UFBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

MESTRADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

MARIA MADALENA DA SILVA FRISCH

CARACTERIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DA MELHORIA DA QUALIDADE:

UM ESTUDO DE CASO DAS FERRAMENTAS E METODOLOGIAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DAS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS DE SALVADOR/BA

PEI
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial

SALVADOR
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

ESCOLA POLITÉCNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

MARIA MADALENA DA SILVA FRISCH

CARACTERIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DA MELHORIA DA QUALIDADE:

UM ESTUDO DE CASO DAS FERRAMENTAS E METODOLOGIAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DAS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS DE SALVADOR/BA

Salvador/BA

2018

MARIA MADALENA DA SILVA FRISCH

CARACTERIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DA MELHORIA DA QUALIDADE:

UM ESTUDO DE CASO DAS FERRAMENTAS E METODOLOGIAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DAS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS DE SALVADOR/BA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Arthur Mattos Cavalcante

Co-orientadores: Prof. Dr. Abel Ribeiro de Jesus

Profa. Dra. Ava Santana Barbosa

Salvador/BA

2018

F917 Frisch, Maria Madalena da Silva

Caracterização do gerenciamento da melhoria da qualidade: um estudo de caso das ferramentas e metodologias utilizadas nos processos das micros e pequenas empresas de Salvador/BA / Maria Madalena da Silva Frisch – Salvador, 2018.

66f. il. Color.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Arthur Mattos Cavalcante

Co-orientadores: Prof. Dr. Abel Ribeiro de Jesus

Profa. Dra. Ava Santana Barbosa

Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, 2018.

1. Micros e Pequenas Empresas. 2. Fatores Críticos de Sucesso. 3. *Lean* Seis Sigma 4. Análise multivariada. I. Cavalcante, Carlos Arthur Mattos II. Títulos

CDD:

CARACTERIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DA MELHORIA DA QUALIDADE: UM ESTUDO DE CASO DAS FERRAMENTAS E METODOLOGIAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DAS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS DE SALVADOR/BA

MARIA MADALENA DA SILVA FRISCH

Dissertação submetida ao corpo docente do programa de pós-graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Industrial.

Examinada por:

Prof. Dr. Cristiano Hora de Oliveira Fontes _____
Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Universidade Federal da Bahia, Brasil, 2001.

Prof. Dr. Adonias Magdiel Silva Ferreira _____
Doutor em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia, UFBA, Universidade Federal da Bahia, Brasil, 2015.

Prof. Dr. José Amaro de Oliveira _____
Doutor em Engenharia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Universidade Federal da Bahia, Brasil, 1992.

Salvador, BA - BRASIL
Fevereiro / 2018

A Deus, que me ama e protege. Meus pais, Aníbal e Dulce, que me ensinaram a levantar sempre. Minha Filha Franziska, que me faz ser uma pessoa melhor a cada dia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me feito chegar até aqui, e a todos que colaboraram com a minha jornada, mantendo-me firme para realizar, a cada dia, minha missão na Terra.

Agradeço à minha mãe, que me ensinou a não desistir e a sempre levantar para seguir em frente; ao meu pai, que sempre esteve disponível para contribuir com meu português; e aos meus irmãos, que me apóiam quando necessário.

Agradeço à minha família, que me deu forças para manter-me de pé. Em especial, à minha filha Franziska e ao meu marido Peter, que me ensinaram a não fraquejar.

Aos meus professores: Cristiano, Adonias, Ângelo, Carlos Arthur, Ava e Abel, pela paciência e dedicação demonstrada durante todo o período do mestrado.

Aos meus colegas, companheiros e amigos que fizeram o curso comigo, além dos membros da Liga *Lean* Seis Sigma (LLSS), pelo carinho e amizade que me dedicaram.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e a todos os professores que me subsidiaram conhecimento e cultura para meu desenvolvimento acadêmico e pessoal, meu muito obrigada.

O Senhor é meu pastor, nada me faltará.

Salmos 23:1

FRISCH, Maria Madalena da Silva. Caracterização do gerenciamento da melhoria da qualidade: um estudo de caso das ferramentas e metodologias utilizadas nos processos das micros e pequenas empresas de Salvador/BA. 66f. il. 2018. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

RESUMO

Este trabalho visa discutir a realidade das Micros e Pequenas Empresas (MPEs) de Salvador, Bahia, sob a perspectiva de dados empíricos sobre o gerenciamento da melhoria da qualidade. A principal abordagem metodológica foi quantitativa e utilizou procedimentos bibliográficos, documentais e de levantamento de dados. No que tange à coleta de dados primários foi utilizado como instrumento de captura um questionário estruturado por questões em bloco na seguinte ordem: identificação das empresas; fatores críticos de sucesso; e questões voltadas ao *Lean* Seis Sigma, Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), ISO 9001 e ferramentas da qualidade. Para condução da análise dos dados, baseadas na concepção de banco de dados com o arranjo apropriado, foi considerado o cenário atual em que as MPEs de Salvador estão inseridas. Concernente ao procedimento estatístico da pesquisa, foram adotados métodos estatísticos univariados (descritivos e inferenciais) e métodos estatísticos multivariados, sobretudo, a análise de conglomerados ou agrupamentos (*cluster analysis*). A pesquisa foi respondida por 65,6% da alta administração das empresas, que se colocaram à disposição e demonstraram grande interesse em conhecer e aplicar as ferramentas apresentadas. O perfil apresentado pelas empresas que responderam ao questionário é predominantemente do comércio e serviço e carecem de um sistema de qualidade mais eficiente. Quanto aos fatores críticos de sucesso, os mais pontuados foram: o compromisso da alta administração (33,3%); o sistema de *benchmarking* (23,3%); a ligação com o cliente (19,4%) e o item treinamento (18,8%). Os fatores críticos com menor pontuação foram: infraestrutura organizacional do TQM (90,3%), confirmando, assim, a pouca ou nunca aplicação dessas ferramentas e metodologias de qualidade. Por oportuno, destaca-se que 93,9% das empresas participantes não possuem ISO 9001. Diante desse panorama, as MPEs que fazem parte de setores importantes na economia baiana demonstraram interesse na aplicação de ferramentas de controle de qualidade, reforçando o interesse acadêmico em contribuir para o desenvolvimento desse segmento empresarial.

Palavras-chave: Micros e Pequenas Empresas. Fatores Críticos de Sucesso. *Lean* Seis Sigma. Análise multivariada.

FRISCH, Maria Madalena da Silva. Characterization of quality improvement management: a case study of tools and methodologies used in the processes of micro and small companies in Salvador/Bahia/Brazil. 66f. ill. 2018. Master Dissertation – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

ABSTRACT

This paper aims to discuss the reality of micro and small enterprises (MPEs) of Salvador, Bahia, from the perspective of empirical data on the management of quality improvement. The main methodological approach was quantitative and used bibliographic, documentary and data collection procedures. Regarding the collection of primary data, a questionnaire structured by block questions was used as a capture tool in the following order: identification of the companies; critical success factors; and issues related to Lean Six Sigma, Total Quality Management (TQM), ISO 9001 and quality tools. In order to conduct the data analysis, based on the database design with the appropriate arrangement, the current scenario in which the MSEs in Salvador are inserted is considered. Concerning the statistical procedure of the research, univariate statistical methods (descriptive and inferential) and multivariate statistical methods were adopted, mainly the analysis of clusters or cluster analysis. The survey was answered by 65.6% of the top management of the companies, who made themselves available and showed great interest in knowing and applying the presented tools. The profile presented by the companies that answered the questionnaire is predominantly the trade and service and lack a more efficient quality system. Regarding the critical success factors, the highest scores were: the commitment of top management (33.3%); the benchmarking system (23.3%); the connection with the client (19.4%) and the training item (18.8%). The critical factors with the lowest score were: organizational structure of TQM (90.3%), thus confirming the little or never application of these tools and quality methodologies. It is worth noting that 93.9% of the participating companies do not have ISO 9001. Given this scenario, the MSEs that are part of important sectors in the Bahian economy have shown an interest in the application of quality control tools, reinforcing the academic interest in contribute to the development of this business segment.

Keywords: Micro and Small enterprises. Critical Success Factors. Lean Six Sigma. Multivariate analysis.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das empresas no Brasil segundo o porte e por número de pessoas ocupadas 23
Quadro 2 – Classificação das empresas no Brasil por porte e faturamento anual 23
Quadro 3 – Escala Sigma 29
Quadro 4 – A importância dos FCSs para as empresas pesquisadas (%) 45
Quadro 5 - Métodos de Escolha de Projetos (%) 48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Áreas de atuação dos respondentes (%) 41
Gráfico 2 – Distribuição das empresas por atividade economica (%)..... 42
Gráfico 3 – Classificação das empresas respondentes segundo o porte e setor (%)..... 43
Gráfico 4 – Dendrograma do agrupamento das MPEs 44
Gráfico 5 – Dendrograma da Importância dos Fatores críticos de sucesso para as empresas pesquisadas (%) 47
Gráfico 6 – Ferramentas mais utilizadas no controle da qualidade pelas MPEs (%)..... 49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução dos optantes pelo SIMPLES no Brasil..... 25
Figura 2 – Concentração dos pequenos negócios do Brasil, por setor e região..... 26
Figura 3 – Etapas do método da pesquisa..... 40

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNDES Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DMADV Definir, Medir, Analisar, Desenhar e Verificar

DMAIC Definir, Medir, Analisar, Implementar e Controlar

EPP Empresa de Pequeno Porte

FAPESB Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

FCSs Fatores Críticos de Sucesso

FCSSS Fatores Críticos de Sucesso

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO 9001 Norma de Padronização Organizacional aplicável a um determinado produto ou serviço, para melhorar a qualidade da gestão.

LLSS Liga *Lean* Seis Sigma

LSS *Lean* Seis Sigma.

ME Microempresa

MEI Microempresário Individual

MPEs Micros e Pequenas Empresas

PDCA Planejar (Plan), executar (Do), cerificar (Check) e agir (Act)

PIB Produto Interno Bruto

PMEs Pequenas e médias empresas

PPM Partes por Milhão

R Programa Estatístico

RAUnP Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Administração da Universidade Potiguar

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequenas empresas

SIMPLES É um regime compartilhado de arrecadação, cobrança e fiscalização de tributos aplicável às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, previsto na Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Abrange a participação de todos os entes federados (União, Estados, Distrito Federal e Municípios).

STP Sistema Toyota de Produção

TQM Total Quality Management

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
1.1 OBJETIVOS 16
1.1.1 Objetivo geral 16
1.1.2 Objetivos específicos 16
1.2 JUSTIFICATIVA E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 16

2 REFERENCIAL TEÓRICO 18
2.1 MICROS E PEQUENAS EMPRESAS 20
2.2 PRODUÇÃO ENXUTA 26
2.3 SEIS *SIGMA* 28
2.4 *LEAN* SEIS *SIGMA* E SUA IMPLANTAÇÃO EM PMEs 30
2.5 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO 31
2.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE 34
2.7 MELHORIA CONTÍNUA 35
2.8 GERENCIAMENTO PELA DA QUALIDADE TOTAL 35
2.9 ISO 9001 36
2.10 ANÁLISE MULTIVARIADA DE AGRUPAMENTO 36

3 METODOLOGIA 39
3.1 ETAPAS DO MÉTODO DA PESQUISA 40

4 RESULTADOS 41
4.1 PERFIL DOS RESPONDENTES 41
4.2 ANÁLISES DESCRITIVAS EXPLORATÓRIAS E INFERENCIAIS 41
4.3 ANÁLISE QUANTO AO PERFIL DAS EMPRESAS PARTICIPANTES 42
4.4 ANÁLISE QUANTO AOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO 44
4.5 ANÁLISES QUANTO À APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE QUALIDADE LSS, TQM E ISO 9001 NAS MPEs DE SALVADOR 48

5 CONCLUSÃO 50

REFERÊNCIAS 53

APÊNDICE A 59

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

As Micros e Pequenas Empresas (MPEs) vêm apresentando uma contribuição expressiva à economia brasileira. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2014), em 2011, elas contribuíram com 27,0% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Em 2017, um quarto do PIB foi gerado pelos pequenos negócios concentrados no comércio e nos serviços, que são responsáveis 54,0% das vagas formais de trabalho (FGV, 2017). As MPEs representam 98,5% do total das empresas no Brasil e contrataram, no primeiro semestre de 2017, 264 mil empregados; enquanto as médias e grandes empresas foram responsáveis por 170 mil vagas. O estudo de Timans *et al.* (2012), relacionado às Pequenas e Médias Empresas (PMEs) localizadas nos Países Baixos, evidencia a importância deste segmento para a economia dos países estudados, com uma contribuição de 39,0% para o PIB da Suíça e 67,0% para o de Portugal. O conceito de pequenas empresas na Suíça e em Portugal é definido pela Comissão da União Européia (Recomendação nº 2003/361) como empresas com menos de 250 funcionários e volume de negócios anual inferior a € 50 milhões (SEBRAE, 2014).

O empreendedorismo tem crescido significativamente no Brasil e, diante da crise econômica instaurada nesse país, as MPEs se tornaram uma oportunidade para minimizar o desemprego e manter a economia ativa. Com o papel significativo na economia global, a manutenção e sobrevivência da MPEs são fontes de diversos estudos, buscando promover conhecimentos e identificar ferramentas que melhorem o desempenho dessas empresas no mercado. A melhoria contínua, o *Lean* Seis Sigma (LSS) e a otimização de processos passaram a ser ferramentas de interesse para todo o setor produtivo e acadêmico, em especial, no que tange à necessidade de entender como se desenvolvem e podem ser aplicadas no contexto empresarial com vistas à manutenção do crescimento sustentável dessas organizações.

Diante disso, este estudo busca verificar o estado atual das principais práticas sobre o gerenciamento da melhoria da qualidade nas MPEs que tem como foco o aperfeiçoamento dos resultados, sobretudo dos custos e satisfação dos clientes. Particularmente, pretende-se investigar o quanto as MPEs conhecem e/ou fazem aplicação das ferramentas e metodologias de qualidade na realidade diária de seus processos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Investigar, através dos dados empíricos sobre o gerenciamento da melhoria de qualidade, quanto as Micros e Pequenas empresas (MPEs) de Salvador - Bahia conhecem e/ou aplicam as ferramentas e metodologias da qualidade como TQM, Melhoria Contínua, ISO 9001 e LSS.

1.1.2 Objetivos específicos

Nessa visão, os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Investigar se as MPEs de Salvador conhecem e/ou aplicam as ferramentas de qualidade (TQM, Melhoria Contínua, ISO 9001 e LSS);
- Verificar como acontece a aplicação das ferramentas de qualidade nesse setor;
- Dimensionar o quanto a prática de uso das ferramentas de qualidade é utilizada nos processos desse seguimento da economia baiana e, por fim;
- Obter uma caracterização dos perfis dos respondentes.

1.2 JUSTIFICATIVA E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O aprofundamento dos estudos relacionados às MPEs se justifica pela relevante contribuição dessas organizações para a economia, principalmente diante da crise econômica instaurada no Brasil.

De acordo com o SEBRAE (2013), a taxa de mortalidade das empresas nascidas em 2007 e situadas no Nordeste foi de 28,7%, enquanto a região Sudeste registrou 21,8%; a Sul, 24,7%; a Centro-Oeste, 28,7%; e a Norte, 31,1%. Na busca por melhorias e por soluções mais dinâmicas, sustentáveis e que não agridam o meio ambiente, faz-se necessário conhecer o resultado da aplicação das ferramentas de qualidade no âmbito das MPEs, quanto aos processos de produção e quanto à utilização da mão-de-obra. Desse modo, é possível dimensionar o quanto essa prática é utilizada e o quanto ela influencia na indústria de bens e serviços.

O boletim de estudos e expectativas do mercado, divulgado pelo SEBRAE (2017), apresenta a evolução dos pequenos negócios no Brasil e destaca que ele se encontra na 10ª

posição no *ranking* das Atividades Empreendedoras em Estágio Inicial (TEA), entre os 65 países pesquisados. Nessa categoria, o Brasil está à frente de países como Argentina (16ª), Índia (31ª), México (36ª), África do Sul (52ª) e Rússia (56ª).

