

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UMA PROPOSTA DE ROTEIRO DE DIAGNOSE E IMPLANTAÇÃO
DOS CONCEITOS *LEAN SIX SIGMA* EM EMPRESA DE PEQUENO E
MÉDIO PORTE: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS**

EDUARDO MARQUES TERCOTTI

ORIENTADOR: PROF. DR. ÍRIS BENTO DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2012

**UMA PROPOSTA DE ROTEIRO DE DIAGNOSE E IMPLANTAÇÃO
DOS CONCEITOS *LEAN SIX SIGMA* EM EMPRESA DE PEQUENO E
MÉDIO PORTE: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS**

EDUARDO MARQUES TERCOTTI

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, em vinte e sete de fevereiro de dois mil e doze, pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:

Prof. Dr. Íris Bento da Silva
UNIMEP

Prof. Dr. Antonio Batocchio
UNICAMP

Profa. Dra. Eliciane Maria da Silva
UNIMEP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha avó materna, Francisca Maria Mendes Marques, exemplo de garra e dedicação, uma daquelas que me motivaram a iniciar esta jornada e que não pode celebrar sua conclusão em vida. Agradeço diariamente por ser parte de sua família.

AGRADECIMENTOS

Principalmente a Deus, por me conceber forças para enfrentar os desafios que a vida proporciona.

À minha mãe, Adelci Hilda Mendes Marques, pelo seu carinho e atenção, por vezes colocando a necessidade dos filhos acima das suas.

Ao meu pai, Eduardo Terciotti, pelo exemplo de determinação e postura perante os obstáculos impostos pela vida, sempre com alegria e disposição.

À Paula Pastorello, minha namorada, companheira sem igual em todos os momentos, aceitando-me com todas as qualidades e defeitos.

A toda a minha família, pelos maravilhosos exemplos de caráter.

Aos meus amigos, que mesmo distantes, fazem parte da minha história.

À AMG, empresa que me permitiu trabalhar em horário flexível para cursar esta Pós-Graduação e ensinou-me muito sobre a vida profissional.

Ao Prof. Dr. Íris Bento da Silva pela disposição em colaborar, o qual mesmo com a agenda lotada não hesitava em me orientar.

À UNIMEP, instituição que alavancou minha ascensão profissional.

À Capes, pela bolsa de estudos, viabilizando a conclusão deste e muitos outros trabalhos, garantindo meu desenvolvimento pessoal e científico.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE QUADROS.....	IX
RESUMO	XI
ABSTRACT	XII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.2. JUSTIFICATIVA E PROBLEMA DA PESQUISA	2
1.3. OBJETIVOS.....	6
1.3.1. <i>Objetivo Geral</i>	6
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	6
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	7
2. ARCABOUÇO TEÓRICO	9
2.1. <i>LEAN MANUFACTURING</i>	9
2.2. SEIS SIGMA (<i>SIX SIGMA</i>)	17
2.3. <i>LEAN SIX-SIGMA</i>	24
2.4. <i>LEAN SIX-SIGMA: POR ONDE COMEÇAR?</i>	30
2.5. IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS HUMANOS NA IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i>	35
2.6. A PEQUENA E MÉDIA EMPRESA BRASILEIRA.....	37
2.7. IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS	42
3. A PESQUISA	46
3.1. MÉTODO	46
3.1.1. <i>Método de Pesquisa</i>	46
3.1.2. <i>Método de Coleta de Dados</i>	51
3.1.3. <i>Método de Seleção da Amostragem</i>	59
3.1.4. <i>Método de Análise dos Dados</i>	62
3.2. AS EMPRESAS PESQUISADAS	63
3.2.1 <i>A Empresa G1</i>	64
3.2.2 <i>A Empresa G2</i>	67
3.2.3 <i>A Empresa G3</i>	72
3.2.4 <i>A Empresa G4</i>	75
3.2.5 <i>A Empresa PME1</i>	79
3.2.6 <i>A Empresa PME2</i>	82
3.3 O ROTEIRO INICIAL	86
4. ELABORAÇÃO DO ROTEIRO FINAL.....	99
4.1. AS PMES DE SUCESSO.....	99
4.1.1. <i>A Empresa PME3</i>	99
4.1.2. <i>A Empresa PME4</i>	102
4.2. O ROTEIRO FINAL	105

5. CONCLUSÕES.....	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120
ANEXO I.....	128
ANEXO II.....	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

JIT – Just in time

LSS – Lean Six Sigma

LVS – Lean Value Stream

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

NAFTA – *North American Free-Trade Agreement*

PIB – *Produto Interno Bruto*

PME – Pequena e Média Empresa

PPGEP – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SME – Small and Medium Enterprises

SMED – Single Minute Exchange of Die

TPM – Total Productive Maintenance

VSM – Value Stream Mapping

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. SEQUÊNCIA DE QUESTIONAMENTOS QUE ORGANIZARAM A ESTRUTURA DO ESTUDO	3
FIGURA 2. TENDÊNCIA <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM RELAÇÃO AO <i>LEAN</i> E <i>SIX SIGMA</i> INDIVIDUALMENTE.....	4
FIGURA 3. ESTRUTURA ENXUTA SEGUNDO OHNO.....	12
FIGURA 4. COMPARATIVO ENTRE VARIAÇÃO 3σ E 6σ , CONTADOS A PARTIR DA MÉDIA DA DISTRIBUIÇÃO.....	19
FIGURA 5. CICLO DE ABORDAGEM <i>LEAN SIX SIGMA</i>	28
FIGURA 2. INTEGRAÇÃO DE <i>LEAN</i> E <i>SIX SIGMA</i>	31
FIGURA 7. FATORES QUE DIFICULTAM O CRESCIMENTO DO NEGÓCIO EM PMEs.....	41
FIGURA 8. AS PROPORÇÕES DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DE IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PMES.....	44
FIGURA 9. FLUXOGRAMA DE TOMADA DE DECISÕES SOBRE MÉTODOS E RESTRIÇÕES ELABORADOS NA PESQUISA – PARTE 1.....	48
FIGURA 10. FLUXOGRAMA DE TOMADA DE DECISÕES SOBRE MÉTODOS E RESTRIÇÕES ELABORADOS NA PESQUISA – PARTE 2.....	49
FIGURA 11. FLUXOGRAMA REPRESENTATIVO DO MÉTODO DE ABORDAGEM AO ENTREVISTADO	61

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. PROGRAMA DE RESPONSABILIDADES DO PROGRAMA <i>SIX SIGMA</i>	21
QUADRO 2. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA SEGUNDO LITERATURA.....	22
QUADRO 3. SINTETIZAÇÃO DAS FASES DO DMAIC E AS PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS EM CADA UMA DELAS	23
QUADRO 4. PONTOS DE DISCORDÂNCIA ENTRE A METODOLOGIA <i>LEAN</i> E <i>SIX SIGMA</i> 26	
QUADRO 5. SEMELHANÇA ENTRE OS PROGRAMAS <i>LEAN</i> E <i>SIX SIGMA</i>	27
QUADRO 6. COMPARATIVO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS PELO <i>LEAN SIX SIGMA</i> SEGUNDO ANÁLISE DE AUTORES.....	29
QUADRO 7. COMPARATIVO DAS ROTAS ALTERNATIVAS PARA IMPLEMENTAR O <i>LEAN SIX SIGMA</i>	30
QUADRO 8. MODELO DE IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> PROPOSTO POR GEORGE (2002) BUSSO E MIYAKE (2007).....	33
QUADRO 9. CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS SEGUNDO CRITÉRIOS DO SEBRAE.....	38
QUADRO 10. CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS SEGUNDO LEI GERAL PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS.....	38
QUADRO 11. CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS SEGUNDO BNDES	39
QUADRO 12. EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE DE PMES PAULISTAS	40
QUADRO 13. BENEFÍCIOS E CRÍTICAS AO <i>LEAN</i> EM PMES.....	43
QUADRO 14. RELAÇÃO ENTRE DIFERENTES METODOLOGIAS DE COLETA DE DADOS E FATORES CONSIDERADOS PRIMORDIAIS PARA QUALIFICÁ-LOS.....	54
QUADRO 15. PARTE DO QUESTIONÁRIO MÚLTIPLA ESCOLHA – <i>WARM-UP</i> – ENVIADOS AOS PORTA-VOZES DAS EMPRESAS PESQUISADAS PARA ANÁLISE PRIMÁRIA.....	55
QUADRO 16. PARTE DO ROTEIRO DE QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS DESTA PESQUISA.....	58
QUADRO 17. DENOMINAÇÕES FANTASIAS ATRIBUÍDAS ÀS ORGANIZAÇÕES QUE CONTRIBUÍRAM COM A PESQUISA	63
QUADRO 18. TABULAÇÃO DAS INFORMAÇÕES TRAZIDAS PELA LITERATURA E ENTREVISTAS APLICADAS ACERCA DOS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DO <i>LEAN SIX SIGMA</i> NAS EMPRESAS	87
QUADRO 18. TABULAÇÃO DAS INFORMAÇÕES TRAZIDAS PELA LITERATURA E ENTREVISTAS APLICADAS ACERCA DOS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DO <i>LEAN SIX SIGMA</i> NAS EMPRESAS (CONT.).....	88
QUADRO 19. ROTEIRO PILOTO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PME	93

QUADRO 19. ROTEIRO PILOTO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PME (CONT.).....	94
QUADRO 19. ROTEIRO PILOTO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PME (CONT.).....	95
QUADRO 20. SUGESTÃO PILOTO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO <i>LSS</i> EM PMES.....	96
QUADRO 20. SUGESTÃO PILOTO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO <i>LSS</i> EM PMES (CONT.)	97
QUADRO 21. COMPARAÇÃO ENTRE OS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DO <i>LEAN SIX SIGMA</i> NO ROTEIRO PILOTO DESENVOLVIDO E DUAS PMES QUE UTILIZAM A METODOLOGIA COM SUCESSO	106
QUADRO 22. ROTEIRO DEFINITIVO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PME	112
QUADRO 22. ROTEIRO DEFINITIVO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PME (CONT.).....	113
QUADRO 22. ROTEIRO DEFINITIVO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PME (CONT.).....	114
QUADRO 23. RECOMENDAÇÃO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PMES	115
QUADRO 23. RECOMENDAÇÃO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PMES (CONT.).....	116
QUADRO 23. RECOMENDAÇÃO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO <i>LEAN SIX SIGMA</i> EM PMES (CONT.).....	117

TERCIOTTI, Eduardo Marques. **UMA PROPOSTA DE ROTEIRO DE DIAGNOSE E IMPLANTAÇÃO DOS CONCEITOS *LEAN SIX SIGMA* EM EMPRESA DE PEQUENO E MÉDIO PORTE: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS**. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste.

RESUMO

A metodologia *Lean Six Sigma* é apresentada como excelência em produtividade, redução de custos e organização. É realidade, também, que os exemplos de sucesso destinam-se prioritariamente a grandes organizações, que possuem estrutura suficiente para suportar as condições básicas impostas pela metodologia. Sendo assim, como devem se portar pequenas e médias empresas? A absorção desse modelo fica impossibilitada devido à restrição dos recursos disponíveis? Esta dissertação visa apresentar uma proposta de roteiro de diagnose e recomendação para os primeiros passos para implantação da referida metodologia em PME. Para a elaboração deste buscou-se profissionais cujas funções estivessem atreladas à implantação e/ou manutenção da metodologia nas empresas em que atuam, qualificando-os como potenciais fontes de informação. Dessa forma, oito empresas foram estudadas, sendo que profissionais de seis delas - quatro de grande porte e duas PMEs - de diferentes segmentos de mercado, submeteram-se a uma entrevista *in loco* que, associadas a um roteiro apresentado pela literatura viabilizaram a elaboração da proposta desta pesquisa. Esta, por sua vez, fora testada verificando sua aderência junto a outras duas PMEs que utilizam a metodologia com sucesso, sendo passível de reestruturação. Espera-se que este roteiro seja o ponto de partida para empreendedores que desejam se beneficiar das melhorias proporcionadas pelo *Lean Six Sigma*.

PALAVRAS-CHAVE: Roteiro de Diagnose; Pequenas e Médias Empresas; Implantação *Lean Six Sigma*.

TERCIOTTI, Eduardo Marques. ***A PROPOSAL OF A DIAGNOSIS GUIDE AND IMPLEMENTATION OF LEAN SIX SIGMA CONCEPTS IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES: A MULTIPLE CASE STUDY.*** 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste.

ABSTRACT

The Lean Six Sigma methodology is largely presented as excellence in productivity, costs reduction and organization. It is also true that the cases of success focus the large companies that have enough structure to support the basics conditions required by the methodology. In this way, how should small and medium enterprises behave themselves? Is it impossible to use the model because of the sources restriction? This dissertation intends to show a proposal of a diagnosis roadmap and recommendation for the initials steps to Lean Six Sigma implementation in SMEs. To elaborate this guide, specialists linked to implementation or maintenance of this methodology in their companies were qualified as potential sources of information. So, eight enterprises were studied, where professionals of six enterprises - four large companies and two SMEs - from different market segments, were submitted to a in loco interview, which linked to a guide presented by the literature, allowed the creation of this research proposal. This one were still tested before being adopted as an adequate, verifying its adherence with other two successful SMEs, being target of possible improvements. It is hoped that this proposal be the first step for enterprising that wish to enjoy the benefits proportionated by Lean Six Sigma.

KEYWORDS: *Diagnosis Guide; Small and Medium Enterprises; Implementation Lean Six Sigma*

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Acentuadas pela forte concorrência em alguns nichos de mercado, a estratégia de redução de desperdícios tornou-se propósito imprescindível para alavancar a competitividade das empresas da atualidade conforme Arnheiter Maleyeff (2005), sendo o preço final um dos itens que influenciam fortemente este indicador. Como prova desta situação basta analisar a equação básica que envolve lucro, custo e preço de venda apresentada na equação (1):

$$\text{Preço de Venda} = \text{Lucro} + \text{Custo} \quad (1)$$

Em tempos que a competitividade não se caracterizava como pré-requisito para sobrevivência de uma organização, essa equação simplória contextualizava com clareza o cenário que se inseriam as empresas, onde o preço de venda variava conforme o custo. Apresentava-se uma situação onde o acionista estabelecia a margem de lucro que desejava adquirir e todo o custo de produção agravado por ineficiências, má administração ou qualquer motivo pertinente era repassado ao cliente no formato de preço de venda, a fim de garantir a lucratividade esperada.

Conforme a competitividade foi assumindo o papel hoje representado, o consumidor passou a ser parte ativa nessa equação, influenciando diretamente no preço final julgando se este é um valor que aceita ou não submeter-se, já que pode decidir por adquirir o produto deste ou daquele fornecedor, invertendo a equação (1), conforme equação (2) a seguir:

$$\text{Lucro} = \text{Preço de Venda} - \text{Custo} \quad (2)$$

O que não mudou nos cenários apresentados foi o lucro, que continua sendo definido estipulado previamente às vendas. Entretanto, como preço de venda e lucro são imutáveis no contexto apresentado, a única variável desta

equação passa a ser o custo, que precisa ser minimizado para garantir os resultados almejados. Tal situação se acentua quando a organização em questão trata-se de uma pequena ou média empresa, cuja realidade é caracterizada por operações com capital de giro limitado, extremamente sensíveis às flutuações do mercado e incapaz de absorver falhas ou erros, segundo Deloitte (2008), Indriunas (2001) e Sebrae (2011).

Alavancadas pelo contexto apresentado, as organizações concentraram esforços na elaboração de métodos de trabalho que amenizassem essa condição hostil. Conforme os estudos foram se refinando, o objetivo de reduzir custos pela engenharia proporcionou o desenvolvimento de metodologias que favorecessem o cumprimento da meta estabelecida, nascidas em diversas partes do mundo, como por exemplo, a Manufatura Enxuta e o Seis Sigma. Aplicação dos conceitos propostos garantiu que a Toyota (OHNO, 1997; WOMACK e JONES, 2004; GALGANO, 2004; BHASIN, 2008, SHETTY *et al*, 2010) e Motorola (MITCHEL, 1992; HARRY e SCHROEDER, 1998; GOH e XIE, 2004), respectivamente, garantissem bom posicionamento no mercado de trabalho em épocas de grandes dificuldades. Outras organizações, conforme pontuam Coronado e Antony (2002); Mergulhão (2003); Pande *et al* (2004); Salles *et al* (2005); Busso e Miyake (2007); Santos e Martins (2008); Silva *et al* (2011), reproduziram tais procedimentos e abordagens em certas unidades produtivas e conquistaram resultados satisfatórios, o que fortaleceu a credibilidade quanto à aplicação delas. Atualmente, um posicionamento nesta direção é fator crucial para sobrevivência das empresas, que se espelham em relatos de sucesso de outras companhias na tentativa de potencializar seus lucros.

1.2. JUSTIFICATIVA E PROBLEMA DA PESQUISA

Conforme explicitado em tópico anterior a época em que se operava com fartura de recursos e grandes margens reguladoras de ineficiências não sobreviveu ao correr dos anos. O ambiente de trabalho tornou-se tão exigente e competitivo que, operar com uma rotina econômica e com qualidade passou

a ser pré-requisito básico para conquistar espaço no mercado. Dessa forma, as metodologias de trabalho desenvolvidas pela engenharia são apresentadas como soluções e excelência em produtividade, redução de custos e organização, podendo ser mencionadas como exemplos, a Manufatura Enxuta e o Seis Sigma. Tal contextualização é a base para a motivação deste trabalho a ser desenvolvida, a partir da sequência de questionamentos esquematizada através da figura 1. As perguntas serão respondidas em cada um dos parágrafos a seguir.

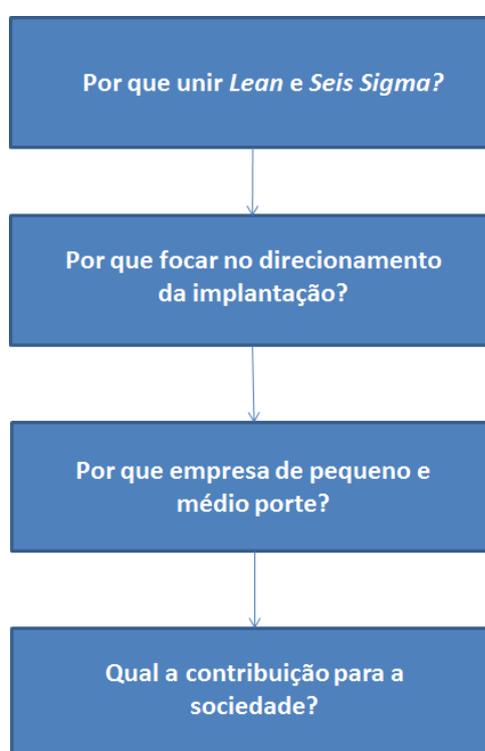


FIGURA 1. SEQUÊNCIA DE QUESTIONAMENTOS QUE ORGANIZARAM A ESTRUTURA DO ESTUDO

a) Os métodos de trabalho propostos pela Manufatura Enxuta e o Seis Sigma possuem pontos positivos e limitações divergentes entre si, bastante exploradas pela literatura (ARNHEITER e MALEYEFF, 2005; BENDELL, 2006; BUSSO e MIYAKE, 2007; PEIXOTO, 2008; PEPPER e SPEDDING, 2009; THOMAS, 2009; SNEE, 2010). Mesmo convergindo para um objetivo final bastante similar, há muita discussão sobre a incompatibilidade

entre elas, desde sua concepção até sua aplicação prática. Entretanto autores como Thomas (2009) e Snee (2010) vislumbram uma sinergia altamente benéfica entre essas metodologias, chamada *Lean Six Sigma*, cuja prática exige mais esforços e disciplina que se tratadas separadamente. A figura 2, por sua vez, reforça a necessidade de se aplicar com cautela os conceitos em questão.

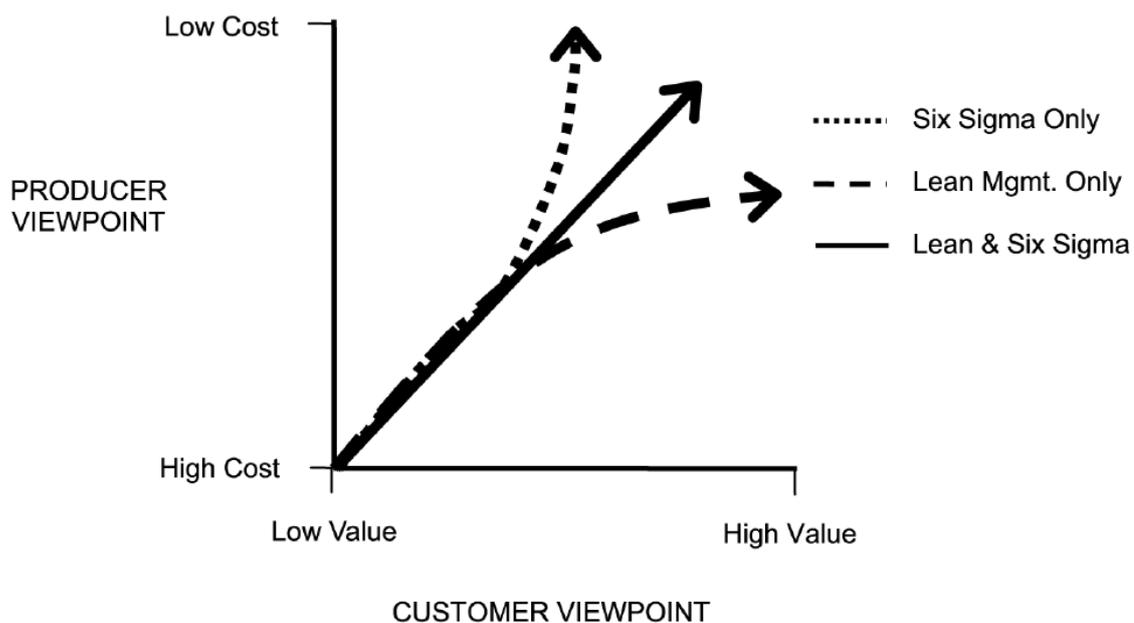


FIGURA 2. TENDÊNCIA *LEAN SIX SIGMA* EM RELAÇÃO AO *LEAN* E *SIX SIGMA* INDIVIDUALMENTE

Uma abordagem focada em *Six Sigma* deve reduzir os custos da organização, porém perde-se a sensibilidade do que realmente agrega valor no ponto de vista do cliente. Por outro lado, uma abordagem direcionada para o *Lean Manufacturing* valoriza aquilo que agrega valor para o cliente em detrimento dos custos de fabricação.

Outro aspecto motivador para escolha dessa temática deu-se em virtude da escassez de informações acerca do assunto em acervos brasileiros. Em pesquisa no portal CAPES no mês de novembro de 2011 com as palavras-chave *implementation*, *lean six sigma* e *small and medium enterprises*, encontrou-se entre 100 e 150 artigos internacionais relacionados. Por outro lado foram menos de 10 artigos brasileiros apresentados como resultados da pesquisa.

b) Iniciar um trabalho de inovação não é simples e a primeira grande barreira mostra-se no “por onde começar”, especialmente para empresas de pequeno porte sujeitas a relatos de grandes organizações que vivenciam uma realidade extremamente discrepante em relação a sua, além de inúmeros casos de fracassos que geram certa insegurança aos mantenedores menos experientes. Conforme Bhasin (2008), mais de 90% das tentativas de implantação da Manufatura Enxuta fracassaram no Reino Unido, devido ao modo como fora trabalhado inicialmente. Por outro lado, em inúmeros casos de revés a responsabilidade é atribuída não ao modelo organizacional adotado, mas às pessoas envolvidas no processo, as quais negligenciam seus compromissos quanto ao projeto proposto. A situação agrava-se quando se trata de uma metodologia que ainda não se firmou como exemplo de excelência. Os questionamentos e barreiras por conta daqueles que farão parte do programa crescerão a cada etapa em que algo fugir aos planos iniciais, enfraquecendo todo o trabalho realizado. Sendo assim, considerando os primeiros passos da implantação o momento crucial para o sucesso de uma inovação desse porte, foco especial será conferido ao referido ato, na tentativa de orientar os ganhos e estabilidade da metodologia.

c) De maneira geral, grandes empresas têm condições de se submeter ao modelo proposto, pois são elas que possuem os pré-requisitos básicos para sua implantação e sustentação (BENDELL, 2006; PRAJOGO e JOHNSTON, 2011). De forma sucinta, essa linha de pensamento traz à tona o seguinte paradoxo: se são as pequenas e médias empresas que desesperadamente buscam recursos para aprimorar suas ineficiências, por que as metodologias de sucesso apresentadas pela literatura focam grandes empresas? *É possível adaptá-las a fim de garantir resultados similares? Um empresário de PME que se simpatiza com o Lean Six-Sigma consegue encontrar orientação na literatura para aplicá-lo em seu empreendimento?* A maioria das empresas brasileiras encontra-se no patamar de pequenas ou médias, segundo Puga (2005); Deloitte (2008) e Sebrae (2011), com estrutura e recursos limitados à reprodução da metodologia da forma como é apresentada. Thomas (2009) pontua que a realidade dessas companhias

sugere série de adaptações ao programa da forma como é apresentado, sem perder de vista os princípios e conceitos originais. *Esta dissertação avançará na direção de amenizar as dificuldades e contratempos vivenciados por PMEs, estreitando o gap existente entre teoria e prática, fomentando a literatura brasileira no que diz respeito à realidade em detrimento da minoria: pequenas e médias empresas.*

d) Pretende-se neste trabalho, portanto, elaborar um roteiro de diagnose e recomendação para os primeiros passos de implantação *Lean Six Sigma* para pequenas e médias empresas baseado em relatos da literatura e pesquisas de campo. Espera-se que essa proposta incentive a adoção desta metodologia por PMEs, orientando-os de forma a minimizar a probabilidade de fracassos, haja vista que os benefícios proporcionados por esses programas aumentarão a competitividade e estabilidade dessas companhias.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma proposta de roteiro diagnose e recomendação para a implantação dos conceitos *Lean Six Sigma* em empresa de pequeno e/ou médio porte, com base em referencial teórico e casos reais de outras organizações.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A seguir apresentam-se os objetivos específicos desta dissertação:

- Selecionar e posteriormente analisar os casos de implantação do *Lean Six Sigma* em empresas de grande, médio e pequeno porte, em diferentes segmentos de mercado, a fim de verificar se tais caminhos facilitam ou não a implantação desta proposta,

- Confrontar os dados a fim de verificar quais obtiveram sucesso na implantação e compará-los com um modelo da literatura vigente,

- Organizar um roteiro de recomendação para a implantação do *Lean Six Sigma* para empresas de pequeno e médio porte.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1, Introdução, está dividido em quatro etapas. A primeira, denominada Contextualização, visa apresentar de forma sucinta a evolução do comportamento das empresas ao longo dos tempos, evidenciando a necessidade de iniciativas de redução de custos como fator de sobrevivência nos dias atuais. Em seguida, a Justificativa, apresenta toda a motivação e contribuição para a sociedade do tema escolhido para estudo. Para desenvolver esse item, quatro perguntas-chave foram utilizadas como guia, sendo respondidas a cada parágrafo: por quê unir *Lean* e *Six Sigma*, por quê focar na implementação, por quê empresa de pequeno e médio porte, qual a contribuição para a sociedade. A terceira etapa, Objetivos, evidencia o objetivo geral e os objetivos específicos, sendo as metas a serem cumpridas até o final do trabalho. A quarta e última etapa, Estrutura do Trabalho, demonstra de forma sistemática o que cada item contido nesta dissertação propõe, focando suas etapas principais.

O Capítulo 2, Arcabouço Teórico, trata do referencial deste trabalho, dividido em sete partes. Um breve nivelamento de conceitos sobre a Manufatura Enxuta e o Seis Sigma, individualmente, caracterizam as duas primeiras etapas, fornecendo subsídios necessários para definir a união dessas metodologias em seguida: o *Lean Six Sigma*. Esclarecidos os principais conceitos é preciso conhecer as estratégias de implantação e por fim, optar por uma delas, guiando as ações consequentes desta dissertação na quarta parte deste capítulo. Decidida a estratégia de implantação *Lean Six Sigma*, a quinta parte do capítulo discute a importância dos recursos humanos na implantação da metodologia escolhida, haja vista que é apontado como um dos maiores influenciadores no sucesso ou fracasso da ação. A sexta etapa, por sua vez, é responsável por contextualizar as pequenas e médias empresas brasileiras, apontando estatísticas atuais que as caracterizam. Conhecendo-as,

viabilizamos o estudo de implantação *Lean Six Sigma* em pequenas e médias empresas na sétima e última parte deste capítulo, buscando analisar algumas peculiaridades perante todo o referencial levantado, que trata o assunto de forma universal.

Já o Capítulo 3, A Pesquisa, se divide em três etapas. Primeiramente é apresentado o método de pesquisa adotado através de um diagrama, discutindo os porquês das escolhas realizadas. Paralelamente, um esclarecimento da peculiaridade do método definido será fornecido, embasando-se em outras pesquisas com propósitos similares apresentados pela literatura. Já a segunda parte do capítulo disserta sobre como foi a pesquisa de fato. Quantas e quais empresas colaboraram ou não para o conteúdo deste trabalho, bem como uma descrição de como as entrevistas se desenvolveram. A terceira, e última etapa, apresenta a proposta piloto de roteiro de diagnose e recomendação para os primeiros passos de implantação *Lean Six Sigma* a partir das informações coletadas nas empresas analisadas e roteiro similar absorvido da literatura.

O Capítulo 4, Elaboração do roteiro final, é por sua vez subdividido em duas partes. Enquanto a primeira delas incumbe-se de relatar a trajetória de sucesso de duas PMEs brasileiras com a metodologia *Lean Six Sigma*, a segunda parte confrontará o roteiro piloto com os referidos depoimentos com o intuito de elaborar a proposta de roteiro definitiva desta pesquisa.

O quinto e último capítulo desta dissertação trata das Conclusões. O cumprimento dos objetivos específicos serão aqui destacados, um a um, de forma a conduzir para o fechamento do objetivo geral. Considerações acerca do roteiro apresentado e das limitações do estudo complementam o trabalho desenvolvido.

2. ARCABOUÇO TEÓRICO

Com a intenção de sobreviverem neste ambiente e se manterem competitivas, algumas organizações adotaram métodos de trabalho e tecnologias para gerenciamento dos negócios que levassem a um maior conhecimento tanto do ambiente interno quanto do ambiente externo, de modo que qualidade, rapidez, flexibilidade e custo tornaram-se objetivos de desempenho importantes na luta pelo crescimento organizacional. Dentre esses conceitos pode-se destacar dois deles: Seis Sigma e *Lean Manufacturing*.

2.1. LEAN MANUFACTURING

Houve épocas em que as empresas podiam ser organizações focadas nos próprios processos produtivos e comerciais, pressionando o mercado a se adaptar a suas necessidades ou características de acordo com o modelo de negócios por ela aplicado. Na medida em que a sociedade e o mercado se evoluem em complexidade, a comunidade passa a requisitar das empresas velocidade, intensidade e multiplicidade de formas, exigindo ao mesmo tempo melhores produtos, resultados e ganhos crescentes. Sendo assim, essas organizações passam a sentir necessidade de se envolver num processo contínuo de melhoria, como informa Pinedo (2003). O Japão, imerso nesse contexto, cuja hostilidade fora acentuada pela II Guerra Mundial, necessitava de alternativas rápidas e certeiras de crescimento em meio a tais condições adversas sendo suportado pelo baixo poder aquisitivo do país. O conceito de sistema produtivo aí elaborado foi primeiramente chamado Sistema Toyota de Produção, dito por Satolo (2007).

O sucesso dessa forma de trabalho espalhou-se pelo mundo. Como uma empresa submetida às trágicas condições do pós-guerra pode manter-se competitiva em relação a outras? Passou então a ser estudada por organizações do setor automotivo como as *big threes* (Chrysler, General

Motors e Ford), as quais se sentiam incapazes de reagir tão prontamente às necessidades do mercado quanto a Toyota, na tentativa de reproduzir a metodologia japonesa, nas afirmações de D'Costa (2004) e Anderson (2004). A generalização dessa forma inovadora de organizar e gerenciar os relacionamentos com clientes, cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção, foi denominada *lean production* ou simplesmente, produção enxuta, colocadas por Slack (2002) e Womack e Jones (2004).

Sobre esta abordagem, como afirmam Womack e Jones (2004), vem sendo considerada como aplicável à maioria dos processos de produção, trazendo benefícios como melhora da produtividade, maior valor agregado aos produtos, redução de desperdícios e maior satisfação dos clientes objetivando a busca pela melhoria contínua, removendo cada vez mais os desperdícios. Há quem defenda, como Benko e McFarlan (2003), que as aplicações enxutas direcionam-se também para iniciativas de criação de mecanismos para estimular a fidelidade à marca, interação do cliente final na customização do produto e redução de impactos ambientais.

O pensamento enxuto, em sua essência, busca identificar e eliminar todos os desperdícios existentes na cadeia de produção, alinhando seus esforços nas atividades que de fato agregam valor para o cliente, na versão de Vergna *et al* (2005). De acordo com Womack e Jones (2004), desperdício é “qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não cria valor”. Os 7 desperdícios clássicos da manufatura enxuta são: estoques, superprodução, movimentação, espera, transporte, perdas e quebras de máquina. Um 8º desperdício bastante discutido atualmente é a má utilização dos recursos humanos, atividade de extrema importância para o sucesso da ação. Acredita-se que combatendo tais adversidades haverá uma organização cujo uso dos recursos seja ótimo, com boa visualização e posterior eliminação de desperdícios, às vezes imperceptíveis aos olhos do gestor.

