-GUERREIRO, F. Integrating Six Sigma with ISO 9001. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 1, p. 36–59, 2013.
- MARTINS, R. A. .; MELLO, C. H. P. .; TURRIONI, J. B. . **Guia para elaboração de monografia e tcc em engenharia de produção**. Ed Atlas ed. São Paulo: Ed Atlas, 2014.
- MATHEW, S. K.; JONES, R. Toyotism and Brahminism. **Employee Relations**, v. 35, n. 2, p. 200–221, 2012.
- MCADAM, R.; ANTONY, J.; KUMAR, M.; HAZLETT, S. a. Absorbing new knowledge in small and medium-sized enterprises: A multiple case analysis of Six Sigma. **International Small Business Journal**, v. 32, n. 1, p. 81–109, 2014.
- MEHRABI, J. Application of Six-Sigma in Educational Quality Management. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 47, p. 1358–1362, 2012.
- MEILING, J.; BACKLUND, F.; JOHNSSON, H.; Managing for continuous improvement in off-site construction Evaluation of lean management principles. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v.19, n. 2, p. 141-158, 2013.
- MIGUEL, P. A. C. Benchmarking the use of tools and techniques in the Six Sigma programme based on a survey conducted in a developing country. **Benchmarking: An International Journal**, v. 19, n. 6, p. 690–708, 2012.
- MIGUEL, P. A. C.; CARVALHO, M. M. De. Benchmarking Six Sigma implementation in services companies operating in an emerging economy. **Benchmarking: An International Journal**, v. 21, n. 1, p. 62–76, 2014a.
- MIGUEL, P. A.C. (Org);. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 280 p.b

NASAB, H. H.; BIOKI, T. A.; ZARE, H. K. Finding a probabilistic approach to analyze lean manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 29-30, p. 73–81, 2012.

NATALE, J.; WANG, S.; TAYLOR, J. Using lean six sigma to transform hospital system primary care practices into a patient-centered medical home. **Proceedings of the 2014 Industrial and Systems Engineering Research Conference**, p. 213–222, 2014.

OBARA, S.; WILBURN, D. **Toyota by Toyota**. USA: CRC Press, 2012. 216 p.

OLIYA, E.; OWLIA, M. S.; SHAHROKH, Z. D.; OLFAT, L. Improving marketing process using Six Sigma techniques (case of Saman Bank). **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 1, p. 59–73, 2012.

PACHECO, D.A.B.; BORBA, D. Implications of lean manufacturing in the context of footwear microenterprise. **Espacios**, v. 36, n. 08, p. 6, 2015.

PAMFILIE, R.; DRAGHICI, A. J. P.; DRAGHICI, M. The Importance of Leadership in Driving a Strategic Lean Six Sigma Management. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 58, p. 187–196, 2012.

PARAMASIVAM, S.; MUTHUSAMY, K. Study of Critical Success Factors in Engineering Education Curriculum Development using Six-Sigma Methodology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 56, p. 652-661, 2012.

PAULISTA et al. Análise bibliométrica da gestão da qualidade: busca por títulos. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, Vol 3, n. 1, p. 263-271. 2010.

PETEROS, R.; MALEYEFF, J. Using Lean Six Sigma to improve investment behavior. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 1, p. 59–72, 2015.

PRASANNA, M.; VINODH, S. Lean Six Sigma in SMEs: an exploration through literature review. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 11, n. 3, p. 224–250, 7 out. 2013.

PRASHAR, A. . Redesigning an assembly line through Lean-Kaizen: an Indian case. **The TQM Journal**, v. 26, n. 5, p. 475–498, 2014b.

PRASHAR, A. Adoption of Six Sigma DMAIC to reduce cost of poor quality. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 1, p. 103–126, 2014a.

PYSDEC, T.; KELLER, P. **The Six Sigma Handbook**, Third Edition Hardcover. USA: McGraw-Hill, 2009

RAHANI, a. R.; AL-ASHRAF, M. Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. **Procedia Engineering**, v. 41, n. Iris, p. 1727–1734, 2012.

RAHMAN, N. A. A.; SHARIF, S. M.; ESA, M. M. Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation. **Procedia Economics and Finance**, v. 7, n. Icebr, p. 174–180, 2013.

RAMACHANDRAN, L.; ALAGUMURTHI, N. Appraisal of Equipments for Lean Manufacturing Environment- A MCDA Approach. **International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) Appraisal**, v. 2, n. 1, p. 2277–3878, 2013.