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma: Seção 1 (introdução); Seção 2 (disposição do referencial teórico sobre as MPEs, a produção enxuta, o LSS, a Melhoria Contínua e a ferramenta estatística utilizadas no presente trabalho, que foi a Análise Multivariada de Agrupamento; Seção 3 (procedimento metodológico e descrição das etapas adotadas na pesquisa); Seção 4 (apresentação dos resultados baseados na aplicação do questionário e na coleta e tratamento dos dados); Seção 5 (conclusões com base na inferência resultante do estudo desenvolvido); e, por fim, a Seção 6 (apresentação de sugestões para futuros trabalhos).

CAPÍTULO 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta pesquisa teve como ponto de partida o estudo desenvolvido por Timans *et al.* (2012), que abrange uma pesquisa exploratória investigando como as PMEs holandesas utilizavam a metodologia LSS e a ferramenta dos Fatores Críticos de Sucesso (FCSs). Assim, estudaram-se variáveis qualitativas para diagnosticar se as empresas desenvolveram, em seis estudos de caso, resultados que reforçaram a importância da utilização dessas ferramentas de qualidade. Esta investigação foi aprofundada com o registro dos levantamentos obtidos. O estudo de Timans *et al.* (2012) é relevante e inédito, sendo estes os principais critérios dele ter sido utilizado como base para o desenvolvimento desta pesquisa.

Embora a metodologia LSS tenha surgido no âmbito das grandes empresas, o estudo de Timans *et al.* (2012) direciona uma atenção à aplicação nas PMEs devido à contribuição vital, segundo o autor, dessas empresas para a economia – o que foi descrito, em relato, sobre a situação dessas empresas nos Países Baixos. Para a sua realização, o procedimento utilizado foi o envio de um questionário para 1500 PMEs com o objetivo de identificar a utilização da metodologia LSS. Apenas 198 respostas foram recebidas, das quais 106 foram selecionadas. Desse total, 52 foram eleitas para o desenvolvimento de seis estudos de casos.

O trabalho realizado por Timans *et al.* (2012) desenvolveu-se a partir da revisão da literatura, da metodologia da pesquisa e da confecção de estudos de casos para levar a discussão e conclusão do processo científico. As PMEs reforçaram a importância dos FCSs, especialmente, a gestão de pessoas, o foco nas habilidades e a cadeia de fornecimento. Ademais, Timans *et al.* (2012) identificou que as PMEs não fazem distinção entre a produção enxuta e o LSS; o que resultou no estudo investigativo dos dois temas.

No Reino Unido, por sua vez, Achanga *et al.* (2006) desenvolveram um estudo de caso de caso com 10 PMEs em relação à utilização dos FCSs e verificaram que os fatores de risco para a implantação da metodologia *lean* nesse seguimento estavam na capacidade financeira. Além disso, Achanga *et al.* (2006) ressaltam que as dificuldades apontadas pelas empresas foram: falta de condições financeiras para custear o projeto de implantação; cultura organizacional, com o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua, proativa e aberta às mudanças; comprometimento dos colaboradores, sendo importante criar um

envolvimento no processo de implantação da metodologia; liderança, com um comportamento participativo e integrador de toda a estrutura da empresa com a metodologia; e treinamento adequado.

Os estudos de Antony *et al.* (2005, 2008) também serviram como referências para este trabalho, uma vez que esses autores abordam a aplicação da metodologia LSS em pequenas empresas. Como resultado, constatou-se que a utilização do LSS não é suficientemente difundida entre as empresas. É válido dizer que na Itália, Espanha e Portugal foram investigadas micros, pequenas e médias empresas quanto a força de trabalho formal; o que relatou a presença de 50,0% dos empregados desses países como oriundos das PMEs e um resultado com indicação de que a metodologia Seis *Sigma* podia ser igualmente aplicável em pequenas e grandes empresas, obtendo, nas empresas de menor porte, resultados mais rápidos e mais visíveis que em grandes corporações (ANTONY, 2008).

Outro estudo de caso exploratório feito em nove empresas Tailandesas por Nonthaleerak e Hendry (2008) objetivou identificar os FCSs e as áreas de fraqueza na aplicação da metodologia LSS. Esta pesquisa revelou que as PMEs eram responsáveis por 80,0% dos empregos formais, 39,0% do PIB da Suíça e 67,0% do PIB de Portugal. Portanto, há uma forte indicação, segundo o autor, da grande contribuição das PMEs para o PIB dos países do Mediterrâneo. Entre os FCSs encontrados, Nonthaleerak e Hendry (2008) destacam a necessidade de ter um *Black Belt* (profissional com certificação para aplicação do LSS*)* em tempo parcial para as empresas de pequeno porte, com a recomendação de que isso pode influenciar nas chances de sucesso na implantação do LSS. Além disso, a comunicação por relatórios deve acontecer diretamente ao responsável pelo projeto e o acesso às ferramentas de qualidade deve ser facilitado (NONTHALEERAK; HENDRY, 2008). No que se refere às áreas de fraqueza, tem-se: a necessidade de adaptação e uso da ferramenta DMAIC (definir, medir, analisar, implementar e controlar) e a seleção de projetos alinhados com os objetivos da empresa, dando maior atenção aos projetos de alto risco e não aos de maior ganho financeiro (NONTHALEERAK; HENDRY, 2008).

Por oportuno, destaca-se que o envolvimento dos gerentes aparece como FCS dos projetos de implementação do Seis Sigma nos estudos de Antony *et al.* (2005) e Kumar (2006). Esses estudos também revelaram como área de fraqueza o uso da ferramenta DMAIC, com ênfase na definição e nas fases de controle. Essas discussões foram capazes de evidenciar a necessidade da evolução da metodologia, como consequência natural da melhoria contínua do processo. A utilização do LSS pretende melhorar o desenvolvimento do negócio e a criação de produtos nos quais o cliente perceba o valor agregado (KUMAR, 2006).

Ademais, outro artigo que aborda o tema da metodologia LSS em empresas de pequeno porte é o de Estorilio (2013), cuja abordagem está voltada para uma aplicação detalhada da ferramenta DMAIC, capaz de evidenciar não apenas a possibilidade, mas os resultados alcançados, com um ganho de 20,0% no retrabalho envolvendo o processo da pequena empresa.

O estudo de Ferreira (2014) foi desenvolvido em uma empresa de pequeno porte prestadora de serviço. O foco desse estudo foi a gestão da informação com base na concorrência e na competitividade. Salienta-se que ter as informações corretas sobre os perfis de consumo dos clientes auxilia na sua fidelização, pois, é mais fácil atender às suas expectativas. A pergunta que motivou os estudos de Ferreira (2014) foi: Como fidelizar o cliente?. Desse modo, Ferreira (2014) conclui que é preciso pensar na satisfação do consumidor para viabilizar a avaliação dos pontos fortes e fracos e criar uma estratégia para que a empresa se mantenha no mercado. Os fatores críticos foram identificados e analisados visando satisfazer e reter clientes. Em adição, ressalta-se que foi utilizada uma amostra de 225 clientes, equivalente a 21,0% da população.

Até 2008 a literatura bibliográfica registrava 41 trabalhos publicados acerca da aplicação de Seis Sigma em PMEs (MORA Jr., 2010). A pesquisa feita por Jesus (2015), utilizando a palavra-chave “Seis Sigma”, resultou em 416 títulos de artigos acadêmicos, publicados no período de 1995 a 2013, na base de dados do Google Acadêmico. A análise bibliométrica feita por Glossa (2015) para o período de 1999 a 2014, embora não contemple toda produção no mundo, aponta as tendências na publicação de artigos em periódicos sobre esse tema e os 12 mais influentes. Em seu trabalho, Glossa (2015) utilizou a plataforma na qual havia o predomínio de publicações norte americanas, não contemplando outros países, sobretudo aqueles em desenvolvimento. Diante desses dados, torna-se evidente a importância de incentivar e qualificar os empreendimentos de menor porte.

2.1 MICROS E PEQUENAS EMPRESAS

De acordo com Pereira (2016), as MPEs são definidas de acordo com suas características estruturais, uma vez que possuem, na maioria dos casos, uma organização administrativa simples, com apenas um dirigente responsável por todas as decisões. Ademais, seus recursos são escassos ou de difícil acesso, entre outras configurações que podem provocar dificuldades na gestão administrativa.

As MPEs foram beneficiadas pela reforma tributária de 2003 com dois novos dispositivos na Lei nº 123/2006 – Lei complementar que favorece o tratamento diferenciado, conforme artigos nº 146, 170 e 179 da Constituição Federal de 1988. Segundo Duarte (2013), esta Lei inclui o cadastro único de arrecadação dos impostos, bem como as contribuições da União, estados e municípios, além da ordem econômica com tratamento diferenciado visando o incentivo e à simplificação ou eliminação das obrigações administrativas, tributárias creditícias e previdenciárias como medidas de apoio ao desenvolvimento e à sustentabilidade desse segmento.

Para se beneficiarem desse tratamento diferenciado, as MPEs devem estar enquadradas em características próprias para esse segmento. Nesse sentido, Tavares (2008) destaca que o limite de faturamento anual das microempresas, de acordo com a Lei nº 123/2006, é de, no máximo, R$ 360 mil por ano; enquanto que para as pequenas empresas o faturamento deve estar entre R$ 360 mil a R$ 3,6 milhões por ano. Para as médias empresas, o faturamento anual deve estar entre 16 milhões e 90 milhões, segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2014). Com o nome de Simples Nacional, a Lei Complementar nº 123/2006, segundo Pereira (2016), beneficia as MPEs e o micro empreendedor individual com um regime de arrecadação próprio, com oito impostos pagos em uma única guia.

É necessário ter em vista que o cenário atual do Brasil tem proporcionado às MPEs um leque de possibilidades de crescimento e expansão significativa na economia. Nesse universo de oportunidades, no que diz respeito aos clientes em potencial e à oferta de produtos e serviços, as MPEs são de grande interesse estratégico por apresentarem uma saída para o desemprego, ao mesmo tempo em que se tornam mais competitivas na produção. O mundo moderno exige das empresas uma força direcionada para a sustentabilidade e, nesse contexto, uma ferramenta como o LSS, adaptada à realidade dos pequenos empresários, pode se tornar um objeto importante para responder às necessidades do mercado, cada vez mais exigente. As estratégias de produtividade também devem se moldar ao perfil do cliente em diversos níveis, de diferentes segmentos deste mercado e tipos de organizações, que buscam uma identificação nos produtos e serviços ofertados.

Para Duarte (2013), a definição das MPEs nacionais de autopeças se dá a partir da multiplicidade de critérios quantitativos e qualitativos. Quanto ao critério quantitativo, o autor se refere ao tipo de gestão que, normalmente, é adotada por empresas de administração do tipo familiar, em que as decisões ficam na mão da direção (ou empresário) e podem comprometer a qualidade do produto ou do serviço prestado. Em empresas com essas características, o

processo decisório acontece de maneira ágil, a tomada de decisão é baseada no curto prazo, e o poder de investimento em tecnologia inovadora é pequeno. O critério qualitativo se refere à falta de organização da estrutura financeira, à restrição a nichos de mercados ou subordinação a grandes clientes. No que se refere à classificação quantitativa, Martins (2014) descreve que esse critério é considerado um dos mais utilizados na economia, tornando-se imperativo destacar as diferenças entre diferentes setores, quer sejam indústria, serviço ou comércio, além de classificações especificas em determinado tipo de comercio.

Em artigo publicado pela Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Administração da Universidade Potiguar (RAUnP), Leone e Leone (2012) defendem que, diferente da classificação quantitativa, a classificação qualitativa tem critérios com base nos pequenos negócios, considerando o perfil do gestor; item muito importante para a sobrevivência da empresa, pois o gestor é o principal responsável pela tomada de decisão, além da reação ao momento externo da economia, a estrutura organizacional e o acesso ao mercado. Logo, tais critérios não podem ser analisados isoladamente.

Ademais, segundo Leone e Leone (2012), ainda há uma terceira classificação chamada de mista, a qual é uma junção das classificações quantitativas e qualitativas. Assim, as MPEs ganham importância no cenário econômico e, mesmo sendo vistas como miniatura das grandes empresas, o ambiente em que as MPEs estão situadas possui especificidades próprias e diferenciadas. Por outro lado, a heterogeneidade existente entre elas é uma barreira no estudo das médias empresas, que dificulta proposta de resultados adaptados à sua realidade. Além disso, é necessário deixar claro que classificar uma micro, pequena ou média empresa ainda é um assunto complexo.

Vários são os exemplos de PMEs que posicionam as suas operações no centro da estratégia competitiva, qualificando-se como uma força capaz de levar a modificar, em favor delas, a estrutura de mercado em que competem. Com a necessidade de utilização consciente dos bens naturais, torna-se importante conhecer as variáveis que influenciam os processos e que melhor se adaptam para a capacitação das MPEs no que se refere a quais tipos de conceitos, filosofias e ferramentas mais se aplicam aos processos de produção do segmento.

Diante desse panorama, é fundamental que hajam estratégias de operações para a produtividade associadas à capacidade da organização de entender e atender às expectativas dos clientes. Isto pode ser conseguido, em especial, com um produto de qualidade percebida e que atenda aos anseios do mercado, direcionado para um planejamento de negócio, com eficiência interna e externa, que reflita a maneira como esses empreendedores podem contribuir para a economia crescer. Nesse aspecto, é de grande utilidade a aplicação de

estratégias como: LSS e métodos de melhoria de qualidade capazes de desenvolver o desempenho, possíveis de serem atingidos em um processo.

No Brasil, Pereira (2016) informa que os critérios de classificação mais comuns estão ligados ao faturamento anual e ao número de empregados. As MPEs, portanto, têm sua definição pelo número de pessoas ocupadas ou pela receita auferida. No Quadro 1, elas encontram-se classificadas por atividades de comércio, serviços ou indústria, conforme as estatísticas apresentadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Quadro 1 - Classificação das empresas no Brasil segundo o porte e por número de pessoas ocupadas.

Porte	**Atividades Econômicas**	
	Comércio e Serviços	**Indústria**
Microempresa	Até 9	Até 19
Pequena empresa	De 10 a 49	De 20 a 99
Média empresa	De 50 a 99	De 100 a 499
Grande empresa	100 ou mais	500 ou mais

Fonte: SEBRAE (2014).

No Quadro 2, apresenta-se a classificação de acordo com faturamento anual. Esse critério enquadra os Micro empreendedores Individuais (MEI) na Lei do Simples Nacional (SIMPLES), que reduz os impostos e cria uma série de benefícios para esse seguimento.

Quadro 2 – Classificação das empresas no Brasil por porte e faturamento anual.

Porte	**Faturamento Anual**	
	SEBRAE	**BNDES**
MEI	Até 60 mil	-
Microempresa	Até 360 mil	Até R$ 2,4 milhões
Pequena empresa	De 360 mil até 3,6 milhões	Acima de R$ 2,4 milhões até R$ 16, milhões
Média empresa	-	Acima de 16 milhões até 90 milhões

Fonte: SEBRAE (2014) e BNDES (2014).

A classificação do porte da empresa adotada pelo BNDES é aplicável à indústria, comércio e serviços e é definida de acordo com o faturamento anual da empresa ou do grupo econômico ao qual pertença, conforme resumido no Quadro 2. O BNDES utiliza essa classificação para enquadramento das empresas nas condições de suas linhas e programas de financiamento. De acordo com dados do BNDES (2014), essa classificação é necessária porque as condições financeiras podem variar em função do porte da empresa quando esta solicita financiamento.

Dentre as características das MPEs, Souza (2009) destaca a capacidade que elas possuem de reagirem rapidamente diante das mudanças da economia, visto que, normalmente, são empreendedores individuais que trabalham por conta própria ou com apenas um empregado; possuindo também maior flexibilidade por estar mais próximo do cliente. Em contrapartida, dispõem de pouco capital para as atividades necessárias ao seu desenvolvimento.