Em qualquer sistema organizacional pode ocorrer a aplicação do pensamento Enxuto, basicamente necessitando de altos níveis de

comprometimento, disciplina, confiabilidade e suporte de uma empresa e parceiros da cadeia de abastecimento para tornar a aplicação bem sucedida, como colocam Harland *et al* (2007) e Puschmann e ALT (2005).

A dedicação de todos os envolvidos para a aplicação, na perspectiva de Womack e Jones (2004), é de extrema importância para que os objetivos propostos consigam ser atingidos, independentemente dos cargos ocupados, onde geralmente a iniciativa parte da diretoria ou acionistas da empresa, mas conforme espírito da melhoria contínua, pois qualquer envolvido pelo processo de produção pode ser responsável por uma sugestão de melhoria.

Para conquista de resultados expressivos, é necessário que o sistema de gestão industrial passe por uma reestruturação com a aplicação de várias ferramentas de gestão, organização e incentivo conforme esclarece Ohno (1997). No livro “A Cultura *Lean*”, seu autor pontua que as ferramentas de gestão são apenas 20% da implantação da metodologia, enquanto os outros 80% cabem a tarefas menos óbvias atreladas à reestruturação da forma de gerenciamento, afetando diretamente a atividade dos líderes: informações que devem confiar, hábitos de trabalho, rotinas diárias e horárias, bem como o modo como encara o gerenciamento. Ohno (1997) sintetiza a estrutura *Lean*, conforme figura 3.



FIGURA 3. ESTRUTURA ENXUTA SEGUNDO OHNO

Fonte: Ohno (1997)

A conquista de uma condição de alta qualidade, com baixo custo e grande flexibilidade, conforme topo da figura 3, dá-se pela somatória de todo um trabalho árduo de aplicação de ferramentas e mudança comportamental. A definição do que agrega valor sob a ótica do cliente é o ponto de partida para as intervenções *Lean*. Paralelamente é necessária uma equipe que entenda a cultura da organização e siga os conceitos do pensamento enxuto, sendo a todo tempo suportados por algumas ferramentas como o 5S, Trabalho Padrão, *TPM*, *Heijunka* e *VSM*.

a) O 5S é uma ferramenta de trabalho que permite desenvolver um planejamento sistemático de classificação, ordem, limpeza, permitindo assim de imediato maior produtividade, segurança, clima organizacional, motivação dos funcionários e conseqüente melhoria da competitividade organizacional, como esclarece Peterson, Jim & Smith e Roland (1998).

b) Já o Trabalho Padrão trata-se de um modelo de procedimento de operação, de desempenho aceitável, que orienta as ações daqueles que se

submeterem a realizar o referido trabalho. Espera-se dessa forma uma estabilidade no ciclo e na qualidade das peças produzidas, facilitando posterior avaliação de não conformidades ou oportunidades de melhoria (SPEAR & BOWEN, 1999; OHNO, 1997).

c) Entende-se por *TPM*, *Total Productive Maintenance* ou simplesmente Manutenção Produtiva Total, o conceito de trabalho que prevê ações corretivas e preventivas, baseadas em históricos de corretivas ou em recomendações do fabricante. Responsável por reduzir drasticamente paradas não programadas por quebra de máquina, a *TPM* estimula a iniciativa dos operadores em praticar pequenas intervenções, como se estes fossem donos da máquina. Tais ações fortalecem o trabalho em equipe e garantem maior previsibilidade para planejamentos.

d) O *Heijunka* é uma técnica que propõe o nivelamento da produção. A demanda por um determinado produto pode variar sensivelmente em períodos consecutivos, o que compromete toda a programação de produção elaborada. O *Heijunka* age diretamente na intenção de suavizar esse revés, convertendo a referida instabilidade em um nivelado e previsível processo de manufatura através do seqüenciamento de pedidos em um padrão repetitivo, com pequenos lotes e baixo inventário (OHNO, 1997). Dessa forma, Galgano (2004) afirma que é possível produzir de tudo, todo dia, mantendo volumes produtivos regulares dia após dia, garantindo disponibilidade de itens, flexibilidade, fluxo contínuo e baixo custo.

e) O *VSM* (*Value Stream Mapping*) ou Mapeamento do Fluxo de Valor inicialmente apresentado por Rother & Shook (1998) mostra-se uma importante ferramenta do sistema de produção enxuta no auxílio à identificação e eliminação de desperdícios, que é uma técnica de modelagem de todas as atividades que ocorrem desde a concepção da matéria prima, conclusão do produto final e entrega aos clientes, sendo imprescindível para o processo de visualização da situação atual da organização e construção da situação futura. Em outras palavras, desenha-se o mapa da situação atual a fim de detectar desperdícios e, o mapa futuro, condição-alvo para ser atingida em determinado

período de tempo a partir de um plano de ação previamente elaborado. Trata-se de uma das principais ferramentas *Lean* para entender, analisar, planejar e coordenar as intervenções de melhoria (SPEAR & BOWEN, 1999; OHNO, 1997; WOMACK & JONES, 2004; SNEE, 2010).

Os 5 itens discutidos anteriormente são considerados o alicerce para toda estrutura Enxuta. Sem uma sólida aplicação desses conceitos e ferramentas, segundo Ohno (1997), os pilares *JIT* e *Jidoka* não atingirão os resultados esperados e todo o trabalho realizado perderá o sentido.

Do lado esquerdo da figura 3, pode-se identificar o pilar *Just-in-Time*. Como já é subentendido pelo termo, essa política de operação sugere que os recursos para continuidade da produção sejam disponibilizados exatamente no instante em que forem requisitados, sem excesso desse item em estoque, o qual é considerado um desperdício segundo o pensamento *Lean*, ou falta deles, gerando esperas e paradas de máquinas desnecessárias. Para tanto se faz imprescindível uma condição de extrema organização, estabilidade e previsibilidade de ações futuras, que serão conquistadas com outras técnicas que compõem o pilar em questão: Fluxo Contínuo, Tempo *Takt*, Sistema Puxado e *SMED*.

f) Entende-se por Tempo *Takt* o ritmo em que a produção deve trabalhar para que o pedido seja atendido dentro do prazo, viabilizando boa visualização e conseqüente melhor distribuição das atividades operacionais (OHNO, 1997; WOMACK & JONES, 2004; LIKER, 2005).

g) Já o Sistema Puxado se trata de um método de trabalho em que a produção só será iniciada caso o cliente, interno ou externo, realmente necessite do item a ser fabricado ou, para controlar os estoques reguladores minuciosamente dimensionados (SPEAR & BOWEN, 1999; OHNO, 1997; SLACK, 2009; SNEE, 2010)

h) O conceito *SMED* (*Single-Minute Exchange of Die*) ou Troca Rápida de Ferramenta sugere que um *setup* deve ocorrer em determinado

prazo de tempo, cuja representatividade algébrica não ultrapasse um dígito de minuto, em outras palavras, a troca de ferramental deve ocorrer em até nove minutos (SPEAR & BOWEN, 1999; OHNO, 1997; WOMACK & JONES, 2004).

i) O Fluxo Contínuo é o resultado desses conceitos bem implementados, os quais garantirão cadência de fabricação mesmo considerável *mix* de produtos, sem perder de vista o custo e a real necessidade dos clientes. Esse pacote de ações conjuntas, as quais podem ser trabalhadas individualmente, direcionam a organização para uma condição ideal para a aplicação do conceito JIT (WOMACK & JONES, 2004).

Do outro lado da figura 3 é observado o pilar *Jidoka*, cuja proposta consiste em facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que qualquer anormalidade for detectada (*Lean Way Consulting*, 2010). É, portanto, uma política de prevenção de propagação de defeitos, garantindo que o fluxo contínuo mantenha a qualidade esperada.

j) Tal condição deve ser alcançada com clara divisão entre operador e máquina, haja vista que a detecção de um problema pode ser uma função da máquina, enquanto a solução ou correção contínua é responsabilidade do homem, e também, com iniciativas de aplicação de mecanismos *Poka Yoke* (SPEAR & BOWEN, 1999; OHNO, 1997).

k) Este, por sua vez, trata-se da instalação de dispositivos contra erros, como guias, peças assimétricas ou alarmes, os quais impedem que falhas sejam cometidas oriundas de natureza humana ou da máquina, chamando a atenção de todo o setor para a referida situação e exigindo esforço conjunto para identificação e eliminação da causa raiz. Tais ações evitam reincidência dos problemas, reduzindo drasticamente paradas na linha de produção, constituindo dessa forma, o pilar denominado *Jidoka* (SPEAR & BOWEN, 1999; OHNO, 1997; WOMACK & JONES, 2004).

Mas como são organizadas as intervenções de melhoria? Prega-se fluxo contínuo e flexibilidade, as quais são incompatíveis com as paradas para

inovações na linha. Sob essa perspectiva é que foram desenvolvidos os eventos *Kaizen*, de melhoria contínua, caracterizados por serem períodos pré-determinados, geralmente de uma semana, para realização de toda uma intervenção de melhoria. Detecta-se, a princípio, o problema a ser estudado e então se elabora um cronograma de atividades para solução deste, com programação a ser cumprida até o final da semana, incluindo nessa iniciativa pessoas chave de diversas funções para confronto de experiência e ideias. Todo o trabalho é baseado no ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) cujo princípio sustenta-se em um procedimento genérico de combate a problemas: planeja-se às ações e melhoria – aplicação do plano em caráter de teste – avaliação dos resultados conquistados – implantação e padronização da intervenção em caso de satisfação. Trata-se de uma ação rápida e organizada que orienta todas as ferramentas e princípios *Lean*.

Todo pensamento Enxuto, portanto, baseia-se nos conceitos acima explicitados. Como pode ser observado, não há menção a especialistas rigidamente treinados para qualquer uma das atividades propostas, sugerindo que a estrutura fabril não necessita de renovação de recursos humanos, mas sim, cultural. Trata-se de uma proposta relativamente simples de difícil aplicação prática, haja vista que a organização e rígida disciplina são pré-requisitos básicos para o sucesso da metodologia.

Dessa forma, como é possível avaliar se uma organização é Enxuta de fato, considerando que é adaptada para a realidade da organização? Conforme Salles *et al* (2005), esta diversidade e complexidade de análise motivou profissionais a estabelecer critérios objetivos de avaliação do grau de aderência de uma empresa ao pensamento Enxuto. Sob este contexto é que surgiu a SAE J4000 e SAE J4001.

A primeira trata-se de uma ferramenta para comparar as práticas da implementação de cada operação enxuta com as melhores existentes, atribuindo uma classificação específica para os diferentes níveis, variando a pontuação de 0 a 3.

Já a SAE J4001, chamada de Manual do Usuário para a implementação de Operações Enxutas, define o procedimento que deve ser usado para uma avaliação adequada, descrevendo minuciosamente os estágios a serem seguidas. Os elementos em análise são Ética e Organização, Pessoas (RH), Sistemas de Informação, Organização da Cadeia de Clientes e Fornecedores, Produto e Fluxo e Processos, cujo diagnóstico pode ser realizado isoladamente ou de forma generalizada.

Esse procedimento de análise apesar de não reconhecida oficialmente tem sua funcionalidade comprovada por alguns relatos de sucesso pela literatura, como pontuam Vergna e Maestrelli (2005), bem como é utilizado por consultorias atreladas ao assunto em questão. Com os resultados coletados é possível definir qual o grau de maturidade da empresa em relação à utilização dos conceitos da metodologia japonesa, tornando a análise sobre o que é uma empresa *Lean* mais tangível.

A proposta de se avaliar uma organização averiguando sua conduta em relação àquelas consideradas de sucesso é um dos pilares do desenvolvimento deste estudo.

2.2. SEIS SIGMA (*SIX SIGMA*)

O contexto histórico que impulsionou a elaboração do programa Seis Sigma, obviamente, não é diferente daquele descrito no tópico anterior: grande concorrência, necessidade de redução de desperdícios, aumento da qualidade dos produtos, busca pela satisfação dos clientes cada vez mais exigentes. Entretanto, a maneira de trabalhar esses assuntos difere em alguns pontos da metodologia japonesa, já que é fruto de esforços de programas de Controle de Qualidade, os quais tradicionalmente identificam e corrigem os defeitos. A proposta inicial é a de oferecer métodos para a recriação dos processos, de forma que os defeitos e os erros não sejam a primeira coisa que se mostre.

Conforme Henderson e Evans (2000) o referido programa surgiu em 1987 na Motorola, quando buscavam resolver o crescente aumento de

reclamações atrelado a produtos manufaturados defeituosos ainda no período de garantia. Senapati (2004) afirma que tal adversidade fora atribuída à variabilidade dos processos de fabricação, motivando a direção desta empresa a adotar uma estratégia de busca por confiabilidade dos produtos finais, a qual daria origem ao programa *Six Sigma* ou Seis Sigma.

A repercussão dos resultados alcançados com a nova abordagem de trabalho rendeu-lhe o Prêmio *Malcom Baldrige* de Qualidade (ANDRIETTA E MIGUEL, 2007) por ganhos financeiros da ordem de US\$2,2 bilhões entre 1985 e 1988 e o *status* de *benchmarking* (CORONADO E ANTONY, 2002). Podemos acrescentar na lista de beneficiados pelo Seis Sigma a Texas Instruments (em 1988), IBM (em 1990), ABB - Asea Brown Boveri (em 1993), Allied Signal e Kodak (em 1994), Citibank e Sony (1995)

Todavia, a General Electric é a companhia que apresentou o caso de maior notoriedade na utilização dos conceitos Seis Sigma, a qual teve retornos financeiros da ordem de US\$ 270 milhões em apenas 30 meses (ZINKGRAF, 2000) e uma economia de mais de US\$ 1,5 bilhões no mesmo período conforme Bañuelas e Antony (2002), posicionando-a como uma das corporações mais bem sucedidas dos Estados Unidos.

A disseminação do *Six Sigma* no Brasil, segundo afirmações de Andrietta e Miguel (2007), deu-se a partir de 1997 quando o Grupo Brasmotor implantou-o apurando os ganhos da ordem de R\$ 20 milhões dois anos depois. Esses autores reforçam ainda que as aplicações do programa em questão são ainda recentes no país, e que outros casos de sucesso de sua utilização apresentam série limitações e restrições na coleta de informações, já que as empresas em estudo optam por divulgar apenas parcialmente seus números.

A evolução e amadurecimento do programa Seis Sigma ao longo dos anos, conforme Santos e Martins (2008), traz à tona duas abordagens características: estatística e estratégica. A estatística do Seis Sigma mede a capacidade de se desenvolver um processo livre de defeitos. O valor do sigma indica a variabilidade do processo, e quanto maior o número de sigma contado

a partir da média da distribuição, a probabilidade complementar (área sob a “cauda” da distribuição) tende a zero, ou seja, menos provavelmente um processo irá produzir defeitos. Conceitos de Controle Estatístico do Processo (CEP) e Partes por Milhão (PPM) complementam a abordagem em questão. O nível de estabilidade no processo 6σ (seis sigmas) aqui proposto representa um desempenho de 99,99966% de conformidades, ou então, 3,4 ppm de não conformidades. Um processo tradicional possui uma variação média de 3σ (três sigmas), cuja taxa de defeitos corresponde à 2.700 ppm, conforme figura 3.

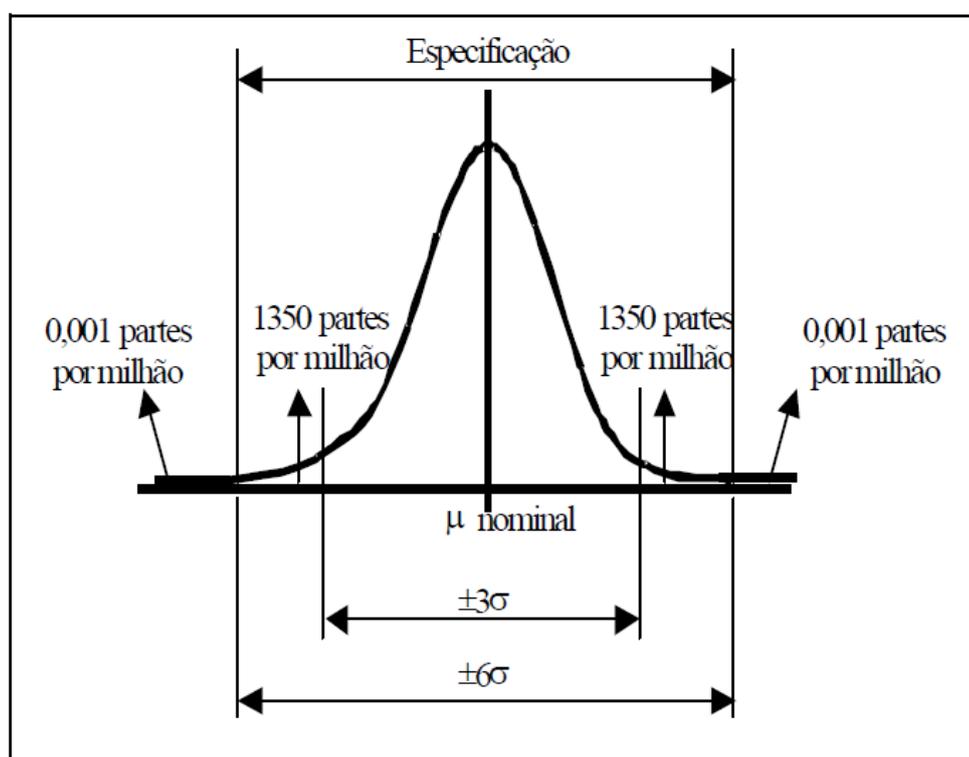


FIGURA 4. COMPARATIVO ENTRE VARIAÇÃO 3σ E 6σ , CONTADOS A PARTIR DA MÉDIA DA DISTRIBUIÇÃO

Fonte: Mitchel (1992)

Essa concepção foca, portanto, a quantificação da variação e como monitorá-la através de intenso uso de ferramentas matemáticas. Consequentemente, a confiabilidade no produto aumenta, a necessidade de realização de testes e inspeção diminui, os custos reduzem e a satisfação do cliente aumenta (HARRY, 1998).

Neste sentido é que nos orientamos para a abordagem estratégica. Essa melhoria no desempenho do negócio e na competitividade tira o foco do método, voltando a atenção para ações estratégicas e gerenciais: aumentar participação no mercado, levantar lucratividade, postura de melhoria contínua, incentivo à inovação, potencializar satisfação dos clientes, redução de custos e desperdícios. Em outras palavras, o Seis Sigma vai além de uma metodologia sistematizada para implementação de projetos, coordenando interesses do topo da pirâmide organizacional às ações da engenharia (SANTOS e MARTINS, 2008).

Dessa forma, as definições que a literatura traz acerca do programa em questão envolvem ambas as abordagens explicitadas. Segundo Pande, Neuman e Cavanagh (2004), Seis Sigma é um sistema abrangente e flexível para alcançar, sustentar e maximizar o sucesso empresarial. É singularmente impulsionado por uma estreita compreensão das necessidades dos clientes, pelo uso disciplinado de fatos, dados e análise estatística e pela atenção diligente à gestão, melhoria e reinvenção dos processos de negócio.

Já segundo Tonner e Patra (2011), Seis Sigma é uma rigorosa e sistemática metodologia que utiliza informações e análise estatística para medir e melhorar a performance operacional das empresas. Em outras palavras, o método Seis Sigma pode ser definido como um sistema flexível para a liderança e o desempenho dos negócios, e possibilita o alcance de benefícios após a sua implementação (PANDE, 2001).

Apesar das diferentes abordagens e enfoques quanto à definição do Seis Sigma, todas as ideias convergem quanto aos resultados esperados. Podemos entendê-lo, portanto, como uma metodologia que almeja rentabilidade empresarial, através de ferramentas e técnicas de qualidade e estatísticas que objetivam a estabilidade do processo produtivo, sem perder de vista a satisfação das necessidades dos clientes, seja no setor de serviços ou manufatura (MERGULHÃO, 2003).

Toda essa proposta exige da empresa uma estrutura muito bem definida, com pessoas capacitadas para garantir a disseminação e manutenção da metodologia. O quadro 1 define um programa de responsabilidades, com o intuito de esclarecer os perfis e papéis de cada indivíduo dentro da organização.

QUADRO 1. PROGRAMA DE RESPONSABILIDADES DO PROGRAMA SIX SIGMA

	<i>Green Belts</i>	<i>Black Belts</i>	<i>Champions</i>
Perfil	Formação técnica Respeitados na sua área de atuação Conhecimento das ferramentas básicas e avançadas	Formação superior Respeitados na sua área de atuação e pela gerência. Mestre nas ferramentas básicas e avançadas	Gerente sênior Líder respeitado e cabeça de assuntos empresariais Direcionador do programa Seis Sigma
Papel	Conduzir grupos de melhorias de processos importantes Treinar em ferramentas e análise Ajudar os <i>Black Belts</i> Dedicar meio período aos projetos de melhoria	Conduzir estrategicamente processos de melhoria de alto impacto É um agente de mudanças Ensinar e estruturar equipes multifuncionais Dedicar tempo integral aos projetos de melhoria	Prover recursos e forte liderança aos projetos Inspirar visão compartilhada Estabelecer planos e criar infra-estrutura Desenvolver indicadores
Treinamento	Duas sessões de três dias com mais um mês para a aplicação dos conceitos Revisão do projeto de melhoria na segunda sessão	Quatro sessões de uma semana com mais três para a aplicação dos conceitos Revisão do projeto de melhoria nas sessões dois, três e quatro	Uma semana de treinamento <i>champion</i> Desenvolvimento e implementação do Seis Sigma
Número	5 % do total de funcionários	Entre 1 e 2 % do total de funcionários	1 por unidade de negócio

Fonte: Coronado e Antony (2002)

Vale ressaltar que os *Green Belts*, *Black Belts* e *Champions* não são os únicos mantenedores do conhecimento sobre a metodologia Seis Sigma, entretanto, pelo nível de especialização no assunto são responsáveis por toda a manutenção desta.

Sendo assim, o conhecimento das ferramentas estatísticas associada a uma infraestrutura robusta conforme esclarecido anteriormente garantem o sucesso dessa abordagem? Segundo Andrietta e Miguel (2007), esses itens servirão apenas como suporte para todo o processo de implantação, o qual

possui ainda outros alicerces. Antony (2004) aponta como um dos maiores obstáculos ao objetivo proposto a mudança cultural da empresa, pois o Seis Sigma exigirá nova atitude de comprometimento dos funcionários, auto motivadora, especialmente quando tratar-se de mensuração de dados dos processos, cuja especificidade e veracidade orientam as tomadas de decisões. Já Goh e Xie (2004), destacam o comprometimento da gerência como espinha dorsal para atingimento dos resultados esperados, já que há necessidade de frequentes investimentos e alocação de recursos que garantam a manutenção da metodologia. Bañuelas e Antony (2004) apontam a seleção e o gerenciamento dos projetos de melhoria como outro fator crítico de sucesso, haja vista que esforços concentrados em ações inapropriadas geram desperdícios e frustrações.

Santos e Martins (2008) ranquearam esses fatores críticos conforme o quadro 2, a partir de pesquisas em acervos nacionais e internacionais, resumindo a discussão levantada anteriormente.

QUADRO 2. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA SEGUNDO LITERATURA

Fator Crítico	Criticidade
Comprometimento da Liderança	 + Crítico
Medição de Desempenho	
Impacto no cliente; orientação para o mercado; e alinhamento estratégico	
Capacitação e aprendizagem	
Abordagem estratégica e gerencial	
Pensamento estatístico; metodologia Seis Sigma (DMAIC); e projetos Seis Sigma	

Fonte: Adaptado de Santos e Martins (2008)

O pensamento estatístico, os projetos de melhoria e o DMAIC, apresentam-se, portanto, como fatores primordiais para o sucesso da metodologia Seis Sigma em uma organização. Esse último, conforme Coronado e Antony (2002), se trata de um método para orientar ações de

resolução de problemas cujas iniciais são interpretadas da seguinte forma: D de *Define* (Definir), M de *Measure* (Medir), A de *Analyse* (Analisar), I de *Improve* (Melhorar) e C de *Control* (Controlar). Em cada uma dessas etapas diferentes posturas são tomadas perante o problema que se busca solução, conforme sintetizado no quadro 3, segundo Ferreira e Abraham (2000), Henderson e Evans (2000), Mergulhão (2003), Andrietta e Miguel (2007) e Pande (2011).

QUADRO 3. SINTETIZAÇÃO DAS FASES DO DMAIC E AS PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS EM CADA UMA DELAS

Fases	Definição	Ferramentas Principais
<i>Define</i>	Quem são os clientes e quais suas prioridades? Identificação do processo que será estudado, destacando limites, abrangências, cliente e o que é defeito para o produto deste processo.	Gráfico Sequencial Séries Temporais SIPOC
<i>Measure</i>	Como o processo deve ser medido e como está sendo executado? Elaboração do mapa do processo, detalhando minuciosamente aquele definido anteriormente, a partir de medições confiáveis.	Análise de Pareto Cartas de Controle Amostragem Folha de Verificação
<i>Analyse</i>	Quais são as causas mais importantes dos defeitos? Priorização dos <i>inputs</i> em relação à sua significância no produto final, a partir de ferramentas estatísticas e qualidade.	Brainstorming Ichikawa FMEA 5 porquês
<i>Improve</i>	Como serão removidas as causas dos defeitos? Estabelecimento de novas diretrizes para o processo em questão, por exemplo, através de redução de tolerâncias.	5W2H Matriz de Decisão
<i>Control</i>	Como as melhorias serão mantidas? Esclarecimento de quais <i>inputs</i> devem ser rigorosamente controlados somado a definição de qual será a forma de controle e medição, frequência da coleta de dados e os limites ótimos de trabalho.	Gráfico de Pareto <i>On the job training</i> <i>Poka-Yoke</i> Cartas de Controle Matriz de Habilidades

Tais etapas são comumente lideradas por um *Black-Belt*, o qual possui capacitação suficiente para conduzir cada um dos momentos apresentados. Entretanto, como qualquer outra mudança organizacional o Seis Sigma não se trata de um pacote pré-definido de ferramentas, mas sim de uma reestruturação organizacional e cultural. Muitas empresas que se dizem utilizadoras da metodologia não o são, na realidade aplicam apenas alguns conceitos e ferramentas que sugerem pouca aderência ao programa. Agem dessa forma em virtude da falta de conhecimento ou mesmo para chamar a atenção à sua volta, na tentativa de potencializar sua credibilidade perante o mercado. Essa condição caracteriza-se como tendência à metodologia em detrimento da excelência propriamente dita.

Uma forma de avaliar o nível de aderência da empresa com todo o pensamento que sustenta a metodologia Seis Sigma é verificar em qual σ a organização se insere. Conforme já mencionado, busca-se uma condição de estabilidade que apresentará menos de 3,4 ppm de defeitos (6σ), e, quanto mais a ocorrência de inconformidades cresce, mais a empresa se afasta da condição ótima proposta inicialmente, ficando aquém da excelência em qualidade.

A ideia de se diagnosticar o comportamento da empresa em relação à metodologia de trabalho proposta pela Motorola é também, um dos pilares desta pesquisa.

2.3. LEAN SIX-SIGMA

O *Lean Six-Sigma*, como o próprio nome já sugere, é a associação das metodologias *Lean Manufacturing* e *Six Sigma*, afirma Sheridan (2000). Se analisadas superficialmente, mostram-se opositoras, impossíveis de serem trabalhadas simultaneamente: enquanto uma delas prioriza produtividade a baixo custo, reduzindo desperdícios pré-definidos, a outra dedica o tempo que for necessário para atingir um nível de qualidade pleno. Em outras palavras, sob essa perspectiva, Bendell (2006) sugere que essas metodologias juntas

geram conflito de interesses que drenarão os recursos da empresa. Upton & Cox (2005) reforçam esse argumento, dizendo que a complexidade das organizações pode inibir o desenvolvimento do *Lean Six Sigma*, dividindo esforços internos ou mesmo reduzindo o efeito proporcionado pelas melhorias.

O *Lean Manufacturing* é proveniente do Sistema Toyota de Produção, nascido de um Japão destruído pela II Guerra Mundial, com escassez de recursos naturais e financeiros. Necessitavam, portanto, de uma metodologia de trabalho enxuta, com desperdícios industriais reduzidos e qualidade assegurada, apoiando-se em disciplina e flexibilidade (OHNO, 1997). Já o *Six Sigma*, desenvolvido na Motorola Americana na década de 80, visa reduzir defeitos de fabricação a partir de estudos estatísticos de variação dos processos, eliminando refugos, melhorando a satisfação dos clientes e por fim, aumentando sua fatia de mercado (ANDRIETTA e MIGUEL, 2007). É possível visualizar que o momento histórico em cada uma das situações é completamente antagônico, justificando as peculiaridades das abordagens: o *Lean* segue uma perspectiva de conquista de bons resultados com cada vez menos recursos, focando chão-de-fábrica e simplicidade de ações, enquanto o *Six Sigma* trata da qualidade total, com iniciativas de engenharia de maior complexidade (SNEE, 2010). O quadro 4 expõe algumas características que reforçam a ideia de incompatibilidade das metodologias em questão.

QUADRO 4. PONTOS DE DISCORDÂNCIA ENTRE A METODOLOGIA *LEAN* E *SIX SIGMA*

LEAN MANUFACTURING	SIX SIGMA
Intervenções voltadas ao chão-de-fábrica.	Intervenções atreladas a iniciativas da engenharia.
Utiliza ferramentas simples, de compreensão e aplicação relativamente fáceis.	Utiliza ferramentas estatísticas mais complexas, exigindo mão-de-obra especializada no assunto.
Valorização da criatividade e disciplina, com investimentos relativamente baixos.	Valorização da perspicácia e estudo, necessitando de investimentos consideráveis antes do retorno financeiro.
Trata os problemas de forma global.	Lida com os problemas de maneira específica.
Procura manter um fluxo contínuo do processo, agilidade e flexibilidade da produção.	Prioriza qualidade das peças fabricadas ou serviços prestados.
Baseia-se no mapa da situação atual e futuro para tomada de ações de melhoria.	Baseia-se em informações estatísticas para decisão de projetos de melhoria.
A análise estatística não é valorizada.	Não considera interação dos sistemas.

Fonte: A Cultura Lean (2011)

Por outro lado, uma análise minuciosa propõe que elas se convergem entre si, já que cada uma revela lacunas que podem ser compensadas pela outra, revela George (2002).

Segundo Pepper (2009), alinhando os aspectos culturais da Manufatura Enxuta com a capacidade de análise estatística do Seis Sigma, cria-se poderosa ferramenta de melhoria contínua. Focando a análise nos princípios e raízes de ambas as metodologias, nota-se uma série de semelhanças. Conforme relatado anteriormente, um dos itens alicerces observados na estrutura criada por Ohno (1997), para o *Lean Manufacturing*, é o 5S, uma das principais ferramentas da Qualidade, a qual é o berço para o surgimento do programa Seis Sigma. Ainda nessa linha observa-se a palavra “Estabilidade” figurando como pré-requisito para a construção de outros pilares na figura de Ohno, enquanto o *Six Sigma* utiliza todos os seus recursos para garantir essa

condição nos processos. Snee (2010) define essa mescla como sendo uma ferramenta que ao passo que aumenta a satisfação dos clientes, zela pelos resultados financeiros da empresa.

O objetivo do pensamento Enxuto é a eliminação de desperdícios, sendo tradicionalmente apresentado como sete, dentre eles “defeitos”, cuja interpretação pode ser dada como não conformidades. A estabilidade dos processos sob a concepção Seis Sigma converge justamente para esse propósito, onde os esforços serão concentrados em reduzir a variabilidade dos processos a fim de eliminar refugos ou retrabalhos. O quadro 5 evidencia esses e outros pontos de semelhança entre as metodologias em questão.

QUADRO 5. SEMELHANÇA ENTRE OS PROGRAMAS *LEAN* E *SIX SIGMA*

<i>LEAN MANUFACTURING</i>	<i>SIX SIGMA</i>
Utiliza algumas ferramentas da qualidade como suporte.	Tem sua genética entranhada nos programas de Gestão da Qualidade. (Harry, 1998; Mergulhão, 2003)
Busca estabilidade para combater os desperdícios. (Ohno, 1997; Spear & Bowen, 1999; Womack & Jones, 2004)	Visa estabilidade para atingir o rigoroso critério de 3,4 ppm para não conformidades. (Mitchel, 1992; Antony, 2004)
Não perde de vista aquilo que realmente agrega valor para o cliente, trabalhando de maneira enxuta. (Ohno, 1997; Spear & Bowen, 1999; Womack & Jones, 2004; Snee, 2010)	Toda a estrutura é voltada para a satisfação das necessidades dos clientes. (Harry, 1998; Mergulhão, 2003; Santos e Martins, 2008; Snee, 2010)
PDCA como locomotiva filosófica das ações de melhoria. (Ohno, 1997; Spear & Bowen, 1999; Womack & Jones, 2004)	DMAIC como principal método para aplicação dos projetos de melhoria. (Coronado e Antony, 2002; Andrietta e Miguel, 2007)
Envolvimento da equipe para resolução de problemas através de eventos <i>Kaizen</i>. (Ohno, 1997; Spear & Bowen, 1999; Womack & Jones, 2004)	Envolvimento da equipe para resolução de problemas através de atribuição de projetos. (Coronado e Antony, 2002; Snee, 2010)

Thomas (2009) ilustra a relação entre essas metodologias abordando a forma como esquematizam os problemas e como agem perante aos mesmos,

conforme figura 5. O DMAIC (definir, medir, analisar, melhorar, controlar), região interna do ciclo, representa as ações *Six Sigma*, enquanto as setas maiores, o agir Enxuto: definir o que agrega valor sob a ótica do cliente, mapear a produção, criar fluxo contínuo, produzir no sistema puxado e buscar a perfeição do processo. Ambas possuem cinco princípios básicos de ação, cuja similaridade é evidente.