- RAMESH, V.; KODALI, R. A decision framework for maximising lean manufacturing performance. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 8, p. 2234–2251, 2012.
- RAVICHANDRAN, J. A review of preliminary test-based statistical methods for the benefit of Six Sigma quality practitioners. **Statistical Papers**, v. 53, n. 3, p. 531–547, 2012.
- REHMAN, H. U.; ASIF, M.; SAEED, M. A.; AKBAR, M. A.; AWAN, M. U. Application of Six Sigma at cell site construction: a case study. **Asian Journal on Quality**, v. 13, n. 3, p. 212–233, 2012.
- RUIZ-DE-ARBULO-LOPEZ, P.; FORTUNY-SANTOS, J.; CUATRECASAS-ARBÓS, L. Lean manufacturing: costing the value stream. **Industrial Management & Data Systems**, v. 113, n. 5, p. 647–668, 2013.
- SARKAR, R. S. A.; MUKHOPADHYAY, A. R.; GHOSH, S. K. Root cause analysis, Lean Six Sigma and test of hypothesis. **The TQM Journal**, v. 25, n. 2, p. 170–185, 2013a.
- SARKAR, S. A.; MUKHOPADHYAY, A. R.; GHOSH, S. K. Improvement of claim processing cycle time through Lean Six Sigma methodology. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 2, p. 171–183, 2013b.
- SAURIN, T. A.; RIBEIRO, J. L. D.; VIDOR, G. A framework for assessing poka-yoke devices. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 31, n. 3, p. 358–366, jul. 2012.
- SCHONBERGER, R.J. Taking the Measure of Lean: Efficiency and Effectiveness. **Interfaces** 41(2), pp. 182–193, ©2011.
- SEBRAE. **Conheça melhor o ambiente das micro empresas**. 2012. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas/>. Acesso em: 25 maio. 2014.
- SEBRAE. **Evolução das micro empresas e empresas de pequeno porte de 2009 a 2012**. Disponível em: <www.sebrae.com.br/estudos-e-pesquisas/>. Acesso em: 25 maio. 2015.
- SEBRAE. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**. 6Ed. DIEESE, São Paulo.SP. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2015.
- SEBRAE. **Participação das micro empresas na economia brasileira**. 2015. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e55cdb932bc40120b21bf4d277bb6ea/\\$File/5307.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e55cdb932bc40120b21bf4d277bb6ea/$File/5307.pdf). Acesso em: 23 dezembro. 2016.
- SHAFER, S. M.; MOELLER, S. B. The effects of Six Sigma on corporate performance: An empirical investigation. **Journal of Operations Management**, v. 30, n. 7-8, p. 521–532, nov. 2012.
- SHANG, G.; PHENG, L. S. Understanding the application of Kaizen methods in construction firms in China. **Journal of Technology Management in China**, v. 8, n. 1, p. 18-33, 2013.
- SINGER, E.; BECKER, K. A single-source content management system for lean manufacturing. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 1, p. 83–103, 2013.
- SHOKRI, A.; NABHANI, F. . LSS, a problem solving skill for graduates and SMEs: case study of investigation in a UK business school curriculum. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 2, p. 176–202, 2015.