Assim sendo, empreender se torna uma atividade constante para os gestores das MPEs. Essa premissa parte da necessidade do empreendedor pela busca novas possibilidades para que seu negócio preencha as lacunas que completem outras atividades e empresas, fazendo com que seu segmento possa se expandir e conquistar seu lugar no contexto de mercado globalizado. A capacidade empreendedora, para Duarte (2013), destaca-se pela habilidade operacional em lidar com parceiros, fornecedores, distribuidores e agências governamentais – isso porque esse contato proporciona melhor desenvolvimento do negócio. Outra habilidade é saber lidar com os colaboradores diretos, ou seja, o trabalhador ou trabalhadores diretos na empresa (também definido como cliente interno) e, em especial, com o público (os clientes externos).

Segundo Dolabela (1999), um empreendedor pode ser o chamado nato quando apresenta características peculiares para se desenvolverem nesse ramo. Há aqueles que se formam por influência do meio que vivem e desempenham suas atividades com um comportamento proativo, seguido de entusiasmo, liderança para criação e inovação no seu negócio, no sentido de crescer e concretizar uma visão do futuro com sucesso. Portanto, as características de um empreendedor aparecem frente às estratégias de operação para a produtividade, bem como têm uma utilidade significativa e de grande relevância para tornar os processos mais produtivos e sustentáveis. Ademais, considerando os perfis desses gestores, cabe citar o personagem do empreendedor individual, que caracteriza o empreendedor que trabalha sozinho no seu negócio, ou com um colaborador, tendo produtividade e lucratividade equivalente à sua capacidade de produção.

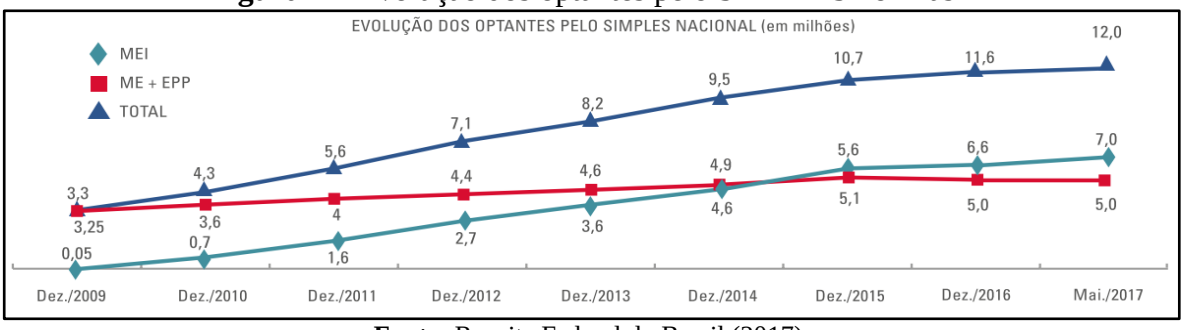
Por sua vez, a aplicação da ferramenta LSS em MPEs tem motivado a produção de estudos ao redor do mundo, dentre eles destacam-se: o trabalho de Kaushik *et al*. (2012), sobre uma pequena empresa de bicicletas na Índia e o trabalho de Timans *et al.* (2012), na Holanda. Além disso, aqui no Brasil, cita-se o trabalho de Estorilio (2013), que apresenta um estudo de caso em uma pequena empresa brasileira de peças mecânicas, com aplicação do LSS.

Os exemplos encontrados na literatura podem ser adaptados para empresas de pequeno

porte, assim, o presente estudo será muito útil para aproximar a academia da comunidade local e, posteriormente, desenvolver uma estratégia aplicável no universo baiano, demonstrando os impactos desencadeados nessa área por meio da utilização do LSS em curto prazo.

Em vista disso, tem-se a construção da Figura 1, na qual é possível visualizar a evolução, em milhões, dos optantes pelo SIMPLES (2009 a maio de 2017). Com aproximadamente 14.812.460 (quatorze milhões, oitocentos e doze mil e quatrocentos e sessenta), contando com micro empreendedor individual, microempresa e empresa de pequeno porte. A Figura 1 mostra também que a formalização das empresas cresceu de 2009 a 2015. A partir deste momento, os micro empreendedores continuaram crescendo, enquanto as MPEs (Microempresa [ME] e Empresa de Pequeno Porte [EPP]) estabilizaram o seu crescimento.

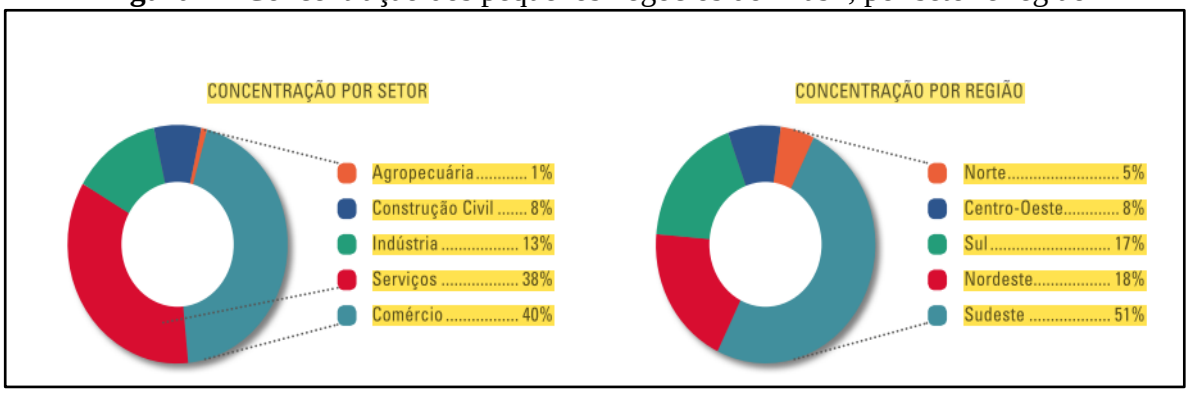
Figura 1 – Evolução dos optantes pelo SIMPLES no Brasil



Fonte: Receita Federal do Brasil (2017).

Os pequenos negócios vêm contribuindo significativamente com o PIB brasileiro. Além disso, como informado pelo SEBRAE (2017), o total de empregos com carteira assinada é de 54,0%, dentre outras contribuições. Ademais, as MPEs representam 98,5% do total de empresas privadas, enquanto que o comércio e serviços representam, respectivamente, 40,0% e 38,0% da concentração por setor. As regiões Sudeste, Nordeste e Sul apresentam, respectivamente, uma concentração de 51,0%, 18,0% e 17,0% das MPEs no Brasil (Figura 2).

Figura 2 - Concentração dos pequenos negócios do Brasil, por setor e região



Fonte: Secretaria da Receita Federal (2017).

2.2 PRODUÇÃO ENXUTA

A produção enxuta, segundo Ohno (1997), surgiu como um sistema de gerenciamento da produção baseado em um estudo da Toyota (SHINGO, 1989) com a finalidade de aperfeiçoar a aplicação dos recursos de modo consciente, incluindo: material, mão-de-obra e utilização do tempo. Dessa maneira, sugeriu-se que as empresas se adequassem a um modelo globalizado de gestão, emergindo o conceito *Lean* de produção (produção enxuta) e a busca pela utilização dessa ferramenta na condução dos processos produtivos.

Mercado (2014) informa que *Lean Manufacturing* surgiu no Japão como uma filosofia de gestão, na Toyota *Motors Company*, após a segunda Guerra Mundial, resultante da necessidade de manutenção no mercado automobilístico japonês. Forçado pela escassez de capital e recursos, Eiji Toyoda[1] instruiu seus trabalhadores para eliminar todos os desperdícios. Compreendia-se por desperdício, segundo Russel e Taylor (2000), tudo que fosse excesso, quer seja material, peças, espaço e tempo que não agregassem valor ao produto final; assim, o executivo Taiichi Ohno e associados iniciaram a criação de um sistema de produção de caráter alternativo, denominado Sistema Toyota de Produção *(e*m inglês, *Toyota Production System*, STP).

Por sua vez, o conceito da qualidade propunha como foco fundamental uma capacidade de produção embasada na aptidão de produzir com flexibilidade e ganhos econômicos, para competir no cenário que se desenhava e na ampliação da produção. Segundo Ghinato (1996), o sistema Toyota apresenta uma alternativa agregadora, tendo como foco valorizar a opinião dos clientes interno e externo na busca de que seus funcionário e parceiros

[1] Engenheiro responsável por uma verdadeira revolução na indústria automobilística do Japão, transformando a Toyota em umas das empresas mais lucrativas do mundo.

crescessem juntos. Desse modo, o termo *Lean* passou a ser empregado como produção enxuta visando identificar a solução de problemas e a melhoria contínua. O livro “A Máquina que Mudou o Mundo”, de Womack *et al.* (1992), retrata a história da indústria automobilística e os resultados da aplicação de STP, explicando o sucesso da empresa na época. Shingo (1996) propõe que o processo de produção tenha como foco de melhoria o fluxo de matéria-prima, em função do impacto da espera que esse item causa na produção, buscando analisar sob dois pontos críticos: função do processo, na qual as idéias, matérias e tarefas se somam; e função da operação, na qual as máquinas e os operadores formam um conjunto necessário aos resultados do processo.

No início, o sistema Toyota evidenciava a necessidade de dar autonomia às pessoas e flexibilizar as máquinas e os equipamentos no sentido de criar mecanismos para parar a produção quando necessário. Em outras palavras, a produção podia ser parada se atingida uma condição pré-estabelecida e, como segundo ponto de atenção, era possível gerar um estoque restrito à necessidade do sistema (OHNO, 1997). Em 2004, a definição de que o *Lean Production* opera um processo de produção de serviços e produtos com o mínimo de estoque e baixo custo foi defendido por Hopp e Spearman (2004). Na tentativa de explicar o processo de produção enxuta, Liker e Meyer (2007) surgem com o princípio dos 4Ps, que são definidos como: filosofia (*philosophy*); processo (*process*); pessoas e parcerias (*people & partners*); e solução de problemas (*problem solving*). Consequentemente, esse conceito não demorou a se expandir e encontrar suporte em outros autores que desenvolveram estudos sobre o tema. Dentre eles, Pettersen (2009) discute uma definição para a produção *Lean*, por meio de uma revisão sobre a produção enxuta, e conclui que não existe um consenso quanto à definição. Logo, as empresas devem fazer uma adaptação do conceito *Lean* à sua realidade, visto que essa adaptação é o que habilita a empresa a criar oportunidades de sucesso. Diante disso, Pacheco (2015) afirma que o conceito *Lean* é uma filosofia e não apenas uma ferramenta.

O trabalho de Moreira (2001) aborda uma situação em que a produção enxuta utiliza a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor, avaliando seu impacto. O estudo foi feito em uma empresa localizada em São Carlos, São Paulo, com a produção enxuta implantada, já trabalhando com o sistema *Just-in-time*. Em adição, ressalta-se que as principais dificuldades encontradas estavam relacionadas ao fluxo de informação.

2.3 SEIS *SIGMA*

A literatura tradicional sobre Seis Sigma (*Six Sigma*), via de regra, remete suas origens às aplicações na Motorola, na década de 1980. Entretanto, há diversas opiniões quanto aos seus verdadeiros mentores. Sharma (2012) afirma que ele foi desenvolvido por Mikel Harry em meados de 1980 para prover uma abordagem consistente focada na solução de problemas em negócios. Tal abordagem era baseada em dados para solucionar problemas complexos de negócios, identificando a causa raiz, a solução e o controle estatístico da solução. Pirasteh e Fox (2011), por outro lado, identificam como criador Bob Galvin, presidente da empresa Motorola naquela época, juntamente com o engenheiro Bill Smith. Eles identificavam problemas de planejamento, gerenciamento de materiais e fluxos de trabalho existentes no modelo das PMEs que tendiam a acumular, se agravar e, até mesmo, a se perpetuar. Esses problemas causavam uma situação em que o fluxo de processos nas tarefas era desnecessariamente fragmentado, complexo, pouco transparente e variável. Daí o surgimento da metodologia Seis Sigma.

Utilizada por grandes empresas, a ferramenta resultou em um ganho de 427 bilhões de dólares em vinte anos (MARX, 2007). Ela tem como meta a busca da perfeição, sempre com o foco no ganho financeiro aliado à melhoria do desempenho. Na década de 1990, conforme Jesus (2015), o termo Seis Sigma começou a ser implantado nas grandes empresas no Brasil. Os registros mostram que em 1999 as empresas que adotaram essa metodologia já apresentavam obtenção de sucesso e bons resultados. Com o objetivo de ser uma estratégia gerencial, Werkema (2011) declara que a metodologia Seis Sigma é altamente quantitativa e visa aumentar expressivamente o desempenho e a lucratividade das empresas, melhorando a qualidade de produtos e processos e buscando aumentar a satisfação de clientes e consumidores. Assim, para Moro e De Pádua (2008), ela é qualificada como uma iniciativa que busca desenvolver processos de manufatura, de serviço ou administrativo com, no máximo, 3,4 problemas por milhão de oportunidades.

Sob o ponto de vista estatístico, o sigma (símbolo do desvio padrão, σ) é um critério para o sucesso das seis medidas de variabilidade intrínseca de um processo Sigma. O estudo de Trad e Maximiano (2009), definido pelo desvio padrão, elencou, representado pela letra sigma, os seguintes fatores: (i) liderança e participação da letra grega Sigma (σ), sobre condições de normalidade, ou seja, a distribuição deve ser normal e com objetivos, sendo a medida Seis Sigma representada por duas partes por bilhão, claramente traçados e comunicados; (ii) seleção de divisão, considerando a flutuação de 1,5 sigmas projetos (a escolha certa dos projetos, alinhados no processo, em uma perspectiva de longo prazo, e a

estratégia do negócio sob a ótica do cliente – o processo tende a operar em uma taxa de 3,4 defeitos); (iii) recursos humanos: além do domínio técnico do processo por milhão, o que efetivamente equivale a 4,5 das abordagens quantitativas e se fazem necessárias competências como: sigmas em relação à média (Ehie & Sheu, 2005), criatividade, colaboração, dedicação e comunicação. Assim, pelo conceito oriundo da Motorola, ainda são fundamentais: escolha correta do problema a ser resolvido, para que a média se desloque 1,5 sigmas em relação ao padrão do valor nominal. Espera-se 3,4 defeitos por milhão da implementação propriamente dita do Seis Sigmas de oportunidades. Tendo em vista os valores adotados pela abordagem de Harry & Schroeder (2000), o Quadro 3 sintetiza os Sigmas e suas etapas.

Quadro 3 – Escala Sigma

Nível sigma	Nível da qualidade (%)	Taxa de erro (%)	Defeitos por milhão de oportunidades	Custo da não qualidade (% do faturamento)
1 σ	30,90	69,10	691,462	Não se aplica
2 σ	69,10	30,90	308,538	Não se aplica
3 σ	93,30	6,7	66,807	25 a 40
4 σ	99,38	0,62	6,21	15 a 25
5 σ	99,977	0,023	233	5 a 15
6 σ	99,99966	0,00034	3,4	< 1

Fonte: Harry e Schroeder (2000).

É importante destacar também que o modelo DMAIC foi concebido e aperfeiçoado para aplicações em processos já existentes em ambiente de falhas, de manufatura, processos e serviços (TRAD; MAXIMIANO; 2009). Já o modelo DMADV (Definir, Medir, Analisar, Desenhar e Verificar) é adotado quando novas implantações de processos, produtos ou serviços serão feitas ou quando o nível sigma atual já está alto, ou seja, acima de cinco sigmas (BENDELL, 2006). Todavia, para aplicar em MPEs, é preciso aprofundar os estudos sobre o tema devido à necessidade de uma linguagem descomplicada da metodologia e o esclarecimento dos benefícios alcançados com a aplicação dessa ferramenta. Em diversas partes do mundo a aplicação de Seis Sigmas em PMEs já se mostra uma realidade. Segundo Rotondaro (2006), PMEs fornecedoras das grandes empresas estão buscando essa ferramenta de melhoria contínua para se manterem competitivas no mercado. Em seu estudo, Rotondaro (2006) apresenta uma comparação entre três casos de PMEs: um na indústria química, uma em indústria na área de informática e um na área de engenharia.