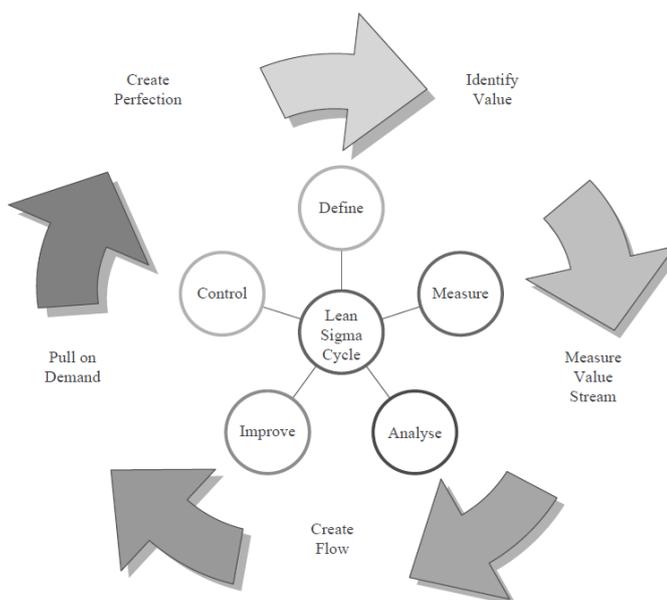


FIGURA 5. CICLO DE ABORDAGEM LEAN SIX SIGMA

Fonte: Thomas A., *et al* (2009)

Uma empresa trabalhando segundo o pensamento *Lean Six Sigma*, conforme Arnheiter e Maleyeff (2005) deve ser capaz de somar os pontos fortes de cada uma das metodologias. Espera-se que seja avaliado o que realmente agrega valor para o cliente considerando a questão do custo (figura 2), focar em melhorias específicas sem perder de vista o desempenho global, tomadas de decisão devem ser baseadas tanto em dados estatísticos com a expectativa de impacto ao cliente.

Conforme Snee (2010) uma discussão sobre qual é a melhor metodologia de trabalho caracteriza-se como leviana, afinal o foco é a melhoria contínua dos processos e, tanto a Manufatura Enxuta como o Seis Sigma

direcionam seus esforços para a identificação e solução de problemáticas que convergirão para a proposta inicial.

O quadro 6 apresenta um resumo comparativo entre as principais ferramentas de trabalho sugeridas pelo pensamento enxuto, seis sigma e a união deles, conforme a análise da opinião de autores como Arnheiter e Maleyeff (2005), Busso e Miyake (2007), Thomas (2009), Snee (2010).

QUADRO 6. COMPARATIVO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS PELO LEAN SIX SIGMA SEGUNDO ANÁLISE DE AUTORES

Ferramenta	Pensamento Enxuto	Seis Sigma	Lean Six Sigma
5S	X	X	X
VSM	X		X
TPM	X		X
Heijunka	X		
Trabalho Padrão	X		X
JIT	X		
Jidoka	X		
Kaizen	X		X
PDCA	X		X
Poka Yoke	X	X	X
CEP		X	X
On the job training	X	X	X
DMAIC		X	X
FMEA		X	
Ichikawa		X	
5W2H		X	X
5 porquês		X	X
Matriz de Decisão		X	
Matriz de Habilidades		X	X
SIPOC		X	

*A os quadros marcados com "X" indicam que a ferramenta é geralmente utilizada na referida metodologia de trabalho.

Obviamente não se trata de um quadro que deve ser seguido à risca, já que a implantação *Lean Six Sigma* deve ser realizada a partir de prévia análise da organização que se envolverá nesse processo. A grande questão, portanto, é entender qual é a dosagem para utilizar as referidas ferramentas com excelência de maneira integrada.

2.4. LEAN SIX-SIGMA: POR ONDE COMEÇAR?

Os benefícios trazidos pelo programa LSS são inevitáveis, desde que aplicado de forma adequada. A dose correta que se deve utilizar de cada uma, somando seus pontos positivos e quebrando limitações conceituais, é fundamental para sustentar todo o trabalho, cuja medida varia conforme a condição e infraestrutura da empresa. Mas como concretizar essa teoria, extraindo apenas aquilo que a Manufatura Enxuta e o Seis Sigma oferecem de melhor? Qual estratégia utilizar? Neste sentido é que Busso e Miyake (2007) defendem que há três formas de se implantar o *Lean Six-Sigma*: *Lean* antes do Seis Sigma, vice-versa ou ambos simultaneamente. Em todas as situações há prós e contras, como mostra o quadro 7.

QUADRO 7. COMPARATIVO DAS ROTAS ALTERNATIVAS PARA IMPLEMENTAR O LEAN SIX SIGMA

	<i>Lean antes do Six Sigma</i>	<i>Six Sigma antes do Lean</i>	<i>Lean e Six Sigma combinados</i>
Pontos Fortes	Evita a complexidade desnecessária e define um ponto de partida.	Reduz a variação e estabelece a capacidade do processo criando foco.	Solução compreensiva para solucionar todos os tipos de problemas.
Pontos Fracos	Significante esforço para se adotar uma estratégia <i>Lean</i> , inicialmente focada em manufatura.	Implementação <i>Six Sigma</i> requer comprometimento de muitos anos.	Sem uma média gerência para ativar as atividades de melhoria se torna limitado.
Riscos	Nenhuma significativa melhoria se os problemas são gerados pela recorrência de variações.	Longo tempo de implantação e possibilidade de otimizar processos que não agregam valor ao objetivo final.	Confusão sobre o que focar.
Quando é apropriado?	Manufatura é o principal problema.	Problemas não são somente da manufatura.	Administração tem um mapa claro de operações.

Fonte: Adaptada de Busso e Miyake (2007)

A união das estratégias e melhorias operacionais, sob a ótica de Pepper (2009), respeita a situação *Lean before Six Sigma*, como representa a figura 6. O pensamento Enxuto serve como alicerce para a forte intervenção de qualidade proposta pela outra metodologia em discussão. Em outras palavras, defende que a melhoria efetiva dá-se seguindo uma ordem cronológica de eventos.

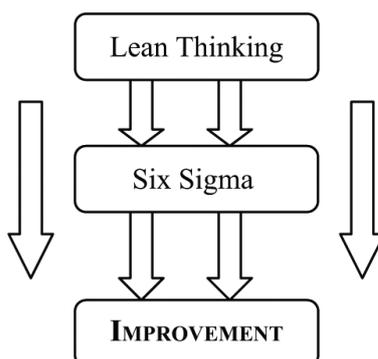


FIGURA 2. INTEGRAÇÃO DE LEAN E SIX SIGMA

Fonte: Pepper, M.P.J. and Spedding, T.A. (2009)

Além disso, a implicação de uso de técnicas estatísticas refinadas por parte do Seis Sigma requer profissionais com elevado conhecimento técnico e habilidades específicas para liderar os projetos de melhoria, compostos por pequenos grupos de pessoas. Essas características peculiares, o rigoroso processo de qualificação e o tempo demandado para a formação de profissionais inibem a implantação e uso dessa metodologia em pequenas e médias empresas (PEIXOTO, 2008).

Já o Pensamento Enxuto requer a participação de todos os colaboradores, já que o sucesso da metodologia depende do engajamento e disciplina de toda a organização. Soma-se a isso o baixo grau de dificuldade de compreensão das técnicas *Lean*, cuja disseminação dos conceitos podem ocorrer simultaneamente ao processo de implantação com menor exigência quanto à formação das pessoas, eliminando o *gap* entre a qualificação dos recursos humanos e os benefícios conquistados com a metodologia conforme ocorre com o Seis Sigma. Os resultados afloram rapidamente e são atribuídos

ao empenho de todos os níveis da empresa, criando um clima altamente favorável a essa implementação (PEIXOTO, 2008).

Dessa forma, para o caso de uma pequena empresa cujo contexto é de fragilidade perante equívocos internos, adotar-se-á nesta dissertação o método *Lean* antes do *Six Sigma* por ser o caminho mais seguro, já que é a aceitação e continuidade do projeto está estreitamente associada aos primeiros resultados após a implantação. Posteriormente, implementar-se-á o *Lean Six Sigma*.

Neste sentido é que George (2002) *apud* Busso e Miyake (2007) apresentam um modelo de implantação do *LSS* para empresas que não possuam nenhuma das duas metodologias, especialmente para condução dos projetos de melhoria, conforme quadro 8.

QUADRO 8. MODELO DE IMPLANTAÇÃO *LEAN SIX SIGMA* PROPOSTO POR GEORGE (2002) BUSO E MIYAKE (2007)

Etapa	Atividades a serem desenvolvidas
1	Busca pelo comprometimento da alta administração, sendo este ponto crucial para o desenvolvimento do <i>LSS</i> .
2	Busca pelo envolvimento da liderança
3	Definição de metas que estejam relacionadas com os objetivos da empresa
4	Exposição aos colaboradores dos possíveis ganhos que poderão usufruir com a aplicação dos conceitos <i>Lean Six Sigma</i>
5	Capacitação da liderança através da formação de Green Belts (GBs) e Black Belts (BBs)
6	Seleção de projetos piloto que servirão de exemplos práticos para posterior disseminação dos resultados para outras áreas.
7	Implementação dos projetos selecionados sob a liderança dos GBs e BBs
8	Formação de novos líderes GBs e BBs fomentando a cultura embasada nos princípios <i>LSS</i> e alavancando a realização de novos projetos

Fonte: Busso e Miyake (2007)

Trata-se de um passo a passo que visa orientar cronologicamente as ações de implantação, considerando questões críticas para o sucesso. A primeira delas é o comprometimento da alta administração, o qual já fora mencionado anteriormente como pré-requisito para o desenvolvimento do pensamento enxuto e Seis Sigma separadamente em seus respectivos subcapítulos.

Em seguida busca-se o envolvimento dos líderes nos processos decisórios a fim de se conquistar o engajamento desses colaboradores considerados peças-chave. Uma das estratégias para se obter tal condição é associar suas metas de trabalho aos objetivos do programa *LSS*, cercando-os

de tal forma que seus esforços convergirão necessariamente para o desenvolvimento do plano da alta administração.

Este então é o momento de expor aos demais colaboradores os possíveis ganhos que poderão usufruir utilizando os conceitos da metodologia em questão, esclarecendo quaisquer empecilhos que possam denegrir a imagem do programa. Observa-se que as ações, até este momento, concentraram esforços em garantir comprometimento dos colaboradores, sugerindo que os recursos humanos são de fundamental importância para o sucesso do trabalho em desenvolvimento.

Caso a equipe não seja capacitada tal envolvimento não acarretará em resultados ótimos. Dessa forma, a formação de líderes *Green-Belts* e *Black-Belts* figura-se como próxima etapa do processo, preparando profissionais altamente qualificados para organizar e solucionar problemas. Para tal, devem ser capazes de elaborar e selecionar projetos de melhoria que trarão o melhor retorno para a empresa sem perder de vista a satisfação do cliente.

Aplica-se então um desses projetos a fim de se avaliar sua eficácia, sendo denominado projeto piloto. Este, por sua vez, precisa atingir as expectativas para que a metodologia ganhe credibilidade atraia adeptos até então descrentes. Obtendo os resultados planejados, basta que novos projetos sejam desenvolvidos, mantendo o mesmo olhar atento e crítico de ações anteriores.

A continuidade do *Lean Six Sigma* deve ser sustentada por constantes ações de melhoria, orientadas por novos profissionais capacitados formados em períodos estratégicos, trazendo assim benefícios por tempo indeterminado para a empresa. Tal roteiro será retomado adiante nessa pesquisa, uma vez que será outro dos pilares para o estudo.

2.5. IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS HUMANOS NA IMPLANTAÇÃO *LEAN SIX SIGMA*

Há algum tempo o Sistema Toyota de Produção vem sendo aclamado como um modelo a ser seguido para o sucesso de uma empresa. Na tentativa de imitar esse sistema de produção, gestores adotaram as ferramentas diferenciadas utilizadas pelos japoneses, como *Kanban* e *Poka Yoke*, sendo que muitos não alcançaram o resultado esperado. Segundo Bhasin (2008), no Reino Unido, menos de 10% das tentativas dessa implantação foram bem sucedidas. Por mais que reproduzissem fielmente esse modelo organizacional, empenhando-se em treinamentos e visitas técnicas, a réplica construída deixava a desejar. Essas centenas de milhares de executivos atribuem o sucesso da Toyota às raízes da cultura japonesa de disciplina, respeito e trabalho (SPEAR, BOWEN, 1999). É evidente que se trata apenas de um sentimento de frustração, visto que o *Lean* é fator decisivo para o bom funcionamento de outras empresas.

Bidanda *et al.* (2001) *apud* Bhasin e Burcher (2006) destaca como sintoma de mau gerenciamento o descaso ao fator humano na implementação *Lean*. Segundo Philips (2002) *apud* Bhasin e Burcher (2006), as habilidades humanas são vitais para o sucesso destacando a comunicação, o trabalho em equipe e resoluções de problemas; além disso, atribui à mudança cultural e às pessoas envolvidas a responsabilidade pelo fracasso do *Lean Manufacturing*. Sobre o *Six Sigma*, segundo Godeiro *et al* (2006) o maior desafio na sua implementação é vencer as resistências e envolver peças chave pela crença, e não pressão hierárquica.

Descasos personificados pela alta gerência, de acordo com Boyer e Sovilla (2003) *apud* Worley e Doolen (2006), desanimam os trabalhadores e o projeto proposto perde credibilidade. Alguns estudos mostram que, enquanto empresas de baixo desempenho criam ligação mínima entre bons resultados e forma de gerenciamento, 61% das organizações de alto desempenho valorizam esse elo. (HARRY e SCHROEDER *apud* MERGULHÃO, 2003).

O interesse dos colaboradores deve ser despertado pelos gestores, os quais devem doar-se em todas as etapas do processo. Mesmo que assim comportem-se, os gestores lidarão com três tipos de trabalhadores: aqueles que realmente se envolvem com a causa, aqueles que evidenciam sua insatisfação quanto ao programa e aqueles que fingem praticar o que dele se espera.

O primeiro tipo é o que toda organização deseja. Dentre outros fatores que o lapidaram desta forma, é fruto de ações motivacionais bem sucedidas. O segundo, quase tão desejado quanto o primeiro, declara-se “inimigo” da nova metodologia e explicita suas ideias. Dessa forma, medidas pontuais podem ser tomadas a fim de corrigir esse problema, seja reinstruindo-o, transferindo-o de setor ou mesmo substituindo-o. O terceiro tipo é o grande causador de problemas. Por omitir sua insatisfação, a detecção da real causa de insucesso das ações fica prejudicada, pois os indicadores de controle e gerenciamento apresentam resultados nem sempre verdadeiros, acarretando em tomada de decisões equivocadas.

A dedicação de todos os envolvidos para a aplicação é de extrema importância para que os objetivos propostos consigam ser atingidos, independentemente dos cargos ocupados, onde geralmente a iniciativa parte da diretoria ou acionistas da empresa, mas conforme espírito da melhoria contínua (WOMACK e JONES, 2004) qualquer envolvido pelo processo de produção pode ser responsável por uma sugestão de melhoria.

É importante, portanto, além do conhecimento técnico sobre a ferramenta de gestão, a constante busca do envolvimento de todos os indivíduos do processo, para que qualquer iniciativa tenha grande possibilidade de ser bem sucedida.

2.6. A PEQUENA E MÉDIA EMPRESA BRASILEIRA

O primeiro importante tópico a ser discutido nesse subtítulo é a definição do que se entende por pequena e média empresa, ou simplesmente, PME. Tal conceito varia de acordo com os critérios considerados adequados por cada país, cujos parâmetros são baseados na realidade de cada um de seus mercados, utilizando o número de funcionários, consensualmente, como principal indicador.

De maneira geral, os países em desenvolvimento denominam PMEs as organizações que possuem entre 100 e 250 trabalhadores, enquanto nações de economia desenvolvida classificam-nas como empresas que operam com 500 funcionários ou menos. Entretanto, uma classificação mais abrangente é dada pelo complemento dessas informações, como grau de informalidade, poder de mercado e nível de sofisticação tecnológica. São menos empregadas devido à complexidade de obter esses dados com precisão.

Os blocos econômicos emergentes no final do século passado buscaram unificar os critérios acerca da classificação do porte das empresas, todavia, o momento histórico de cada um desses grupos ainda influencia nos parâmetros. De forma genérica, a NAFTA considera que PMEs são organizações com até 500 funcionários, enquanto a União Europeia entende que possuem até 250 trabalhadores. Em direção a leste do globo terrestre, Taiwan classifica por PME, empresas com menos de 200 empregados e, os Tigres Asiáticos, companhias com até 300 colaboradores (PUGA, 2005).

No Brasil, são diversas as formas de classificação dessas organizações e, em 1984, foi lançada a primeira medida legal acerca desse assunto: Estatuto da Micro e Pequena Empresa. Atualmente, há pelo menos três definições utilizadas para definir o que seria uma pequena empresa (INDRIUNAS, 2011).

A primeira delas, e talvez de mais fácil interpretação e visualização, é aquela oriunda do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), conforme quadro 9.

QUADRO 9. CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS SEGUNDO CRITÉRIOS DO SEBRAE

Classificação	Indústria	Comércio e Serviços
Microempresas	Até 19	Até 9
Pequeno Porte	De 20 a 99	De 10 a 49
Médio Porte	De 100 a 499	De 50 a 99
Grande Porte	500 ou mais	100 ou mais

*Os números correspondem ao número de funcionários registrados pela organização.

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2011)

A classificação atribui diferentes critérios para diferentes tipos de atividades. Em caso de indústrias, entende-se por microempresa aquela que possui até 19 funcionários; empresa de pequeno porte se comporta de 20 a 99 colaboradores; empresa de médio porte se emprega entre 100 a 499 indivíduos e é classificada como empresa de grande porte aquela que opera com 500 funcionários ou mais. No caso de comércio ou prestadores de serviço o critério toma outra forma: até 9 empregados considera-se microempresa; de 10 a 49 funcionários entende-se por empresa de pequeno porte; enquanto a de médio porte é caracteriza operar com 50 a 99 pessoas e, por fim, a grande empresa nesse ramo de operação sustenta 100 ou mais funcionários em sua folha de pagamento.

Outra classificação expressiva no Brasil é a conferida pela Lei Geral para Micro e Pequenas Empresas, sancionada pelo então presidente da república Luís Ignácio Lula da Silva em dezembro de 2006, segundo quadro 10 (SEBRAE, 2011).

QUADRO 10. CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS SEGUNDO LEI GERAL PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Classificação	Receita Operacional Bruta Anual
Microempresa	Inferior a R\$ 240.000,00
Pequeno Porte	Entre R\$ 240.000,00 e R\$ 2.400.000,00

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2011)

Neste caso, o enquadramento proposto visa estabelecer critérios para qualificação das empresas a receber incentivos governamentais: considera-se microempresa aquela que tem faturamento anual inferior a R\$240.000,00 enquanto a pequena empresa caracteriza-se por apresentar receita bruta anual de R\$240.000,00 a R\$2.400.000,00. Em ambos os casos independe o número de funcionários contratados pela organização.

A terceira classificação mencionada foi elaborada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o qual se baseou em parâmetros estabelecidos pelo MERCOSUL, segundo quadro 11, aplicável a todos os setores do mercado. Tais critérios foram desenvolvidos, também, para qualificar empresas a se beneficiarem das facilidades oferecidas por este órgão federal.

QUADRO 11. CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS SEGUNDO BNDES

Classificação	Receita Operacional Bruta Anual
Microempresa	Inferior ou igual a R\$ 2.400.000,00
Pequeno Porte	Superior a R\$ 2.400.000,00 e inferior ou igual a R\$ 16.000.000,00
Médio Porte	Superior a R\$ 16.000.000,00 e inferior ou igual a R\$ 90.000.000,00
Médio-Grande Porte	Superior a R\$ 90.000.000,00 e inferior ou igual a R\$ 300.000.000,00
Grande Porte	Superior a R\$ 300.000.000,00

Fonte: BNDES (2011)

Apesar das diversas perspectivas sobre a conceituação de pequenas e médias empresas é possível apontar, segundo IBGE (2010), algumas peculiaridades características de organizações sob essa classificação: baixa intensidade de capital, altas taxas de natalidade e de mortalidade, forte presença de proprietários, sócios e membros da família como mão-de-obra ocupada nos negócios, poder decisório centralizado, baixo investimento em

inovação tecnológica, utilização de mão-de-obra com menor qualificação pelo baixo poder aquisitivo, entre outros.

Esse setor representa cerca de 30% do PIB brasileiro, sendo responsáveis por 60% dos empregos disponíveis no país. Tal crescimento deu-se a partir da década de 90 com o incentivo à terceirização de serviços considerados não essenciais para as grandes empresas (CAMPOS *et al*, 2008). Soma-se a isso o fato de um funcionário chegar a custar 120% mais caro que seu salário bruto, cuja solução fora firmar parcerias com pequenas empresas em detrimento de contratações diretas (INDRIUNAS, 2011).

A importância das PMEs não para por aí. Segundo Amato (2008), essas organizações servem de colchões amortecedores dos impactos de uma crise econômica mundial, minimizando os efeitos negativos sobre as grandes empresas. Conforme o SEBRAE (2011), a desestabilidade econômica mundial de 2008 surtiu pouco efeito no Brasil, dentro outros motivos, a forte presença de pequenas e médias empresas no país.

Todavia, a sobrevivência dessas empresas não é fácil. O quadro 12 apresenta a evolução da taxa de mortalidade acerca das PMEs do estado de São Paulo, segundo o SEBRAE (2011).

QUADRO 12. EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE DE PMES PAULISTAS

	No primeiro ano de existência	Antes de completar 3 anos de existência	Antes de completar 5 anos de existência
2000	35%	56%	71%
2010	27%	46%	58%

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2011)

Apesar da melhora nos últimos dez anos, o índice de organizações que não conseguem dar sequência ao trabalho ainda é grande. O motivo pelo qual isso ocorre é tema de muita discussão na literatura, incentivando estudo mais aprofundado sobre o assunto. Nesta direção é que a Deloitte (2008), realizou

um levantamento das maiores dificuldades encontradas por pequenas e médias empresas com menos de cinco anos de vida brasileiras. Participaram efetivamente da pesquisa 341 empresas com faturamento entre R\$ 5.000.000,00 e R\$ 150.000.000,00, cujos resultados podem ser observados na figura 7.



FIGURA 7. FATORES QUE DIFICULTAM O CRESCIMENTO DO NEGÓCIO EM PMEs

Fonte: Revista Exame PME, Deloitte (2008)

Nota-se que na visão dos empreendedores, o próprio cenário brasileiro atua como obstáculo para o desenvolvimento de suas empresas, onde o custo de operação figura como principal adversidade. A união desses fatores, portanto, concretiza um cenário de hostilidade ao crescimento de novos empreendimentos. Iniciativas governamentais procuram incentivar a sobrevivência dessas organizações, porém é evidente que necessitam de outros recursos para se estabelecer no mercado.

Neste subtítulo pode-se observar a grande importância de PMEs para o país, tal qual as dificuldades que essas enfrentam durante sua trajetória de vida. Mesma assim as técnicas de redução de custos e estabilidade industrial desenvolvidas pela engenharia destinam-se às grandes organizações, com estrutura completamente diferentes dessas. Esse contexto é que sustenta a importância de se adaptar metodologias de trabalho mundialmente

reconhecidas como modelos de gestão e operação, como o *Lean Manufacturing*, para empresas de pequeno e médio porte.

2.7. IMPLANTAÇÃO *LEAN SIX SIGMA* EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

A metodologia *Lean Six Sigma* difere quanto aos detalhes, de uma empresa para outra, visto as diferentes variáveis e problemas enfrentados por elas, mesmo quando se tratam de organizações de grande similaridade (WILSON e ROY, 2009; SILVA, 2008). Dando continuidade à lógica desse pensamento fica evidente que reproduzir, em PMEs, episódios bem sucedidos da metodologia em grandes empresas exige série de adequações e adaptações. Dessa forma, é possível que qualquer empresa possa absorver a metodologia em questão usufruindo de suas melhorias? Autores têm opiniões divergentes acerca do assunto. Enquanto Polito e Watson (2006), Prajogo e Johnston, 2011, Vaaland e Heide, (2007) defendem que a metodologia em questão demanda pré-requisitos culturais e econômicos as quais excluem PMEs de se beneficiarem de seus ganhos, Harland *et al* (2007), Puschmann e Alt, (2005) defendem que em qualquer sistema organizacional pode ocorrer a aplicação dos conceitos *LSS*, basicamente necessitando de altos níveis de comprometimento, disciplina, confiabilidade e suporte de uma empresa e parceiros da cadeia de abastecimento. Achanga *et al* (2006) consegue estabelecer fatores críticos de sucesso para implantação em empresas de menor porte. O quadro 13 apresenta sucintamente este debate.

QUADRO 13. BENEFÍCIOS E CRÍTICAS AO LEAN EM PMES

Benefícios do <i>Lean Six Sigma</i> em PMEs	Críticas ao <i>Lean Six Sigma</i> em PMEs
Redução de inventário	Perigosos níveis de estoque na cadeia de suprimentos
Melhorias de Qualidade	Grande desgaste em atividades burocráticas
Redução dos lotes de matéria-prima	Redução do poder de barganha com grandes fornecedores
Redução dos lotes de produto acabado	Geralmente é a última implantação a ser aplicada
Melhoria das habilidades e auto-estima dos empregados	Pouco tempo e atenção disponível da gerência
Desenvolvimento da confiança e comprometimento entre fornecedor e cliente	Poucos recursos para integração e coordenação da cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Wilson e Roy (2009)

Como em qualquer outra mudança organizacional, a implementação em PMEs enfrentará muitas e constantes barreiras ao seu desenvolvimento (LISONDO, 2005).

As críticas inferidas no quadro 13 devem ser relevadas a fim de se elaborar estratégias para contorná-las. Baseado nessas informações, Achanga *et al* (2006) defende que são quatro os fatores fundamentais para o sucesso da metodologia em questão: liderança e gerenciamento, capital disponível, habilidade e perícia dos envolvidos, e por fim, cultura organizacional favorável. Qualificando a importância desses itens têm-se respectivamente a contribuição de 50%, 30%, 10% e 10%, conforme figura 8, conferindo à liderança e gerenciamento a maior responsabilidade pelo sucesso ou fracasso da implantação *Lean Six Sigma* em PMEs.

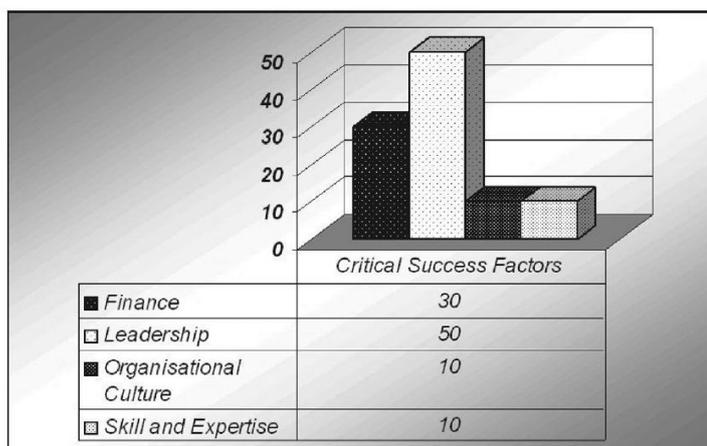


FIGURA 8. AS PROPORÇÕES DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DE IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PMES

Fonte: Achanga *et al* (2006)

Por onde, então, deve-se iniciar a implantação em PMEs? Em primeira instância é preciso encontrar um agente de mudança, não necessariamente conhecedor do pensamento enxuto, sendo geralmente o administrador no caso de uma empresa de porte médio ou pequeno. Trata-se de um indivíduo capaz de fazer as coisas acontecerem, sendo fundamental para a manutenção do processo de mudança (WOMACK e JONES, 2004).

Já conforme Achanga *et al* (2006), precisa-se averiguar se é possível identificar com clareza quem são os proprietários da empresa. Se sim, trata-se da maioria das PMEs brasileiras, normalmente marcada por um caráter familiar, onde a liderança associa-se intimamente ao gerenciamento por parentes do patrão o que podem ser um problema. Por ser fator crucial no processo de aceitação e validação da metodologia, esses gerentes devem possuir *know-how* suficiente para superar as barreiras e descrenças potenciais nos momentos iniciais, fazendo-se necessária a contratação de um consultor experiente, além do agente de mudança.

Neste caso, as finanças podem barrar a continuidade íntegra do processo de implantação. PMEs, por comportamento padrão, dificilmente arriscam investimentos com retornos a médio e longo prazo. Consultoria e treinamentos podem ser associados a desnecessários desperdícios de

recursos. Os 30% citados referem-se a essa manobra, a qual é cercada de crenças e mitos que fluem contra ao que se julga adequado (ACHANGA *et al*, 2006). O engajamento da alta gerência neste momento é essencial.

Habilidade, perícia e cultura organizacional favorável figuram os outros itens de fundamental importância ao processo em questão. Trata-se de uma gerência capaz de se adaptar aos diversos cenários apresentados, com bom nível de educação e disposta a aceitar iniciativas de melhoria constantes, com sensibilidade suficiente para corroborar sabiamente com as mudanças propostas (ACHANGA *et al*, 2006, OHNO, 1997 e LISONDO, 2005).

Já incorporados esses aspectos faz-se necessário identificar ou estabelecer uma crise, em termos menos agressivos, oportunidades de melhoria. Existem diversas formas de se expor um mesmo assunto. Basta que o agente de mudança ou consultor coloque-o de forma conveniente, despertando o interesse da alta gerência por uma intervenção imediata (WOMACK e JONES, 2004), sendo preferencialmente uma crise de solução simples e de grande impacto, enfraquecendo os mitos negativos quanto à metodologia, e potencializando sua credibilidade, aceitação e engajamento da equipe (TERCIOTTI *et al*, 2010).

A partir daí basta que haja planejamento e manutenção eficaz da melhoria contínua. Não existe um passo-a-passo infalível quanto à referida implantação devido ao dia-a-dia peculiar de cada organização (SILVA, 2008). O referencial teórico exposto visa simplesmente reduzir as mais frequentes problemáticas no processo de implantação *Lean Six Sigma*.

3. A PESQUISA

3.1. MÉTODO

3.1.1. MÉTODO DE PESQUISA

Muito se discutiu sobre o método de coleta de informações para essa dissertação à medida que ela fora se desenvolvendo.

De acordo com Yin (2005) é preciso, primeiramente diferenciar as várias estratégias de pesquisa. Ainda para o referido autor, o estudo de caso é a melhor estratégia para se examinar acontecimentos contemporâneos, porém é preciso prestar atenção para que não se manipule comportamentos importantes. Yin (2005) coloca também que o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa abrangente que envolve a lógica de planejamento, assim como as técnicas de coleta de dados e as abordagens de análises específicas, sendo uma análise “generalizante” e não “particularizante”. Estes estudos de caso podem ser únicos ou múltiplos. No caso desta pesquisa, optou-se pela abrangência de estudos de caso múltiplos, procurando dar mais ênfase a uma análise completa dos fatos e suas inter-relações.

Na tentativa de extrair dados de várias organizações que já passaram pela experiência de implantação *Lean Six Sigma*, barrou-se no primeiro grande questionamento dessa etapa: foco em empresas que utilizaram as referidas metodologias predominantemente com sucesso, ou seria interessante entender, também, as versões de experiências negativas sobre o assunto? Julgou-se conveniente, portanto, trabalhar com ambas as opções, haja vista que compreender os fatores de fracasso possibilita um melhor monitoramento das ações sem perder de vista os fatores críticos de sucesso daquelas organizações que utilizam as referidas metodologias com excelência, deixando de repetir erros já observados, encurtando o caminho para uma implantação bem sucedida. Em outras palavras, acredita-se que o somatório de vivências positivas e negativas é que constroem um sólido alicerce para um programa de

inovação. Importante ressaltar que apesar desse posicionamento é fundamental para a pesquisa que se trabalhe com pelo menos duas PMEs e outras duas grandes organizações que utilizam tais metodologias com sucesso, com a finalidade de respaldar o roteiro de implantação que será proposto.

Definida tal característica, um novo questionamento emerge frente ao novo cenário: a proposta dessa dissertação é elaborar um roteiro de implantação para PMEs, dessa forma, as empresas a serem estudadas devem ter a mesma característica ou conhecer grandes organizações traria informações relevantes ao trabalho? Atuantes no Brasil ou fora do país? De que região? De que setor de atuação? Ainda nessa linha de raciocínio, qual dos critérios para definição de porte de empresas apresentados pelo arcabouço teórico será adotado? O sequenciamento de tomada de decisões acerca de quais métodos ou restrições utilizados fica evidente no fluxograma das figuras 9 e 10, respectivamente.