- SHOKRI, A.; WARING, T. S.; NABHANI, F. Investigating the readiness of people in manufacturing SMEs to embark on Lean Six Sigma projects: An empirical study in the German manufacturing sector. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36, n. 8, p. 850–878, 1 ago. 2016.
- SONY, M.; NAIK, S. Six Sigma, organizational learning and innovation: An integration and empirical examination. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 7, p. 797–818, 2012.
- TR SREERAM, TR.; THONDIYATH, A.; Combining Lean and Six Sigma in the context of Systems Engineering design. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 4 p. 290 – 312, 2015.
- SRINIVASAN, K.; MUTHU, S.; PRASAD, N. K.; SATHEESH, G. Reduction of Paint line Defects in Shock Absorber Through Six Sigma DMAIC Phases. **Procedia Engineering**, v. 97, p. 1755–1764, 2014.
- SRDJEVIC, B.; PIPAN, M.; SRDJEVIC, Z., BLAGOJEVIC, B.; ZORANOVIC, T. Virtually combining the analytical hierarchy process and voting methods in order to make group decisions. **Information Society** , v.14, p.231–245, 2015.
- STOILJKOVIC, V.; TRAJKOVIC, J.; STOILJKOVIC, B.; Lean Six Sigma sample analysis process in a microbiology laboratory. **Journal of Medical Biochemistry**, pp. 346-353, 2011.
- SUÁREZ-BARRAZA, M. F. J.; RAMIS-PUJOL, J. An exploratory study of 5S : a multiple case study of multinational organizations in Mexico. **Asian Journal on Quality**, v. 13, n. 1, p. 77–99, 2012.
- SUETINA, T.; ODINOKOV, M.; SAFINA, D. Benefits of Project Management at Lean Manufacturing Tools Implementation. **Asian Social Science**, v. 10, n. 20, p. 62–66, 2014.
- SUNDAR, R.; BALAJI, a. N.; KUMAR, R. M. S. A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. **Procedia Engineering**, v. 97, p. 1875–1885, 2014.
- SURESH, S.; ANTONY, J.; KUMAR, M.; DOUGLAS, A. Six Sigma and leadership: some observations and agenda for future research. **The TQM Journal**, v. 24, n. 3, p. 231–247, 2012.
- SVENSSON, CARSTEN; ANTONY, JIJU; ABLIWI, S. A Lean Six Sigma program in higher education. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 32, n. 9, p. 951–969, 2015.
- SWINK, M.; JACOBS, B. W. Six Sigma adoption: Operating performance impacts and contextual drivers of success. **Journal of Operations Management**, v. 30, n. 6, p. 437–453, set. 2012.
- TANER, M. T.; SEZEN, B.; ATWAT, K. M. Application of Six Sigma methodology to a diagnostic imaging process. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 25, n. 4, p. 274–290, 2012.
- TCHIDI, M.F.; HE, Z.; LI, Y. B. Process ad quality improement using six sigma in construction industry. **Journal of Civil Engineering and Management**, 2012.
- TENERA, A.; PINTO, L. C. A Lean Six Sigma (LSS) Project Management Improvement Model. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 119, p. 912–920, 2014.

THOMAS, A.; RINGWALD, K.; PARFITT, S.; DAVIES, A.; JOHN, E. An empirical analysis of Lean Six Sigma implementation in SMEs – a migratory perspective. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 31, n. 8, p. 888–905, 2014

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S. Method for assessing human resources management practices and organisational learning factors in a company under lean manufacturing implementation. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 15, p. 4623–4645, 2014.

TURNER, R.; INGOLD, D.; ANN, J.; MADACHY, R.; ANDERSON, D. Effectiveness of kanban approaches in systems engineering within rapid response environments. **Procedia Computer Science**, v. 8, p. 309–314, 2012.

UNESP. **DIRETRIZES PARA APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS DA FEG/UNESP**. Guaratinguetá/ SP. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá. STBD, 2013.

UTIYAMA, M. H. R.; GODINHO FILHO, M. A literatura a respeito da comparação entre a teoria das restrições e a manufatura enxuta: revisão, classificação e análise. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 3, p. 615–638, 2013.

VAN DEN BOS, A.; KEMPER, B.; DE WAAL, V. A study on how to improve the throughput time of Lean Six Sigma projects in a construction company. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 2, p. 212–226, 2014.

VIJAYA SUNDER, M. Corporate perspectives: commonalities and differences between Six Sigma and Lean. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 3, p. 281–288, 2015a.

VIJAYA SUNDER, M. Corporate perspectives: Commonalities and differences between six sigma and lean. v. 6, n. 3, p. 281–288, 3 ago. 2015b

VINODH, S.; ARAVINDRAJ, S. Axiomatic modeling of lean manufacturing system. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 10, n. 2, p. 199–216, 2012.

VINODH, S.; JOY, D. Structural Equation Modelling of lean manufacturing practices. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 6, p. 1598–1607, 2012.

WAHAB, A. N. A.; MUKHTAR, M.; SULAIMAN, R. A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. **Procedia Technology**, v. 11, n. Iceei, p. 1292–1298, 2013.

WANITWATTANAKOSOL, J.; SOPADANG, A.; MAI, C. a Framework for Implementing Lean Manufacturing System in Small and Medium Enterprises. **Applied Mechanics and Materials**, v. Vol 110-16, p. 3997–4003, 2011.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production**. New York: Simon & Schuster, 2007. 339 p.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. 5. ed. Washington DC: Sage Publication, 2014.