Segundo Keller (2003), a aplicação do método DMAIC nas PMEs as tornam mais produtivas, exatamente pelo tamanho, porque o dono está diretamente envolvido com os processos; os empregados “usam muitos chapéus”, isto é, passam a desempenhar várias

funções; os clientes buscam um produto diferenciado e os acionistas esperam um retorno mais rápido. Outra conclusão importante em relação ao tamanho da empresa, é a perceptível agilidade nas respostas, quando comparados aos empreendimentos de maior porte.

Kumar (2006) e Antony (2008) apresentam uma comparação de gestão de qualidade e práticas das PMEs no Reino Unido. Os resultados mais visíveis são descritos como aspectos mais importantes, sendo eles: apoio da alta administração, realização de treinamento nas próprias empresas com outros especialistas, alinhamento do programa com as necessidades dos clientes e com o planejamento estratégico. Esses dados são confirmados com outros trabalhos apresentados na literatura, os quais demonstram a aplicação do Seis Sigma em PMEs por meio de *benchmarking* (CAMGOZ-AKDAG, 2007), produção enxuta (KUMAR, 2006), melhoria contínua (TYLUTKÉ; FOX, 2002), do estudo em uma indústria de equipamentos de teste para manutenção de aviões (GUPTA; SCHULTZ, 2005), e do estudo em empresa do ramo alimentício (SAMPAIO *et al.*, 2005).

Em uma pesquisa realizada em pequenas empresas da Inglaterra (ANTONY *et al.*, 2005), registrou-se que 37,0% da amostra não conheciam o Seis Sigma, contudo, a maior parte dos dirigentes que adotaram essa metodologia reportou ganhos financeiros consideráveis, quando comparados proporcionalmente aos obtidos nas grandes empresas (ANTONY, 2008; ADEYEMI, 2005; KUMAR, 2006), e, em certos casos, com resultados mais rápidos e visíveis (ANTONY, 2008). Além de ganhos financeiros, Adeyemi (2005) identificou ganhos na satisfação de colaboradores e clientes na maioria das PMEs pesquisadas. Entretanto, cabe destacar que na maioria dos casos os ganhos na área de qualidade ainda são inferiores aos obtidos em grandes empresas (WILLIAMS, 2006).

2.4 *LEAN* SEIS *SIGMA* E SUA IMPLANTAÇÃO EM PMEs

Este estudo parte da premissa de que o LSS ajuda na solução de problemas e leva à aprendizagem para uma melhoria contínua. As pessoas definidas como clientes internos e externos, funcionários e fornecedores são respeitadas e desafiadas a desenvolverem seu potencial enquanto buscam eliminar desperdícios nos processos. Ademais, a filosofia prima por pensamentos a longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo. Assim, a finalidade é um gerenciamento com valores maximizados, redução de desperdício e entrega de um produto com referência de qualidade visando à satisfação do cliente (TIMANS *et al.*, 2012).

O LSS é uma metodologia que representa a fusão de duas metodologias da qualidade com grande aplicação nas grandes empresas e já apresenta resultados nas PMEs: (1) a manufatura enxuta implantada nos sistemas de produção ao longo de 1950 (OHNO, 1988) e (2) o Seis Sigma implantado na Motorola na década de 1980 (ECKES, 2000; HENDERSON; EVAN, 2000), resultando no termo LSS (GEORGE, 2002; WOMACK; JONES, 2003). Em síntese, o LSS é proposto para resolver problemas apresentados pelas organizações (MARZAGÃO, 2014). A partir de 1999 surgiram as primeiras publicações sobre LSS e nos anos seguintes a produção abrangendo o tema se tornou cíclica (GLOSSA, 2015), ganhando volume a partir de 2005. Assim, conclui-se que a metodologia LSS está crescendo junto à comunidade acadêmica.

Diante dessas considerações, nota-se que os temas *Lean* e Seis Sigma, contemporaneamente, são focos de estudos para o meio acadêmico, sejam eles separados ou estudados em conjunto. Os bons resultados alcançados pela implantação do LSS entusiasmam tanto os pesquisadores quanto as empresas. A divulgação de ganhos financeiros alcançados por empresas do mundo todo atrai a atenção de muitos profissionais, entusiastas e inspiradores da metodologia. Nessa visão, como dito por Grossa (2015), LSS se tornou uma das áreas de maior evidência, não somente no nível teórico de conferências e revistas especializadas, como na aplicação prática em empresas de produtos ou serviços.

Enquanto o desafio fundamental é a alocação de recursos, é importante ressaltar que o programa Seis Sigma registra um retorno rápido do investimento. Isso se deve ao campo de grande oportunidade, considerando que 25,0% da receita são desperdiçados. Antony (2008) apresentou um estudo com PMEs inglesas e identificou que 63,0% das empresas não usavam o LSS, 37,0% não conheciam a ferramenta e 26,0% alegavam não possuir recursos para sua implantação. Mesmo considerando as oportunidades, existem restrições de recursos e as empresas sabem que isso é um problema. É preciso foco para o treinamento porque as organizações menores são frequentemente muito mais ágeis na resposta às novas circunstâncias, logo esse parece ser um ambiente ideal para iniciar a abordagem LSS (DROHOMERETSKI, 2014).

2.5 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Segundo Ferreira (2014), FCSs é o termo utilizado nas organizações com o objetivo de fazer com que as elas atinjam sua missão. Os FCSs fazem parte dos aspectos que, quando

executados, podem garantir o sucesso nos processos, nos projetos e na empresa (FERREIRA, 2014). Assim, com o mercado cada vez mais competitivo, com a tecnologia sempre em evolução e com a ciência em constante desenvolvimento, a economia busca estratégias para atrair os clientes sem prejudicar a empresa. Para tanto, as empresas precisam identificar áreas de atuação que tragam os benefícios esperados. Os FCSs se popularizaram entre os gestores como um sistema de informações que auxilia na gerência, apresentando a seguinte definição: "[...] o número limitado de áreas nas quais os resultados, se forem satisfatórios, irão garantir um desempenho de sucesso competitivo [...]" (ROCKART, 1979, p. 81). Tal conceito foi divulgado como ponto chave para uma gestão satisfatória.

Para garantir desenvolvimento e crescimento, a empresa deve encontrar os seus FCSs utilizando estudos com base na sua missão, visão e valores. Isso vai definir caminhos para que elas atinjam seus objetivos. A negligência ou ignorância desses fatores irá contribuir para o fracasso da estrutura organizacional. Além disso, para atingir o sucesso em qualquer segmento, os FCSs podem ajudar na definição das diretrizes necessárias na implementação do controle de processos, no cotidiano e no modelo de administração das empresas.

Nessa perspectiva, Quintella, Rocha e Alves (2005) ressaltam que com mercado cada vez mais exigente e com a economia pressionando o empresário, torna-se urgente que os gestores identifiquem os seus FCSs visando reunir o maior número de informações que lhes permitam tomar melhores decisões e possam direcionar suas empresas para um melhor desenvolvimento, concretizando seus objetivos. No estudo feito por Jenster (1987), é relatado o maior retorno financeiro para as empresas que utilizaram FCSs em comparação com as que não empregam essa metodologia. O patrimônio líquido também é muito superior nas empresas que empregam a metodologia dos FCSs (GRIFFIN, 1995). O estudo de Jesus (2015) apresenta diversas pesquisas que utilizaram os FCSs em conjunto com Seis Sigma e demonstraram a importância da quantificação e qualificação dos resultados encontrados.

A utilização dos FCSs no âmbito empresarial é muito recente. Em tempos de guerra, o termo foi citado por Forster e Rockart (1989) para descrever a metodologia estratégica do Barão Von Clausewitz, com o nome de "Concentração de forças". Esse conceito foi considerado plausível com a estratégia de concentrar suas forças em pequenas batalhas e vencê-las, garantindo, assim, a vitória. Forster e Rockart (1989) também citam Aristóteles com a abordagem de utilização de metas simples, mas objetivas, para alcançar o ideal concretizável e mensurável.

Na década de 70, Drucker (1967), em seu livro "*The Effective Executive*", já descrevia que os executivos bem-sucedidos utilizavam a maior parte do seu tempo e energia em

pequenos problemas críticos ou oportunos. Rockart (1979) descreve que os FCSs variam conforme o ambiente organizacional, os problemas e às oportunidades encontradas por seus executivos, levando em consideração que esses fatores diferem de organização para organização.

À luz disso, Baxter (1983) comenta que o método de análise dos FCSs fez com que os gestores apresentassem uma serie de novas questões, tendo em vista que fazia parte das tarefas do gestor o desenvolvimento das informações e o controle das fábricas. No entanto, diante da facilidade de compreensão, o método passou a ser usado de forma individualizada. Em outras palavras, os gestores se permitiam questionar acerca dos objetivos da empresa, criando um meio de comunicação entre os diversos colaboradores; o que se apresentava como produtivo para solução de conflitos organizacionais (FERREIRA, 2014).

Segundo Ferreira (2014), os autores Boynton e Zmud (1984), apresentam dois estudos feitos em uma empresa de prestação de serviços e uma universidade pública, nas quais foram analisados e identificados os FCSs para o planejamento estratégico empresarial. A partir desses estudos, verificou-se a efetiva utilização do método supracitado, o qual permitiu a identificação dos processos com peso positivo e da suas vantagens. Houve também a promoção do processo, bem como a validação das informações que impactam na competitividade das organizações. Diante disso, os FCSs se tornaram confiáveis e passaram a ser implantados com entusiasmo pelos gestores, sendo utilizado como base para análise de processos de grande interesse das empresas.

No estudo Bailey (1987), a aplicação dos FCSs foi apresentada como uma ferramenta válida para o desenvolvimento de planos de ação estratégicos, a partir de uma análise que ajuda os gestores no levantamento de uma série de questões para beneficiar o desenvolvimento dos processos na empresa. As reflexões acerca dos resultados obtidos a partir da identificação dos FCSs mostram que eles são valorizados, principalmente, pela facilidade na implantação e obtenção dos resultados. No trabalho de Ferreira (2014) são apresentados alguns dos resultados bem-sucedidos com a utilização do método de análise dos FCSs.

Com a finalidade de encontrar um caminho a seguir, a identificação dos FCSs auxilia o contexto organizacional visando priorizar os itens que melhor contribuem para o desenvolvimento das empresas, “salvaguardando sempre a limitação temporal dos referidos fatores que podem ter sido deduzidos por diversos motivos, nomeadamente, alterações econômicas, políticas, sociais ou de condições competitivas, ou mesmo como estratégia de mudança na própria organização” (FERREIRA, 2014, p. 6-7).

Neste contexto, Waal e Gerritsen-Medema (2006) consideram que os fatores críticos de sucesso permitem à administração o desenvolvimento e execução de políticas que beneficiam a empresa. Em contrapartida, Porter (1996) preconiza que os gestores que entendem as empresas como um todo sabem que é necessário valorizar as competências individuais, os recursos-chave e a definição clara dos FCSs, preservando as diferenças existentes entre empresas distintas e se concentrando nos processos necessários para a criação, produção, venda e distribuição dos seus produtos ou serviços.

Diante do exposto, infere-se que os FCSs permitem que as empresas apliquem estratégias direcionadas ao seu sucesso com base na manutenção da qualidade dos seus produtos ou serviços, visando à satisfação dos seus clientes.

2.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A prática da gestão da qualidade teve seus conceitos desenvolvidos inicialmente nas décadas de 1950 e 1960 por autores norte-americanos como Deming, Juran e Feigenbaum. Nas décadas de 1980 e 1990 os conceitos de qualidade foram colocados em prática no Japão, tornando-se populares nos países do ocidente. Com o desenvolvimento das indústrias japonesas, o mundo industrial voltou sua atenção para esse fenômeno, pois, a qualidade e o preço dos produtos japoneses ameaçavam a economia ocidental. No final da Segunda Guerra Mundial, o conceito de Círculos de Controle de Qualidade se consolidou no Japão. Com isso, os conceitos de qualidade passam a ter uma influência na competitividade do mercado empresarial, levando-se em conta que eles contribuem com a minimização dos defeitos nos processos produtivos, gerando produtos mais confiáveis (LAUTENCHLEGER, 2015).

Com a globalização, as organizações buscam melhorar a qualidade de seus produtos e serviços, sempre com foco na satisfação do cliente. Lautenchleger (2015) defende que as ferramentas da qualidade são métodos que, quando aplicados no gerenciamento dos processos, visam obter uma melhoria contínua com o pensamento voltado para a estratégia de desempenho dos ambientes operacionais.

Nesse sentido, as ferramentas da qualidade se consolidaram como instrumentos capazes de auxiliar na resolução da maioria dos problemas existentes numa empresa. Com conhecimento do problema envolvido e a familiarização da realidade da empresa, torna-se possível definir a melhor ferramenta a ser utilizada.

Segundo Trivellato (2010), sete ferramentas de qualidade são consideradas como

principais: Gráfico de Pareto, Diagrama de causa e efeito, Histograma, Fluxograma, Diagrama de dispersão, Carta de Controle e Folha de verificação. O ciclo PDCA (planejar, executar, verificar e agir) pode ser utilizado com conjunto com essas ferramentas, mas está na categoria de metodologia de melhoria contínua, sendo também conhecido como Ciclo de Deming.

2.7 MELHORIA CONTÍNUA

A melhoria contínua, enquanto metodologia de qualidade, originou-se na indústria japonesa durante o século XX como uma filosofia. Nessa visão, o melhoramento é visto como um benefício, em que pequenas mudanças geram vantagens significativas e podem ser constantemente aperfeiçoadas/melhoradas, por esse motivo, essa filosofia também é conhecida como *Kaizen* (palavra de origem japonesa, a qual significa “mudança para melhor”).

A melhoria contínua representa o conceito que sucede “melhoramento”, ou seja, o resultado do investimento em treinamento, material e supervisão; itens necessários para que os funcionários desenvolvam suas habilidades e mantenham os benefícios alcançados com o hábito para a prática da melhoria contínua (FERREIRA, 2009).

Durante a Segunda Guerra o princípio de melhoria contínua foi utilizado para melhorar a produção industrial. Desde então, o conceito se espalhou e se desenvolveu mundialmente. Vale ressaltar que a eliminação do desperdício e o envolvimento de toda a equipe, tendo em vista o trabalho em conjunto, são necessários implantação de uma cultura de melhoria sustentada.

2.8 GERENCIAMENTO PELA DA QUALIDADE TOTAL

A partir dos avanços percebidos na indústria japonesa no século XX, disseminou-se ao redor do globo o conceito que ficou conhecido como Gerenciamento pela Qualidade Total, ou *Total Quality Management* (TQM). Segundo Hackman e Wageman (1997), os principais nomes ligados à origem do TQM são W. Edwards Deming, Joseph Juran e Karou Ishikawa e, a partir do trabalho deles, foram estabelecidas algumas premissas associadas ao TQM: (i) o custo da má qualidade é superior aos custos de melhorar os processos para evitá-la; (ii) as pessoas são capazes de produzir com qualidade e produzirão desde que tenham acesso às

ferramentas e aos treinamentos adequados; e (iii) os problemas frequentemente ultrapassam os limites das estruturas organizacionais e devem ser atacados por equipes multifuncionais. O TQM se popularizou entre organizações de diferentes setores e, nos dias atuais, dá suporte a outras iniciativas de melhoria contínua, tais como: Seis Sigma, *Lean Manufacturing* e LSS.

2.9 ISO 9001

As Normas ISO 9000 compreendem um conjunto de padrões emitidos pela Organização Internacional para Padronização (*International Organization for Standardization,* ISO), uma entidade com sede em Genebra, Suíça, conhecida internacionalmente. Esses padrões estabelecem critérios para um sistema de gerenciamento da qualidade com o objetivo de assegurar a conformidade de produtos e serviços em relação às expectativas dos clientes. A Norma ISO 9001:2015, aplicável a qualquer tipo de organização, é a única norma da família que pode ser usada para certificação. Emitida desde 1987, essa norma é mundialmente utilizada. Em 2017, mais de um milhão de empresas em mais de 170 países possuíam certificação ISO 9001.