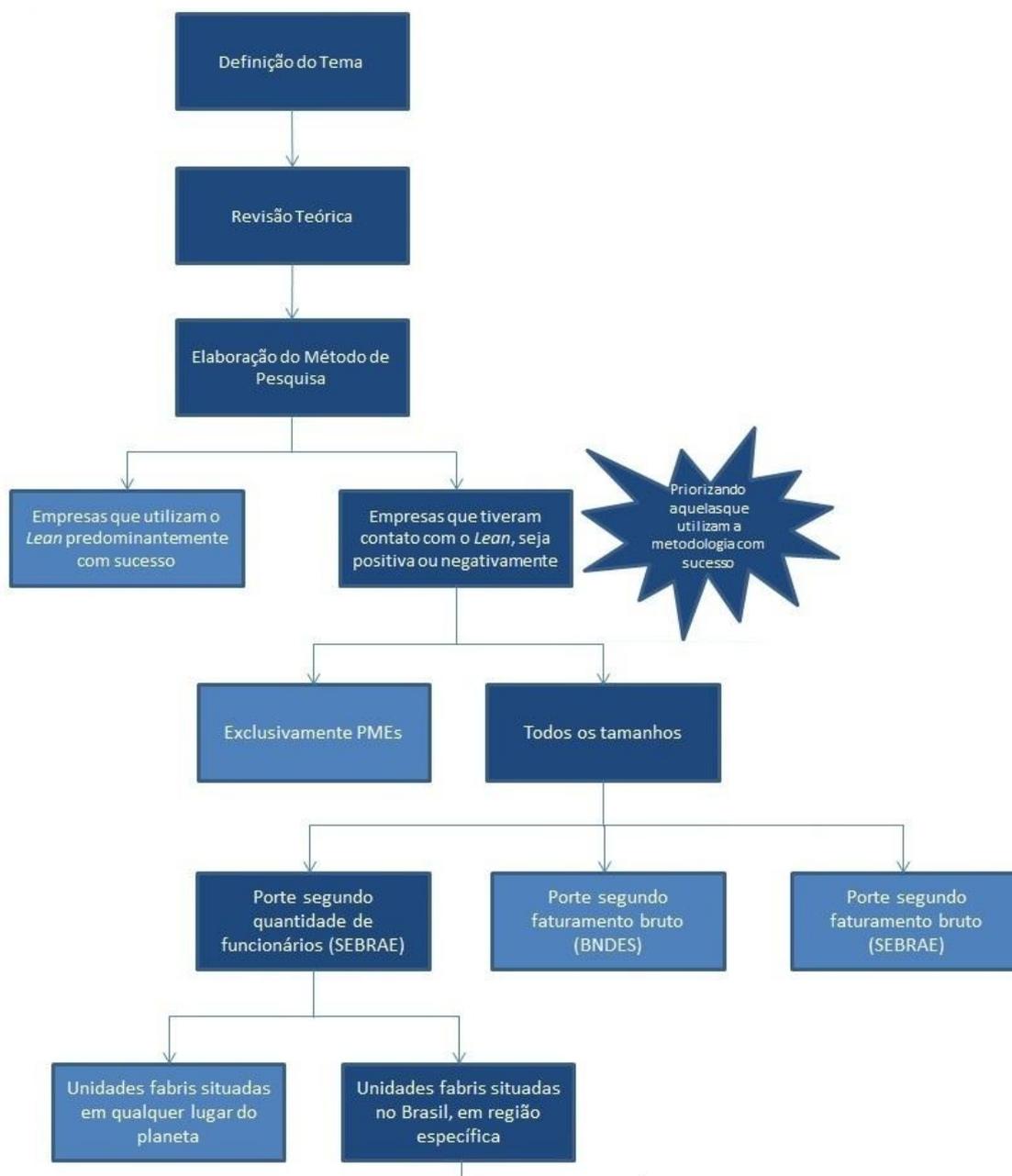


FIGURA 9. FLUXOGRAMA DE TOMADA DE DECISÕES SOBRE MÉTODOS E RESTRIÇÕES ELABORADOS NA PESQUISA – PARTE 1

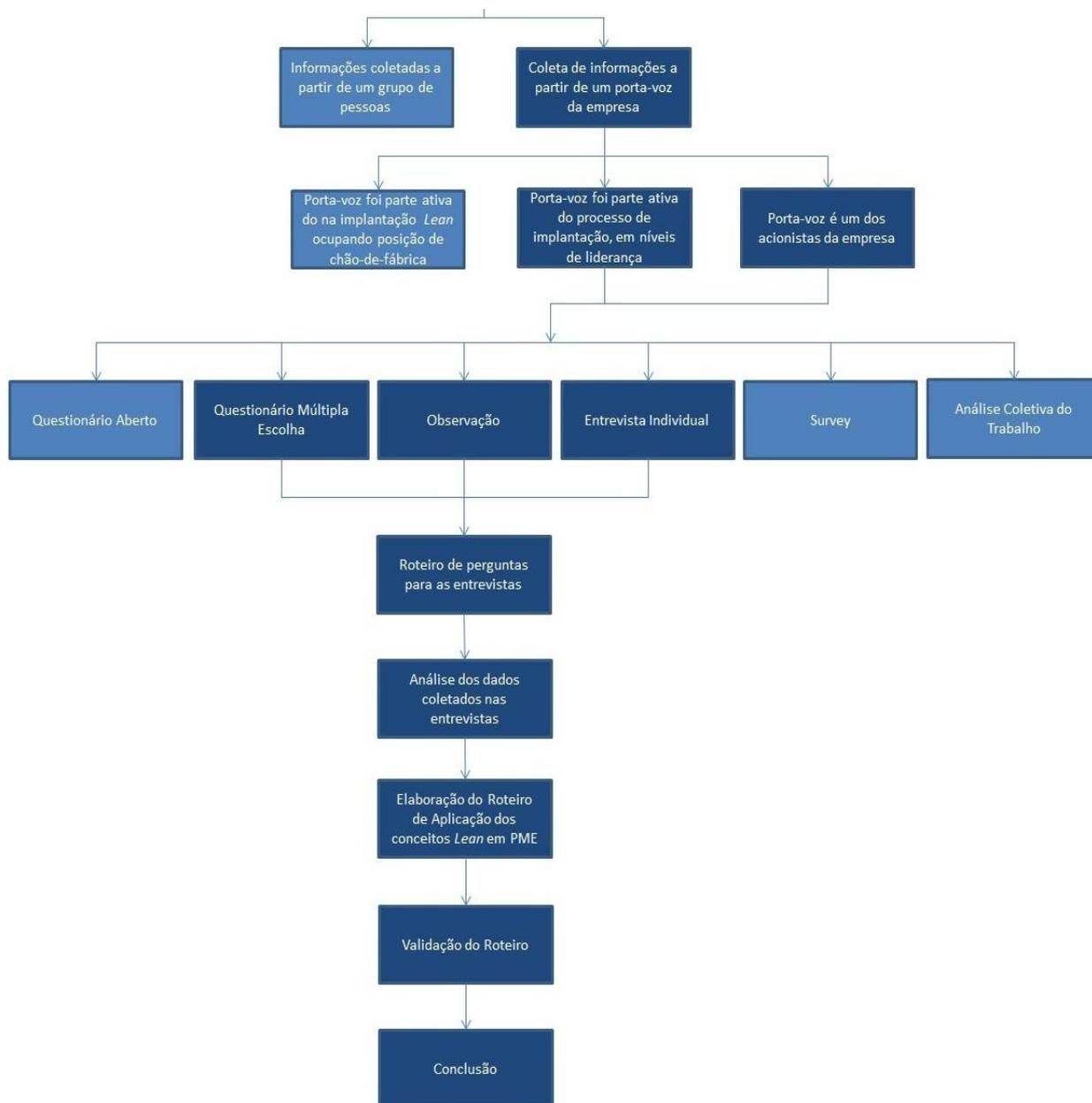


FIGURA 10. FLUXOGRAMA DE TOMADA DE DECISÕES SOBRE MÉTODOS E RESTRIÇÕES ELABORADOS NA PESQUISA – PARTE 2

As caixas mais escuras nas figuras 9 e 10 representam a trajetória seguida pela metodologia aqui desenvolvida. Dessa forma, focou-se na definição do que se entende por adequado quando se trata da classificação dos portes das empresas. A classificação por faturamento bruto pode causar certo constrangimento por parte dos empresários de organizações menores no ato de divulgação desses dados, ao passo que, se informadas, podem não

condizer com a realidade. Obviamente, quantidade de funcionários e faturamento bruto não são diretamente proporcionais, entretanto apresentam certa compatibilidade, inclusive no perfil de gestão: empresas com menor quantidade de funcionários tem forte presença do proprietário nas decisões da fábrica, tendências a atribuição de cargos gerenciais a familiares, pouca burocracia, pessoal menos qualificado e baixo capital de giro, enquanto organizações que tem maior quantidade de empregados direciona-se para um perfil corporativo, mão-de-obra qualificada e especializada, ações burocráticas e alto capital de giro. Devido aos motivos acima explicitados, enfatizados pelas semelhanças associadas ao número de colaboradores é que se adotará os critérios oriundos do SEBRAE, apresentando-se como a alternativa mais razoável para os fins propostos.

Autores como Ang e Massingham (2007), enfatizam que a forma como a implantação *Lean* deve se desenvolver depende intimamente da questão cultural regional. Associa-se a esse fato a dificuldade de acesso às empresas fora do país, fazendo com que essas organizações se desqualifiquem para a pesquisa. O raio de ação, portanto, será limitado pelas fronteiras do estado de São Paulo, por empresas de diferentes segmentos, buscando dessa forma pontos em comum em suas implantações a fim de reproduzi-las no roteiro a ser proposto.

Assim definido, partiu-se para a discussão sobre qual o porte de empresa deveria fazer parte da pesquisa. É consensual que a empresa de grande porte é que possui vasta experiência em implantações *Lean* e/ou *Six Sigma*, com provável nível de maturidade superior em relação a pequenas e médias empresas. Julga-se conveniente, portanto, comparar as experiências de organizações de todos os portes, considerando adaptações convenientes na criação do roteiro a ser proposto. Tal condição reforça a credibilidade da dissertação, que se sustentará em relatos de organizações publicamente reconhecidas por sua excelência em gestão, bem como em outras menos expressivas, porém de perfil compactuante com a proposta de trabalho.

Sabe-se, portanto, como classificar a empresa por porte e quais características devem ser relevadas para qualificá-las como aptas a serem

parte da pesquisa. Obviamente, essas que foram aprovadas nesse processo seletivo não podem responder por si só, fazendo-se necessária a intervenção de um porta-voz que as represente. Mas quem é esse indivíduo e como contatá-lo? Uma pessoa por fábrica é suficiente para coleta das informações requeridas? Qual a ocupação desse grupo de pessoas ou, do porta-voz, se for o caso? Acredita-se que seja inviável reunir diversas pessoas por empresas dispostas a contribuir com uma pesquisa. Entretanto, um relato discorrido por apenas um colaborador pode ser tendencioso, especialmente por tratar-se de assuntos subjetivos como os bastidores de implantação de mudanças organizacionais. Perante tais incompatibilidades, sugere-se que abordar apenas um colaborador por empresa seja mais adequado, evitando conflitos com as organizações estudadas e mantendo assim, as portas abertas para novas pesquisas. É primordial, também, que este indivíduo tenha sido membro ativo do processo de implantação *Lean*, com preferência para aqueles que contribuíram na idealização do projeto inicial, vivenciando toda essa rotina de espessa nebulosidade para a literatura. Na pior das hipóteses, tal colaborador deve atuar como mantenedor da metodologia dentro da organização, conhecendo toda a história desse processo, o qual requisitou a contratação de um especialista como ele: Engenheiros de Melhoria Contínua, *Black-Belts*, *Champions*, Acionistas, Diretores Industriais, Mantenedores e ocupações afins.

3.1.2. MÉTODO DE COLETA DE DADOS

Agora, faz-se necessário elaborar um método de coleta de informações, esquematizando desde o primeiro contato até o recebimento daquilo que fora requisitado. A primeira etapa durante este processo é a de tranquilizar os indivíduos alvo sobre a finalidade da proposta, independente do método escolhido. Isso se faz necessário para potencializar a probabilidade de veracidade nos dados transmitidos, desinibindo o fornecimento de informações. Buscou-se, então, na literatura ferramentas que pudessem preencher as necessidades dessa pesquisa, devendo identificar os passos iniciais da implantação em questão. Os resultados dessa procura apresentaram como alternativas mais comuns para tais diagnósticos: entrevistas individuais,

questionários abertos, questionários múltipla escolha, *survey* e outras mais elaboradas como a Análise Coletiva do Trabalho, de *Djours*.

O questionário aberto apresenta um grau de comprometimento baixo e razoável foco no resultado almejado (SEVERINO, 1996). Acredita-se que é um método inibidor a colaborações externas, tamanha a disposição que deve ser conferida para discorrer sobre as questões. Muitos indivíduos não se sentem à vontade para escrever suas opiniões, seja pela dificuldade na escrita ou pelo trabalho que ela demanda. Aqueles que se dispuserem a colaborar podem avaliar as questões de forma a interpretarem-na diferentemente do que o pesquisador procura esclarecer, ocasionando em respostas com focos completamente divergentes com a proposta. Por outro lado, permite que as informações sejam transmitidas a qualquer momento, mesmo que o pesquisado esteja fora da unidade de trabalho, como por exemplo, em casa durante um final de semana. Sendo assim, apesar de contemplar pontos positivos e negativos, considera-se um método inadequado para a proposta se utilizado independentemente.

Já o questionário de múltipla escolha (SEVERINO, 1996) facilita atração de colaboradores devido à simplicidade de manuseio da ferramenta, entretanto não garante comprometimento das alternativas assinaladas. Outro grande fator adverso é a restrição ao fornecimento de respostas. Haverá ocasiões em que o colaborador terá condições de contribuir para a pesquisa muito mais do que fornecer um simples “x”, ao passo que em outras situações poderá haver mais de uma resposta adequada, necessitando ser justificada. Haverá, ainda, momentos em que o indivíduo não identificará alternativa alguma como sendo condizente com seu raciocínio, forçando-o a anular a questão ou mesmo assinalar alguma alternativa aleatoriamente. Dessa forma, este método potencializa a quantidade de informações, porém a forma como é utilizada favorece o não comprometimento com a qualidade dessas, desqualificando-o como ferramenta para esta pesquisa se utilizado independentemente de outras.

A Análise Coletiva do Trabalho (ACT) tem um propósito diferente daquele visado neste estudo, porém apresenta grandes virtudes como alto

nível de comprometimento de colaboradores (DJOURS *apud* RIBEIRO, 1992). Essa ferramenta advinda da psicologia, segundo Ferreira e Igutti (1994), trabalha com indivíduos voluntários que em reuniões curtas comentam sobre os problemas enfrentados em seu dia-a-dia. O foco seria voltado à implantação da metodologia *Lean* e/ou *Six Sigma* como se fosse uma dinâmica de grupo, entretanto já fora definido que envolver diversas pessoas de uma mesma empresa implicaria em outras dificuldades, o que desqualifica este método, também, para esta pesquisa. A ideia é extrair dessa ferramenta sua principal virtude, caracterizada pela qualidade dos dados fornecidos decorrente do comprometimento dos colaboradores durante às reuniões.

A *survey*, por si só, trata-se de uma pesquisa quantitativa por meio de questionários enviados via *mailing*, eletrônico ou não, podendo-se atribuir as mesmas críticas direcionadas ao questionário aberto: inibe manifestação de colaboradores à pesquisa, falta de comprometimento com os resultados apresentados e afins. Além disso, por tratar-se de alto grau de subjetividade nos questionamentos, a escrita limita a expressão das ideias, cuja explanação pode ser complementada por gestos, gírias e outras expressões corporais. Originalmente, a *survey* limita a captação desses sentimentos tão importantes para a elaboração da proposta dessa dissertação, desqualificando-a como método de coleta de dados.

Já a entrevista permite que grande parte das limitações citadas anteriormente sejam minimizadas. O contato com o entrevistado permite que sejam captadas outras informações além daquelas palavras discursadas, como por exemplo, uma feição de dúvida, inquietação, alegria ou negação (DANTON, 2002). O *feeling* e observação do entrevistador colaboram no sentido de ponderar se as informações que estão sendo transmitidas pelo entrevistado são imparciais ou estão sob a influência emocional conforme já exemplificado: uma desavença com companheiro de trabalho, uma propaganda pessoal exacerbada ou uma empolgação quanto aos assuntos em discussão podem distorcer a realidade dos fatos, comprometendo todo o estudo. Além disso, o ato de entrevistar sugere que ambos os lados estão dispostos a executarem o

trabalho de maneira adequada, já que aceitaram encontrar-se pessoalmente para o referido evento. Tal situação potencializa a comprometimento com a transmissão dessas informações, garantindo assim a qualidade dessas. O quadro 14 evidencia os pontos positivos e negativos de cada um dos métodos mencionados.

QUADRO 14. RELAÇÃO ENTRE DIFERENTES METODOLOGIAS DE COLETA DE DADOS E FATORES CONSIDERADOS PRIMORDIAIS PARA QUALIFICÁ-LOS

	Questionário aberto	Múltipla Escolha	Survey	ACT	Entrevista Individual	Observação
Qualidade das informações coletadas	↓	—	↑	—	↑	—
Comprometimento com os resultados apresentados	↓	—	—	↑	—	↑
Foco nos resultados desejados	—	↑	↑	—	↑	—

*Seta para cima indica bom desempenho, traço horizontal razoável, e seta para baixo representa um mau desempenho no quesito apresentado.

Dos métodos mencionados, acredita-se que aquele que mais se adequa à proposta dessa dissertação é a entrevista individual, entretanto precisa ser adaptada a fim de minimizar suas limitações. É evidente que não há uma metodologia perfeita, isenta de fatores comprometedores já que nenhuma avaliação apresentou resultados satisfatórios em todos os quesitos considerados primordiais a uma maneira de análise eficaz. O ideal é um emaranhamento desses métodos de pesquisa viabilizando fortalecer fraquezas de cada um deles (CAMPBELL e FISKE, 1959). No caso da entrevista, o entrevistador precisa estar muito bem preparado para captar as mensagens subliminares no ato do evento além de ser capaz de manter o foco (KARLSSON e AHLSTRÖM, 1997). Além disso, conforme Marcelo (1997), existe uma tendência em se escrever aquilo que de fato acontece, enquanto aquilo que é discursado direciona-se ao que a pessoa gostaria que acontecesse, contorcendo a realidade dos fatos. Por conta disso, inicialmente

enviar-se-á um questionário múltipla escolha, denominado “Questionário *Warm-up*”, aos potenciais porta-vozes das empresas. Esse documento, de fácil manuseio, contém boa parte das informações almejadas na entrevista, o qual se faz necessário para confrontar todos os dados coletados na última etapa, reforçando ou contradizendo aquilo que fora discursado. O quadro 15 apresenta parte das questões elaboradas para o *Warm-Up*, podendo ser visualizado na íntegra no Anexo I, tomando como base o roteiro de perguntas que será explicitado a seguir.

QUADRO 15. PARTE DO QUESTIONÁRIO MÚLTIPLA ESCOLHA – *WARM-UP* – ENVIADOS AOS PORTA-VOZES DAS EMPRESAS PESQUISADAS PARA ANÁLISE PRIMÁRIA

Questionário <i>Warm-Up</i>	
1	Quantifique, de 1 a 5, seu nível de conhecimento sobre <i>Lean Manufacturing</i> ou <i>Six Sigma</i> ? (considere 1 para noções básicas e 5, para especialista no assunto) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
2	Quantos funcionários tem a empresa que trabalha atualmente? <input type="checkbox"/> Até 19 <input type="checkbox"/> 20 a 99 <input type="checkbox"/> 100 a 499 <input type="checkbox"/> 500 ou mais
3	Como classifica a aplicação dos conceitos Enxutos em sua organização? <input type="checkbox"/> Satisfatório <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim
4	. . .

Sendo assim, a aceitação por parte do porta-voz encaminha o projeto para uma nova etapa, sendo a já mencionada entrevista individual. Notoriamente, entrevistas convencionais são desenvolvidas a partir das respostas do entrevistado, sendo guiadas ao acaso. Pretende-se aqui construir um roteiro de questionamentos para esse encontro com o propósito de manter a conversa dentro daquilo que se espera, deixando evidente ao entrevistador os assuntos prioridade e hipóteses a serem confirmadas ou refutadas. Todavia, para validar a qualidade desse roteiro buscou-se na literatura algo que fosse compatível, como pesquisas anteriores de comprovada funcionalidade. Shetty

et al (2010) desenvolveram um questionário na tentativa de entender como se deu a implantação *Lean* em empresa Neozelandesa sob diversos aspectos, divididos em 8 grupos:

- (1) Visão da empresa;
- (2) Qualidade
- (3) Padronização
- (4) Gerenciamento de fornecedores;
- (5) Controle de Produção;
- (6) *Empowerment*;
- (7) Recompensas;
- (8) Implantação *Lean*;

Como já fora definido o foco em implantação *Lean* sob a perspectiva de um indivíduo que será porta-voz da organização, concentrar-se-á atenção no item (8). Os questionamentos atrelados à Implantação *Lean*, conforme Shetty *et al* (2010), são os seguintes:

- (1) Quais os novos procedimentos, ou mudanças tecnológicas, foram requisitados na implantação do pensamento enxuto?
- (2) Essas mudanças melhoraram os *outputs* da organização?
- (3) Os resultados do pensamento enxuto modificaram a forma de trabalho na organização?
- (4) O processo de implantação do pensamento enxuto resultou em reestruturação organizacional?
- (5) A empresa pratica ativamente os métodos da manufatura enxuta?
- (6) Qual a porcentagem de tempo que a companhia confiou em profissionais, consultores ou especialistas, no desenvolvimento do pensamento enxuto?
- (7) Quanto tempo levou para que o *Lean Manufacturing* fosse implementado?
- (8) Qual o nível de aceitação por parte dos colaboradores em relação à nova abordagem? (1 – comprometimento total, 5 – descontentamento)

- (9) Quais são as futuras preocupações da companhia em relação à manufatura enxuta?
- (10) Quantos eventos *Kaizen* são realizados por ano?
- (11) Qual a porcentagem de famílias de produtos foram mapeadas?
- (12) Qual a porcentagem total da instalação fabril (administração, vendas, expedição, etc) adotou os conceitos 5S?
- (13) Qual a porcentagem de operações da companhia adotou o método *poka-yoke*?
- (14) A empresa tem um programa oficial de melhoria contínua?
- (15) Qual a porcentagem de equipamentos que são cobertos pelo programa *TPM*?
- (16) Qual o rendimento médio de produção no primeiro ano após a implantação?
- (17) A companhia tem controles visuais (placas, quadros, procedimentos, etc) em cada estação de trabalho?

Já Achange *et al* (2006), em estudo voltado para PMEs com o mesmo propósito que o autor mencionado anteriormente, propôs os seguintes questionamentos acerca da implantação *Lean*:

- (1) Essa companhia é gerenciada por um empregado ou o dono é o gerente? Quais são os maiores cargos que dirigem seu negócio?
- (2) Qual é a definição de *Lean Manufacturing*?
- (3) O que motivou a companhia a implementar Manufatura Enxuta?
- (4) Onde foi implantado em sua organização (local piloto ou na empresa por completo)?
- (5) Quais foram os critérios para se definir essa área específica?
- (6) Quantas pessoas foram envolvidas no processo de implantação?
- (7) Quais treinamentos, se algum, o pessoal foi submetido?
- (8) Quais foram as dificuldades encontradas durante o treinamento e como foram superadas?
- (9) Quais foram os custos diretos e indiretos envolvidos na implantação *Lean Manufacturing* (mão-de-obra, consultoria, entre outras)?

Naturalmente, os diferentes pontos de vistas dos autores sobre o referido assunto fez com que as questões apresentassem divergências quanto ao foco. A partir dessas duas perspectivas, somadas aos questionamentos do pesquisador desta dissertação é que se propôs um roteiro de perguntas para as entrevistas a serem aplicadas neste estudo. Levou-se em conta que indivíduos com diferentes históricos quanto à implantação *Lean* na empresa serão seus porta-vozes. O quadro 16 apresenta parte do referido roteiro e o que se espera avaliar na resposta de cada questionamento, apresentado na íntegra pelo Anexo II.

QUADRO 16. PARTE DO ROTEIRO DE QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS DESTA PESQUISA

	Questões	Avaliação
1	Qual a definição da Manufatura Enxuta? Qual a definição de Seis Sigma?	A aplicação prática da ferramenta nesta organização fez com que a empresa se afastasse daquilo apresentado pela teoria? Quais as adaptações pertinentes?
2	Qual sua posição no processo de implantação da metodologia em questão? A quanto tempo atua na empresa?	Deseja-se entender se o entrevistado é portador de informações relevantes para o estudo.
3	O que motivou a companhia a implementar tal metodologia?	Qual ou quais foram os motivos que influenciaram a procura de uma metodologia de redução de desperdícios. Uma possível crise, palestra de consultoria, pressão de clientes, etc...
4	.	.
	.	.
	.	.

Espera-se com esse estudo levantar os fatores críticos de sucesso atrelados à implantação da Manufatura Enxuta para PMEs e grandes organizações, haja vista que superadas as barreiras no início do processo de inovação, a sustentação e manutenção da metodologia terá sua probabilidade de excelência intensificada. Acredita-se que tenham diferentes visões sobre o

mesmo assunto, o que potencializa a necessidade de aplicar adaptações ao roteiro de implantação *Lean* para pequenas e médias empresas.

3.1.3. MÉTODO DE SELEÇÃO DA AMOSTRAGEM

As empresas que fizeram parte dessa pesquisa foram procuradas pelo pesquisador a partir de indicações pessoais ou profissionais, o que facilitou a abordagem. Tratam-se de contatos adquiridos em congressos, simpósios ou feiras, ou mesmo indicações de pessoas que se simpatizaram com a causa da pesquisa, as quais se comportaram como facilitadores nesse processo de contato inicial. As empresas estão espalhadas por todo o estado de São Paulo e não houve preocupação em restringir o segmento de mercado que elas atuam, bem como seu tamanho, atendo-se apenas ao fato de utilizarem ou já terem utilizado a metodologia da Manufatura Enxuta ou o *Lean Six Sigma*, priorizando aquelas que trabalham de forma consolidada com a referida metodologia.

Dessa forma, primeiramente o pesquisador fez contato telefônico com o potencial porta-voz da empresa, quando possível, com o intuito de apresentar-se e esclarecer o motivo desse episódio. Vale lembrar que esses indivíduos já haviam sido alertados que seriam abordados para esta pesquisa por aquele que o indicou, o que supostamente facilita a disposição em colaborar com o trabalho. Quando o telefonema não fora possível por algum motivo especial, enviou-se um e-mail de apresentação com cópia para o facilitador, o qual poderia intervir a favor da pesquisa em qualquer momento. Esse primeiro contato visa, também, avaliar se há interesse em contribuir para o trabalho procurando saber se o referido porta-voz se importa em responder um questionário de múltipla escolha via e-mail e posterior entrevista *in loco*, a fim de complementar as informações ali fornecidas.

De fato, o retorno da maioria dos contatos efetuados foi positivo, o que reforça a hipótese de que a estratégia de abordagem utilizada potencializaria a referida reação. De onze empresas que foram assediadas como fonte de informações, oito delas comprometeram-se em contribuir. Todas as

organizações que não retornaram ou não se posicionaram positivamente perante a pesquisa são consideradas de grande porte, com mais de quinhentos colaboradores. Em contrapartida, as outras oito que se submeteram ao questionário e entrevista classificam-se quatro como pequenas ou médias empresas e outras quatro, como empresas de grande porte, o que ocasionou em grande satisfação por parte do pesquisador em relação às PMEs, haja vista que houve 100% de aceitação.

Após primeiro contato, portanto, foi enviado via e-mail o questionário de múltipla escolha, conforme apresentado no subcapítulo anterior intitulado “O Método”. Esse documento retornou pelo mesmo veículo de comunicação ao pesquisador e, fora então, agendadas as entrevistas. Estas, por sua vez, duraram em média de 1h00 a 1h30, guiadas pelo roteiro de questionamentos já apresentado. Pela forma como se deu, esperava-se que o tempo influenciasse negativamente o andamento da pesquisa, entretanto o ambiente manteve-se agradável a todo o momento nas 8 organizações. Era evidente que os entrevistados discursavam sobre um evento o qual tinham bastante apreço, ou ao menos demonstravam certo grau de respeito com a pesquisa.

As entrevistas não foram gravadas, mas sim, acompanhadas com um caderno de anotações o qual presenciou todas as conversas. Deu-se dessa forma para garantir que a naturalidade do encontro não fosse prejudicada, afinal uma palavra mal colocada em uma gravação pode ser comprometedoras: mesmo que fosse garantido o sigilo das informações, um equipamento de reprodução de sons ou imagens geraria certo desconforto ao entrevistado.

Em alguns casos, na posterior análise de dados quando houvesse dúvida ou necessidade de complementar alguma informação e, além disso, o pesquisador tivesse liberdade para recontatar o porta-voz da empresa, procedeu-se dessa forma: um novo contato via e-mail foi realizado a fim de refinar alguns dados. Esse acontecimento concretizou-se em duas situações e, apenas uma vez para cada organização em questão. O esquema apresentado pela figura 11 representa minuciosamente as transações apresentadas.

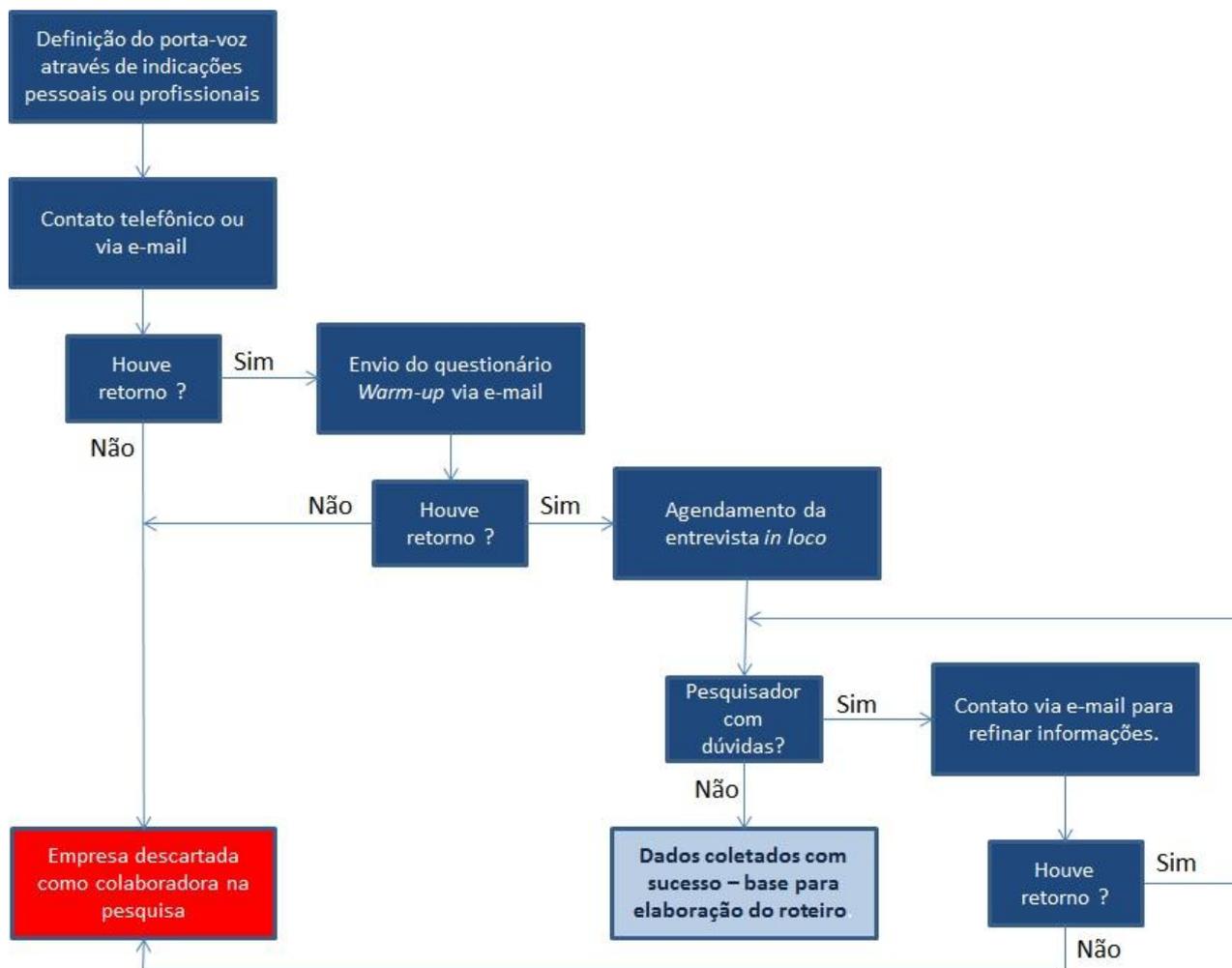


FIGURA 11. FLUXOGRAMA REPRESENTATIVO DO MÉTODO DE ABORDAGEM AO ENTREVISTADO

Vale ressaltar que se em algum momento desse fluxograma o pesquisador não tivesse retorno, este tentaria contato apenas mais uma vez. Caso continuasse dessa forma, a empresa era descartada da pesquisa. Aquelas que se submeteram a participar atuam em diferentes segmentos, como linha branca, alimentício, plástico, autopeças e adaptadores elétricos. Importante ressaltar que seis delas, sendo quatro de grande porte e duas de pequeno e médio porte serviram como base para elaboração do roteiro que será apresentado no próximo subtítulo. Uma das empresas de grande porte e outra de pequeno consideram que a implantação *Lean* fracassou ou não se deu por completo, atingindo resultados abaixo daquilo que era esperado,

enquanto as outras atribuem ao programa de Manufatura Enxuta grande parte de seu sucesso.