ZHANG, Q.; AUTHOR, C.; IRFAN, M.; AAMIR, M.; KHATTAK, O. Lean Six Sigma : A Literature Review. **Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business**, v. 3, n. 10, p. 599–605, 2012.

Apêndice I - PROTOCOLO DE PESQUISA

TEMA

LEAN SIX SIGMA em Micro, Pequenas e Médias empresas de calçados

PROBLEMA DA PESQUISA

Identificar em MPME's de calçados, elementos da utilização do LSS para elaboração de diretrizes que possibilitem a implementação desta estratégia em empresas deste setor e porte.

PERGUNTAS DA PESQUISA

- Quais dificuldades precisam ser superadas para o sucesso da estratégia em empresas deste porte?
- Os princípios ou elementos do LSS são percebidos ou até utilizados pelas MPME's? Em que nível?
- Seria possível adaptar os conceitos de LSS para as MPME's permitindo a sua implementação? De que forma?
-

ROTEIRO DA PESQUISA

As questões foram formuladas com base nos aspectos teóricos conceituais, apresentados no item oito. O roteiro de entrevista esta apresentado no Quadro 1, organizado por princípio.

Quadro 1: Princípios do LSS, questões relacionadas e fonte da coleta de dados

(continua)

Princípios	Questões	Fontes
Desenvolver e manter uma Filosofia de longo prazo	A empresa possui um planejamento estratégico? Se possui, a visão, missão e valores são compartilhados com os funcionários? Existem estratégias definidas para que se atinja os objetivos da empresa a médio, longo prazo? Quais os indicadores de desempenho?	E AD
Focar no cliente	Conhece os clientes? De que forma? Quando há reclamações? Qual o procedimento adotado? É fornecido retorno ao cliente? Há aplicação de pesquisas de satisfação?	E AD

Quadro 1: Princípios do LSS, questões relacionadas e fonte da coleta de dados

(continuação)

Princípios	Questões	Fontes
Desenvolver líderes	Há formas de coletas de dados junto aos clientes? Como é determinado o desempenho da empresa? Os planejamentos e metas são compartilhados com todos? Existem padrões para controle e gestão da empresa? Há uma gerência participativa? Como são tomadas as decisões? Para decidir o gestor consulta seus funcionários? Acontecem reuniões? Em que níveis? Com que frequência? Como são divulgadas as informações?	E AD
Desenvolver pessoas e equipes profissionais	Como funciona a seleção dos colaboradores? Os riscos de saúde e segurança, estão identificados e tratados? Existe preocupação com a qualidade de vida do trabalhador? Há um departamento de RH? Na empresa são desenvolvidos trabalhos em equipes? Existe estímulo ao desenvolvimento de equipes? São realizados treinamentos? Se sim: Com que periodicidade? Em quais níveis operacionais?	E AD
Desafiar e respeitar a rede de parceiros e fornecedores	Os fornecedores são conhecidos? Existe registro de não conformidade de fornecedores? Como é feito o acompanhamento da qualidade dos produtos fornecidos? Os fornecedores recebem treinamento ou ajuda técnica da empresa? A troca de fornecedores é muito frequente? Quais as razões para a troca?	E AD
Criar a cultura da melhoria contínua	Como são identificados e solucionados os problemas do dia a dia do processo produtivo? Há preocupação com a solução definitivas dos problemas? Existem ações para identificar a causa raiz? Existe prevenção? Se aplica dispositivos a prova de erros? Há planos de manutenção preventiva? Ou só corretiva? Existem padrões registrados e implantados? Se sim: Qual o percentual de implantação nos setores com relação a toda a empresa? Os trabalhadores têm a oportunidade de mudar o padrão? Há evidências de que o trabalhador mantém o trabalho padronizado? Existe promoção para processos de melhoria contínua? Conhece PDCA? Já chegou a utilizar na empresa?	E OD AD

Quadro 1: Princípios do LSS, questões relacionadas e fonte da coleta de dados

(continuação)