Desde sua primeira edição, a Norma ISO 9001 já foi revisada quatro vezes, incorporando elementos de gerenciamento de processos e melhoria contínua. Apesar de não ter um espectro tão amplo de atuação como o TQM, a implantação da ISO 9001 tem proporcionado ganhos relevantes para as companhias que a implantaram. Adotada inicialmente para facilitar relações comerciais, Kartha (2004) alega que a ISO 9001 é considerada um excelente ponto de partida para implantação do TQM.

2.10 ANÁLISE MULTIVARIADA DE AGRUPAMENTO

O tratamento quantitativo dos dados exige o emprego de técnicas que validem suas análises de forma robusta. A análise multivariada tem sido muito utilizada devido ao fato de que, nas últimas décadas, houve um aperfeiçoamento de processos computacionais estatísticos visando facilitar o acesso do usuário a seus comandos na área de trabalho. Com isso, de acordo com Gouvêa (2010), a evolução tecnológica dos *softwares* estatísticos proporciona a diminuição de barreiras para os usuários, atendendo às demandas dos pesquisadores.

Os principais conceitos da análise de agrupamento ou conglomerados (*cluster analysis*) foram descritos inicialmente por Zubin (1938), no setor da psicologia. Por sua vez, o primeiro a denominar a técnica com o termo *cluster analysis* foi Tryon (1939). Essa teve seu destaque na década de 1950, com a evolução da informática.

A análise de conglomerados é uma estratégia de interdependência que, por meio da similaridade entre os indivíduos a partir de variáveis pré-determinadas, tem por objetivo realizar a formação de grupos homogêneos de casos ou variáveis (FÁVERO *et al.*, 2009). Desta forma, busca-se um agrupamento conforme uma estrutura "natural". A partir desses grupos, podem-se tirar conclusões sobre as similaridades dos elementos de cada grupo e sobre as diferenças entre grupos diversos. Segundo Hair *et al.* (2009), a análise de agrupamentos é útil em várias situações, como, por exemplo, no caso de um pesquisador que tenha coletado dados a partir de um questionário e que deseje classificar em grupos um grande número de observações. A análise de agrupamentos pode, assim, reduzir a informação de toda a amostra para uma quantidade menor de subgrupos específicos, para que se possa ter uma descrição mais concisa e de melhor compreensão.

Os métodos de agrupamento podem ser divididos, basicamente, em hierárquicos e não hierárquicos. Segundo Everitt (2006), nos métodos hierárquicos os dados não são classificados em um número pré-definido de agrupamentos de uma só vez, mas os subgrupos vão sendo desmembrados a partir um grande conjunto que contém todas as observações até um número final de subconjuntos de um indivíduo único. Dessa forma, é criada uma estrutura hierárquica de aglomeração dos dados que pode ser representada graficamente por uma ferramenta denominada dendrograma, que lembra o formato de uma árvore onde as associações entre os elementos para formação dos subgrupos é apresentada. As observações ficam dispostas em ramos diferentes de acordo com seu grau de associação (HAIR *et al.*, 2009). Ainda segundo Hair *et al.* (2009), como nesse caso não há um número fixo de subgrupos formado, a quantidade de agrupamentos a ser considerada para análise é subjetiva, ficando a critério do pesquisador. Reis (2001) ressalta a importância dessa técnica como método científico.

A análise de agrupamento se mostra de grande utilidade para este estudo sobre a utilização das ferramentas e metodologias de qualidade nas MPEs, considerando que este trabalho comporta variáveis não métricas, como questões relacionadas às ferramentas de qualidade utilizadas pelas empresas, tipos de respondentes, comparação de estágios de aplicação, FCSs, métodos de escolha de projetos, entre outros. Este método também foi utilizado por Fávero *et al.* (2009).

O gráfico característico da análise de agrupamento é o dendrograma, um diagrama de árvore cuja forma apresenta a similaridade entre as variáveis em estudo. Os principais procedimentos para a construção de um dendrograma utilizando o programa R é o de matriz

binária com o índice de *Jaccard* ou de *Sorensen;* ou matriz de abundancia usando o índice de *Bray* - *Curtis* (OKSANEN, 2014)).

O agrupamento das variáveis ajuda a simplificar a complexa organização, ordenando por similaridade e facilitando o entendimento. O desenvolvimento do estudo com dendrograma utilizou o programa R com matriz binária, por meio do índice de *Jaccard*.

Por fim, a base dessa ferramenta estatística estuda a associação das categorias presentes e, concomitantemente, desenvolve mapas de percepção para facilitar a visualização dessa associação, podendo verificar, de acordo com Hair *et al.* (2009), se a ocorrência se deu de modo aleatório ou não. Em vista disso, o entendimento se torna mais fácil para a apresentação de resultados e conclusões.

CAPÍTULO 3

3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica utilizada foi predominantemente quantitativa e utilizou procedimentos bibliográficos, documentais e de levantamento de dados do tipo *Survey*. No que tange à coleta de dados primários foi utilizado como instrumento de captura um questionário estruturado por questões em bloco. Dessa forma, conduziu-se a revisão do estado da arte e a identificação de metodologias existentes. Destaca-se as seguintes bases de dado utilizadas como fonte de pesquisa: Google Acadêmico, *Scielo*, UMI, *Scopus*, Ebsco, Proquest, IBTI, *Emerald*, e o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Ademais, estes elementos são mais detalhados para permitir uma melhor compreensão deste processo.

Com a identificação preliminar do cenário, foram obtidos os dados com utilização do questionário, já validado, proposto por Jesus (2015). Neste aspecto, foram utilizadas questões contendo 5 alternativas de acordo com a escala Likert, no sentido de verificação do grau de concordância do respondente. Com isso, o questionário foi dividido em blocos na seguinte ordem: identificação das empresas; FCSs; questões voltadas ao LSS; melhoria contínua; TQM; ISO 9001, dentre outros questionamentos.

Buscou-se, assim, a utilização de múltiplas fontes de evidência para identificar os métodos utilizados nas empresas visando à escolha de projetos de melhoria e à identificação de quais ferramentas são adotadas no processo. Desse modo, reitera-se a um cunho predominantemente quantitativa, dentro do contexto real de mercado. É importante dizer que o questionário utilizado foi distribuído eletronicamente para 520 MPEs via e-mail por meio da ferramenta *Google Forms®*, aos gestores das micros e pequenas empresas de Salvador/BA

No segundo momento desta pesquisa, realizou-se o registro dos dados levantados nos questionários, a elaboração do banco de dados e a aplicação da análise estatística univariada e multivariada. Em relação à análise estatística multivariada, o método de agrupamento de objetos teve um uso intensivo, utilizando o “R”, um programa que utiliza a linguagem computacional proporcionando um ambiente integrado que auxilia no desenvolvimento de cálculos estatísticos e gráficos.

Com as informações recolhidas a partir das respostas recebidas por 35 MPEs,

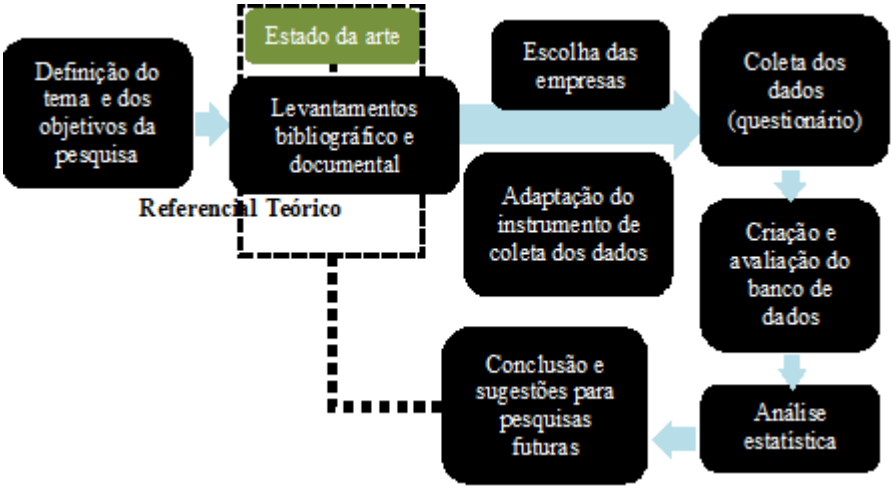
equivalente a 6,7% do total de questionários enviados, foram realizadas as análises descritivas das variáveis pesquisadas para definição e caracterização das empresas em estudo. Esse procedimento teve o propósito de verificar a validade dos dados obtidos nos itens anteriores de forma a registrar as discrepâncias entre o que foi respondido e o que foi observado por meio do tratamento estatístico dos dados coletados.

No terceiro momento, realizou-se a conclusão com a análise e a comparação dos dados levantados na pesquisa com os dados descritos na literatura, dando ênfase para o trabalho de Timans *et al.* (2012).

3.1 ETAPAS DO MÉTODO DA PESQUISA

O fluxograma apresentado na Figura 3 representa a sequência utilizada no processo de investigação. É válido informar que essa ferramenta foi de grande utilidade no desenvolvimento deste estudo, no sentindo de agilizar a organização das informações.

Figura 3 – Etapas do método da pesquisa



CAPÍTULO 4

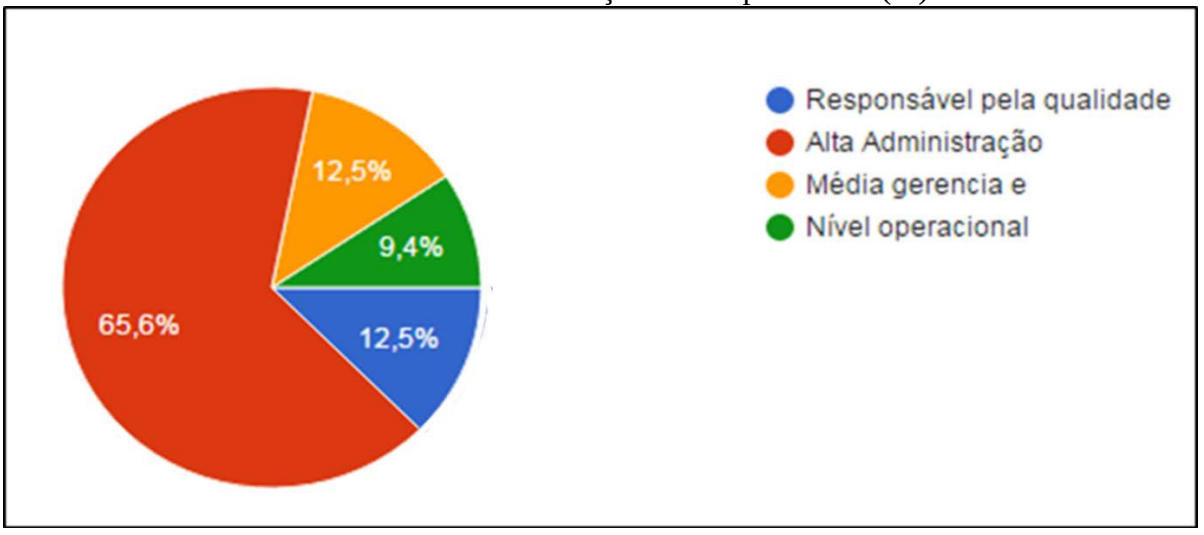
4 RESULTADOS

4.1 PERFIL DOS RESPONDENTES

Foram recebidas 35 respostas para os questionários enviados, o que corresponde a 6,73% das 520 empresas pretendidas. Esse padrão de resposta, para Santos (2017), determina a heterogeneidade das informações. No trabalho de Timans *et al.* (2012), houve a distribuição de questionários para 1500 PMEs, com 106 retornos selecionados (7,0%).

As informações sobre os respondentes foram organizadas no Gráfico 1. Dessa maneira, verificou-se que 65,6% dos respondentes são da alta administração, 12,5% são responsáveis pela qualidade, 12,5% são da média gerência e 9,4% do nível operacional. No trabalho de Timans *et al.* (2012), 24,0% das respostas partiram dos diretores, 22,0% dos gerentes de qualidade, 13,0% dos gerentes operacionais, 14,0% dos respondentes tinham certificação para aplicar o Seis Sigma e 27,0% atuavam em outras funções.

Gráfico 1 – Áreas de atuação dos respondentes (%)

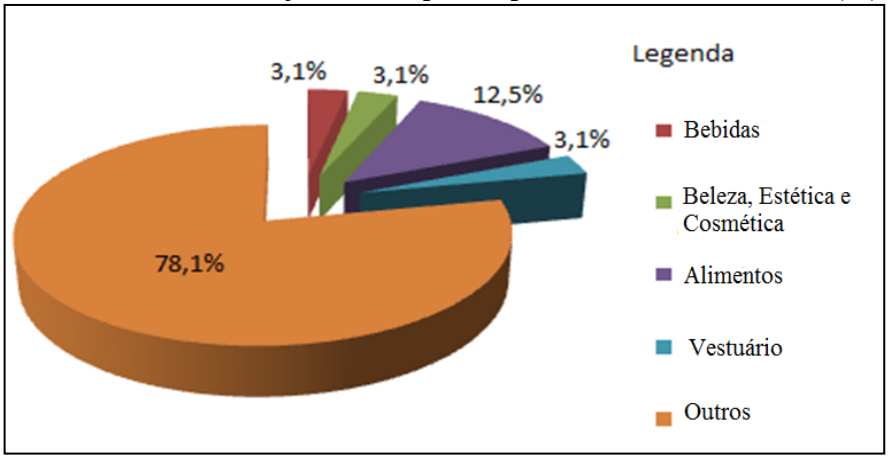


4.2 ANÁLISES DESCRITIVAS EXPLORATÓRIAS E INFERENCIAIS

Buscando responder os objetivos deste estudo, pretende-se realizar uma análise descritiva exploratória das informações recolhidas com base no questionário aplicado, complementando com uma análise inferencial. Desse modo, faz-se necessário o estudo do comportamento das respostas.

O Gráfico 2 mostra a distribuição das empresas participantes de acordo com os seus setores de atividade econômica. Nota-se que 78,1% dos respondentes assinalaram a opção "outros", correspondendo a empresas de consultorias, transportes, telecomunicações, usinagem, massa asfáltica e tecnologia.

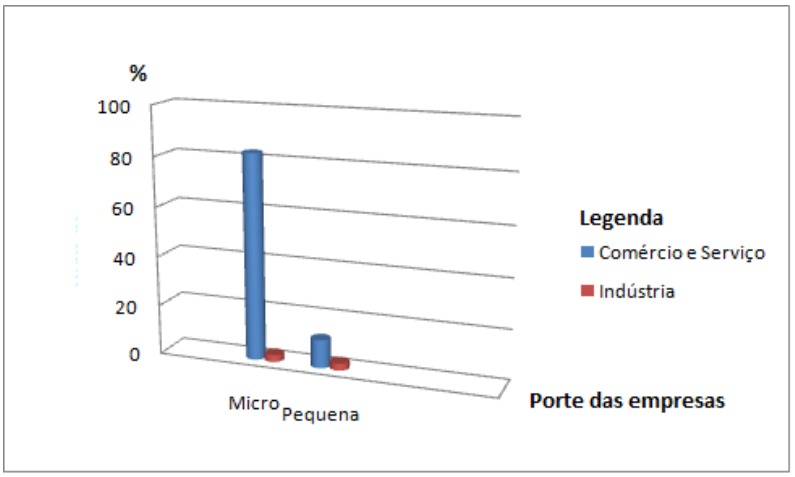
Gráfico 2 – Distribuição das empresas por atividade economica (%)



4.3 ANÁLISE QUANTO AO PERFIL DAS EMPRESAS PARTICIPANTES

O perfil das empresas participantes está distribuído da seguinte maneira: 82,4% no setor de comércio ou serviço e 17,6% na indústria. Entre essas empresas, 81,8% não conhecem a metodologia LSS e apenas 3,3% possuem os processos com aplicação e registro dos resultados com programa de gestão de qualidade ou controle de qualidade implantada. Também se faz necessário registrar que 93,9% não possuem certificação ISO 9001.