3.1.4. MÉTODO DE ANÁLISE DOS DADOS

Segundo Dubé e Paré (2003) a análise dos dados deve considerar todos os aspectos que se referem ao processo de análise, ou seja, procedimentos, anotações, validade do construto, encadeamento lógico, citações, revisão do relatório, comparação dos casos, estratégias, comparação com a literatura e certa flexibilidade. A partir desta visão, passou-se à análise dos dados obtidos durante o processo de coleta.

As entrevistas ocorreram na empresa-alvo da discussão, exigindo que o entrevistador se locomovesse até lá para o referido evento. Ocorreu desta forma, pois a observação foi parte ativa do processo de coleta de informações e aumentando a probabilidade de veracidade nas informações. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, foco especial foi conferido à qualidade dos dados em detrimento da quantidade deles, absolvendo a pesquisa de se atentar apenas ao número de pessoas entrevistadas.

De posse dessas informações o pesquisador trabalhou de forma a confrontar todas elas com a proposta de George (2002) *apud* Busso e Miyake (2007), a fim de estruturar o roteiro de aplicação dos conceitos *Lean Six Sigma* em empresa de pequeno e médio porte, detalhando os aspectos cruciais a serem considerados em cada uma das etapas de implantação: esperou-se encontrar fatores que fragilizam as ações enxutas e deixá-los à mostra, com o propósito de alertar aqueles que estão gerenciando o processo de mudança. Por outro lado, houve a intenção de esclarecer quais são os fatores que fortalecem toda a metodologia, em cada etapa, atribuindo especial atenção a eles.

O roteiro elaborado fora, por sua vez, testado. O passo-a-passo foi confrontado com outras duas PMEs que utilizam com sucesso a metodologia *LSS*, verificando-se sua aderência ao modelo adotado por essas organizações.

Em outras palavras foi seguido o caminho inverso: a princípio se visitou empresas a fim de conhecê-las elaborando um roteiro de aplicação *LSS* com base no modelo adotado da literatura, e dessa vez, foi o momento de levar o roteiro até empresas (pequenas ou médias) que utilizam o *LSS* com excelência e verificar se o passo-a-passo faz algum sentido se relacionado à sua história. A proximidade dessa relação é que constatou se de fato o roteiro é aplicável ou ainda, se é necessário novas intervenções adaptativas. Espera-se que com o método de pesquisa descrito, a qualidade do roteiro proposto seja assegurada.

3.2. AS EMPRESAS PESQUISADAS

Na intenção de evidenciar pontos importantes da entrevista sem revelar a identidade das organizações ou prejudicar a qualidade das informações, apelidou-se as empresas conforme quadro 17. Para todas as seis empresas estudadas, o período em que se deram tais etapas, considerando desde o primeiro contato realizado até a última coleta de dados, vai de março de 2011 até setembro de 2011, completando aproximadamente seis meses.

QUADRO 17. DENOMINAÇÕES FANTASIAS ATRIBUÍDAS ÀS ORGANIZAÇÕES QUE CONTRIBUÍRAM COM A PESQUISA

Apelido	Tamanho	Aplicação <i>Lean</i> ou <i>Lean Six Sigma</i> (segundo porta-voz)	Segmento
G1	Grande porte	Em processo de implantação.	Alimentício
G2	Grande Porte	Metodologia consolidada com sucesso.	Linha Branca
G3	Grande Porte	Em processo de implantação.	Farmacêutico
G4	Grande Porte	Em processo de implantação, com resultados abaixo do esperado.	Alimentício
PME1	Médio Porte	Resultados abaixo do esperado, acarretando em descaso quanto à metodologia.	Plástico
PME2	Pequeno Porte	Metodologia consolidada com sucesso.	Autopeças

3.2.1 A EMPRESA G1

A empresa G1, acima caracterizada, teve como porta-voz o único *Black-Belt* dessa unidade do setor alimentício. Como já mencionado o indivíduo foi bastante receptivo e atencioso quanto ao propósito do trabalho e, segundo o mesmo, a implantação *Lean* está ainda em desenvolvimento. A metodologia que rege as ações com maior vigor dentro da organização atualmente é o *TPM*, o qual já é tratado com elevado grau de maturidade. A iniciativa de se trazer os conceitos enxutos para dentro da organização partiu do gerente industrial dessa unidade fabril, haja vista que as metas anuais impostas pela central convergiam justamente com a proposta da metodologia japonesa. Esta oportunidade identificada pelo gerente não surtiu reação imediata em sua unidade, enquanto isso, um especialista *Lean* fora contratado pelo escritório central, a fim de se elaborar uma ação global entre todas as unidades.

Sendo assim, percebeu-se que em algumas unidades o pensamento enxuto traria maiores benefícios, enquanto em outras, o *Six Sigma* era indicado como melhor caminho a ser trilhado. Grosseiramente, tal decisão partiu da seguinte avaliação: quando as oportunidades de melhoria estavam diretamente ligadas ao chão-de-fábrica, com ações relativamente rápidas a partir de esforço coletivo, a solução era a Manufatura Enxuta, entretanto, se as oportunidades de melhoria fossem mais elaboradas, com metas agressivas e exigissem uma equipe de qualificação ímpar, o Seis Sigma era apontado como meio de combater as dificuldades. A unidade alvo desta pesquisa foi orientada então a contratar um *Black-Belt* para auxiliar o gerente industrial e o especialista *Lean* da sede para implantar o pensamento enxuto. Esse paradoxo, à primeira vista, é consequência de uma aposta em um profissional fortemente qualificado que vá contribuir com sua experiência com um método de trabalho diferente daquilo que fora treinado. Além disso, o porta-voz é conhecedor dos princípios Enxutos, haja vista que lidou com a metodologia em outras organizações pela qual trabalhou. Não é encarado oficialmente como um programa *Lean Six Sigma*, mas é esperado que seja extraído o que há de melhor de cada profissional.

Quando questionado sobre a definição de *Lean Manufacturing* e Seis Sigma, apresentou grande desenvoltura e tranquilidade, evidenciando que é de fato um especialista e não um principiante no assunto. Sua primeira ação na posição em que ocupa atualmente foi convocar uma reunião com os gestores das áreas, a fim de apresentar-se e expor sua forma de trabalho, pois acredita que conquistar a confiança e apoio dos líderes é crucial para o bom desenvolvimento da referida implantação. Percebe-se que há bastante gentileza e humildade em seu discurso, além da grande segurança na exposição de seus argumentos. Tal comportamento pode ser julgado como um fator fortemente positivo durante esse processo de preparação e aproximação dos líderes, porém é algo difícil de ser treinado, sendo atribuído a questões de formação pessoal.

O porta-voz G1 acredita que a iniciativa *top-down*, da forma como fora desenrolada, é sua companheira durante todas as etapas da implantação, pois em sua opinião, de nada adianta habilidade técnica e pessoal se não há apoio da diretoria. Pelo menos mais quatro reuniões (mais parecidas com um treinamento “mascarado”) de exposição dos conceitos do pensamento enxuto foram necessárias com os gestores até que o *Black-Belt* sentisse confiança para seguir adiante. O *TPM* da forma como era utilizado continha intrinsecamente diversos dos conceitos apresentados, o que foi utilizado como fonte de informação e argumentação durante os treinamentos, facilitando o entendimento e simpatia pela nova proposta por parte dos líderes.

A ação seguinte é caracterizada por uma bateria de treinamentos ao pessoal de chão-de-fábrica em um setor piloto. A escolha por esse local deu-se pela simpatia do gestor com a abordagem apresentada, haja vista que este já conhecia alguns dos conceitos *Lean* e podia visualizar algumas oportunidades de melhoria em seu setor. O porta-voz apresentou, durante a pesquisa, os slides que foram utilizados durante o treinamento para o chão-de-fábrica: houve bastante cuidado com o uso de imagens e poucas palavras, utilizando uma linguagem de fácil entendimento, cujo foco convergia para a definição dos sete desperdícios clássicos e uma leve conceituação do 5S. Foram quatro

treinamentos ministrados pelo próprio porta-voz, por equipes para que as máquinas não parassem, durante uma semana.

A semana seguinte pode ser traduzida como avaliação do impacto ocasionado pelos treinamentos, através da presença do *Black-belt* e gestor da área. Obviamente nem todos aderiram àquilo que fora proposto, entretanto, alguns se identificaram com a causa. Esses então foram selecionados como multiplicadores e receberam treinamento especial, cujo tema fora “Aprendendo a Enxergar”, na tentativa de fazê-los identificar as oportunidades de melhoria e não simplesmente serem peões durante o processo de mudança. De fato a estratégia surtiu efeito, extraindo dos próprios colaboradores possíveis pontos passíveis de modificações positivas, porém gerou outros ainda não previstos, como reivindicação por premiações, pois não julgavam justo serem diferenciados na operação e, igualitários no salário. O referido assunto ainda não fora completamente solucionado junto ao setor de Recursos Humanos, porém é encarado como fator crítico de sucesso, pois uma desmotivação coletiva pode arruinar todo o trabalho construído até então.

Dentre as ações propostas pelos multiplicadores, uma fora selecionado para ser aplicada. Uma simples mudança de *lay-out*, porém trabalhosa, reduziria o número de empilhadeiras pela metade, além de facilitar o fluxo de materiais, reduzir riscos de acidente de trabalho e número de operadores na linha. A mudança, apoiada pelo gestor, causou boa impressão na diretoria que procurou respaldar o trabalho perante aos outros gestores.

A empresa passa por um momento fortemente favorável à disseminação da Manufatura Enxuta, neste momento. Após aproximadamente seis meses de trabalho há certa empolgação por parte dos colaboradores desta linha em aplicar melhorias segundo o pensamento enxuto, pois a primeira iniciativa trouxe perspectiva à suas carreiras.

Paralelamente a todo o trabalho com a produção, julgou-se conveniente transformar todos manutentores em *White-Belts*, desde auxiliares de

Manutenção até cargos de liderança, pelo nível de maturidade que o *TPM* apresenta nessa organização.

Outras unidades se interessaram pelo modelo de trabalho implantado e estão em processo de reprodução deste. O porta-voz tem viajado pelas outras fábricas com o objetivo de disseminar os conceitos Enxutos da forma como foram aplicados, o que tem sobrecarregado-o. Na ocasião da pesquisa a empresa está à procura de um Coordenador *Lean*, exclusivo para a unidade em questão, pois deseja aos poucos cortar o cordão umbilical que a liga à sede da empresa e avançar segundo experiência ali adquirida. É considerado, portanto, que a Manufatura Enxuta está em fase de implantação e amadurecimento dentro desta organização, porém crê-se que o alicerce fora bem constituído e que o sucesso da metodologia é questão de tempo.

3.2.2 A EMPRESA G2

Já a empresa G2 trata-se de uma multinacional fabricante de produtos de Linha Branca, com aproximadamente 1.100 funcionários na unidade pesquisada. O facilitador, aqui, é qualificado como *Champion* de uma das áreas da referida empresa, sendo este uma espécie de coordenador de melhoria contínua dentro da unidade, tanto específicas quanto globais. Sua equipe é formada por engenheiros *Black-Belts* e *Green-Belts*, responsáveis por executar os projetos de melhoria.

Atualmente considera-se uma organização que utiliza tanto a metodologia *Lean* quanto a *Six Sigma* com elevada habilidade e maturidade, haja vista que ambas as concepções estão inseridas na missão e valores da empresa. A sensação é a de que tais formas de trabalho fazem parte do DNA desta unidade e que as ações ocorrem naturalmente. Ao ser questionado quanto às definições de Manufatura Enxuta e Seis Sigma, trouxe-as à tona com profundo cuidado aos detalhes, esclarecendo minuciosamente os pilares, ferramentas estatísticas e a prática do *Just-in-Time*. Em nenhuma outra entrevista se atentou a esta atividade, já que é considerada altamente perigosa e agressiva, chegando a ser vislumbrada como utópica. Tal atitude sugere que

seu conhecimento empírico lhe mostrou ser uma prática reproduzível, se tomado cuidados especiais.

Todavia, para se atingir tal grau de maturidade muito trabalho fora desempenhado no passado. A popularização dos eletrodomésticos no final do século passado alavancou a produção das indústrias do setor, favorecendo também a entrada de novos concorrentes já que a demanda do mercado era maior do que era possível abastecê-lo. O despreparo das empresas mais antigas, portanto, aumentou drasticamente a concorrência, exigindo uma postura de trabalho diferente daquela que fora utilizada até então.

Durante este período, algumas ferramentas da qualidade já eram desenvolvidas dentro desta unidade industrial, como por exemplo, o 5S. Tal fato, acredita o porta-voz G2, sugere que a cultura organizacional ali inserida era bem consolidada, de tal forma que o colaborador ao adentrar na fábrica tinha de se adequar às regras e normas da organização, independente daquilo que praticava fora de seu expediente. Esse ambiente apresenta-se amplamente favorável a vinda de uma nova prática, especialmente, se fosse consequência daquela que já era utilizada.

Sendo assim, por decisão da sede americana, oficializava-se a intenção de implantação das ferramentas *Lean Six Sigma* na referida unidade. Uma consultoria externa, por recomendação superior estrangeira, fora contratada para orientar os primeiros passos já que não havia ali dentro um profissional especificamente treinado para exercer esta função.

A primeira ação, portanto, deu-se pelo treinamento dos líderes dos processos. Tais gestores, acostumados ao ritmo de trabalho “inovador” já inerente a esta organização, submeteram-se sem grandes problemas aos referidos encontros, os quais se procederam da seguinte forma: semanalmente encontravam-se para reuniões, onde eram introduzidos aos assuntos relacionados ao LSS. Após algumas semanas, selecionou-se uma bibliografia de fundamentação reconhecida mundialmente para ser o guia das reuniões seguintes: tinham a tarefa de estudarem um capítulo do livro, em casa,

durante a semana, a fim de discutirem-no no próximo encontro, seguindo a sequência imposta pelo documento.

O porta-voz G2 não soube precisar quais foram as dificuldades encontradas nos primeiros treinamentos, haja vista que fora incorporado ao quadro de funcionários alguns anos depois desses episódios pioneiros. Entretanto, sabe-se que a aceitação quanto ao método utilizado foi positiva já que sua jornada como estagiário de engenharia deste setor deu-se, também, da forma como explicitado.

Conforme as discussões iam se desenvolvendo e novos tópicos iam surgindo, a consultoria retardava as leituras propondo aos gestores o desafio de praticarem algumas ações ali aprendidas, em apenas uma ou duas semanas, trazendo aos colegas as experiências adquiridas. Pequenas mudanças de *lay-out*, aplicação de dispositivos *poka-yoke*, padronização de algumas tarefas, princípios de manutenção autônoma e rotas de abastecimento piloto, foram algumas das práticas aplicadas naqueles momentos que se repetiam de tempos em tempos.

Com um pouco mais de experiência com o assunto, propôs-se que os problemas fossem resolvidos não mais isoladamente, mas em conjunto. Desta forma, cada gestor trazia consigo uma oportunidade de melhoria e dividia com os colegas, e tinham de estruturar todo o pensamento sob a perspectiva DMAIC. Conforme o nível de dificuldade em conquistar sucesso nos projetos fora aumentando, surgiu a necessidade de se formar equipes dedicadas, sendo este o momento da vinda do entrevistado para a referida unidade, na época, um estagiário. Na verdade, um estudante de engenharia fora designado a auxiliar cada área e, os que se destacaram, receberam treinamento especial a fim de tornarem-se *Green-Belts* ou *Black-Belts*, especializando-se no assunto.

A formação dessa primeira turma sugeriu que novos profissionais se juntassem à equipe que obtivera resultados positivos em todas as áreas em que aplicaram ferramentas *LSS*, já que o retorno do investimento era relativamente rápido. Entretanto alteraram o perfil dos novatos, mesclando

entre estagiários e trainees, buscando uma contribuição ainda mais ágil para a organização.

Depois de adquirida certa prática com as ferramentas, decidiu-se que era o momento de aplicar os conceitos *TPM*, por completo, pois as discussões levavam a concluir que a perda mais impactante era a de máquina parada. O porta-voz G2 lembrou alguns trechos das reuniões, explicitando-as: “...de que adianta melhorarmos ciclos de produção pela padronização do trabalho e melhoria dos processos se as máquinas quebram com frequência?”, “...o setup da forma como é realizado não permite que trabalhemos segundo o pensamento enxuto, fazendo tudo, todos os dias...”, “...temos de fazer muitas horas-extra para atender aos pedidos dentro do prazo estipulado, pois nossos equipamentos não conseguem manter o desempenho durante toda a campanha produtiva...”. Esses relatos confirmam a carência de um programa de manutenção sólido, justificando assim o direcionamento dos esforços pela equipe de melhoria, ocorrendo aproximadamente três anos após a vinda da consultoria externa.

Após mais seis meses de trabalho, a consultoria foi desligada por completo da empresa deixando um precioso legado para trás: a capacidade daqueles que ficaram de replicar seu conhecimento, capacitando novas pessoas a continuarem o trabalho desenvolvido até então. Entretanto, em conjunto com os *Black-Belts* ali formados, desenvolveram um plano de ação para mais três anos, atribuindo à implantação do *TPM* um prazo de dois anos e consequente trabalho com os fornecedores.

Por ter grande parte da produção terceirizada, boa parte dos custos embutidos nos produtos finais estavam relacionados a questões logísticas entre fornecedores. Dessa forma, a previsibilidade garantida pelo programa *TPM* viabiliza um trabalho promissor com os fornecedores, voltados para concepções *Just-in-Time*, conforme já praticado pelas indústrias automobilísticas. Por questões de bom senso, essa prática foi sendo aplicada aos poucos, conquistando a cada intervenção novos ganhos. Sabe-se, também, que esta ação surtiu efeitos satisfatórios devido ao poder de barganha

desta unidade, já que é um cliente bastante forte perante os fornecedores, os quais teriam de se adaptar as condições pelas quais foram impostas. Estes, por sua vez, tiveram a todo o momento o suporte do cliente, já que era interesse mútuo que a ação fosse bem sucedida. Dessa forma, os projetos trainees eram voltados para este tópico, reproduzindo o sistema puxado para os fornecedores.

Os conceitos *TPM* e *JIT* foram disseminados de forma global dentro da unidade, sendo esta uma atividade de responsabilidade de todos ali dentro, cujos ganhos seriam divididos, obviamente, entre todos os colaboradores. Paralelamente, a equipe especializada de melhoria tinha projetos individuais, guiados pelos conceitos *Six Sigma*, o que contribui muito para o desenvolvimento pessoal e da fábrica em si, segundo o porta-voz G2.

Atualmente a empresa continua contratando jovens com potencial para trilhar esta trajetória, a fim de perpetuar a cultura ali desenvolvida. São quatro *Champions*, um para cada grande área desta unidade, que lideram as ações de melhoria executados pelos *Black-Belts*, *Green-Belts* e aspirantes, como estagiários e *trainees*, sendo por sua vez, subordinados diretos ao diretor geral da organização. O entrevistado enxerga esta, como uma empresa que utiliza as ferramentas com sucesso, servindo como *benchmarking* para outras unidades do grupo, inclusive estrangeiras.

A aceitação quanto ao método utilizado foi bastante positiva, podendo ser medida pelo engajamento de todos quanto ao propósito da metodologia *LSS*, além do saudável clima entre grupo de melhoria, gestores e chão-de-fábrica. Acredita-se que ocorreu desta forma devido ao histórico da organização, que sempre valorizou o trabalhador, deixando claro de seus deveres ali dentro, podendo ser tomado como exemplo o porta-voz G2, o qual atua nesta organização há cerca de dez anos. Galgou, ali dentro, uma trajetória de reconhecimento pela dedicação e resultados obtidos, sendo que a própria empresa já lhe havia traçado desde o princípio essa perspectiva, investindo no colaborador através de treinamentos e oportunidades. Portanto, como fatores cruciais para o sucesso da referenciada metodologia, destacaram-se a

capacitação da liderança e comprometimento de todos com a causa, sendo estimulados pela alta gerência, além dos constantes treinamentos e forte poder de barganha desta unidade com os fornecedores, que tiveram de se adaptar às condições impostas.

3.2.3 A EMPRESA G3

A empresa G3, do segmento da farmacêutico, teve como facilitador um Coordenador de Melhoria Contínua daquela unidade, o qual dispôs-se com bastante presteza a contribuir com a pesquisa.

A metodologia de trabalho que impera nesta organização está intimamente atrelada à Qualidade. Segundo o entrevistado, o segmento de produtos farmacêuticos valoriza muito a questão de higiene e qualidade de seus produtos em detrimento da produtividade em si. Isso porque o regime de patentes protege tais empresas da concorrência, o que de certa forma fazia com que o combate aos desperdícios industriais não fosse ação primordial para uma boa colocação no mercado. Essa ausência de concorrência e, por tratar-se de um produto associado à saúde do consumidor, o preço de venda acaba por tornar-se não tão importante quanto em outros segmentos. Ainda era possível repassar ao cliente os elevados custos industriais.

Entretando, entrada dos genéricos no país reverteu o cenário. Ainda era preciso manter a qualidade e eficácia dos produtos, além disso havia agora um forte concorrente que garantia as mesmas condições do produto, por um preço mais baixo. Por algum tempo essa situação foi combatida atribuindo aos genéricos uma imagem negativa, de incerteza quanto à sua qualidade. Neste intervalo, a empresa em questão reestruturou-se, e, um dos novos membros da equipe na gerência da fábrica tratava-se de um ex-gerente de uma montadora de veículos. O choque recebido por esse profissional ao iniciar seu trabalho junto à empresa foi evidente, marcado pela seguinte sentença durante a entrevista: *“... ele (o novo gerente) dizia ficar impressionado em ver como os líderes tinham um cuidado especial na correta utilização de toucas, mas não se*

importavam se um pallet estava no meio do caminho ou se havia excesso de estoque”.

Dessa forma, prevendo que a estratégia de denigrir a imagem dos genéricos não surtiria efeito por tempo prolongado, apresentou o problema à diretoria, fazendo uso de toda a sua bagagem da indústria automotiva, a qual utiliza as iniciativas de redução de desperdícios com excelência como ferramenta estratégica. A preocupação do gerente industrial sensibilizou a diretoria, que buscou, a princípio, enxugar os postos de trabalho do nível de liderança. Paralelamente, decidiu-se estruturar uma equipe de melhoria contínua nesta unidade, que seria composta por quatro engenheiros que já eram colaboradores desta empresa, mas haviam sido reposicionados. Esses profissionais receberiam treinamento específico em *Lean Manufacturing* e *Six Sigma*, a fim de certificá-los *Green Belts*.

Para coordenar todo esse processo, fez-se necessária a contratação de um especialista no assunto, sendo este o porta-voz G3. A seis anos atrás, este participou de todos os treinamentos ora como ouvinte, ora como palestrante, cuja preparação durou cerca de cinco meses. Trata-se novamente de uma iniciativa *top-down*, mostrando que a diretoria está comprometida em capacitar todo o pessoal a fim de conquistar resultados positivos no futuro.

A primeira iniciativa da equipe de melhoria contínua em questão fora a de sensibilizar os gestores das áreas sobre a importância do trabalho. Treinamentos sobre quebra de paradigmas, cenário brasileiro atual e futuro no segmento farmacêutico, trabalho em equipe entre outros. Deu-se dessa forma por acreditar-se que esta é uma organização que retém seus colaboradores ali por bastante tempo, com rotatividade muito baixa. Sendo assim, há líderes com mais de vinte anos de casa, o que potencializa um comportamento de resistência a mudanças. Acreditam também que, um líder comprometido com a causa não é fator suficiente para o sucesso da metodologia, porém é fator fundamental: se não o estiver, está fadada a fracassar.

O gerente industrial, o qual foi o agente de mudança, exigiu que as metas dos gestores estivessem atreladas às iniciativas *Lean Six Sigma* e que esses respondessem pelo resultado, enquanto a equipe de melhoria contínua atuaria como suporte e facilitadora, além de responsável por todo o *follow-up*. A experiência deste profissional propunha que se a responsabilidade pela implantação fosse atribuída simplesmente à equipe que fora formada, a resistência dos gestores seria tão intensa que se formaria um ambiente hostil à desejada implantação.

A primeira ação em campo da equipe, após aproximadamente sete meses de formada, fora a execução do *Value Stream Mapping* em determinada família de produtos, escolhida a partir do seguinte critério: qual é aquela que se acredita haver maiores oportunidades de melhoria e que, simultaneamente, não acarrete em grandes problemas caso algo fugisse ao planejado? Obviamente, tratou-se de uma decisão conjunta ao gerente industrial e gestores, na tentativa de incluí-los na decisão, incentivando o comprometimento.

Depois de identificadas as oportunidades de melhoria, as quais foram significativas conforme previsão anterior, elaborou-se um plano de ação distribuindo doze eventos *Kaizen* durante o ano – um para cada mês – sob a concepção DMAIC. Neste estavam inclusos: reaplicação dos conceitos 5S, implantação das ferramentas *Mizusumashi*, *Kanban* e Padronização do trabalho, ora através de novos treinamentos ao pessoal do chão-de-fábrica, ora através de ações em campo. Cuidado especial fora dispendido durante os eventos *Kaizen* para que houvesse representantes de todas as áreas envolvidas, e que esses fossem substituídos a cada etapa procurando envolver o maior número de colaboradores, visando a todo o momento reduzir os empecilhos impostos pelo comportamento humano.

Os resultados no final do ano foram bastante satisfatórios. Atingiram 80% da redução de custos proposto pelas oportunidades de melhoria identificadas no VSM, não sendo revelado o valor absoluto desse ganho. Independentemente disto, o impacto causado pelas iniciativas ao corporativo

foi extremamente positivo, atribuindo às metas anuais ainda mais atividades relativas aos conceitos *Lean Six Sigma*: incentivaram a formação de um *Black-Belt* internamente, cada engenheiro do grupo de melhoria contínua seria responsável pelo *follow-up* de famílias de produtos específicas pré-definidas e, um projeto Seis Sigma com considerável grau de agressividade em seu objetivo para toda a equipe, a qual se atingida ocasionaria em bonificação extra. Historicamente, tais metas vêm sendo atingidas ano a ano.

De lá para cá, a profecia do gerente industrial se concretizou: de fato, os genéricos tornaram-se fortíssimos concorrentes às indústrias farmacêuticas. Entretanto, acredita-se que a antecipação da empresa G3 ao referido acontecimento preparou-a para combatê-lo e hoje, a unidade visitada está em expansão, procurando novos profissionais para dedicar-se exclusivamente a esta atividade. A sede corporativa desta organização, tem enviado membros desta equipe para outras unidades do mundo, a fim de reproduzir a metodologia. Considera-se, portanto, que o *Lean Six Sigma* apresenta resultados satisfatórios conforme proposta inicial, porém ainda em fase de implantação. Segundo o porta-voz G3, vale ressaltar que toda a vivência em indústria automotiva do gerente industrial foi fundamental para o sucesso da referida jornada, já que soube focar os esforços da equipe naquilo que realmente era relevante.

3.2.4 A EMPRESA G4

A empresa G4 trata-se de uma multinacional Suíça de grande porte do segmento alimentício, o qual teve como porta-voz o Coordenador *Lean* da unidade em questão. A procura pela metodologia japonesa teve seus primeiros passos em meados de 2008 impulsionados pelo aumento dos preços das *commodities*, ao passo que a concorrência mantinha o valor de venda de seus produtos. Sendo assim, fazia-se necessária uma estratégia para garantir os lucros da organização em questão, os quais atingissem as metas estipuladas, sem reduzir a fatia de mercado que já era dona: um aumento nos preços possivelmente afastaria consumidores da marca.

Outras unidades dessa organização já haviam aplicado algumas iniciativas enxutas com sucesso, portanto, o gerente industrial da fábrica pesquisada pediu suporte ao corporativo para reproduzir tais ações em sua unidade, também. É bem verdade que já existiam planos para disseminação do pensamento enxuto para todas as fábricas brasileiras dessa marca, entretanto foram adiantadas devido à urgência de combate aos problemas referenciados. O programa inicial consistia em três grandes vertentes de uma mesma concepção: *Lean Design* voltado ao pessoal de engenharia, *Lean Office* e o *Lean Value Stream*, sendo este último o alvo desta pesquisa, já que é aquele estreitamente relacionado à manufatura.

Dessa forma, um especialista *Lean* responsável pela aplicação do *LVS (Lean Value Stream)* no Brasil tomou a frente do projeto: requisitou a contratação de um estagiário para suporte e sugeriu que o programador desta unidade fosse treinado para liderar, em tempo parcial, as ações enquanto estavam sendo iniciadas. A escolha deste profissional deu-se pela capacidade de visualizar todo o processo produtivo, desde o abastecimento de materiais até data a de entrega ao cliente, sendo uma característica essencial a um líder sob a perspectiva Enxuta.

O ponto de partida foi, portanto, a capacitação desses dois profissionais citados através de treinamentos em *slides* e visitas de *benchmarking*. Os gestores das quatro áreas da empresa eram convidados a participar dos treinamentos, com o incentivo do gerente industrial da unidade, motivador da vinda da metodologia.

Paralelamente, o corporativo era quem traçava os planos de ação durante as primeiras ações, ficando definido que mapeariam uma das quatro áreas mencionadas como projeto piloto. O critério utilizado na escolha, segundo o porta-voz G4, foi aquela em que os custos eram demasiado elevados, apresentando possivelmente as mais impactantes oportunidades de melhoria. O VSM fora elaborado pelo próprio pessoal que estava sendo capacitado, sob a liderança do então programador da fábrica e supervisão do especialista corporativo.

A análise do mapeamento apresentou a necessidade de mais pessoas para viabilização do programa. Foi incumbida ao gestor a atividade de identificar, em sua própria área, dois colaboradores de chão-de-fábrica que fossem capazes de dedicar-se exclusivamente ao programa, já que os líderes da implantação dedicavam-se parcialmente. Um deles seria responsável pela gestão do *follow-up* do plano de ação, 5S e Sistema Puxado com os fornecedores da área, enquanto o outro faria um trabalho concentrado em padronização do trabalho. O plano de ação saiu do papel através de iniciativas dessa pequena equipe, obviamente, com ações ainda pequenas para que não fosse colocada em risco a credibilidade da metodologia.

Satisfeitos com a execução da estratégia, expandiu-se a estrutura para as outras três áreas, contemplando agora uma equipe de oito pessoas de chão-de-fábrica, sendo quatro delas dedicadas à padronização do trabalho e outras quatro, ao plano de ação conforme já explicitado, sob a coordenação do programador, o qual ainda liderava a equipe com dedicação parcial. Paralelamente o tempo de contrato do estagiário havia encerrado e não havia outra função para ele, a não ser a de coordenar em tempo integral as atividades, todavia, tal atividade não era necessária neste momento aos olhos do corporativo.

Elaboraram-se, então, planos de ação específicos para cada área sem o consentimento dos gestores, o que na opinião do porta-voz G4 foi fator decisivo para que o programa sofresse série resistência a seu desenvolvimento, associada à dedicação parcial do líder *Lean* nesta unidade. Os dois colaboradores que eram responsáveis pelo *follow-up* do plano de ação não tinham poder de negociação algum com o gestor, já que haviam acabado de conquistar uma posição que não se caracteriza como subordinação perante o mesmo. Apesar do incentivo do gerente industrial, as metas anuais dessas áreas ainda não estavam atreladas à implantação do pensamento Enxuto, o que afastava o interesse dos gestores em relação às iniciativas em questão.

Todavia, algumas ações foram implementadas, porém apenas se houvesse sinergia entre os ganhos que ela proporcionaria para a equipe *Lean*

e gestor simultaneamente, colocando em evidência uma das áreas em relação às outras. O trabalho desenvolveu-se de maneira bastante morosa durante os três primeiros anos, entretanto a experiência em lidar com as resistências listadas reforçou a necessidade de se reestruturar o modelo de gestão, já que os resultados apresentaram-se aquém do que se esperava.

Por decisão da corporação, o início do quarto ano de trabalho com a metodologia japonesa apresentou modificações relevantes para a otimização do quadro existente: antigamente, os responsáveis pela implantação das ações eram os colaboradores recém-treinados, escolhidos criteriosamente do chão-de-fábrica, os quais obtiveram profundo conhecimento das ferramentas enxutas, porém não possuíam poder de negociação suficientemente forte para concretizá-las. A mudança propôs que os gestores fossem os responsáveis pela implantação do plano de ação, e os referidos colaboradores comporiam sua equipe de suporte para efetivar as atividades sugeridas, já que agora, o interesse em concretizá-las era mútuo.