Princípios	Questões	Fontes
Utilizar sistemas puxados	<p>A empresa utiliza sistema de produção puxado? Cartões Kanban? Existe sinalização de um processo para o outro da necessidade de fornecimento? Algo como painéis, luzes, sirenes? Existem esforços para redução de lotes? Há formas de identificar problemas facilmente? A empresa trabalha com células de produção? Qual o Layout de produção utilizado na empresa? Os operadores são multifuncionais para trabalhar em diversas atividades e adaptáveis a novas situações? Há identificação rápida dos problemas?</p>	E OD
Focar na perfeição de produtos, processos e serviços	<p>A empresa faz inspeção de qualidade? Utiliza ferramentas da qualidade? Se sim, que ferramentas são utilizadas? Com que frequência? Há indicadores de produção? Quais? Existe a cultura na empresa de fazer certo desde a primeira vez? A empresa utiliza programas, sistemas de informação para controles de produtividade? Para gerenciamento de clientes? Funciona plenamente? Integra os setores? O fluxo de informações é constante? Há na empresa, a cultura da observação do processo produtivo?</p>	E OD AD
Eliminar desperdícios e reduzir a variabilidade	<p>Tem algum mapa de fluxo de valor desenvolvido, realizado para algum produto ou processo? Existe critérios de identificação de itens não necessários? Conhece 5S? Houve alguma tentativa de implantação? Se sim: Existe uma política de manutenção? A empresa conhece os desperdícios do seu processo produtivo? Conhece os sete desperdícios básicos do Lean? Consegue identificar os sete desperdícios do Lean em seu processo? Existe nivelamento de cargas de trabalho? Controle de produtividade por máquina? Por operador? A quantidade de unidades produzidas diariamente é unificada?</p>	E OD AD
Utilizar ferramentas e técnicas do LSS	<p>A empresa possui quadros de comunicação visual (controle diário de produção, controle de qualidade, satisfação do cliente)? Existe medição de desempenho através de indicadores estatísticos? Os trabalhadores conhecem, são treinados para a utilização de ferramentas LSS? Existe aplicação isoladas de ferramentas?</p>	E OD AD

Apêndice 2 – CHECK LIST DA OBSERVAÇÃO DIRETA

(continua)

	PRINCÍPIOS	STATUS		
		SIM	+ OU -	NÃO
	FLUXO DE PROCESSO CONTÍNUO			
2	Produção excessiva em determinado processo			
2	Estoque de produto acabado			
2	Planejamento das Instalações – ORGANIZADA?			
2	Longas distâncias entre as operações			
2	Fluxo de produção			
2	Layout (organização do espaço físico)			
2	Organização dos postos de trabalho			
2	Corredores demarcados e desobstruídos			
2	Os operadores de equipamentos de transporte motorizados identificados			
2	Os pisos e os locais de circulação de pessoas estão isentos de saliências ou buracos			
2	A empresa dispõe de Relatório de Análise Ergonômica do Posto de Trabalho			
2	Existe um planejamento para troca de ferramentas			
	UTILIZAR SISTEMAS PUXADOS			
3	Sistema Kanban			
	NIVELAR CARGAS DE TRABALHO			
4	Uso de plena capacidade das máquinas e mão de obra			
	UTILIZAR GESTÃO VISUAL			
7	Gestão visual			
7	No posto de trabalho consta a instrução de trabalho			
	DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS E EQUIPES PROFISSIONAIS			
10	Instalações elétricas			
10	Aspecto do Galpão Produtivo			
10	Aspecto dos postos de trabalho			
10	Maquinário com proteção contra acidentes			
10	Equipamento de proteção coletiva			
10	Equipamento de proteção individual			
10	Treinamentos para a mão de obra			
	FOCO NO PROCESSO COM MELHORIA CONTÍNUA			
17	Plano de manutenção das máquinas			

	PRINCÍPIOS	STATUS		
	CONTROLE DE ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS			
18	Estoques intermediários entre as operações			
18	Parada não-programada de alguma máquina na linha de produção			
18	Armazenagem de matéria prima			
18	Armazenagem de produto acabado			
18	Armazenagem de produto intermediário			
	PERFEIÇÃO DE PRODUTOS, PROCESSOS E SERVIÇOS			
19	Inspeção qualitativa			
19	Inspeção quantitativa			
19	Visualização de Cartas de Controle			
19	Presença de refugo, produto que necessite ser retrabalhado.			
19	Setor de Auditoria da qualidade			
19	Inspeção nas operações			
19	Condições da sala de armazenagem da matéria prima			
19	Registro de defeituosos			
19	Registro de retrabalhos			
19	Registro de devolução			
19	Pesquisas de satisfação com o cliente			
19	Reclamações de clientes			
19	Tratamento das reclamações			
19	Quadros de comunicação com dados atuais			
19	Registro da seleção de funcionários			
19	Registro de não conformidades do fornecedor			