Gráfico 3 – Classificação das empresas respondentes segundo o porte e setor (%)



As empresas participantes foram nomeadas por letras. O dendrograma apresentado na Gráfico 4 é resultante de análise com várias variáveis, sendo priorizado o critério de similaridade quanto ao grau de respostas por empresas e características que as determinam naquele grupo. Essa apresentação é denominada de vertical e sua leitura é feita da direita para a esquerda. As linhas verticais (eixo y) representam a distância entre os grupos e as horizontais (eixo x) representam a posição da reta na escala, definindo assim os grupos unidos por ordem de semelhança.

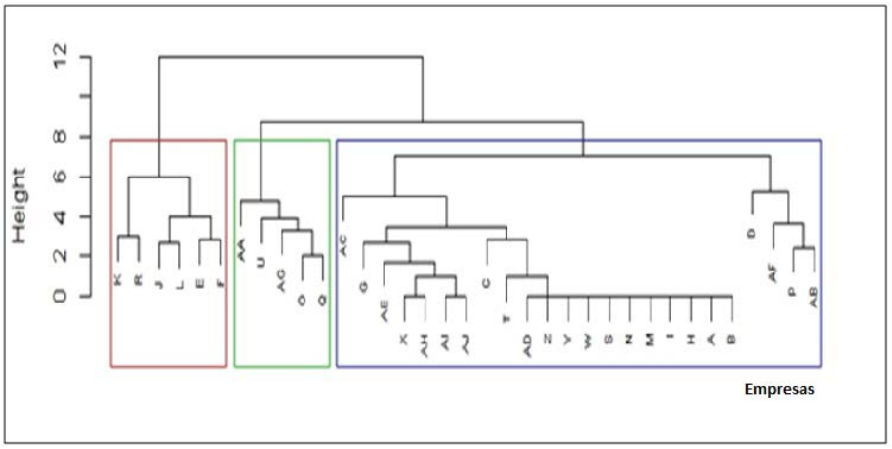
No Gráfico 4, é possível observar uma tendência para formação de grupos a partir de um determinado limiar de distância, plotado numa régua vertical colada á esquerda do dendrograma. Com isso, foi definido subjetivamente um agrupamento com a divisão por cor, que corresponde aos *clusters*, os quais definem características mais próximas entre eles.

Considerando a leitura da direita para a esquerda, no primeiro grupo (**azul**), encontra-se as empresas identificadas pelo desconhecimento das metodologias aqui pesquisadas, bem como a pontuação quanto à utilização da ferramenta de qualidade 5S, dentre outras características que as fazem estar nesse mesmo agrupamento.

No grupo **verde**, há uma forte tendência pelo comprometimento da alta administração quanto aos fatores críticos de sucesso - FCs. Essas empresas pertencem aos setores de comércio e serviços e possuem até nove empregados.

Por fim, no grupo circundado de **rosa**, estão as empresas que diferem em relação às ferramentas de qualidade utilizadas em suas dependências e nas demais questões são semelhantes, apresentando respostas muito próximas umas das outras, inclusive quanto ao não conhecimento e não aplicação da metodologia LSS.

Gráfico 4 – Dendrograma do agrupamento das MPEs



4.4 ANÁLISE QUANTO AOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Quanto aos FCSs, o Quadro 4 apresenta o comportamento das empresas que responderam ao questionário, para as quais concluiu-se que os recursos propostos são nunca ou pouco utilizados. Assim, conforme a Tabela 1, dos onze FCSs apresentados, os mais pontuados foram: Q10 - representando o compromisso da alta administração (33,3%), na categoria "sempre utilizado"; Q14 - para a ligação com o cliente (61,3%), para " nunca ou pouco utilizado"; Q20 - que corresponde ao item de treinamento (43,8%), para "nunca ou pouco utilizado"; e Q19 - para o sistema de *benchmarking* (36,70%), na categoria "nunca ou pouco utilizado".

Identificou-se, portanto, que o Fator Crítico de menor pontuação positiva corresponde à infraestrutura organizacional (Q11), no qual 90,3% das empresas nunca ou pouco utilizaram o TQM, o LSS ou a ISO 9001, confirmando, assim, a pouca utilização dessas ferramentas e metodologias de qualidade no universo das MPEs.

Quadro 4 - A importância dos FCSs para as empresas pesquisadas (%)

Item	Descrição	Escala de avaliação (%)	Resposta
Q10	Comprometimento da alta administração	33,3	Sempre utilizada
Q11	Infraestrutura organizacional do TQM ou *Lean* Seis Sigma	90,3	Nunca ou pouco utilizadas
Q12	Integração do TQM ou *Lean* Seis Sigma com os resultados financeiros/contábeis	83,9	Nunca ou pouco utilizadas
Q17	Programa de incentivo ou bônus financeiros diferenciados para o TQM ou *Lean* Seis Sigma	71,0	Nunca ou pouco utilizadas
Q13	Ligação do TQM ou *Lean* Seis Sigma com a estratégia do negócio	64,0	Nunca ou pouco utilizadas
Q14	Ligação do TQM ou *Lean* Seis Sigma com os clientes	61,3	Nunca ou pouco utilizadas
Q19	Sistema de *Benchmarking*	36,7	Nunca ou pouco utilizadas
Q20	Treinamento	43,8	Nunca ou pouco utilizadas
Q15	Monitoramento dos projetos e revisões	46,7	Nunca ou pouco utilizadas
Q16	Mudança cultural	33,5	Nunca ou pouco utilizadas
Q18	Seleção e priorização de projetos	22,6	Nunca ou pouco utilizadas

Tabela 1 – FCSs analisados (%)

Fatores Críticos de Sucesso (%)											
Fatores	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19).	(20)
Nunca/Pouco	24,20	90,30	83,90	64,50	61,30	46,70	33,50	71,0	22,60	36,70	43,80
Rara	9,10	6,50	9,70	6,50	12,90	13,30	25,80	6,50	19,40	16,70	12,50
Às vezes	9,10	0,00	3,20	9,70	3,20	16,70	19,40	6,50	16,10	16,70	15,60
Freq.	24,20	3,20	0,00	6,50	3,20	20,00	9,70	6,50	12,90	6,70	9,70
Sempre	33,30	0,00	3,20	12,90	19,40	3,30	9,70	9,70	9,70	23,30	18,80

Por sua vez, a apresentação da Tabela 1 é de grande interesse, tendo em vista que ela oferece o panorama mais amplo quanto ao percentual apresentado em relação às perguntas analisadas nesse tópico.

O primeiro item representa o comprometimento da alta administração (correspondendo, no dendrograma, ao item 10) e apresenta a melhor pontuação dos FCSs; ou seja, o comprometimento da alta administração demonstrou uma pontuação significativa

quanto ao empenho e interesse de seus gestores. Por sua vez, o item do comprometimento da alta administração aparece com 33,3% na pontuação "sempre" (no questionário, corresponde à pergunta quanto aos FCSs que são aplicados nas empresas do *corpus*), evidenciando, assim, uma preocupação com a qualidade. Desse modo, conclui-se que a alta administração está ocupada com várias frentes de produção – quer seja na contratação de pessoas, na produção, na compra e venda de produtos, no trato com os fornecedores, contatos com os clientes interno e externo. Assim, identificou-se a promoção de uma demanda maior na organização do tempo desse gestor.

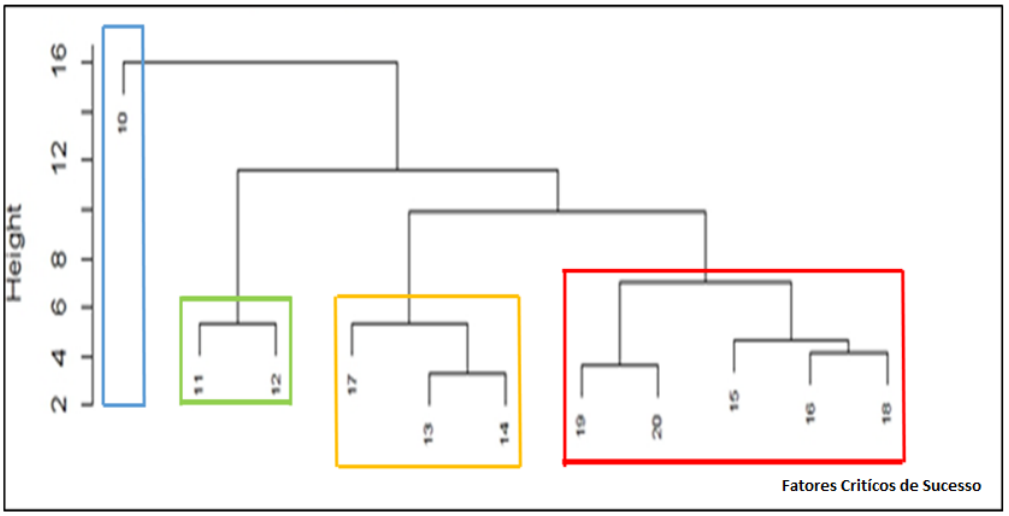
Considerando o Gráfico 5, lendo da direita para a esquerda, utilizando o mesmo critério de agrupamento feito no gráfico 4, no grupo circundado de **vermelho** estão as questões que apresentaram menos de 50,0% na pontuação de “nunca ou pouco” quanto à sua aplicação nas empresas. Essas questões visaram identificar a frequência de utilização das ferramentas (às vezes, raramente, frequentemente ou sempre utilizadas). Logo, constata-se que as pontuações abaixo de 50,0% sinalizam a baixa familiarização das empresas com os assuntos abordados nas questões.

No grupo circundado pela cor **amarela** é possível constatar que os itens Q17, Q13 e Q14, quanto ao conceito “nunca ou pouco”, apresentaram resultados mais satisfatórios – com 71,0% para o programa de incentivo; 64,5% para a ligação das metodologias investigadas; e 61,3% para a ligação das metodologias com os clientes. A ligação da gestão com o resultado apresentado quanto à opinião dos clientes (Q14), que fora registrada como o equivalente a 61,3% para a pontuação "nunca ou pouco", é observada devido ao interesse da gestão, principalmente, em estar focada na estratégia de mercado, em vista da necessidade de sobrevivência do segmento na economia local.

Concomitantemente, o grupo circundado pela cor **verde** representa as questões Q11 (infraestrutura organizacional do TQM ou LSS) e Q12 (integração do TQM ou LSS com os resultados financeiros/contábeis) como as questões mais fortemente não aplicadas (sendo assim, “nunca ou pouco” é a pontuação mais recorrente).

Em sequência, verifica-se a questão Q10 (compromisso da alta administração) apresenta um percentual significativo pelo seu valor (33,3% de pontuação dos respondentes quanto ao item “sempre”). Esta pergunta está circundada pela cor azul no dendrograma (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Dendrograma da Importância dos Fatores críticos de sucesso para as empresas pesquisadas (%)



4.5 ANÁLISES QUANTO À APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE QUALIDADE LSS, TQM E ISO 9001 NAS MPEs DE SALVADOR

No bloco de questões referentes à aplicação de LLS, Controle da Qualidade Total (TQC), TQM/GQT e ISO 9001, os resultados apontam para a não utilização dessas ferramentas e metodologias. Conforme a Tabela 2, o estágio de implantação registra a pontuação de "nunca ou pouco" com maior percentual. Dessa maneira, a informação confirma o nível pouco popular do conhecimento e da aplicação dessas metodologias.

Tabela 2 – Comparação dos estágios de aplicação das metodologias de qualidade (%)

Estágios	LSS (%)	TQM/GQT(%)	ISO 9001 (%)
Nunca	88,90	87,1	96,70
Rara	11,1	6,4	3,30
Às vezes	0,0	6,5	0,00
Freq.	0,0	0,0	0,00
Sempre	0,0	0,0	0,00

4.5.1 Análise quanto à escolha de projetos

A partir da escolha de projetos, partindo dos problemas junto ao cliente, ao planejamento estratégico, ao *Benchmarking* ou ao Itens de Controle (IC), formulou-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Métodos de Escolha de Projetos (%)

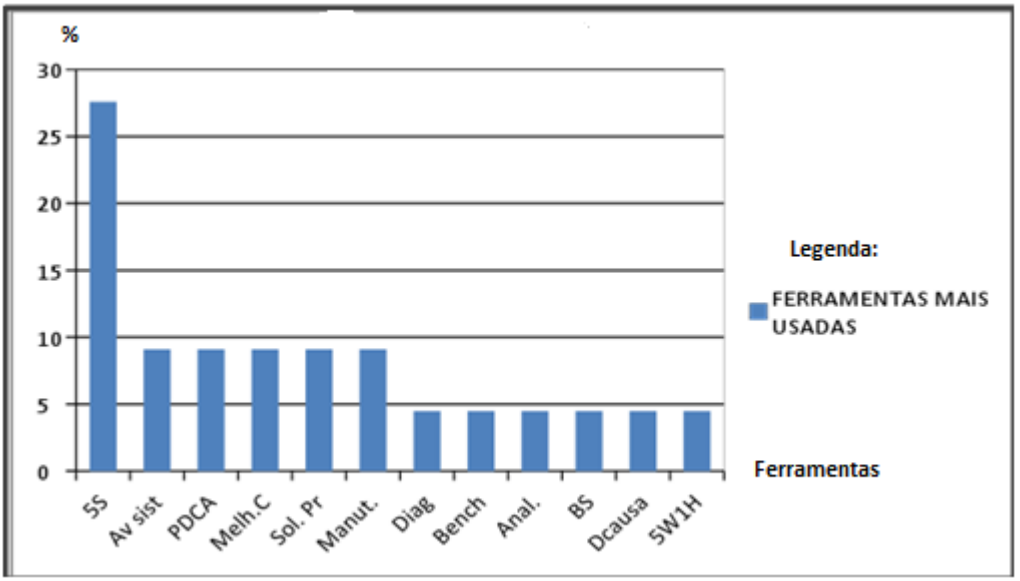
Escolhas	Cliente	Planejamento	*Benchmarking*	Itens de Controle (IC)
Nunca/Pouco	53,3	61,3	74,2	77,4
Raramente	10,00	6,50	12,90	9,70
Às vezes	13,30	16,10	3,20	6,50
Freq.	6,70	9,70	0,00	3,20
Sempre	16,70	6,50	9,70	3,20

As empresas pesquisadas pouco ou nunca costumam estabelecer uma meta mensurável a ser alcançada e, quando pensam em apresentar solução para problemas, o item de satisfação do cliente não se configura como sendo uma preocupação, visto que o "nunca ou pouco" da escala Likert recebeu uma pontuação em torno de 53,3% no que diz respeito à escolha de projetos partindo dos clientes. Curiosamente, os projetos também não são escolhidos partindo do planejamento estratégico (61,3%), tampouco do *benchmarking* (74,2%).

4.6 ANÁLISE QUANTO À UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Dentre as 44 ferramentas da qualidade apresentadas no questionário, 12 foram citadas e apenas uma obteve a classificação mais pontuada na escala Likert. No bloco das ferramentas mais utilizadas, a prática de qualidade mais conhecida foi o 5S, que apresentou 27,3% de reconhecimento das empresas respondentes, como mostra o Gráfico 6. Esse resultado confirma o apresentado pela pesquisa de Timans *et al.* (2012), a qual mostrou o 5S como a ferramenta mais familiar às PMEs. As ferramentas citadas foram: Práticas de 5S, Avaliação de sistemas de medição, Melhoria contínua, solução de problemas, manutenção preventiva total, diagrama fornecedor entrada processo saída, *benchmarking,* analise de causa raiz, *balanced scorecard,* diagrama de causa e efeito e 5W1H.