Algumas ações, também, eram retardadas pelo fato de parte das decisões estarem ainda concentradas na sede empresarial, dificultando o mantimento da motivação e sensibilização com o trabalho. A burocracia atuava como mais um obstáculo na conquista por novos adeptos.

Ainda nesta direção propôs-se a contratação de um especialista *Lean* com dedicação exclusiva a esta unidade, afinal tratam-se de aproximadamente 1.400 colaboradores. Entendia-se que alguns membros da equipe que ali fora formada possuíam os atributos necessários para assumir a referida função, entretanto a estratégia que a empresa adota prevê que para inovações faz-se necessária a contribuição de experiência externa. O porta-voz G4 definiu essa postura como “...*santo de casa não faz milagre...*”, sendo este o motivo pelo qual fora inserido no quadro de funcionários.

Atualmente a empresa passa por esse processo de reestruturação e terá uma análise completa apenas no final do ano, já que esta é a forma de avaliação adotada como padrão. O porta-voz acredita que o que fora

desenvolvido durante este ano de trabalho supera as atividades aplicadas em anos anteriores, porém ainda abaixo do esperado, ainda devido a resistências associadas aos gestores. Um deles, por exemplo, tem menos de dois anos para se aposentar e não se dispõe a assumir os riscos que uma mudança organizacional desse nível pode lhe proporcionar, preferindo o método de trabalho que lhe consagrara certo dia.

Apesar disso, o corporativo comprometeu-se a respaldar ainda mais as iniciativas enxutas nessa unidade, o que provavelmente reduzirá os efeitos proporcionados pelos obstáculos citados. Metas mais agressivas seriam atribuídas aos gestores, ao passo que o coordenador *Lean* teria poder para tomada de algumas decisões até então reservadas à diretoria corporativa. O quadro apresentado sugere ao porta-voz G4 que a referida organização pode ser considerada como uma empresa em processo de implantação *Lean* com resultados abaixo do esperado, entretanto tal metodologia já trazia benefícios em outras unidades, o que garante a persistência e comprometimento em aplicá-la por completo.

3.2.5 A EMPRESA PME1

A empresa PME1 comporta aproximadamente 400 funcionários em suas dependências que, na época da tentativa frustrada de implantação *Lean* era fruto de uma fusão entre uma multinacional de grande porte e uma PME nacional de produtos plásticos. O porta-voz é figurado, desta vez, pelo gerente da programação que participou a cerca de 8 anos atrás do processo de implantação, sendo este, da metade brasileira da empresa.

O então denominado diretor de produtividade, da metade estrangeira da sociedade, observou os elevados valores de inventário, tanto de produto acabado quanto de insumos, e devido a experiências anteriores vislumbrava o pensamento enxuto como proposta de solução. Dessa forma, apresentou o problema e solução aos outros diretores que, por sua vez, julgaram-na apropriada.

Contrataram então um engenheiro recém-formado, segundo indicação de um professor de uma conceituada universidade federal, o qual seria responsável pelo *follow-up* das ações, e uma consultoria para coordenar as atividades juntamente ao diretor de produtividade. O perfil do engenheiro fora assim desenhado em virtude da escassez de profissionais especializados no assunto, naquela época, chegando a uma boa relação custo benefício.

A primeira etapa, conforme ocorrido em outras organizações, deu-se por uma bateria de treinamentos que fora focada no mapeamento do fluxo de valor aos gestores de todas as áreas da empresa, entre gerentes, coordenadores e supervisores, da logística, produção, qualidade, manutenção, comercial e programação. Estes, por sua vez, segundo o porta-voz, eram bons profissionais que adquiriram todo o seu conhecimento pela experiência prática, não estando habituados a submeterem-se a treinamentos dessa natureza.

Durante essas duas primeiras semanas, selecionaram uma família de produtos e aplicaram ali o VSM. Acreditavam que a primeira ação a ser tomada deveria ser onde havia maiores oportunidades de melhoria e, como já era o estopim para o desenvolvimento de todo o trabalho, o controle de estoques fora definido como ponto de partida, mais precisamente com o quadro *Kanban*. A consultoria aprovou a decisão, porém em nenhum momento conseguiram alinhar sua produção com a demanda do cliente, que apesar de renomado, não se preocupava com essas questões.

Era notório, conforme o porta-voz, que os gestores não acreditavam na metodologia, pois uma baixa nos estoques poderia comprometer o trabalho deles. Além disso, talvez pela falta de experiência, o engenheiro responsável pelo follow-up não conseguia impor-se perante os gerentes, haja vista que ocupava posição hierárquica inferior. Independentemente das resistências, a ferramenta aplicada foi desenvolvida e melhorada mês a mês.

Paralelamente ao quadro, um programa de manutenção preventiva fora iniciado, o qual não saiu do papel. Quem criava as diretrizes era o diretor de produtividade em conjunto com a consultoria externa, sem participação de

outras pessoas. Os gestores, insatisfeitos, preenchiem os formulários de forma a agradar a diretoria, sem comprometer-se com a causa, já que era mais fácil continuar a trabalhar da forma como sempre fizeram. Faltava um *follow-up* mais próximo e colaboradores comprometidos com a causa.

O cenário já era desfavorável à implantação, quando o cliente desta família de produtos, aproximadamente seis meses após início das atividades enxutas, perdeu o controle de sua produção e acabou por efetuar um pedido muito aquém daquilo que estava habituado. Em outras épocas, a empresa em estudo teria estoque suficiente para atender ao cliente, porém com o controle de estoques pelo *Kanban* o pedido não poderia ser atendido. Devido a um grande esforço coletivo não chegou a faltar material para o consumidor, porém o episódio fora suficiente para denegrir a imagem da metodologia. Vieram à tona os típicos comentários relativos à resistência a mudanças: “...eu sabia que isso aconteceria...”, “...já tinha avisado que isso não presta, que não funcionaria...”, “...esse pessoal fica inventando e quem se ferra somos nós...”.

De fato, a pressão fez com que fosse abandonada a implantação. A tentativa de sensibilização aos líderes dos processos que fora aplicada a princípio não atingira a popularidade desejada, direcionando-os contra a nova abordagem. O porta-voz acredita que o despreparo intelectual dos gestores, os quais ficaram inseguros quanto aos objetivos do pensamento enxuto, foi um dos fatores responsáveis pelo fracasso, associado ao pouco tempo de treinamento dispendido a esses colaboradores.

Outro fator julgado como corresponsável pelo insucesso dessa implantação foi a falta de comprometimento do cliente com o propósito da primeira ação. Este, pela condição que ocupa neste relacionamento comercial, não se importou em nenhum momento em colaborar com a causa. De qualquer forma, o porta-voz PME1 acredita que o sistema puxado seria o último estágio da implantação *Lean*, pois este é sensível a variações ou falhas em qualquer etapa do processo. Sendo assim, parte da responsabilidade pelos resultados negativos pode ser atribuída ao trabalho da consultoria externa, que não orientou adequadamente as ações desta organização.

Com o declínio do programa enxuto, o engenheiro foi realocado para o departamento de programação e controle da produção e a consultoria dispensada, caracterizando dessa forma um caso de fracasso de implantação da metodologia japonesa, derrotada, especialmente, pela falta de habilidade com os recursos humanos disponíveis.

3.2.6 A EMPRESA PME2

A empresa PME2 teve como impulsionador das iniciativas Enxutas seu principal cliente – uma multinacional de grande porte do setor automotivo – que impôs tal condição para que continuassem trabalhando como parceiras. O trabalho realizado entre essas empresas foi o sistema puxado, sob a orientação de um dos analistas *Lean* da multinacional. O resultado desse projeto trouxe benefícios para ambas as organizações, o que incentivou ao pequeno fornecedor a adotar metodologia japonesa para toda a sua repartição industrial. Dessa forma, pela simpatia adquirida durante o trabalho, um dos acionistas fez uma proposta de emprego ao até então analista *Lean* – e porta-voz dessa pesquisa - para ser o Supervisor de Produção de sua fábrica fazendo uso dos conceitos Enxutos.

A proposta foi aceita e os trabalhos, então, iniciados. Sendo três os acionistas dessa organização, todos já conheciam os benefícios que essa técnica de trabalho poderia trazer por experiência recente com seu principal cliente. Segundo o entrevistado, isso gerou certa ansiedade por parte deles, a qual foi amenizada por um plano de ação com prazos assertivos, sem tempos-reserva estratégicos ou metas agressivas, evitando o não cumprimento das mesmas ou exigência de esforços demasiados do pessoal. O porta-voz acredita que a segurança que fora conferida a ele deveu-se a atitudes honestas e precisas, respaldando seu trabalho.

Dessa forma, como já experimentado em emprego de outrora, julgou conveniente trabalhar com a disseminação do pensamento enxuto. Convencionalmente, PMEs caracterizam-se pelo acúmulo de funções por parte de seus colaboradores em virtude do baixo capital disponível, não sendo

diferente neste caso. Por ocupar posição hierárquica privilegiada, nos padrões dessa organização, era possível agendar os treinamentos com bastante liberdade, ficando a seu critério os dias convenientes para este tipo de trabalho.

Iniciou, portanto, pelo 5S. Acredita que esta seja a base para que as outras ferramentas alcancem os resultados esperados, afinal suas ações convergem para uma marcante presença cultural de organização e facilitação de trabalhos rotineiros. Além disso, o porta-voz PME2 crê que para que os conceitos 5S sejam aplicados seria exigida forte mudança comportamental de todos na organização, figurando-se como um aquecimento para as próximas etapas. Em outras palavras, trata-se de um primeiro passo rumo a uma série de possíveis desconfortos relacionados a mudanças comportamentais que os colaboradores terão de se submeter. Assim, um trabalho bem efetuado assemelha-se a um bom alicerce de uma construção, evitando que ela ceda após finalizada: os benefícios aí conquistados servirão como base para novas intervenções no processo produtivo e na forma de trabalho, fragilizando possíveis barreiras à chegada de novas concepções de trabalho.

Selecionou-se, portanto, treze monitores responsáveis por fazer o *follow-up* das operações de cada S, sendo pelo menos um de cada setor e/ou turno a partir de convite pessoal efetuado por um dos acionistas. O critério utilizado foi a espontaneidade do funcionário ou na crença, por parte do supervisor, na existência de certa compatibilidade do colaborador com esse tipo de trabalho. Todos os funcionários receberam treinamento sobre o referido assunto, porém de forma mais superficial se comparado àquele recebido pelos monitores.

A grande dificuldade durante esses eventos, segundo o porta-voz PME2, foi conseguir transmitir os principais conceitos através de apresentações em *slides*, da forma como fazia na multinacional. Percebeu que o nível de escolaridade e capacidade de aprendizado dos operadores da organização em questão não era compatível com o perfil que estava habituado. De fato, convencionalmente a PME oferece atrativos inferiores às grandes organizações, que acabam absorvendo mão-de-obra melhor qualificada. Soma-se a isso o fato de que essa empresa não tem por hábito uma política de

treinamentos estruturada, o que intensifica a problemática, haja vista que esses funcionários não estão acostumados com esse comportamento.

Por outro lado, a palavra do acionista é muito forte dentro da fábrica, o que coloca os colaboradores em uma condição de elevado nível de *stress*: ou adaptam-se às novas condições, ou serão substituídos. Na visão do entrevistado, esse posicionamento é totalmente favorável no início da implantação para garantir a credibilidade das intervenções, apesar de, a princípio, ser notada como uma atitude não condizente com os padrões politicamente corretos. Ele acredita que depois de certo grau de maturidade não será mais preciso tal postura autoritária, pois as ações colaborativas fluirão naturalmente.

Essa primeira bateria de treinamentos foi base para elaboração do restante do cronograma do plano de ação, já que as dificuldades encontradas influenciam diretamente na precisão deste. Cartazes foram distribuídos na fábrica conforme a aplicação de cada S, cumprindo rigorosamente os prazos pré-estabelecidos. Somando-se treinamentos e aplicação prática totalizam-se cinco meses. Os indicadores convencionais utilizados não apontaram nenhuma melhora significativa, entretanto um comparativo de horas-extras e compras de materiais com os meses anteriores apresentaram ganhos consideráveis.

Era então o momento de disseminar o pensamento enxuto, partindo dos sete desperdícios clássicos. Na tentativa de utilizar o mesmo treinamento a que fora submetido na empresa anterior, acabou por encontrar novas dificuldades, mesmo por parte dos acionistas: não confiavam na periodicidade de entregas dos seus fornecedores, haja vista que não podiam atrasar suas entregas de produtos manufaturados e, por consequência, dificultando um controle enxuto dos estoques de insumos. Acreditavam não possuir poder de barganha suficientemente forte para garantir que os fornecedores cumprissem prazos de entrega, sugerindo um ponto de aderência paradoxal com relação à PME, dentre outros questionamentos que surgiram.

Dessa forma, um treinamento específico de cada desperdício fora conferido àqueles com poder de decisão, discutindo minuciosamente as adaptações que deveriam ser tomadas para a realidade da empresa. Para que a implantação não fosse freada por conta desses empecilhos, preferiu-se voltar a ações internas, sendo proposta a aplicação de um VSM na família de produtos oferecida ao principal cliente, mesmo porque o porta-voz já tivera algum contato com o produto e esteve, certa vez, na condição de cliente o que aguçaria sua interpretação do que agrega de fato valor do ponto de vista deste último.

A ação, portanto, ocorreu desta forma. Um mapeamento atual foi desenhado e o futuro fora desenvolvido, a fim de orientar as próximas intervenções. Formou-se oficialmente uma equipe de melhoria contínua dentro da organização, cujos membros teriam além da ocupação contratual, a função extra de participar dos projetos *Lean*, sob a tutela do supervisor de produção. Esses colaboradores receberiam uma pequena bonificação mensal por ser membro desta equipe, além de gratificação anual diferenciada por metas atingidas a partir das iniciativas dessa equipe.

Iniciou-se pelas oportunidades de melhoria de pequeno esforço e prospecto para grande impacto, como por exemplo, adoção da gestão à vista. Os indicadores foram refinados e uma rotina de reuniões diárias da produção elaborada para discutir os indicadores: eficiência, *turn-over*, absenteísmo, índice de refugo e qualidade. Novos treinamentos foram conferidos a 100% dos colaboradores a fim de ensiná-los a interpretar os referidos dados e como poderiam sugerir melhorias a partir do pensamento enxuto. Propôs-se, também, a “caixa de sugestões”, a fim de incentivar o comprometimento dos funcionários, sem perder de vista o que eles ganhariam com isso.

O porta-voz, em diversos momentos da entrevista deixou claro que seu pensamento acerca do comportamento humano é que ninguém age, dentro de uma organização, sem haver algo em troca. A relação deve ser ganha-ganha durante todo o processo de mudança para que as barreiras sejam superadas.

Não há um evento *Kaizen* oficial, porém as ações acontecem conforme prioridade da empresa. Geralmente o próprio problema é o estopim para convocação de reunião extraordinária da equipe de melhoria contínua, entretanto procura-se evitar ao máximo esse tipo de situação. De fato, este evento é cada vez mais raro com o passar do tempo. O porta-voz acredita que se conseguiu atribuir ao operador, tamanha responsabilidade pelo trabalho, que os problemas acabam sendo resolvidos enquanto são considerados apenas potencialidades. Apesar do quadro restrito de funcionários, foi possível elaborar um programa de manutenção preventiva e autônoma, que reduziram drasticamente as paradas de máquina. O entrevistado não considera uma aplicação *TPM* em si, mas crê que parte dos conceitos que foram utilizados é suficiente para atender as necessidades dessa organização.

Hoje, após três anos de trabalho sob essa perspectiva, a empresa não pensa em contratar uma equipe focada nesse tipo de trabalho atualmente, já que entende que as ferramentas aplicadas são suficientes para sustentar satisfatoriamente sua estrutura. Em outras palavras, as próximas intervenções visualizadas exigirão investimentos que não são atraentes aos olhos dos acionistas, o que freará os ganhos propostos da manufatura enxuta, sem abandonar as ações já implementadas. Todavia pretende-se duplicar a planta dentro de dois anos, abrindo uma brecha no referido assunto.

3.3 O ROTEIRO INICIAL

Para a elaboração de um roteiro piloto de diagnose e recomendação de implantação da metodologia *Lean Six Sigma* baseou-se, portanto, no modelo proposto por George (2002) *apud* Busso e Miyake (2007) e as seis empresas entrevistadas anteriormente. Para tanto, o quadro 18 foi desenvolvida para confrontar tais informações. Vale ressaltar que entre essas empresas, duas delas (empresa G4 e PME1) consideram que a implementação *LSS* fracassou ou atingiu resultados abaixo do esperado, de onde se podem absorver importantes informações acerca dos fatores que devem receber atenção redobrada durante o processo de mudança em questão. As outras quatro

consideradas bem sucedidas serão analisadas a fim de se obter pontos em comum em seu histórico, dando forma ao roteiro a ser proposto.

Essa análise, por sua vez, se dará de forma generalizada esclarecendo os motivos de cada conclusão apresentada.

QUADRO 18. TABULAÇÃO DAS INFORMAÇÕES TRAZIDAS PELA LITERATURA E ENTREVISTAS APLICADAS ACERCA DOS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DO LEAN SIX SIGMA NAS EMPRESAS

	George apud Busso e Miyake (2007)	Empresa G1	Empresa G2	Empresa G3	Empresa G4	Empresa PME1	Empresa PME2
P1	Comprom. da Alta Administr.	Crise – Agente de mudança	Crise – Agente de mudança	Crise – Agente de mudança	Crise – Agente de mudança	Fusão com multinac.	Crise – Agente de mudança
P2	Envolvimento da Liderança	Sensibiliz. Alta administração	Consultoria externa	Sensibiliz. Alta Administr.	Sensibiliz. Alta Administr.	Crise – Agente de mudança	Especialista externo (dedicação parcial)
P3	Associar metas da empresa e objetivos do LSS	Especialista externo (dedicação parcial)	Capacitação de líderes	Formação de equipe de melhoria contínua (dedicação exclusiva)	Especialista externo (dedicação parcial)	Sensibiliz. Alta Administr.	Sensibiliz. Alta Administr.
P4	Expor possíveis ganhos	Estudo do cenário e definição do plano de ação	Aplicações piloto dos conceitos LSS (troca de experiências)	Capacitação de líderes (GBs ou BBs)	Formação de equipe de melhoria contínua (dedicação parcial)	Consultoria Externa	Treinam/o dos colaboradores (comprom. da equipe)
P5	Capacitação de líderes (GBs ou BBs)	Especialista externo (dedicação exclusiva)	Formação de equipe de melhoria contínua (dedicação exclusiva)	Especialista externo (dedicação exclusiva)	Capacitação da equipe de melhoria	Tentativa de envolvimento da liderança	Implantar 5S
P6	Seleção de projeto piloto	Envolvimento da liderança	Estudo do cenário e definição do plano de ação	Envolvim/o da liderança	Estudo do cenário e definição do plano de ação (elaborado)	Estudo do cenário e definição do plano de ação	Seleção de multiplicadores (comprom. da equipe)

QUADRO 18. TABULAÇÃO DAS INFORMAÇÕES TRAZIDAS PELA LITERATURA E ENTREVISTAS APLICADAS ACERCA DOS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DO LEAN SIX SIGMA NAS EMPRESAS (CONT.)

P7	Implantação do projeto piloto	Implantação de projeto piloto	Implantação TPM	Associar metas da empresa e objetivos do LSS	Implantação de projeto piloto	Implantar projeto piloto (fracasso)	Estudo do cenário e definição do plano de ação
P8	Formação de novos líderes	Seleção de multiplicadores (comprometi. da equipe)	Formação de novos líderes (dispensa da consultoria)	Estudo do cenário e definição do plano de ação	Reestruturação da equipe de melhoria		Treinam/ o dos colaboradores (comprom. da equipe)
P9	Retornar ao P6	Implantação da sugestão dos multiplicadores	Adequação da empresa à metodologia LSS (metas, RH, premiação)	Implantação das iniciativas propostas	Novo plano de ação (elaborado externam/e)		Formação de equipe de melhoria contínua (dedicação parcial)
P10				Aumento da responsabil. de líderes e equipe de melhoria	Resultados abaixo do esperado		Adequação empresa à metodologia LSS (metas, RH, premiação)

a) Pode-se notar que o ponto de partida da maioria das organizações entrevistadas foi a detecção de uma crise, disseminada por um agente de mudança, o qual trazia como solução a utilização de uma nova metodologia de trabalho, sendo esta o *Lean Manufacturing*, o *Seis Sigma*, ou ambas em conjunto.

Entende-se por crise o motivo que impulsionou o agente de mudança a buscar alternativas para reverter o quadro em que a organização situava-se ou então, para evitar situações desagradáveis no futuro. A empresa G2, por exemplo, teve como crise a popularização dos eletrodomésticos na década de 90, o que aumentaria sensivelmente a concorrência. Neste caso, o agente de mudança fora a própria alta direção, a qual estimulou a adoção da metodologia *Lean Six Sigma* nas unidades brasileiras como medida de competitividade.

Já a empresa G3 se submeteu a uma crise especulativa de que a vinda dos genéricos ao Brasil poderia interferir em seu método tradicional de trabalho. Quem despertou a atenção da alta administração para o potencial empecilho foi o gerente industrial da unidade pesquisada que, por ser oriundo de uma montadora de automóveis, combatia rotineiramente o problema com as metodologias *Lean Six Sigma*, caracterizando-o como o agente de mudança.

A PME2, por sua vez, deparou-se com uma crise advinda de seu principal cliente: deveriam praticar o sistema puxado ou seriam substituídos. Para tanto era necessária uma reestruturação na fábrica, o que estimulou os acionistas a buscarem profissionais capazes de aplicá-la nesta unidade, sendo os proprietários, desta vez, os agentes de mudança.

Essas informações sugerem que a própria crise é corresponsável no processo de sensibilização da alta administração, desde que bem apresentada. Em todos os casos o agente de mudança possuía uma ocupação privilegiada dentro da organização, sendo desde gerente industrial da unidade até um dos acionistas. Dessa forma, é aconselhável que a apresentação da crise seja realizada por aquele que ocupa um cargo de confiança, potencializando a credibilidade da argumentação. A referida afirmação converge com a proposta de George (2002) *apud* Busso e Miyake (2007), na qual o comprometimento da alta administração figura-se como um dos passos iniciais para a implantação LSS bem sucedida.

b) Outro fator comum a todas as entrevistas foi a contratação de um especialista externo, seja um profissional que passou a ser parte do quadro de funcionários ou solicitação de serviços de consultoria. Todavia algumas delas optaram por uma estratégia de alocação de profissionais com dedicação exclusiva à implantação e manutenção da metodologia em questão, enquanto outras, dedicação parcial.

A empresa G1, por exemplo, teve sua implantação orientada por um especialista situado na sede corporativa, o qual, devido à análise do cenário desenhado sugeriu a contratação de um especialista com dedicação exclusiva,

alocado nesta unidade fabril. A empresa G2 e PME1 optou por contratar uma consultoria externa para coordenar a implantação, enquanto as empresa G3 e PME2 decidiram pela contratação de um profissional especialista no assunto para liderar a implantação em suas unidades.

Nota-se, portanto, que tanto as organizações que obtiveram sucesso quanto aqueles que fracassaram na tentativa de utilizar os conceitos *LSS* preocuparam-se em procurar um *expert* para coordenar todo o processo de mudança. Tal análise sugere que esta é uma prática recomendada, por ter sido estratégia de todas as empresas do universo estudado, entretanto não é suficiente para que os resultados esperados sejam alcançados.

c) Capacitação dos líderes e comprometimento da equipe são outros itens em comum entre as organizações estudadas. O modelo proposto por George (2002) *apud* Busso e Miyake (2007) reforça a importância destas ações durante o processo de implantação, afinal os líderes dos processos serão corresponsáveis pelo atingimento das metas, as quais serão superadas com o comprometimento da equipe.

Nos casos de sucesso da implantação *LSS* a estratégia de capacitação e comprometimento dos recursos humanos iniciou por um programa de treinamento desses colaboradores. As empresas G1, G2, G3 e PME2 preocuparam-se, em algum momento da implantação, na sensibilização dos gestores quanto aos objetivos da nova metodologia de trabalho, seja através de reuniões, treinamentos ou trocas de experiências, enquanto aquelas que não obtiveram os resultados esperados com o *LSS*, como a G4 e PME1, aplicaram essa prática com menos intensidade, como se fosse uma atividade de segundo plano.

Já o comprometimento do restante da equipe é sustentado pelo envolvimento dos colaboradores de chão-de-fábrica nos processos de *follow-up*, de mapeamento, ou até mesmo, decisórios. Tais práticas podem ser evidenciadas por treinamentos a 100% dos colaboradores, como é o caso da PME2, pela formação de equipes de melhoria contínua multifuncionais,

caracterizada por pessoas de diversos setores, ou então pela seleção de multiplicadores que auxiliariam nas etapas de implantação, como ocorreu na empresa G1 e PME2.

d) A adequação da empresa ao novo conceito de trabalho auxilia, também, na questão do comprometimento da equipe. Entende-se por essa adequação um programa de bonificação por inovações efetivamente implantadas aos seus idealizadores ou por participar da equipe de melhoria contínua (G1, G2, PME2), um programa de capacitação de novos talentos (G2), oportunidades de crescimento profissional aos colaboradores (G2, G3), associar as metas anuais dos setores e da direção aos objetivos do LSS (G1, G2, G3, PME2), entre outros. Essa atitude converge para amenizar as possíveis resistências que serão enfrentadas no processo de mudança, sendo este um fator crucial para o bom desenvolvimento do programa em questão, já que os dois casos de insucesso foram altamente influenciados pela resistência à mudança dos gestores.

e) Todas as questões discutidas anteriormente são pré-requisitos para o bom andamento da mudança proposta. Tratam-se de iniciativas orientadas a sustentar as ações atreladas ao *Lean Six Sigma*, fazendo-se necessário ainda o estudo do cenário e elaboração do plano de ação. Em todos os casos pesquisados essa prática foi desenvolvida, entretanto diferiu no que diz respeito ao agente do estudo do cenário.

A empresa G1, por exemplo, foi estudada inicialmente pelo especialista da sede corporativa, o qual julgou conveniente a contratação de um especialista com dedicação exclusiva para desenvolver os projetos de melhoria. Este, por sua vez, sugeriu o acompanhamento dos gestores durante o mapeamento, com o intuito de envolvê-los nos processos decisórios e atividades seguintes, conforme George (2002) *apud* Busso e Miyake (2007) previram em seu modelo. Uma atividade similar ocorreu nas empresas G2 e G3.

Ambos os casos de insucesso com o *LSS* tiveram seu plano de ação inicial totalmente desenvolvido por pessoas que não fariam parte da ação de implantação. A empresa G4 foi orientada a todo o momento por um especialista centralizado na sede corporativa brasileira do grupo a qual pertence, fracassando por dois motivos principais: lidava com relatórios para tomadas de decisão, o que o afastava da realidade do chão-de-fábrica e não garantia o comprometimento dos gestores, já que a responsabilidade pelos resultados do plano de ação não estavam atrelados à sua meta de trabalho. Tal resistência dos gestores deu-se, também, na PME1.

f) Finalmente, outro ponto em comum em todas as organizações pesquisadas foi a implantação piloto das iniciativas *LSS* em local ou família de produtos pré-definidos. Vale ressaltar que, tanto as unidades que obtiveram sucesso com a referida metodologia, aquelas que não obtiveram bons resultados e o modelo de George (2002) *apud* Busso e Miyake (2007) utilizaram essa estratégia. Todavia, diferenciam-se quanto à forma como foram desenvolvidas, condenando ou fortalecendo as práticas seguintes.

As empresas G4 e PME1, consideradas fracassadas quanto ao uso do *LSS*, definiram a estratégia de implantação piloto sem a participação daqueles que liderariam a ação na prática: enquanto a G4 teve todo seu plano de ação desenvolvido externamente, pela sede corporativa, a PME1 contou com os esforços isolados do diretor de produtividade. Essa prática inibiu o comprometimento de peças fundamentais para o bom desenvolvimento do plano de ação.

Já as empresas G1, G2, G3 e PME2 preocuparam-se em envolver os colaboradores durante esta etapa, especialmente os líderes dos processos, potencializando o comprometimento desses durante a ação. Trata-se de um meio de impossibilitar a atribuição da autoria da intervenção a apenas uma pessoa, mas sim, atribuí-la ao conjunto, à equipe, onde a participação de cada elemento fora relevante para se alcançar o resultado obtido.

Essa análise, portanto, viabiliza a elaboração de um roteiro piloto de diagnose dos pré-requisitos para implantação *Lean Six Sigma* em empresa de pequeno e médio porte, conforme apresenta o quadro 19. O campo “Avaliação” contempla valores que variam de 1 até 5, devendo ser interpretados da seguinte forma:

1 – Sim, totalmente.

2 – Parcialmente, porém mais próximo do sim.

3 – Parcialmente.

4 – Parcialmente, porém mais próximo do não.

5 – Não.

QUADRO 19. ROTEIRO PILOTO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PME

	Etapas	Estágios	Avaliação				
R O T E I R O D E D I A G N O S E	1. Existência de uma crise	1.1. É realmente preocupante aos olhos da alta administração?	1	2	3	4	5
		1.2. É possível transcrevê-la fácil de compreensão e de grande impacto?	1	2	3	4	5
		Determinação da crise motivadora.					
	2. Agente de Mudança	2.1. Esse indivíduo possui um cargo de confiança dentro da organização?	1	2	3	4	5
		2.2. Esse indivíduo possui prestígio suficiente para que seus argumentos tenham credibilidade?	1	2	3	4	5
		2.3. Esse indivíduo é capaz de apresentar a crise de forma a sensibilizar a alta administração?	1	2	3	4	5
		2.4. Esse indivíduo possui a experiência necessária para sugerir a aplicação do LSS?	1	2	3	4	5
		Definição do Agente de Mudança adequado.					
	3. Sensibilização da Alta Administração	3.1. É o momento adequado para se tocar no assunto?	1	2	3	4	5
		3.2. Os itens 1.1 e 1.2 foram satisfeitos?	1	2	3	4	5
		3.3. Os itens 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 foram satisfeitos?	1	2	3	4	5

**QUADRO 19. ROTEIRO PILOTO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA
IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PME (CONT.)**

R O T E I R O D E D I A G N O S E		Sensibilização da Alta Administração pelo Agente de Mudança, embasado pela crise pré-definida e seu conhecimento de causa.							
	4. Contratação de especialista externo	4.1. Aos olhos da alta administração, é conveniente a contratação de consultoria externa?	1	2	3	4	5		
		4.2. Aos olhos da alta administração, é conveniente a contratação de um profissional para coordenar as ações?	1	2	3	4	5		
		4.3. A Alta Administração conhece alguém disponível e capacitado para coordenar a implantação LSS (GB, BB, por exemplo)?	1	2	3	4	5		
		4.4. O Agente de Mudança conhece alguém disponível e capacitado para coordenar a implantação LSS (GB, BB, por exemplo)?	1	2	3	4	5		
		Definição e contratação de um especialista externa, com decisão baseada na vontade da Alta Administração.							
	5. Envolvimento dos líderes	5.1. Os líderes estão confortáveis com a notícia de mudança na forma tradicional de trabalho?	1	2	3	4	5		
		5.2. Os líderes foram treinados acerca do pensamento enxuto?	1	2	3	4	5		
		5.3. As metas anuais dos líderes estão atreladas aos objetivos LSS?	1	2	3	4	5		
		5.4. Há a intenção de envolvê-los no mapeamento e processos decisórios?	1	2	3	4	5		
		5.5. Após os treinamentos realizados, os líderes mostram-se mais comprometidos com a nova abordagem? Se não ou parcial, voltar ao estágio 5.2.	1	2	3	4	5		
		Envolvimento dos líderes potencializado, alinhando os esforços dos escalões diferenciados, como direção, gerência, liderança e afins.							
	6. Comprometimento dos colaboradores	6.1. Os líderes possuem uma liderança efetiva sobre os demais colaboradores?	1	2	3	4	5		
		6.2. Os demais colaboradores estão confortáveis com a notícia de mudança na forma tradicional de trabalho?	1	2	3	4	5		
		6.3. Os colaboradores foram treinados pelos líderes acerca do pensamento enxuto?	1	2	3	4	5		
		6.4. Há a intenção de envolver os demais colaboradores como participação em equipes de melhoria contínua ou caixa de sugestões.	1	2	3	4	5		
		6.5. Após os treinamentos realizados, os demais colaboradores mostram-se interessados em contribuir com os propósitos do LSS? Se não ou parcial, voltar ao estágio 6.1.	1	2	3	4	5		
		Comprometimento dos colaboradores potencializado, ampliando as chances de contribuição do chão-de-fábrica com a nova abordagem,							

QUADRO 19. ROTEIRO PILOTO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PME (CONT.)

R O T E I R O D E D I A G N O S E	7. Equipe de Melhoria Contínua	7.1. A empresa possui subsídio suficiente para sustentar uma equipe de melhoria contínua dedicada a esta atividade?	1	2	3	4	5	
		7.2. A empresa, devido a limitações financeiras precisa constituir uma equipe de melhoria contínua multitarefas?	1	2	3	4	5	
		7.3. Os membros dessa equipe foram selecionados segundo critérios claros e convincentes (comprometimento com a metodologia, aptidão a exercer função de multiplicador, liderança natural, entre outras)?	1	2	3	4	5	
		7.4. Todos os membros dessa equipe são voluntários?	1	2	3	4	5	
		7.5. Essa equipe é formada por colaboradores de áreas diversas?	1	2	3	4	5	
		7.5. As intervenções da equipe de melhoria estão atreladas aos objetivos dos gestores?	1	2	3	4	5	
		7.6. A equipe de melhoria tem apoio presente da alta administração?	1	2	3	4	5	
		7.7. As intervenções dessa equipe são registradas e os resultados são acompanhados de perto pelo financeiro?	1	2	3	4	5	
		7.8. Há preocupação para que as intervenções sejam duradouras?	1	2	3	4	5	
		Equipe de melhoria contínua formada de maneira sólida, com colaboradores capacitados e comprometidos, com consentimento da alta administração.						
	8. Mapeamento do Cenário Atual	8.1. O especialista contratado está coordenando esta atividade?	1	2	3	4	5	
		8.2. A família de produtos ou setor a ser estudado foi definido por consenso, por critérios claros e convincentes (família com mais oportunidades, setor crítico, afinidades do gestor com a metodologia, entre outros)?	1	2	3	4	5	
		8.3. O mapeamento inicial será realizado em conjunto, envolvendo líderes e equipe de melhoria?	1	2	3	4	5	
		8.4. V.S.M foi utilizado como ferramenta para mapeamento?	1	2	3	4	5	
		Local/Família de produtos definida com o consentimento das peças chave no processo de mudança, potencializando o comprometimento.						

É aconselhável que se siga a ordem dos elementos durante a aplicação do roteiro. Os estágios das etapas 1, 2 e 3 devem ser invariavelmente respondidos com “Sim” para se passar ao passo seguinte, pois são pré-requisitos fundamentais para o sustento da metodologia. Caso “Parcialmente” ou “Não” seja uma das alternativas associadas às perguntas dessas etapas,

faz-se necessário buscar recursos para reverter a situação, e garantir a resposta almejada.

A etapa 4 trata-se de uma decisão estratégica: contratar uma consultoria ou profissional externo, a partir daquilo que a alta administração julga conveniente. Isso coloca o alto escalão em uma posição de controle, aumentando a probabilidade de comprometimento deste.

As etapas 5 e 6 são pré-requisitos tão importantes quanto às anteriores, devendo ser saciadas no momento em que está sendo proposto. Conquistar o envolvimento e comprometimento de líderes e demais colaboradores é, também essencial para o progresso do trabalho em questão.

A etapa 7, a qual trata da formação e postura da equipe de melhoria contínua deve contemplar “Sim” como resposta em todos os questionamentos, com exceção dos estágios 7.1 e 7.2, que tratam novamente de uma decisão estratégica associada aos recursos humanos e financeiros disponíveis: estruturar um equipe dedicada ao LSS ou multifuncional? Faz-se relevante o questionamento devido à escassez desses recursos nas PMEs.

A etapa 8 pode ser entendida como a fase de transição entre o diagnóstico dos pré-requisitos para implantação e início desta ação propriamente dita. É remendável, também, que o “Sim” se apresente como resposta aos estágios ali mencionados, potencializando assim, a probabilidade de sucesso da implantação LSS.

Complementando esse roteiro, sugeriu-se também os primeiros passos para implantação da referida metodologia no quadro 20 a seguir.

QUADRO 20. SUGESTÃO PILOTO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO LSS EM PMES

	Etapas	Estágios
	9. Plano de Ação	9.1. Utilizar o local/família de produtos definido pela equipe na etapa 8.
		9.2. Estabelecer 12 <i>Kaizens</i> durante o ano, sendo 1 por mês.
		9.3. Ser precavido na elaboração das metas para não comprometer a credibilidade do programa.

**QUADRO 20. SUGESTÃO PILOTO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO
LSS EM PMES (CONT.)**

S U G E S T Ã O D E I M P L A N T A Ç Ã O		9.4. Colocá-lo para aprovação da alta administração.
		9.5. Garantir a presença do alto escalão durante os eventos <i>Kaizens</i> , reciclando o comprometimento dos recursos humanos.
		9.6. Atentar-se para a clareza das informações ao chão-de-fábrica, especialmente em relação ao perfil desses colaboradores, evitando despertar insegurança e resistência.
		Plano de Ação para intervenção em local piloto desenvolvido sob perspectiva de garantir comprometimento dos envolvidos e espírito de equipe, na tentativa de amenizar as resistências.
	10. Implantação piloto do Plano de Ação	10.1. Forte participação do alto escalão e especialista coordenador do programa.
		10.2. Iniciar as ações pela aplicação do 5S.
		10.3. Monitorar e apresentar os resultados obtidos em cada etapa, sob uma concepção de gestão à vista.
		10.4. Se necessário, contratar um especialista em estatística para tabular as informações do estágio 9.3.
		Os resultados aqui obtidos servirão de alicerce e trampolim para ações futuras, as quais devem ser orientadas por metas cada vez mais agressivas, estimulando a criatividade e participação dos colaboradores.
	11. Adequação da empresa aos objetivos LSS	11.1. Associar as metas dos líderes com os objetivos LSS, por exemplo: reduzir paradas de máquina por manutenção corretiva em 10%, reduzir lead-time de entrega de 20%, baixar o estoque médio de determinado item em 5%, manter os setores com nota máxima na auditoria interna do 5s, entre outras.
		11.2. Estimular a participação dos colaboradores com programas de bonificação a sugestões efetivamente implantadas: caixa de sugestões.
		11.3. Programa de desenvolvimento de talentos: investir em treinamento de funcionários, estagiários, trainees, formação interna de Gbs, BBs, e afins.
		11.4. Formação contínua de novos líderes para desenvolvimento e manutenção da metodologia LSS.
		Dessa forma, a própria organização subsidiará a nova metodologia de trabalho, fomentando-a com novos talentos, reciclando seus principais elementos e comprometendo os demais colaboradores.

As recomendações sugeridas no quadro 20 não devem ser observadas como uma regra a ser seguida à risca, porém contempla ações julgadas críticas para o sucesso da metodologia LSS, a partir dos relatos das organizações pesquisadas. A fim de reforçar todo o trabalho desenvolvido,

testar-se-á o roteiro piloto no próximo capítulo em duas PMEs que utilizam o *LSS* com sucesso em suas dependências, adequando-a se necessário.

4. ELABORAÇÃO DO ROTEIRO FINAL

4.1. AS PMES DE SUCESSO

4.1.1. A EMPRESA PME3

A PME3 é uma empresa familiar do setor elétrico com cerca de 100 colaboradores, que segundo o seu porta-voz, o gerente de produção da fábrica, utiliza a metodologia *Lean Six Sigma* de forma consolidada. O estopim para atrair a atenção do acionista para uma mudança organizacional partiu de um mestre-ferramenteiro, prestador de serviço da PME3 e amigo do dono desta. A sugestão foi impulsionada pela falta de organização que dificultava o desenvolvimento natural das atividades internas, o que incomodava demais o mestre-ferramenteiro: desaparecimento de ferramentas básicas, *setups* demorados, bancadas de trabalho sujas e repletas de peças sobressalentes.

Durante a procura por recursos para reverter o cenário, o acionista em questão foi apresentado a um consultor de *Lean Manufacturing*, o qual convenceu o potencial novo cliente dos benefícios que poderia obter com a implantação da referida metodologia em sua unidade fabril, indo além da organização almejada. O gerente de produção, porta-voz PME3, foi convidado a participar da reunião de fechamento de contrato, a fim de se situar e acompanhar o processo de mudança desde o princípio.

O consultor, por sua vez, utilizou um método de implantação dividido em quatro grandes etapas, sendo elas o levantamento dos dados atuais do processo, escolha das ferramentas a serem utilizadas, aplicação destas e por fim, medição dos resultados obtidos.

A primeira etapa, portanto, iniciou-se com o levantamento do espaço físico, o qual fora projetado em CAD, considerando a posição do maquinário, bancadas, corredores, estoques finais e intermediários e afins. Em seguida, fez-se o mapeamento da movimentação de material, sendo medido o caminho

que o produto percorre desde o recebimento da matéria-prima até o despacho do produto final, transferindo esse estudo para matrizes com o intuito de facilitar a análise. O levantamento do estoque intermediário médio, cronoanálise das atividades principais e o entendimento da rotina de programação foram as ações seguintes às mencionadas. Foi então, finalizando a etapa de mapeamento da situação atual, realizada uma avaliação do grau de organização dos postos de trabalho, através de um questionário proveniente de uma das empresas em que o consultor se especializou no passado, cuja análise fora expandida para toda a fábrica.

As informações acima coletadas viabilizou a escolha por qual ferramenta utilizar e qual local havia boas oportunidades de melhoria. Essa decisão, entretanto, não teve orientação de nenhum indicador, a qual ficou a cargo da experiência do porta-voz PME3, do acionista e do consultor. Sendo assim, o 5S foi a primeira mudança dentro da fábrica que além de combater diretamente a problemática motivadora da contratação da consultoria, traria benefícios sem grandes investimentos. Nessa ação foram selecionados 20% do quadro de funcionários como monitores, sendo 16 do chão-de-fábrica e 4 da administração, cujo critério de seleção fora a liderança natural e o mínimo de senso de organização, segundo o *feeling* do porta-voz PME3 e consultor. Esses, por sua vez, receberam um treinamento específico sobre cada “S”, destacando a importância e possíveis dificuldades que enfrentariam em cada etapa da implantação. Todos os outros colaboradores submeteram-se a um treinamento reduzido acerca do assunto, o qual contou com a participação do acionista em todos os encontros, a fim de garantir a seriedade do programa.

Paralelamente, elaborou-se uma matriz de polivalência objetivando monitorar as qualificações dos colaboradores. Era comum células de trabalho ficarem improdutivas por ausência de algum operador, já que a falsa sensação de adaptação rápida em cada função fazia com que todos se tornassem profissionais específicos, treinados apenas para uma função.

Outra ferramenta que se mostrou um importante recurso de redução dos desperdícios existentes foi o *Kanban*. Os estoques intermediários ficavam

parados entre 15 a 30 dias, dependendo da dificuldade de fabricação do item. Todavia a direção entendia que o método atual de trabalho era eficiente e que os cartões coloridos trariam mais adversidades que benefícios. Neste sentido, o consultor projetou supermercados em pontos estratégicos a fim de reduzir os custos de estoque atuais, sem se indispor com o acionista.

A movimentação desnecessária de peças dentro da fábrica foi evidenciada ao ser detectado que passavam, algumas vezes, por dois buffers antes de serem disponibilizados para utilização. Em casos extremos, o produto chegou a percorrer 783m, em uma fábrica de 700m² (35m x 20m). Uma reorganização do layout das máquinas, rotas de abastecimento e métodos de trabalho fora aplicada: diminuição da distância de fases subsequentes dos processos, calhas de transporte de peças dimensionadas segundo o Kanban, contribuindo com a redução de peças sobre as bancadas e estoques intermediários excessivos.

No processo de montagem existente nessa organização havia diversos pontos gargalo, cuja causa principal foi atribuído ao desbalanceamento das atividades e falta de padronização de embalagens. Essas atividades, portanto, foram reordenadas e padronizadas, bem como as embalagens, facilitando o trabalho dos operadores e reduzindo os tempos de ciclo atuais.

Por fim, sentiu-se falta de indicadores de desempenho capazes de ilustrar a real situação da empresa no que diz respeito a eficiência produtiva, qualidade, posição de lotes e até ciência do que estava sendo produzido em determinado momento. Essa carência de informação dava-se pela falta de um colaborador suficientemente qualificado para coletar e tabelar esses dados, o que levou o consultor a indicar um colega *Green-Belt* como um prestador de serviços em tempo parcial para exercer esta atividade. Criou-se, dessa forma, quadros de gestão à vista com os indicadores mencionados e um gráfico de Pareto com os principais motivos que impediam o bom andamento da produção.

Observa-se que nem todas as ferramentas *Lean* foram aplicadas e, mesmo as que foram implementadas sofreram adaptações perante o que se utiliza tradicionalmente em virtude da escassez de recursos, tanto financeiros quanto qualificação humana. Qualquer atividade que exigisse investimentos era fortemente questionada pelo acionista, o que exigiu bastante criatividade dos líderes da implantação.

Atualmente essa empresa ainda conta com o suporte do referido consultor, pelo segundo ano seguido. O levantamento estatístico do *Green-Belt* é fundamental para que diretoria e gerência tomem decisões assertivas, os quais lidam com menos problemas que no início do trabalho. As reuniões de produção diárias, coordenadas pelo porta-voz PME3, são orientadas pelos referidos dados, o que conferiu a este trabalho o devido respeito perante o pessoal de chão-de-fábrica. Os quadros de gestão à vista provocam-nos de tal forma que buscam constantemente melhores resultados.

A polivalência dos operadores, as novas instruções de trabalho e padrões de qualidade dentro da organização convergem, também, nessa direção. Além disso, colocou-os em um novo patamar de competitividade, o que pode ser comprovado pela recente ampliação da planta, com intenção de dobrar a capacidade produtiva. O porta-voz, portanto, sugere que a PME3 trabalha sob a concepção *Lean Six Sigma* com sucesso, cuja comprovação desta afirmativa advém do histórico referenciado anteriormente.

4.1.2. A EMPRESA PME4

A PME4 trata-se de uma empresa de pequeno porte especializada em serigrafia, com cerca de 40 funcionários. Essa unidade é parte de um grupo brasileiro que possui outras 2 fábricas de tamanho similar, em outras cidades, porém é a mais nova de todas elas, com aproximadamente 2 anos e meio de existência, segundo a porta-voz PME4, diretora comercial da unidade.

O interesse pela metodologia *Lean Six Sigma* partiu da necessidade de atender ao principal cliente, que para terceirizar os serviços de gravação exigia

do fornecedor padrões de qualidade comprovados e preços competitivos. Sendo assim, o diretor geral desse grupo convidou um antigo parceiro de trabalho, cuja amizade deu-se em uma empresa multinacional de linha branca, para ser o coordenador de qualidade dessa unidade com a responsabilidade de conquistar e manter a satisfação do referido cliente. O convite foi aceito e os trabalhos foram iniciados.

Nesse momento, a estrutura hierárquica contemplava apenas 5 cargos diferenciados, enquanto todos os outros eram considerados chão-de-fábrica: diretora comercial, faturista, líder de produção, chefe de manutenção e coordenador de qualidade. Este último, por sua vez, combinou esforços com aqueles que ocupavam as posições mencionadas para cooperar com o desenvolvimento do seu trabalho. A primeira ação foi, portanto, treinar os líderes de cada processo.

Em seguida, com a ajuda desses colaboradores, mapearam todos os processos ali utilizados, já que o tamanho da organização favorecia um trabalho dessa magnitude. Entretanto, as famílias de produtos do principal cliente receberam atenção especial: a porta-voz PME4 teve papel fundamental neste estudo, já que ela é quem adquiria diretamente as requisições dos clientes. Colaborou, em diversas situações, no sentido de definir com assertividade o que realmente agrega ou não valor para o cliente, orientando assim a análise do mapeamento elaborado.

Dessa forma, se detectou oportunidades de melhoria que aumentaria a satisfação do cliente ao passo que reduziria custos internos. O passo seguinte dentro da fábrica foi a implantação do programa 5S, a fim de transformar o local em um ambiente de trabalho agradável e organizado, atraindo boa impressão da clientela e dos colaboradores. Além disso, esperava-se reduzir os prazos de entrega devido a facilidade em se encontrar informações e ferramental.

Outra iniciativa cabível ao aprimoramento do mapeamento realizado foi o controle FIFO (*first in, first out*), orientado pelo sistema puxado do cliente

através do dimensionamento *Kanban*. Anteriormente os lotes eram despachados conforme conveniência daquele que carregava os caminhões, e agora, o sistema de rampas inclinadas com roletes facilitava o trabalho deste, minimizando a ocorrência de falhas humanas.

O controle estatístico do processo foi a ferramenta utilizada para monitorar os resultados obtidos com as iniciativas aplicadas, gerenciado por um terceiro, o qual fora contratado apenas para executar esse serviço. Dessa forma, era possível visualizar se as intervenções melhoraram a forma de trabalho tradicional, ao passo que a diretora comercial tinha o *feed-back* do cliente, sendo este outro importante indicador na análise dos dados estatísticos.

Por diversas vezes houve necessidade de ações emergenciais como chamadas para horas-extras a fim de suprir falhas oriundas do processo de fabricação. O cliente, por vezes, fugia à programação prevista por motivos diversos, refletindo imediatamente no planejamento da PME4. Esse período de adequação trouxe, a princípio, resultados insatisfatórios no quesito financeiro, condição que fora contornada com o passar dos meses.

Os reincidentes problemas enfrentados no gerenciamento das atividades de serigrafia, ensinou-os um pouco sobre seu cliente e como se proteger contra os imprevistos da programação. Elaborou-se uma escala de trabalho diferenciada, com horários fixos e de *stand-by*, além de um forte programa de treinamento para que os colaboradores fossem capazes de lidar com problemas de máquina, eficiência e metas, iniciando uma prática de *empowerment*. O sistema *Kanban*, por sua vez, fora redimensionado de forma evitar ações emergenciais já praticadas outrora.

Atualmente a PME4 detém a confiança desse cliente pelos serviços e soluções rápidas apresentadas. Algumas alternativas aplicadas na pequena empresa foram reproduzidas no cliente, como em um processo de benchmarking, enobrecendo ainda mais as práticas ali desenvolvidas na visão da diretora comercial. Consideram-se utilizadores da metodologia *Lean Six*

Sigma e associam as metas anuais aos objetivos desta, buscando a melhoria contínua.

Acreditam também que a ISO 9001, certificação que a empresa já possuía, contribuiu durante todo o processo de mudança, pois nos momentos de dificuldade utilizaram a referida normatização como exemplo e alicerce para o trabalho perante diretores e chão-de-fábrica.

Quanto a metodologia *LSS*, a empresa pretende transferir o coordenador de qualidade para as outras unidade do grupo assim que este conseguir formar um sucessor capacitado na fábrica em questão. O grupo possui boa imagem no mercado, porém é intenção estratégica superar as expectativas dos clientes, oferecendo além de produtos de boa qualidade, bom prazo e bons preços, soluções rentáveis aos parceiros.

4.2. O ROTEIRO FINAL

Conforme previsto na metodologia desta dissertação, o roteiro piloto de diagnose e recomendação de primeiros passos de implantação da metodologia *Lean Six Sigma* em PMEs deveria ser testado com a intenção de reforçar sua credibilidade. Sendo assim, o quadro 21 confronta o referido roteiro com informações sobre duas PMEs que utilizam o *LSS* em suas dependências com sucesso, viabilizando uma análise mais profunda sobre a aplicação prática da proposta inicial, a qual está nesse momento sujeita a alterações cabíveis.

QUADRO 21. COMPARAÇÃO ENTRE OS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DO *LEAN SIX SIGMA* NO ROTEIRO PILOTO DESENVOLVIDO E DUAS PMES QUE UTILIZAM A METODOLOGIA COM SUCESSO

	Roteiro Piloto	Empresa PME3	Empresa PME4
P1	Crise	Crise	Crise
P2	Agente de Mudança	Agente de Mudança	Agente de Mudança
P3	Sensibilização da Alta Administração	Sensibilização da Alta Administração	Contratação de especialista externo (para ser colaborador)
P4	Contratação de especialista externo (para ser colaborador ou serviço de consultoria)	Contratação de especialista externo (serviço de consultoria)	Envolvimento dos líderes
P5	Envolvimento dos líderes	Envolvimento dos líderes	Equipe de Melhoria (dedicação parcial)
P6	Comprometimento dos colaboradores	Equipe de Melhoria (dedicação parcial)	Mapeamento do Cenário Atual (realizado pela equipe)
P7	Equipe de Melhoria Contínua (dedicação exclusiva ou parcial)	Mapeamento do Cenário Atual (realizado pela equipe)	Plano de Ação (definido pela equipe)
P8	Mapeamento do Cenário Atual (realizado pela equipe)	Plano de Ação (definido pela equipe)	Implantação Piloto
P9	Plano de Ação (definido pela equipe)	Comprometimento dos colaboradores	Monitoramento estatístico das ações (contratação de terceiro)
P10	Implantação Piloto	Implantação Piloto	Remapeamento do cenário
P11	Adequação da empresa aos objetivos <i>LSS</i>	Monitoramento estatístico das ações (contratação de terceiro)	Novo plano de ação (definido pela equipe)
P12		Adequação da empresa aos objetivos <i>LSS</i> (política de treinamento, formação de líderes, ...)	Adequação da empresa aos objetivos <i>LSS</i> (<i>empowerment</i> , reprodução da metodologia em outras unidades, ...)

A comparação acima traz informações que ora reforçam as premissas do roteiro piloto e ora levantam questionamentos sobre suas afirmativas. O primeiro tópico a ser discutido será acerca dos passos 1 e 2.

a) Em todos os casos do quadro 21, o passo 1 deu-se por uma crise enquanto o 2, pela presença do agente de mudança. No caso da PME3, a crise trata-se das recorrentes ineficiências enfrentadas naquela unidade fabril, como *setups* muito demorados por problemas simples como perdas de ferramentas ou desorganização na forma de trabalho, sendo esses acontecimentos dramatizados pelo mestre-ferramenteiro e amigo do acionista, figurando-o como agente de mudança.

Já a PME4, por sua vez, tem a crise caracterizada pela necessidade de atender a um grande cliente, o qual exige padrões de qualidade e competitividade que ainda não possuía. Nesse caso, como ocorreu durante a elaboração do roteiro piloto, o agente de mudança é o próprio acionista, que ao se deparar com empecilhos entre ele e sua clientela, busca alternativas para satisfazê-la.

As informações levantadas durante toda a pesquisa sugerem, portanto, que é essencial que haja uma crise e, alguém capaz de visualizá-la. Este por sua vez, deve ser capaz de transmitir a importância de se combater essa adversidade à alta administração, abrindo caminho para a próxima etapa do roteiro, a “Sensibilização da Alta Administração”.

b) Assim como o roteiro piloto, a PME3 apresenta como 3º passo para implantação do LSS a sensibilização da alta administração, ilustrada pelo contato do mestre-ferramenteiro com o acionista da referida organização. A proximidade entre eles permitiu que a angústia do agente de mudança fosse captada pelo proprietário da empresa, o qual se mobilizou para buscar alternativas de contornar a situação indesejável.

Entretanto, a PME4 não apresenta este como um passo relevante em seu processo de implantação. Isso ocorre porque a própria alta administração é

o agente de mudança, sugerindo que já esteja sensibilizada desde a etapa anterior.

A análise realizada neste momento reforça que é necessário o apoio do alto escalão para que as ações futuras recebam o suporte ideal para que superem os obstáculos. Entretanto, tal comprometimento deve ser conquistado pelo agente de mudança, trabalho que será facilitado caso este seja um profissional de confiança da alta administração, como é o caso da PME3. Conquistada essa etapa, pode-se avançar ao próximo passo.

c) Novamente as empresas utilizadas como parâmetro nessa análise reforçaram as informações do roteiro piloto. Ambas contrataram um profissional externo para coordenar as ações de melhoria dentro de suas organizações, porém optaram por diferentes estratégias: enquanto a PME3 contratou um consultor para essa prática, a PME4 convidou um profissional de confiança para fazê-lo. Isso reforça o argumento de que o coordenador da mudança organizacional deve vir de fora, ação que ameniza a ocorrência de resistências internas como pequenas rivalidades entre profissionais, apadrinhamentos, visões limitadas e afins.

Além disso, pode-se notar que essa estratégia fora definida pela alta administração, que optou por aquela que se sentia mais confortável. Isso é importante para potencializar o comprometimento e participação do alto escalão nas etapas seguintes do processo de implantação *LSS*.

d) O envolvimento da liderança é o próximo passo a ser galgado, etapa unânime entre as empresas analisadas. Na PME3, tal envolvimento deu-se pela participação do gerente industrial inclusive no fechamento do contrato com a consultoria externa. Este foi consultado sobre a necessidade de uma nova forma de trabalho, pelo acionista, a fim de se evitar atitudes precipitadas.

A PME4, por sua vez, com um quadro de funcionários bastante enxuto, tem como episódio característico do envolvimento da liderança o treinamento aos 5 colaboradores de ocupações diferenciadas por parte do especialista *LSS*.

Este entendeu que tais funcionários seriam peças chave para se potencializar a probabilidade de sucesso com a metodologia em questão.

De agora em diante, tanto o roteiro piloto quanto as duas empresas em análise utilizaram praticamente os mesmo passos, porém diferem quanto a ordem sequencial de utilização de cada um deles. Tal fato sugere que o momento em que essas ações devem acontecer não interfere sensivelmente no sucesso ou fracasso da metodologia, todavia devem ser aplicadas solidamente. Em outras palavras, não importa a ordem com que aconteçam, porém são pré-requisitos para o bom desenvolvimento do *LSS*, devendo ser praticadas com atenção.

e) Apesar disso é possível identificar um trio de etapas que sempre ocorreram juntos e na mesma ordem: Equipe de Melhoria + Mapeamento do Cenário Atual + Plano de Ação. Conforme o roteiro piloto é recomendável que o Plano de Ação seja elaborado em equipe, preferencialmente por este grupo constituído para melhorias na fábrica, para que se potencialize o comprometimento daqueles que se dedicarão a mudança na prática. Além disso, pequenas e médias empresas possuem, historicamente, recursos limitados para subsidiar profissionais a dedicarem-se exclusivamente a este tipo de atividade, sugerindo formação de grupos multifuncionais, com dedicação parcial ao *LSS*. Tais recomendações fortaleceram-se com a análise da PME3 e PME4, e atraindo consigo a etapa de mapeamento do cenário atual, a fim de entender as reais necessidades da empresa, priorizando-as adequadamente.

f) É preciso, portanto, compreender os problemas para solucioná-los. Os caminhos percorridos pelas organizações em pesquisa seguiram essa premissa, mapeando os processos para orientar intervenções posteriores. Devido à sua magnitude, era viável mapear toda a unidade fabril, em ambos os casos, o que sugere maior assertividade na análise dos dados. Tal episódio deu-se também em equipe, sendo lideradas pelo especialista contratado. Tais informações viabilizaram a etapa seguinte, de elaboração do plano de ação.

g) O roteiro piloto pontua a criação do referido plano em equipe, novamente buscando comprometimento, não sendo diferente das empresas analisadas. Esse trabalho é consequência da formação da equipe de melhoria que, para coordenar suas ações, traçou um roteiro de trabalho com prazos e objetivos bem definidos.

h) A busca pelo comprometimento dos demais colaboradores divergiu quanto à estratégia e momento de sua aplicação nas empresas analisadas. A PME3 preocupou-se com esta prática ao treinar todos os funcionários para prática do 5S, destacando entre eles monitores para a manutenção e desenvolvimento da implantação dessa ferramenta de qualidade. Novos treinamentos foram solicitados conforme o decorrer das etapas de maturidade do *LSS*.

Enquanto isso, a PME4 buscou essa prática com o desenvolvimento de profissionais semiautônomos, guiada por iniciativas de *empowerment*. A atribuição de responsabilidades a profissionais capacitados estimulam o comprometimento desses colaboradores com os trabalhos que lhes forem conferidos. Além disso, a ISO 9001 alicerçou a nova abordagem de trabalho, haja vista que estavam relativamente habituados a mudanças nos processos e questões disciplinares.

i) A implantação piloto, por sua vez, deu-se de diferente forma nos casos em análise. Entretanto, é possível identificar que desde o roteiro piloto as empresas preocupam-se em definir um ambiente para teste antes de qualquer intervenção radical, ambiente o qual deve ser definido pela equipe. Essa estratégia foi fundamental para que as organizações compreendessem o próprio local de trabalho, considerando limitações nas instalações, de recursos humanos ou mesmo nos relacionamentos com terceiros.

Nesta direção pode-se destacar o ocorrido com a PME4, a qual precisou reformular todo o plano de ação devido a problemas inesperados enfrentados com as primeiras ações implantadas. As adversidades ocorridas eram imprevisíveis com o mapeamento inicial, cuja ocorrência ensinou aos líderes dos processos a lidarem com acontecimentos intangíveis, perceptíveis pela experiência e sensibilidade da equipe.

Outra ação coincidente é a utilização da ferramenta 5S. Enquanto a PME3 teve de adotá-la prioritariamente para sustentar posteriores ações, a PME4 já a praticava, consequência da normatização já mencionada a qual era certificada.

A implantação de ferramentas *LSS*, por sua vista, não coincidiu nas empresas analisadas. Ocorreu dessa forma, pois a aplicação de tais recursos é consequência das oportunidades de melhoria identificadas pelo mapeamento inicial, cenário associado ao perfil de cada empresa, ocorrendo de forma singular.

j) Um fator não contemplado com ênfase no roteiro piloto, que é considerado recomendável no processo de implantação, é o monitoramento estatístico das ações desenvolvidas. O controle estatístico de processo, gráfico de Pareto, gestão à vista são ferramentas indicadas para se alcançar o objetivo desejado. Faz-se importante por quantificar numericamente os resultados obtidos com o trabalho realizado, facilitando a tomada de decisão por parte dos líderes e alta administração. No caso da PME4, tal prática viabilizou a reformulação do plano de ação ao passo que permite analisar se as novas ações surtiram melhores efeitos que o trabalho realizado tradicionalmente.

A tabulação dessas informações deu-se em ambos os casos por um especialista externo, contratado exclusivamente para essa tarefa. Coincidentemente esse profissional se desenvolveu sob perspectiva Seis Sigma, possuindo titulação *Green-Belt*, o que atribuiu maior credibilidade aos critérios e informações por ele disponibilizadas.

k) Por fim, a adaptação da empresa aos objetivos *LSS* é também prática comum ao roteiro piloto e empresas pesquisadas. A forma como se deu essa ação divergiu entre elas, mas novamente é uma prática justificada pela singularidade de cada organização. As adaptações foram diferentes, pois as necessidades de cada uma delas são diferentes, inviabilizando assim o engessamento dessa intervenção, com etapas pré-definidas. É sugestivo recomendar, portanto, que se deve levar em conta a referida prática, entretanto a sua aplicação é inerente à realidade de cada organização.

A análise acima apresentada, portanto, fornece informações substanciais para se reforçar algumas etapas do roteiro piloto, enquanto sugere alterações em outras. O quadro 22 apresenta o roteiro definitivo de diagnose dos pré-requisitos para implantação LSS em PMEs, desenvolvido a partir do referencial teórico, experiência do pesquisador, roteiro piloto e duas PMEs de sucesso com a metodologia abordada.

QUADRO 22. ROTEIRO DEFINITIVO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PME

	Etapas	Estágios	Avaliação				
R O T E I R O D E D I A G N O S E	1. Existência de uma crise	1.1. É realmente preocupante aos olhos da alta administração?	1	2	3	4	5
		1.2. É possível transcrevê-la fácil de compreensão e de grande impacto?	1	2	3	4	5
		Determinação da crise motivadora.					
	2. Agente de Mudança	2.1. Esse indivíduo possui um cargo de confiança dentro da organização?	1	2	3	4	5
		2.2. Esse indivíduo possui prestígio suficiente para que seus argumentos tenham credibilidade?	1	2	3	4	5
		2.3. Esse indivíduo é capaz de apresentar a crise de forma a sensibilizar a alta administração?	1	2	3	4	5
		2.4. Esse indivíduo possui a experiência necessária para sugerir a aplicação do LSS?	1	2	3	4	5
		Definição do Agente de Mudança adequado.					
	3. Sensibilização da Alta Administração	3.1. É o momento adequado para se tocar no assunto?	1	2	3	4	5
		3.2. Os itens 1.1 e 1.2 foram satisfeitos?	1	2	3	4	5
		3.3. Os itens 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 foram satisfeitos?	1	2	3	4	5
		Sensibilização da Alta Administração pelo Agente de Mudança, embasado pela crise pré-definida e seu conhecimento de causa.					
	4. Contratação de especialista externo	4.1. Aos olhos da alta administração, é conveniente a contratação de consultoria externa?	1	2	3	4	5
		4.2. Aos olhos da alta administração, é conveniente a contratação de um profissional para coordenar as ações?	1	2	3	4	5

**QUADRO 22. ROTEIRO DEFINITIVO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA
IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PME (CONT.)**

R O T E I R O D E D I A G N O S E		4.3. A Alta Administração conhece alguém disponível e capacitado para coordenar a implantação LSS (GB, BB, por exemplo)?	1	2	3	4	5
		4.4. O Agente de Mudança conhece alguém disponível e capacitado para coordenar a implantação LSS (GB, BB, por exemplo)? <i>Caso não se possa identificar esse indivíduo tanto aqui quanto nas etapas anteriores, pesquisar no mercado por indicações e reputação de profissionais da área.</i>	1	2	3	4	5
		Definição e contratação de um especialista externo, com decisão baseada no desejo da Alta Administração. <i>Os estágios 4.1 ao 4.4 buscam em ordem de prioridade, um pequeno roteiro de tomada de decisões para elaboração da estratégia de contratação do especialista externo, sem perder de vista a busca pelo comprometimento do alto escalão.</i>					
	5.	5.1. Os líderes estão confortáveis com a notícia de mudança na forma tradicional de trabalho?	1	2	3	4	5
	Envolvimento dos líderes	5.2. Os líderes foram treinados acerca do pensamento enxuto?	1	2	3	4	5
		5.3. As metas anuais dos líderes estão atreladas aos objetivos LSS?	1	2	3	4	5
		5.4. Há a intenção de envolvê-los no mapeamento e processos decisórios? <i>(altamente recomendável que "SIM")</i>	1	2	3	4	5
		5.5. Após os treinamentos realizados, os líderes mostram-se mais comprometidos com a nova abordagem? Se não ou parcial, voltar ao estágio 5.2.	1	2	3	4	5
		Envolvimento dos líderes potencializado, alinhando os esforços dos escalões diferenciados, como direção, gerência, liderança e afins.					
	6.	6.1. Os líderes possuem uma liderança efetiva sobre os demais colaboradores?	1	2	3	4	5
	Comprometimento dos demais colaboradores***	6.2. Os demais colaboradores estão confortáveis com a notícia de mudança na forma tradicional de trabalho?	1	2	3	4	5
		6.3. Os colaboradores foram treinados pelos líderes acerca do pensamento enxuto?	1	2	3	4	5
		6.4. Há a intenção de envolver os demais colaboradores como participação em equipes de melhoria contínua ou caixa de sugestões?	1	2	3	4	5
		6.5. Pode-se atribuir a condição de multiplicador a uma parte desses colaboradores?	1	2	3	4	5
		6.6. Há a intenção de se aplicar os princípios de <i>empowerment</i> ?	1	2	3	4	5
	6.6. Após os treinamentos realizados, os demais colaboradores mostram-se interessados em contribuir com os propósitos do LSS? Se não ou parcial, voltar ao estágio 6.1.	1	2	3	4	5	
	Comprometimento dos colaboradores potencializado, ampliando as chances de contribuição do chão-de-fábrica com a nova abordagem.						