Gráfico 6 - Ferramentas mais utilizadas no controle da qualidade pelas MPEs (%)



Conforme evidenciado por Timans *et al.* (2012), apenas 6,0% das PMEs holandesas presentes em seu *corpus* registraram a evolução do conhecimento do LSS, o que se deve, segundo o autor, à divulgação das ferramentas de produção enxuta e os Seis Sigmas no meio industrial. Dentre as 37 ferramentas apresentadas no questionário de Timans *et al.* (2012), 19 foram citadas e, dentre essas, quatro foram melhor pontuadas na escala Likert.

Por sua vez, os resultados desta pesquisa apontaram que o monitoramento dos projetos apresentou 46,7% para o item de "nunca ou pouco" e a mudança cultural, a qual apresentou 35,5% no que se refere a "nunca ou pouca" interação, o que reforça a necessidade de melhor investimento na divulgação do conhecimento acerca das ferramentas disponíveis no processo de controle de qualidade para as MPEs. Concomitantemente, o quesito “programa de incentivo” também recebeu uma pontuação expressiva (71,0%) de "nunca ou pouca", reforçando ainda mais a necessidade de as MPEs se tornarem mais informadas.

À luz dessas considerações, o resultado mostra a importância dos FCSs, especialmente, o comprometimento da alta administração. Além disso, enfatiza-se que as MPEs envolvidas no estudo não conhecem nem utilizam o LSS, o TQM e a ISO 9001, sendo o 5S a metodologia de qualidade mais conhecida e utilizada.

CAPÍTULO 5

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa foi respondida por 65,6% da alta administração das MPEs da amostra, que se colocaram à disposição e demonstraram grande interesse em conhecer e aplicar as ferramentas apresentadas no estudo. Isso mostra o interesse dos gestores por inovação e a abertura para inserção de novos conhecimentos nas suas empresas de contexto baiano. O perfil dessas empresas, por sua vez, está delineado em 82,4% do comércio ou serviço e 17,6% na indústria. Dentre essas empresas, 81,8% não conhecem a metodologia *Lean* Seis Sigma (LSS) e apenas 3,3% aplicam em seus processos o registro dos resultados ou apresentam programa de gestão ou controle de qualidade implantado. Além disso, ressalta-se que 93,9% das empresas participantes não são certificadas pela ISO 9001.

Dessa maneira, ressalta-se que uma grande parte das empresas não possuem: banco de dados com projetos (93,3%), previsibilidade quanto às suas operações do dia-a-dia (83,9%) e sistemas de metas anuais (54,8%). Em adição, nota-se que a prática de gratificação não está presente em 87,1% delas. Assim, a análise efetuada corresponde às hipóteses da investigação propostas no presente estudo.

Nesse panorama, conclui-se que as Micros e Pequenas Empresas (MPEs) de Salvador/Bahia possuem pouca aplicação das ferramentas de qualidade – sendo a metodologia 5S a mais conhecida e utilizada –, os Fatores Críticos de Sucesso (FCSs) são reconhecidos apenas pela alta administração. Os demais fatores não são conhecidos, mas os dirigentes mostraram interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre o assunto.

A importância deste trabalho está relacionada à identificação do perfil das MPEs de Salvador/BA. Dessa maneira, averiguou-se a existência de uma parte considerável de empresas com interesse em conhecer as metodologias de qualidade aqui defendidas, além de se mostrarem interessadas em aplicar o LSS. Ademais, estas empresas esperam um retorno desta pesquisa, que até o momento não tinha sido realizada por outro pesquisador e que visou possibilitar a identificação de fatores e atributos que podem acrescentar a qualidade esperada aos seus produtos e serviços.

Os FCSs aqui levantados se apresentam como ferramentas muito úteis no que se refere

a uma melhor visão dos processos e às suas aplicações para melhoria contínua na empresa. Desse modo, o sistema de *benchmarking, o* treinamento, o monitoramento de projetos e as revisões, a mudança cultural e a seleção e priorização de projetos apresentaram-se como itens de interesse dos gestores, logo, são caminhos de fácil abordagem e acessibilidade para uma aplicação nas MPEs. A seleção e priorização de projetos apresentaram melhor resultado quando houve uma escolha partindo do interesse dos clientes.

Em contrapartida, observam-se questões limitadoras para o avançado de pesquisas nessa área, como pouco recurso para seu investimento, apesar da necessidade de resultados com maior rapidez e a indisponibilidade das empresas em participar das pesquisas. Para tanto, faz-se necessário mencionar que o momento de crise em que o Brasil se encontra pode ter influenciado na taxa de resposta do questionário, pois as empresas não acreditam na possibilidade de haverem dias melhores para as economias local e nacional. Felizmente, a análise dos dados evidencia a existência de um setor importante da economia baiana com interesse na aplicação e nos resultados das ferramentas de controle de qualidade. Em adição, destaca-se que uma das limitações do estudo, de forma geral, foi a obtenção da base de dados com os endereços eletrônicos dos gestores da MPEs baianas.

A aplicação da análise multivariada de agrupamento apontou os FCSs mais pontuados como sendo o compromisso da alta administração o item com a maior pontuação positiva, com 33,3% de frequência. O sistema de *benchmarking,* treinamento, infraestrutura organizacional, integração dos resultados e monitoramento dos projetos receberam as menores pontuações, resultando na evidência de estarem entre os fatores impeditivos e críticos para o sucesso das MPEs. Ademais, a escolha dos projetos aparece com maior pontuação no item de prioridade, partindo dos problemas junto ao cliente.

Assim sendo, verifica-se um solo fértil para que o meio acadêmico se aproxime dessas empresas, pois 81,8% dos respondentes não conhecem a metodologia LSS ou não utilizam as ferramentas de qualidade. Para tal, torna-se necessário proporcionar o conhecimento e a utilização desses mecanismos, desenvolvendo uma metodologia de aplicação compatível com o segmento em estudo, uma vez que a maioria das aplicações geralmente ocorre apenas em grandes empresas. Dessa maneira, conclui-se que há muitas oportunidades para futuras investigações desta temática, uma vez o setor carece de atenção da área acadêmica.

Em estudos futuros, será de grande utilidade:

- A validação da análise de *Clusters* visando à realização de uma análise de trajetórias (*Path Analysis*) e aplicação de equações estruturais para entender a relação entre as variáveis latentes e os FCSs identificados;

- O desenvolvimento de uma metodologia para aplicação de LSS compatível com as MPEs;

- A realização de seminários sobre o tema com as 35 empresas respondentes para que elas se capacitem e apliquem a metodologia desenvolvida;

- A realização de estudos de caso com projetos de interesse das MPEs, a fim de medir os benefícios e compará-los com o estado anterior à aplicação da ferramenta;

- O estudo comparativo dos históricos (antes e depois) do estado das empresas estudadas.

Essas sugestões objetivam tornar as MPEs sustentáveis, em vista das mudanças econômicas enfrentadas atualmente pelo Brasil e pela economia local.

REFERÊNCIAS

ACHANGA, P. *et al.* Critical Success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 17, n. 4, p. 460-471, 2006.

ADEYEMI, Y. *An Analysis of Six Sigma at Small vs. Large manufacturing companies*. 2005. 79 f. Thesis (Master in Industrial Engineering) - University of Pittsburgh, Pittsburgh, 2005.

ANTONY, J. Can Six Sigma be effectively implemented in SMEs? *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 57, n. 5, p. 420-423, 2008.

ANTONY, J.; KUMAR, M.; MADU, C. N. Six sigma in small- and medium-sized UK manufacturing enterprises: Some empirical observations. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 22, n. 8-9, 2005.

BARBOSA, A. S. *Uso de Indicadores nas Empresas Construtoras Brasileiras*: Diagnostico e orientações para utilização. São Carlos, 2010.

BAXTER, J. Managers: What's Critical to Your Success? *Iron Age*, n. 226, v.5, p. 37-39. 1983.

BENDELL, T. *A review and comparison of six sigma and the lean organizations*. The TQM Magazine, 2006.

BNDES. CIRCULAR Nº 11/2010. *Alterações das normas relativas ao Porte das Beneficiárias*.
Rio de Janeiro, 05 de março de 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/ export/sites/default/bndes_pt/ Galerias/Arquivos/produtos/download/Circ011_10. pdf>.
Acesso em: 03/10/2017.

BOYNTON, A.; ZMUND, R. An assessment of critical success factors. *Management Review*, v. 25, n. 4, p. 17-27. 1984.

BULLEN, C.; ROCKART, J. *A Primer on Critical Success Factors*. Working Paper, Alfred Sloan School of Management. Center for Information Systems Research, no. 69, 1981.

CAGNAZZO, L.; TATICCHI, P. *Six sigma for big companies and SMEs*: Evidences from literature. WSEAS Transactions on Business and Economics**.** 2010.

CHAN, J. *et al. Implementing the Lean Six Sigma Framework in a Small Medium Enterprise (SME)* – A Case Study in a Printing Company. Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2014.

DOLABELA, F. *Oficina do Empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar*

conhecimento em riqueza. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

DROHOMERETSKI, E.; DA COSTA, S. E. G.; DE LIMA, E. P.; GARBUIO, P. A. R. Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy. *International Journal of Production Research*, 2014.

DUARTE, E. M. Faculdades Pedro Leopoldo. *O Empreendedorismo nas Micro e Pequenas Empresas*: Um Estudo Aplicado À Cidade De Pará De Minas – MG. 2013.

DUHIGG, C. *The Power of Habit*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

ENCONTRO, XXX; Engenharia, Nacional D E. Utilização do Método Survey para identificação de Praticas de Gestão da Qualidade, Meio Ambiente e Segurança e Saúde no Trabalho em Cluster Industrial. São Carlos, SP. 2010.

ESTORILIO, C. C. A.; AMITRANO, F. G. Aplicação de Seis Sigma em uma empresa de pequeno porte. *Produto e Produção*, v. 14, n.2, 2013.

EVERITT, B. S. *An R and S-PLUS® Companion to multivariate analysis*. Springer Science & Business Media, 2006.

FÁVERO, L. P. *et al*. *Análise de dados*: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2009.

FERNANDES, H. C. V.; CAVALCANTE, C. A. M. T.; JESUS, A. R. DE. *Lean Six Sigma*: Aplicação do Método DMAIC em Pequenas e Médias Empresas de Manufatura – 2014.

FERREIRA, H. P. *Identificação de fatores críticos de sucesso no desenvolvimento de estratégias que maximizem a satisfação do cliente*. 2014.

FERREIRA, R. *Kaizen como sistema de Melhoria Contínua dos Processos*: Um Estudo de caso na Mercedes Benz do Brasil LTDA. Planta Juiz de Fora. 2009.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). *Pesquisador da FGV aponta que Recessão no País já foi superad*a. Jornal O Povo. 08.08.2017.

GEORGE, M. L. *Lean Six Sigma:* combining Six Sigma Quality with Lean speed. New York*:* McGraw- Hill, 2002.

GODEIRO, D. P. O. *Cultura Seis Sigma em pequenas e médias empresas*. 2006.

GOMES, G.; WOJAHN, R. M. *Organizational learning capability, innovation and performance*: study in small and medium-sized enterprises (SMES). Revista de Administração. 2017.

GOUVÊA, M. A. *Modelos multivariados aplicados à administração II*. Material de aula, 2010.

GROSSA, P. *Lean Seis Sigma*: Um estudo bibliométrico dos últimos 15 anos / Lean Six Sigma: A bibliometric study of the last 15 years. 2015.

HAIR, Jr. *et al*. *Análise Multivariada de Dados*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HARRY, M.; SCHROEDER, R. *Six Sigma*: the new breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporation. New York: Currency Doubleday, 2000.

HENDERSON, K., EVANS, J. Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company. *Benchmarking and International Journal*, 2000.

HOLMSTR, K. *On engineering methods for assessment of load capacity of stone arch bridges*. 2010.

HOPP, W.; SPEARMAN, M. L. Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management. DOI: 10.1080/07408179708966315. 1996.

INFANTOSI, A. F. C.; COSTA, J. C. DA G. D.; ALMEIDA, R. M. V. R. *Análise de Correspondência*: bases teóricas na interpretação de dados categóricos em Ciências da Saúde. Questões Metodológicas. 2014.

JESUS, A. R. *Seis Sigmas em grandes indústrias no Brasil*: Problemas de implantação. 2015.

JÚNIOR, C. H. M.; LIMA, E. Programa seis sigmas em pequenas e médias empresas: revisão e recomendações. Revista Eletrônica de Ciências Administrativas**.** 2010.

PETTERSEN, J.; AUTHORS, F. Defining lean production: some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*, v. 21, n. 2, p. 127–142, 2009.

KAUSHIK, P.; KHANDUJA, D.; MITTAL, K.; JAGLAN, P. *A case study*; Application of Six Sigma methodology in a small and medium-sized manufacturing enterprise. *TQM Journal*. v. 24, n.1, p. 4-16, 2012.

KUMAR, M. *et al. Implementing the Lean sigma framework in an Indian SME*: a case study. Production Planning & Control. 2006.

LAUTENCHLEGER, E. P.; FLECK D.: STAMM P. R. *Ferramentas de Qualidade*: Uma Abordagem Conceitual. 5ª Semana Internacional de Engenharia e Economia. 2015.

LEONE, R. J. G.; LEONE, N. M. C. P. G. *Pequenas e médias empresas*: contribuições para discussão sobre por que e como medir o seu tamanho. *Revista do Mestrado em Administração da Universidade Potiguar - RaUnP* - Ano 4, n.1. 2012.

LIKER, J. K; MEYER, D. *O Modelo Toyota*: manual de aplicação. Tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2007. 432 p. Título original: The Toyota Way Fieldbook.

LUBISCO, NÍDIA MARIA LEINERT; VIEIRA, S. C. *Manual de estilo acadêmico:* trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses. [s.l: s.n.]. 2013.

LUCHESA, C. J.; NETO, A. C. *Cálculo do tamanho da amostra nas pesquisas em Administração*. Edição do Autor - Publicações do NPEA | UNICURITIBA, 2011.

MANDUJANO, M. G. *et al.* Identifying waste in virtual design and construction practice from a Lean Thinking perspective: A meta-analysis of the literature. *Revista de la construcción***.** 2016.

MARTINS, J. G. F. *Proposta de Método para Classificação do Porte das Empresas*. 2014. 78 p. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Administração, Universidade Potiguar, Natal. 2014.

MARZAGÃO, D. S. L. et al. *Fatores críticos de sucesso na implementação do programa Seis Sigma*: uma revisão sistemática das pesquisas quantitativas. Revista Produção online, 2014.

MERCADO, C. I. N. *O modelo Itls tm-integração da Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma*: análise da aplicação do iTLS tm na redução do Lead Time em uma cadeia de valor em multinacional no Brasil, 2014.

MORA Jr. C. H. *Programa Seis Sigma em pequenas e médias empresas*. 2010.

MOREIRA, M.; FERNANDES, F. Avaliação Do Mapeamento Do Fluxo De Valor Como Ferramenta Da Produção Enxuta Por Meio De Um Estudo De Caso. Enegep, p. 8, 2001.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). *Anuário Estatístico da RAIS*. 2012.

NONTHALEERAK, P.; HENDRY, L. Exploring the six sigma phenomenon using multiple case study evidence. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 28, n. 3, p. 279–303, 2008.

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

OKSANEN, J. Cluster analysis: tutorial with R. **University of Oulu**, p. 1–13, 2014.

PACHECO, D. A. DE J. *Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma*: limites e possibilidades de integração Palavras-chave. Produção, v. 24, n. 4, p. 940–956, 2014.

PATERNOLLI, A.; CANCELLIER, L. *Capacidade de Absorção e Inovação em Empresas de Pequeno Porte*. 2015.

PAULISTA, U. E.; OKIMURA, L. I. *Uma Exploração dos Modelos de uso Integrado da Teoria das Restrições, Produção Enxuta e Seis Sigma*. 2013.

PEREIRA, A. *O Atual Cenário Das Micro E Pequenas Empresas No Brasil*. 2016.

PERES, W.; STUMPO, G. *Small and medium-sized manufacturing enterprises in Latin America and the Caribbean under the new economic model*. World Development, 2000.