QUADRO 22. ROTEIRO DEFINITIVO DE DIAGNOSE DOS PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PME (CONT.)

R O T E I R O D E D I A G N O S E		<i>***Esta etapa 6 pode ocorrer neste momento ou paralelamente às etapas 7 e 8 ou mesmo após essas duas, porém deve ser consolidada antes do início do plano de ação já que a contribuição dos colaboradores pode influenciar na estratégia a ser seguida.</i>					
	7. Equipe de Melhoria Contínua	7.1. A empresa possui subsídio suficiente para sustentar uma equipe de melhoria contínua dedicada a esta atividade?	1	2	3	4	5
		7.2. A empresa, devido a limitações financeiras precisa constituir uma equipe de melhoria contínua multitarefas?	1	2	3	4	5
		7.3. Os membros dessa equipe foram selecionados segundo critérios claros e convincentes (comprometimento com a metodologia, aptidão a exercer função de multiplicador, liderança natural, entre outras)?	1	2	3	4	5
		7.4. Todos os membros dessa equipe são voluntários?	1	2	3	4	5
		7.5. Essa equipe é formada por colaboradores de áreas diversas?	1	2	3	4	5
		7.5. As intervenções da equipe de melhoria estão atreladas aos objetivos dos gestores?	1	2	3	4	5
		7.6. A equipe de melhoria tem apoio presente da alta administração?	1	2	3	4	5
		7.7. As intervenções dessa equipe são registradas e os resultados são acompanhados de perto pelo financeiro?	1	2	3	4	5
		7.8. Há preocupação para que as intervenções sejam duradouras?	1	2	3	4	5
	<i>Equipe de melhoria contínua formada de maneira sólida, com colaboradores capacitados e comprometidos, com consentimento da alta administração. É recomendável que, em PMEs, a atuação desse grupo se dê com dedicação parcial a fim de evitar riscos com custos fixos além do necessário, conforme casos de sucesso pesquisados.</i>						
	8. Mapeamento do Cenário Atual	8.1. O especialista contratado está coordenando esta atividade?	1	2	3	4	5
		8.2. A empresa favorece um mapeamento em toda a sua unidade?	1	2	3	4	5
		8.2. A família de produtos ou setor a ser estudado foi definido por consenso, por critérios claros e convincentes (família com mais oportunidades, setor crítico, afinidades do gestor com a metodologia, entre outros)?	1	2	3	4	5
		8.3. O mapeamento inicial será realizado em conjunto, envolvendo líderes e equipe de melhoria?	1	2	3	4	5
		8.4. V.S.M foi utilizado como ferramenta para mapeamento?	1	2	3	4	5
		<i>Local/Família de produtos definida com o consentimento das peças chave no processo de mudança, potencializando o comprometimento de acionistas e colaboradores.</i>					

A análise comparativa neste subcapítulo sugeriu alterações no roteiro piloto, que podem ser destacados, por exemplo, pela desfixação da etapa 6,

“Comprometimento dos demais colaboradores”, como um passo que deve ser aplicação naquele momento. Os estudos sugeriram que poderia ocorrer antes, durante ou depois da formação do “Mapeamento do Cenário Atual”, porém necessariamente antes da elaboração do “Plano de Ação”. Além disso, consideraram-se agora iniciativas *empowerment* como estratégia de comprometimento desses indivíduos.

Quanto à etapa 7, recomendou-se também que a equipe de melhoria contínua dedica-se parcialmente à atividade cuja atribuição lhe pertence. Apesar de em grandes organizações a dedicação exclusiva de essa equipe estar associada ao sucesso da metodologia, nas PMEs analisadas essa condição foi contrariada. As limitações de recursos, especialmente financeiros, favoreceram a formação de uma equipe multitarefas para exercer função. Vale ressaltar que esta é apenas uma recomendação, cuja decisão é posição estratégica de cada organização.

Na etapa 8, considerou-se mapear toda unidade fabril em busca de oportunidades de melhoria em virtude da viabilidade dessa operação devido ao porte das PMEs. Trata-se de uma condição favorável em relação às grandes organizações, já que dessa a referida ação permitiria visualizar a fábrica de maneira global, potencializando a assertividade das análises posteriores. Trata-se, novamente, de uma decisão estratégica, cabível à realidade de cada organização.

O quadro 23 a seguir dá sequência ao roteiro de diagnose, caracterizando-se por tratar de recomendações para os primeiros passos para a implantação *Lean Six Sigma* em Pequenas e Médias Empresas.

QUADRO 23. RECOMENDAÇÃO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PMES

	Etapas	Estágios
	9. Plano de Ação	9.1. Utilizar o local/família de produtos definido pela equipe na etapa 8. 9.2. Envolver os acionistas, líderes e multiplicadores na elaboração do plano de ação. 9.3. Procurar por ações, a priori, que dependam apenas de esforços internos para ser bem aplicadas.

QUADRO 23. RECOMENDAÇÃO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PMES (CONT.)

SUGESTÃO DE IMPLANTAÇÃO		9.4. Estabelecer 12 <i>Kaizens</i> durante o ano, sendo 1 por mês, considerando os pontos prioritários aos olhos do grupo participante do estágio 9.2.
		9.5. Ser precavido na elaboração das metas para não comprometer a credibilidade do programa.
		9.6. Apesar de ter participado da elaboração, plano de ação deve ser aprovada pela Alta Administração.
		9.7. Garantir a presença do alto escalão durante os eventos <i>Kaizens</i> , reciclando o comprometimento dos recursos humanos.
		9.8. Atentar-se para a clareza das informações ao chão-de-fábrica, especialmente em relação ao perfil desses colaboradores, evitando despertar insegurança e resistência.
		Plano de Ação para intervenção em local piloto desenvolvido sob perspectiva de garantir comprometimento dos envolvidos e espírito de equipe, na tentativa de amenizar as resistências que possam surgir em quaisquer dos setores envolvidos.
	10. Implantação piloto do Plano de Ação	10.1. Forte participação do alto escalão e especialista coordenador do programa.
		10.2. Iniciar as ações pela aplicação do 5S, instituindo uma mudança comportamental.
		10.3. Seguir o plano de ação.
		10.4. Acompanhar de perto o desenvolvimento da intervenção, atento para sugestões dos colaboradores.
		O sucesso dessa etapa é fundamental para a credibilidade da metodologia LSS, pois é o momento em que os envolvidos formarão uma conclusão sólida sobre a eficácia do programa, haja vista que esta é a primeira ação com resultados palpáveis. A etapa 10 é reflexo da qualidade dos esforços desenvolvidos anteriormente.
	11. Monitoramento das Ações	11.1. Contratar um especialista em estatística para estabelecimento de critérios e tabulação das informações disponíveis para monitoramento. (Recomendável profissional com formação <i>Green-Belt</i> ou <i>Black-Belt</i>)
		11.2. Monitorar os resultados obtidos pela implantação piloto.
		11.3. Apresentar os dados sob perspectiva de gestão à vista, capacitando os colaboradores para interpretar as informações.
		11.4. Reuniões periódicas para apresentação minuciosa dos dados à Alta Administração e liderança.
		11.5. Reformulação do plano de ação baseado nas informações estatísticas.
		11.6. Reiniciar o ciclo do estágio 11.2 para as demais ações.
		Os resultados aqui obtidos servirão de alicerce e trampolim para ações futuras, as quais devem ser orientadas por metas cada vez mais agressivas, estimulando a criatividade e participação dos colaboradores.
12. Adequação da empresa aos objetivos LSS	12.1. Associar as metas dos líderes com os objetivos LSS, por exemplo: reduzir paradas de máquina por manutenção corretiva em 10%, reduzir lead-time de entrega de 20%, baixar o estoque médio de determinado item em 5%, manter os setores com nota máxima na auditoria interna do 5s, entre outras.	
	12.2. Estimular a participação dos colaboradores com programas de bonificação a sugestões efetivamente implantadas: caixa de sugestões.	

QUADRO 23. RECOMENDAÇÃO PARA AS PRIMEIRAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO LEAN SIX SIGMA EM PMES (CONT.)

		12.3. Programa de desenvolvimento de talentos: investir em treinamento de funcionários, estagiários, trainees, formação interna de Gbs, BBs, e afins.
		12.4. Formação contínua de novos líderes para desenvolvimento e manutenção da metodologia LSS.
		Dessa forma, a própria organização subsidiará a nova metodologia de trabalho, fomentando-a com novos talentos, reciclando seus principais elementos e comprometendo os demais colaboradores.

A etapa 9, desta vez, foi reformulada buscando cuidar do envolvimento de pessoas chave para o desenvolvimento do plano de ação, bem como pequenas ações para se evitar resistências futuras.

A etapa 10 sofreu mudança de foco, convertendo-se para práticas que garantam o sucesso da implantação piloto. Todos os passos anteriores trataram de preparar o alicerce para que esta etapa atingisse as expectativas, haja vista que é o primeiro momento onde é possível se observar resultados concretos. Este é um episódio de fundamental importância para a credibilidade da metodologia em questão, sendo suficiente para fadá-la ao fracasso ou estimular novos desafios.

Conforme previsto, a etapa 11 apresenta-se agora com maior destaque, pois se mostrou importante estratégia nas duas PMEs de sucesso pesquisadas para testar o roteiro inicial. Todo o processo decisório se baseará nas informações fornecidas nesta etapa, portanto deve ser praticada com profissionalismo e comprometimento, não sendo uma tarefa cabível a qualquer indivíduo. Com isso, é possível fechar um ciclo PDCA, onde novas ações serão planejadas a partir da análise daquelas aplicadas anteriormente, reproduzindo práticas de sucesso e reinventando as consideradas inadequadas.

Os quadros 22 e 23 apresentadas resumem o resultado do estudo desenvolvido nesta dissertação.

5. CONCLUSÕES

A princípio, pode-se destacar que os resultados obtidos nesta pesquisa atingem o objetivo a que se propôs, formulando um roteiro de diagnose dos pré-requisitos para uma implantação *Lean Six Sigma* em empresas de pequeno e médio porte brasileiras, bem como recomendações para os primeiros passos para sua implantação, visando potencializar a probabilidade de sucesso da mesma.

Tal condição foi alcançada a partir de revisão teórica e relatos de empresas de diferentes segmentos de mercado que tiveram contato com o *LSS*, permitindo assim a comparação entre os cenários constatados e posterior elaboração do já mencionado roteiro.

O trabalho desenvolvido converge no sentido de reduzir os *gaps* entre teoria e prática sobre a implantação do *Lean Six Sigma* no Brasil, cujo estudo visa encorajar pequenos e médios empreendedores a adotar iniciativas *LSS* em suas organizações, buscando traduzir parte do processo de mudança organizacional em recomendações de simples interpretação. Os relatos apresentados durante a pesquisa sugerem que as limitações de recursos que as PMEs enfrentam podem ser contornadas por práticas enxutas e de qualidade, adaptando os modelos de excelência das grandes organizações.

A viabilidade de aplicação prática do roteiro apresentado é realidade apesar de não ter sido aplicado em nenhuma organização, pois além do embasamento teórico, se trata de uma proposta baseada em relatos reais, de organizações que obtiveram sucesso e insucesso com a metodologia em questão, considerando os aspectos positivos e adversos em cada uma dos casos e etapas do processo de implantação. Apesar do rigor científico metodológico do estudo, não se pode generalizar o roteiro para todas as PMEs brasileiras, já que apenas quatro delas foram tratadas durante a análise realizada.

Importante ressaltar que, mais que um passo-a-passo de implantação de metodologia de trabalho, o gerenciamento dos recursos humanos é vital para uma organização. Em todas as etapas desenvolvidas nesta dissertação houve preocupação com a condição das pessoas no que diz respeito ao envolvimento, liderança, capacitação, motivação ou comprometimento. Invariavelmente este é o fator crítico de sucesso das organizações, assunto que é inerente a cada ambiente de trabalho. Dessa forma não existe fórmula infalível, mas sim, condição favorável para se obter sucesso com as práticas de engenharia, sendo atingida com trabalho, dedicação, e especialmente, as experiências adquiridas.

Finalmente, intenciona-se realizar um estudo mais aprofundado sobre o assunto em uma tese de doutorado futura, estreitando cada vez mais a relação entre a teoria e prática no que diz respeito à implantação da metodologia *Lean Six Sigma* em empresas pequenas e médias empresas brasileiras, tornando-as mais competitivas no ambiente em que situam-se.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A CULTURA *LEAN*, <http://pt.scribd.com/doc/58183317/Livro-Cultura-Lean>, acesso em setembro/2011, autor desconhecido.

ACHANGA, P., SHEHAB, E.; ROY, R.; NELDER, G. Critical success factors for lean implementation within SMEs, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 17, No. 4, pp. 460-471, 2006.

AMATO NETO, J. Grandes oportunidades para micro, pequenas e médias empresas. Disponível em <http://www.pro.poli.usp.br/sala_de_imprensa/clipping/grandes-oportunidades-para-as-micro-pequenas-e-medias-empresas>. Acessado em 23/09/2011.

ANDERSON, M. The auto supplier's advantage. *Automotive Design & Production*. Vol. 116, No. 2, pp. 16-17, 2004.

ANDRIETTA, J.M., MIGUEL, P.A.C., Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: resultados de um levantamento tipo survey exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras, *Gestão & Produção*, São Carlos, Vol. 14, No. 2, pp. 203-219, 2007.

ANG, Z.; MASSINGHAM, P. National culture and the standardization versus adaptation of knowledge management, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 11, No. 2, pp. 5-21, 2007.

ANTONY, J. Some pros and cons of Six Sigma: an academic perspective. *The TQM Magazine*, Vol. 16, No. 4, pp. 303-306, 2004.

ANTONY, J., BANUELAS, R. A strategy for survival. *Manufacturing Engineer*, Vol. 80, No. 3, pp. 119-121, 2001.

ARNHEITER, E. D.; MALEYEFF, J. The Integration of lean management and Six Sigma, *The TQM Magazine*, Vol. 17, No. 1, pp. 5-18, 2005.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento. Disponível em <www.bndes.gov.br>, Acessado em setembro/2011.

BENDELL, T. A review and comparison of six sigma and the lean organizations, The TQM Magazine, Vol. 18, Nº 3, pp. 255-262, 2006.

BENKO C., McFARLAN, W. Methamorphosis in the auto industry, Strategy & Leadership, v.31, n.4, p.4-8, 2003.

BHASIN, S. Lean and performance measurement. Journal of Manufacturing Technology Management, 2008.

BHASIN, S.; BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. Journal of Manufacturing Technology Management, 2006.

BUSSO, C.M.; MIYAKE, D.I.; Estratégias de implementação *Lean Six Sigma*, XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007.

CAMPBELL, D. T.; FISKE, D.W. Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix, Psychological Bulletin, Vol. 56, No. 2, pp. 81-105, 1959.

CAMPOS, J.G.F.; NISHIMURA, A.T.; RAMOS, H.R.; CHEREZ, R.L.; SCALFI, V.B.; As pequenas e médias empresas no Brasil e na China: uma análise comparativa, XI SEMEAD, FEA-USP, São Paulo, 2008.

CORONADO, R.B.; ANTONY, J., Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organisations. The TQM Magazine, Vol. 14, No. 2, pp. 92-99, 2002.

D`COSTA, A.P., Flexible practices for mass production goals: economic governance in the Indian automobile industry. Industrial and Corporate Change, Vol. 13, No. 2, pp. 335-367, 2004.

DANTON, G. Metodologia Científica. Virtual Books Online M&M Editores Ltda. Pará de Minas/MG, 2002.

DELOITTE, As pequenas e médias empresas que mais crescem no Brasil, Revista Exame PME, 2008.

DUBÉ, L. PARÉ, G. Rigor in information systems positivist case research: current practices, trends and recommendations. MIS Quarterly. V.27, n4, p.597-635, dec. 2003.

FERREIRA, L. L. e IGUTTI, A. M. O trabalho dos Petroleiros: perigoso, complexo, contínuo e coletivo – Federação Única dos Petroleiros – FUP. Rio de Janeiro: Editora Soritta, 1994.

FERREIRA, N. R. e ABRAHAM, M. Um estudo do Seis-Sigma: A qualidade como estratégia de negócios, BT/PRO/076, ISSN 1413-2168, 2000.

GALGANO, A. - Las tres revoluciones. Caza del desperdicio: Doblar la productividad con la "LEAN Production". Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2004.

GEORGE, M. *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. New York: Mc Graw-Hill, 2002.

GODEIRO, D.P.O.; MORAIS, V.M.M; VIVACQUA, C.A.; PINHO, A.L.S.; Cultura seis sigma em pequenas e médias empresas, XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006.

GOH, T. N.; XIE, M. Improving on the six sigma paradigm. The TQM Magazine, Vol. 16, No. 4, pp. 235-240, 2004.

HARLAND, C.M., CALDWELL, N.D., POWELL, P. and ZHENG, J. Barriers to Supply Chain Information Integration: SMEs Adrift of ELands, Journal of Operations Management, Vol. 25 No. 6, pp. 1234-54., 2007.

HARRY, M.; SCHROEDER, R. Six Sigma: a Breakthrough Strategy for Profitability. Nova York: Quality Progress, 1998.

HENDERSON, M. H.; EVANS, J. R. Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company. *Benchmarking An International Journal*, Vol. 7, No. 4, pp. 260-281, 2000.

INDRIUNAS, L. Como funcionam as micro e pequenas empresas, Disponível em: <<http://empresasefinancas.hsw.uol.com.br/micro-e-pequenas-empresas-no-brasil1.htm>>, Acessado em agosto/2011.

KARLSSON, C.; AHLSTRÖM, P. A Lean and global smaller firm?, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, No. 10, pp. 940-952, 1997.

LEAN WAY CONSULTING, Treinamento para formação de liderança Lean, 2010.

LIKER, J. K. O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre/RS, Bookman, 2005.

LISONDO, H. R., Dinâmica das mudanças e resistências no trabalho cotidiano, XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre/RS, pp. 2471-2478, 2005.

LUCATO, W.C.; MAESTRELLI, N.C.; VIEIRA JR., M. Determinação do grau de enxugamento de uma empresa: uma proposta conceitual. In: Encontro AnPAD, Curitiba/PR, 2004.

MAESTRELLI, N.C. Identificação e Medida das Melhores Práticas para Implementação de Operações Enxutas, Nortegubisian Consultoria, 2008.

MARCELO, C., Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar, *Revista Brasileira de Educação*, pp. 51-75, 1997.

MERGULHÃO, R.C., Análise da implementação do Seis Sigma em empresas de manufatura no Brasil, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UNIFEI, Itajubá/MG, 2003.

MITCHELL, B. The Six Sigma Appeal. *Engineering Management Journal*, pp. 41-47, 1992.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre, Bookman, 152 p., 1997.

PANDE, P. S. Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. Estratégia seis sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

PEIXOTO, A. G. L. N., Redução do tempo de ciclo perdido: uma aplicação *Lean Six Sigma* na Logística, Dissertação de Mestrado de Universidade de Campinas, Campinas, 2008.

PEPPER, M. P. J.; SPEDDING, T. A. The evolution of *Lean Six Sigma*, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 27, No 2, p. 138-155, 2009.

PINEDO, V., Tsunami – Construindo organizações capazes de prosperar em maremotos, Ed Gente, SP, 2003.

POLITO T., WATSON, K. Just-in-time under fire: the five major constraints upon JIT practices, *Journal of American Academy of Business*, Vol. 9, No. 1, pp. 153-174, 2006.

PUSCMANN, T.; ALT, R. Successful Use of E-Procurement In Supply Chains, *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 10 No. 2, pp. 122-33., 2005.

PUGA, F.P. Experiências de Apoio às Micro, Pequenas e Médias Empresas nos Estados Unidos, na Itália e em Taiwan. BNDES, Rio de Janeiro, 2005.

PRAJOGO, N.H.; JOHNSTON, R.B. Barriers to just-in-time implementation in small manufacturing enterprises, Disponível em <www.dis.umimelb.edu.au?staff?robertj/paper1.html>, Acessado em fevereiro/2011.

RIBEIRO, R.M.S. O trabalhador em ambiente de alta tecnologia – Tese de doutorado – USP. São Paulo, 1992.

ROTHER, M. & SHOOK, J. Learning to See – Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda. The Lean Enterprise Institute, MA, USA, 1998.

SAE. SAE J4000: Identification and measurement of best practice in implementation of lean operation. Warrendale. PA. Society of Automotive Engineers, 1999.

SAE. SAE J4001: Implementation of lean operation user manual. Warrendale. PA. Society of Automotive Engineers, 1999.

SALLES, J.A.A.; VANALLE, R.M., GOMES, A.A.F., DIAZ, L.C., Análise de estratégias de produção em duas cadeias de suprimentos de uma mesma montadora de automóveis. In: Anais XL Assembleia Anual de Cladea, Santiago, 2005.

SANTOS, A.B., MARTINS, M.F., Modelo de referência para estruturas Seis Sigma nas organizações, Gestão & Produção, São Carlos, Vol. 15, No. 1, pp. 43-56, 2008.

SATOLO, E. G. e CALARGE, F.A. Determinação do grau de aderência ao sistema Lean Production para empresa da indústria automobilística: um estudo tipo, XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu/PR, 2007.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Disponível em <www.sebrae.com.br>, Acessado em agosto/2011.

SENAPATI, S. R. Six Sigma: myths and realities. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 21, No. 6, pp. 683-690, 2004.

SEVERINO, A.J. *Metodologia do trabalho científico*. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHERIDAN, J.H.; Lean Sigma synergy, *Industry Week*, Vol. 249, No. 17, pp. 81-2, 2000.

SHETTY, D.; ALI, A.; CUMMINGS, R. Survey-based spreadsheet model on lean implementation, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 1, No. 4, pp. 310-334, 2010.

SILVA, I.B.; MIYAKE, D.I.; BATOCCHIO, A.; AGOSTINHO, O.L.; Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças, *Gestão e Produção*, São Carlos, Vol. 18, No. 4, pp. 687-704, 2011.

SILVA, J.P.R., *Lean Manufacturing*, 2008. Disponível em:
<www.freewebs.com/leanemportugal>. Acessado em 12/05/2010.

SLACK, N., et al. *Administração da Produção*. 3ª ed.; São Paulo: Atlas, 2009.

SNEE, R. D.; *Lean Six Sigma – getting better all the time*, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol 1, No. 1, pp. 9-29, 2010.

SPEAR, S. e BOWEN, H.K. Decodificando o DNA do Sistema Toyota – *Harvard Business Review*, 1999.

TERCIOTTI, E.M., SILVA, I.B., MARQUES, A.H.M., *Lean Manufacturing em empresa de pequeno porte: método para determinação de local crítico para VSM com viés em recursos humanos*, XVII Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru/SP, 2010.

THOMAS, A.; BARTON, R; OKAFOR, C. C. Applying *lean six sigma* in a small engineering company – a model for change, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20, No 1, p.113-129, 2009.

TONNER, C. e PATRA, P., Six Sigma, Disponível em <www.isixsigma.com/dictionary/six_sigma-85.htm>, Acessado em 02/05/2011.

VAALAND, T.I.; HEIDE, M. Can the SME survive the supply chain challenges?, *Supply Chain Management*, Vol. 12, No. 1, pp. 20-31; 2007.

VERGNA, R.A.; MAESTRELLI, N.C., Avaliação do grau de aderência ao padrão “Lean Operation” de uma empresa através das normas SAE J4000 e SAE J4001, XII Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru/SP, 2005.

WILSON, M. M. J. e ROY, R. N. Enabling lean procurement: a consolidation model for small-and-medium-sized enterprises, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20, No. 6, pp. 817-833, 2009.

WOMACK, J. P. e JONES, D. T., *A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riquezas*, Editora Campus, 8ª edição, 2004.

WORLEY, J. M.; DOOLEN, T. L. The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. *Management Decision*, 2006.

ZINKGRAF, S.A. An Overview of Operational Excellence and Six Sigma in Alliedsignal, ASQ’s 52th Annual Quality Congress Proceeding, pp. 173-175, 2000.

YIN, R. K. *Estudo de Caso – planejamento e métodos*. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXO I

QUESTIONÁRIO MÚLTIPLA ESCOLHA – WARM-UP – ENVIADOS AOS PORTA-VOZES DAS EMPRESAS PESQUISADAS PARA ANÁLISE PRIMÁRIA

Questionário *Warm-Up*

1 Quantifique, de 1 a 5, seu nível de conhecimento sobre *Lean Manufacturing* ou *Six Sigma*? (considere 1 para noções básicas e 5, para especialista no assunto)

1 2 3 4 5

2 Quantos funcionários tem a empresa que trabalha atualmente?

Até 19 20 a 99 100 a 499 500 ou mais

3 Como classifica a aplicação dos conceitos Enxutos em sua organização?

Satisfatório Regular Ruim

4 Qual a melhor alternativa que apresenta sua posição perante a implantação *Lean Manufacturing* na organização que está representando?

Operador Monitor Supervisor/Coordenador Acionista

5 Qual a ocupação do agente de mudança, que motivou a referida implantação?

Chão-de-fábrica Supervisão/Coordenação Gerência/Diretoria Acionista

6 O processo deu-se pela orientação de uma consultoria externa?

Sim Não

7 Para um primeiro passo na implantação *Lean*, quais desses julga primordial?

Treinamento-pensamento enxuto Mapeamento Aplicação de Ferramentas Outros

8 Quantifique de 1 a 5, como se deu a aceitação dos colaboradores perante a nova abordagem de trabalho. (1 – nenhuma aceitação / 5 – aceitação plena)

1 2 3 4 5

9 Como ocorreu a primeira intervenção *Lean*?

Local piloto Programa para toda a fábrica

10 Quanto tempo levou para consolidar o *Lean Manufacturing* em sua organização?

Concluída e menos de 6 meses ou em andamento durante esse tempo.

() Concluída entre 6 meses e 1 ano ou em andamento durante esse tempo.

() Concluída entre 1 e 2 anos ou em andamento durante esse tempo.

() Concluída entre 2 e 3 anos ou em andamento durante esse tempo.

() Concluída em mais de 3 anos ou em andamento durante esse tempo.

() Implantação não foi bem sucedida.

11 Quantas pessoas foram envolvidas no processo de implantação? (em percentual de funcionários contratados)

() Menos de 10% () Entre 10% e 30% () Entre 30% e 70% () Entre 70% e 100% () 100%

12 A empresa tem um programa oficial de melhoria contínua?

() Sim () Não

13 Quantas ferramentas Enxutas são utilizadas pela empresa?

() Nenhuma () Entre 1 – 3 () Entre 4 – 7 () Mais de 7

14 Existem planos para a metodologia *Lean* dentro desta organização? (ampliação da equipe de Manufatura Enxuta, alinhamento do planejamento estratégico com os princípios *Lean*, entre outros)

() Sim () Não

15 Houve preparação específica para os líderes?

() Sim () Não

O que caracteriza como grandes empecilhos enfrentados durante a implantação? (assinale quantas alternativas julgar conveniente)

16 () Cultura organizacional desfavorável () Resistência a mudanças

() Aprendizado das ferramentas () Falta de apoio da diretoria () Outros

17 Houve custos significativos durante a implantação que não estavam contabilizados no projeto inicial?

() Sim () Não

18 Os dados aqui fornecidos são confidenciais, com finalidade exclusivamente acadêmica, sendo garantida a anonimidade da empresa e colaborador. Este pesquisador deseja, ainda, complementar essas informações com uma entrevista presencial. Aceita novo contato agendamento dessa nova etapa?

() Sim () Não

ANEXO II

ROTEIRO DE QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS DESTA PESQUISA

	Questões	Avaliação
1	Qual a definição da Manufatura Enxuta? Qual a definição de Seis Sigma?	A aplicação prática da ferramenta nesta organização fez com que a empresa se afastasse daquilo apresentado pela teoria? Quais as adaptações pertinentes?
2	Qual sua posição no processo de implantação da metodologia em questão? A quanto tempo atua na empresa?	Deseja-se entender se o entrevistado é portador de informações relevantes para o estudo.
3	O que motivou a companhia a implementar tal metodologia?	Qual ou quais foram os motivos que influenciaram a procura de uma metodologia de redução de desperdícios. Uma possível crise, palestra de consultoria, pressão de clientes, etc...
4	Quem foi o agente de mudança?	Que posição ocupa a pessoa que despertou o interesse pelo <i>Lean Manufacturing</i> . Essa ação, provavelmente, não surtirá efeito se surgir de níveis muito abaixo ao da diretoria.
5	A implantação deu-se por uma equipe puramente interna ou houve suporte de uma consultoria externa? Por que foi determinado desta forma?	A probabilidade de sucesso está associada a essa questão?
6	Quais foram as primeiras ações a serem tomadas no ato da implementação?	Treinamentos? Mapeamento? Aplicação de ferramentas?
7	Quais treinamentos, se algum, o pessoal foi submetido? Foco nos líderes ou chão-de-fábrica?	Como é apresentada pela literatura, grande parte do fracasso <i>Lean</i> está associado à falta de capacitação da liderança. Deseja-se aprofundar nesse assunto.
8	Quais foram as dificuldades encontradas durante o treinamento e como foram superadas?	O pessoal conseguiu compreender os conceitos com facilidade? Houve resistências, principalmente por parte dos mais antigos? A questão do analfabetismo influenciou

		negativamente?
9	Onde foi implantado em sua organização (local piloto ou na empresa por completo)? Quais foram os critérios para se definir essa área específica?	Por que se optou por iniciar a implantação em determinado local e não em outro? Quem assim definiu, como e por que fora realizado dessa forma?
10	Quantas pessoas foram envolvidas no processo de implantação? Como elas foram escolhidas para essa função?	Foi uma ação restrita à gerência e cargos de lideranças? Houve representantes do chão-de-fábrica? Por que dessas escolhas?
11	Quanto tempo levou para que o <i>Lean Manufacturing</i> fosse implementado?	Quanto tempo é preciso para se mudar a concepção de toda uma organização? Como esse tempo de relaciona com o porte das empresas?
12	Qual o nível de aceitação por parte dos colaboradores em relação à nova abordagem? Quais as ações tomadas para potencializar essa aceitação?	O sucesso é possível mesmo que os colaboradores não se comprometam com os objetivos da proposta? Qual a relação entre treinamento e aceitação?
13	A metodologia implantada surtiu efeitos positivos ou negativos nesta organização? O que considera fundamental para o sucesso ou o fracasso de sua empresa?	É o momento de conhecer quais os fatores críticos para o sucesso ou para o fracasso da metodologia implantada.
14	O processo de implantação do pensamento enxuto resultou em reestruturação organizacional?	Houve novas contratações, abertura novos postos de trabalho ou formação de equipes multitarefas? Forma de gerenciamento e acompanhamento da produção mudou?
15	A empresa pratica ativamente os métodos da manufatura enxuta? Quais deles?	5S, <i>Poka Yoke</i> , <i>TPM</i> , padronização do trabalho, eventos <i>Kaizen</i> , e afins. Qual é a relevância dessas ferramentas atreladas ao sucesso ou fracasso <i>Lean</i> ?
16	A empresa tem um programa oficial de melhoria contínua?	A implantação tornou-se de fato parte da cultura organizacional ou apenas influenciou alguns setores?
17	Quais são as futuras preocupações da companhia em relação à manufatura enxuta?	O planejamento estratégico está utilizando o pensamento enxuto para elaboração de metas? Pretende-se fortalecer a metodologia dentro da empresa ou serviu apenas para resolução de problemas pontuais?

18	Quais foram os custos diretos e indiretos envolvidos na implantação <i>Lean Manufacturing</i> (mão-de-obra, consultoria, entre outras)?	O que deve ser levado em conta, financeiramente, para que seja implantada a referida abordagem? uma tentativa de evidenciar custos ocultos, afinal PMEs não costumam trabalhar com alto capital de giro.
-----------	---	--