PETTERSEN, J.; AUTHORS, F. *Defining lean production:* some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*, 200.

QUINTELLA, H., Rocha, H., & Alves, M. *Projetos de veículos automotores*: fatores críticos de sucesso no lançamento. Revista Produção, 2005.

RIBEIRO, I. M. *Estudo da Viabilidade de Implantação do Programa Seis Sigma em uma Torrefação de Café de Pequeno Porte*. 2014.

ROCKART, John. *Chief Executives Define Their Own Data Needs*. Harvard Business Review, vol. 57, March-Apr, pp 81-83, 1979.

RONDONARO, Roberto Gilioli. *Seis Sigma em Pequenas e Médias Empresas*. XIII SIMPEP. 2006.

SAMPAIO, L. L.; COSTA, I. C.; SERRA, C. M. V. *Análise da utilização da metodologia Seis Sigmas na elaboração de um projeto de melhoria para uma pequena empresa*: um estudo de caso. In: Encontro Nacional de Engenharia de ProduçãO, 25., 2005, Fortaleza. Anais... Rio de Janeiro, ABEPRO, 2005.

SANTOS, Glauber E. O. *Cálculo amostral*: calculadora on-line. Disponível em: <http://www. Calculo amostral.>. Acesso em 20/01/2017.

SCHERER, J. O. S. O.; RIBEIRO, J. L. D. Proposição de um modelo para análise dos fatores de risco em projetos de implantação da metodologia lean. *Gestão & Produção*, v. 20, n. 3, p. 537–553, 2013.

SEBRAE. *Participação das Micros e Pequenas empresas na Economia Brasileira* - Julho 2014.

SEBRAE. *Sobrevivência das empresas no Brasil*. Coleção estudos e Pesquisas - Brasília, 2013.

SEBRAE. *Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira*. Julho, 2014b. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br>. Acesso: 03/10/2017.

SEBRAE. Pequenas e Médias Empresas no Brasil Pequenos Negócios – Conceito e Principais instituições de Apoio aos Pequenos Negócios. 2014.

SEBRAE. *Micro e pequenas empresas geram PIB do Brasil*. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae>. Acesso em: 03/10/2017.

SEBRAE. *As micro e pequenas Empresas nas exportações Brasileiras*: 1998-2014 – Brasil. 2015b. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae>. Acesso em: 03/10/2017.

SEBRAE. *Boletim*: Estudos & Pesquisas – Nº 51, abril de 2016. 2016. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 03/10/2017.

SEBRAE. *Expectativas do Mercado*. Boletim Estudos & Pesquisas, n. 58, 2017.

SEBRAE. *Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira* - Região Nordeste. 2015.

SHARMA, S.; CHETIYA, A. R. An analysis of critical success factors for Six Sigma implementation. *Asian Journal on Quality*, 2012.

SHINGO, S. *O Sistema Toyota de Produção:* Do ponto de vista da Engenharia de Produção. Ed. Bookman, 1996.

SOUZA, V. M. *Pequenas e Médias Empresas*: dificuldades, crescimento e desenvolvimento. São Paulo: [s/e], 2009.

TAVARES, D. A. *Gestão de Pequenas e Médias Empresas em Cabo Verde*: estudo de caso Ilha de Santiago. Cabo Verde: Instituto Piaget, 2008.

THOMAS, A.; BARTON, R.; CHUKE-OKAFOR, C. Applying lean Six Sigma in a small engineering company – a model for change. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 2009.

THOMAS, A. *et al.* An empirical analysis of Lean Six Sigma implementation in SME*s* – a migratory perspective. *International Journal of Quality & Reliability Manage*ment, 2014.

TIMANS, W. A. J. *et al.* Implementation of Lean Six Sigma in small- and medium-sized manufacturing enterprises in the Netherlands. *Journal of the Operational Research Society*, 2012.

TOBERGTE, D. R.; CURTIS S. Diagnóstico organizacional: Um estudo empírico em micro e pequenas empresas de Uberlândia-MG. *Journal of Chemical Information and Mod*eling, 2013.

TRAD, S.; Maximiano, A. C. A. *Seis Sigma*: Fatores Críticos de Sucesso para sua Implantação. 2009.

TRIVELLATO, A. A. Aplicação Das Sete Ferramentas Básicas Da Qualidade No Ciclo PDCA Para Melhoria Contínua: Estudo De Caso Numa Empresa De Autopeças. 2010.

WAAL, A.; GERRITSEN-MEDEMA, G. Performance management analysis: a case study at a Dutch municipality - Maastricht School of Management, Netherlands. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2006.

WERKEMA, C.. *Perguntas e respostas sobre o Lean* Seis *Sigma*. Ed. Werkema. 2012.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. *Lean thinking:* Banish waste and create wealth in your corporation New York: Free Press, 2003.

WOMACK, P. J. *et al*. *A máquina que mudou o mundo*. Ed. Campus, Rio de Janeiro, Brasil. 1992.

WU, H.; TANG, T.; SHYU, W. A case of applying importance-performance analysis in identifying key success factors to develop marketing strategies. *Quality & Quantity*, 2009.

VICINI, L.; SOUZA, A M. Análise multivariada da teoria à prática. *Monografia*, p. 215, 2005.

YIN, R.. *Estudo de caso*: Planejamento e Método. 2015.

APÊNDICE

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO SURVEY[2]

SEÇÃO 1- APRESENTAÇÃO

Questionário sobre aplicação de ferramentas de qualidade em micro, pequenas e médias empresas baianas.

Este é um questionário que tem como objetivo recolher informações para pesquisa sobre ferramentas de qualidade. Cada pergunta tem exclusivamente interesse em registrar o que realmente está sendo executado no dia a dia das MPMEs. Assim sendo, as respostas serão levadas a tratamento estatístico e as fontes mantidas em sigilo profissional. O enfoque desta pesquisa está voltado para a aplicação de Melhoria Contínua e "Lean" Seis Sigma.

SEÇÃO 2 – INFORMAÇÕES GERAIS DA EMPRESA

1-Nome da empresa: _____

2- Numero empregados: _____

3-Tipo de setor:_____

4-Tipo de área:
( ) Alimentos
( ) Bebidas
( ) Vestiário
( ) Calçados
( ) Artesanato
( ) Outros

4.1- Caso sua área não tenha sido contemplada acima, por favor, registre aqui: _____

5- A empresa conhece a metodologia "Lean " Seis Sigma?
( ) Sim ( )Não

6- Caso positivo, o "Lean" Seis Sigma foi implantado?
( ) Sim ( )Não

7- Caso positivo em que ano? _____

[2] Adaptado do questionário confeccionado por Jesus (2015).

8- Os programas Gestão da Qualidade Total (TQM/GQT) e/ou Controle de qualidade total (TQC) foi implantado em sua empresa?
( ) Sim ( )Não

9- A ISO 9001 foi implantada em sua empresa?
( ) Sim ( )Não

SEÇÃO 3 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Nas questões a seguir, sobre fatores críticos de sucesso, informar o grau de concordância com o texto. Caso a questão não se aplique ou aplique pouco a sua empresa, marcar a opção 0-20:

10- Comprometimento da alta administração:

( ) 0-20= NUNCA OU POUCO
( ) 20-40= RARAMENTE
( ) 40-60=ÀS VEZES
( ) 60-80=FREQUENTEMENTE
( ) 80-100=SEMPRE

11- Infraestrutura organizacional do TQM ou Lean Seis Sigma (se existem profissionais suficientes no Escritório da Qualidade ou formados em *Green Belt, Black Belt e Master BB):*

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

12- Integração do TQM ou "Lean" Seis Sigma com os resultados financeiros /contábeis:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

13 - Ligação do TQM ou "Lean" Seis Sigma com a Estratégia do Negócio

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

14- Ligação do TQM ou "Lean" Seis Sigma com os clientes?

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

15- Monitoramento dos projetos e revisões

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

16-Mudança cultural:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

17- Programa de incentivo ou bônus financeiros diferenciados para o TQM ou "Lean" Seis Sigma:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

18- Seleção e priorização de projetos

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

19- Sistema de Benchmarking (Uma empresa examina como outra realiza uma tarefa a fim de melhorar a mesma tarefa ou função semelhante).

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

20- Treinamento

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

SEÇÃO 4 – APLICAÇÃO DE LSS, TQM E ISO 9001

Estas questões estão voltadas ao "Lean" Seis Sigma, TQM e ISO 9001 aplicados em sua empresa. AVALIAR ou INFORMAR o grau de concordância com o texto. Caso a questão se aplique pouco ou não se aplique marcar 0 -20.

21- Estagio de implantação do "Lean" Seis Sigma

( ) 0-20 = NUNCA OU POUCO
( ) 20-40 = RARAMENTE
( ) 40-60 = ÀS VEZES
( ) 60-80 = FREQUENTEMENTE
( ) 80-100 = SEMPRE

22- Metodologia de implantação do "Lean" Seis Sigma

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

23- Resultados do "Lean" Seis Sigma:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

24- A empresa continua com o programa "Lean" Seis Sigma até hoje?

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

25- Estagio de implantação do TQC, TQM ou GQT:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

25.1- Processo/Metodologia de implantação do TQM, TQC ou GQT:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

25.2- Resultados do TQC, TQM ou GQT:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

25.3- A empresa continua com o TQM até hoje.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

26- Estagio de implantação da ISO 9001:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

27- Processo/metodologia da implantação da ISO 9001:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

28- Resultados da ISO 9001:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

29- A empresa continua com a ISO 9001 até hoje.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

30- O "Lean" Seis Sigma estabelece uma meta mensurável a ser alcançada e apresenta um método de solução de problemas para aumentar a satisfação dos clientes e ampliar drasticamente o lucro líquido ("bottom line"). Isto é praticado em sua empresa

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

31- A empresa escolheu um dos seus executivos para supervisionar e suportar todo o programa "Lean" Seis Sigma

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

32- Os "Black Belts" BB são os que realmente fazem o trabalho, são a chave do sucesso do "Lean" Seis Sigma e precisam ser pessoas comprometidas. Na empresa foram bem escolhidos:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

33- Os “Champions” supervisionam os BB através de quebra das barreiras corporativas, criando sistema de suporte e garantindo dinheiro/recursos necessários à realização dos trabalhos. Eles também ajudam a escolher seus projetos de melhoria e realizam "benchmarking" para os produtos e serviços, sempre utilizando o "bottom line" como guia. Assim é feito na sua empresa?

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

34- Os BB tem somente um trabalho que é completar o projeto dado a eles. Trabalham em tempo integral, somente nisto e tem ajuda do "champion":

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

35- Na empresa foram treinados os BB e estes fazem parte de um grupo a parte da estrutura da empresa para resolver problemas:

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

36- Na empresa foram treinados BB e estes resolveram problemas até se graduarem, retornando após ás suas áreas de origem.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

37- Na empresa, mesmo durante o treinamento e a resolução inicial de problemas, os BB permanecem nas suas áreas continuando a exercer suas atividades anteriores.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

38- Na empresa são escolhidos os projetos partindo dos problemas junto aos clientes.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

39- Na empresa são escolhidos os projetos provenientes do Planejamento Estratégico e desdobramento das metas principais/estratégicas da empresa.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

40- Na empresa são escolhidos os projetos provenientes do programa de “Benchmarking” existente na empresa.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

41-Na empresa são escolhidos os projetos provenientes dos itens de Controle-ICs mais importante de cada área.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

42- A empresa possui um banco de dados com os projetos "Lean" Seis Sigma concluídos.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

43- A empresa tem suas operações do dia a dia com boa previsibilidade para os itens de controle. Procedimentos operacionais, Sistemas de Análise de Falhas e Metodologia de Solução de Problemas (antes do 'Lean" Seis Sigma), todos estes itens bem gerenciados.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

44- A empresa possui um sistema de metas anuais e um sistema de desdobramento de metas como gerenciamento para diretrizes, ou outro bem implantado.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

45- A empresa dá participação/bônus/ gratificações generosas para os empregados por bons resultados do " Lean" Seis Sigma, podendo chegar até a mais de 10 salários extras/ano.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

46- Na empresa os projetos "Lean" Seis Sigma são acompanhados de perto pela alta administração.

( ) 0-20 ( ) 20-40 ( ) 40-60 ( ) 60-80 ( ) 80-100

47- Para graduar em *Black Belt* o valor exigido pela empresa para ganhos do projeto é de...

( ) Não se aplica a minha empresa.
( ) <99 mil Reais
( ) 100 a 199 mil Reais
( ) 200 a 299 mil Reais
( ) 300 a 399 mil Reais
( ) Mais de 400 mil Reais

48- O tempo médio de conclusão dos projetos "Lean" Seis Sigma na sua empresa é da ordem de...

( ) Não se aplica a minha empresa
( ) < 6 meses
( ) 6 a 12 meses
( ) 12 a 18 meses
( ) 18 a 24 meses
( ) > 24 meses

SEÇÃO 5 – FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Marcar com um X as ferramentas utilizadas nos projetos de Melhoria Contínua e "Lean" Seis Sigma. Caso não se aplique a sua empresa deixe em branco.

49- Assinale com um X conforme seu uso:

( ) Mapa de Raciocínio (Road map)
( ) DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Implementar, Controlar)
( ) Avaliação do sistema de medição
( ) Diagrama Fornecedor Entrada Processo Saída Cliente (SIPOC)
( ) Fluxo de processo/Mapeamento (Process flowchart/mapping)
( ) Estudo de correlações (Correlation studies)
( ) Análise de regressão (Regression analysis)
( )Diagrama de dispersão (Scatter diagram)
( ) Análise de variância (ANOVA)
( )Teste de hipóteses (Hypothesis testing)
( )Análise de causa raiz (Root cause analysis)
( ) Planejamento de experimentos (Design of experiments, DOE)
( ) Metódo de Taguchi (Taguchi methods)
( ) Benchmarking
( ) Dispositivo anti-bobeira (Poka Yoke - mistake proofing)
( ) Análise do custo da qualidade (Quality cost analysis)
( ) Desdobramento da função qualidade (Quality Function Deployment, QFD)
( ) Balanced scorecard
( ) Modelo de Kano (Kano model)
( ) Design for Six Sigma (DFSS)
( ) Project management institute procedures (PMI)
( ) Gerenciamento de mudanças (Change management tools -GE work-out, etc)
( ) Práticas dos 5S (5S Practise)
( ) Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act)
( ) Procedimentos operacionais padrão (Standard Operation Procedures)
( ) Sistemas de analises de falhas (Failure analysis system)
( ) Brainstorming
( ) Diagrama de Pareto (Pareto analysis)
( ) Gráfico seqüencial (Run charts)
( ) Análise da capacidade de processos (Process capability analysis)
( ) Controle estatístico de processo (Statistical process control)
( ) Diagrama de causa e efeito (cause and effect analysis)
( ) Diagrama de afinidades (Affinity diagrams)
( ) Carta de controle (SPC control charts)
( ) Historiograma (Historiogram)
( ) Folha de Verificação
( ) Diagrama de Matriz (Matriz analysis)
( ) Plano de ação 5W1H (What, Who, When, Where, Why, How)
( ) Melhoria Contínua (Kaizen)
( ) Solução de problemas em equipe – MASP e outros
( ) Círculo de Controle de Qualidade (CCQ)
( ) Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)
( ) Gerenciamento pelas diretrizes (Policy deployment – “Hoshin Kanri”)
( ) Manuntenção Produtiva Total (Total Productive Maintenance, TPM)

SEÇÃO 6 – DADOS DO RESPONDENTE

54. Nível organizacional:

( ) Responsável pela qualidade ( ) Alta administração
( ) Média gerência ( ) Nível operacional

55. Nome:_____

56. Cargo:_____

57. E-mail:_____

58. Fone:_____

59. Data:_____/_____/_____

Muito obrigada pela sua valiosa contribuição para esta pesquisa. Será dado "feedback" sobre a mesma.

UFBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

Rua Aristides Novis, 02, 6º andar, Federação, Salvador BA
CEP: 40.210-630
Telefone: (71) 3283-9800
E-mail: pei@ufba.br
Home page: http://www.pei.ufba.br