

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE PRÁTICAS DE MELHORIA CONTÍNUA E
DESEMPENHO PERCEBIDO NA INOVAÇÃO DE PRODUTOS E PROCESSOS**

Celso Luiz Gonçalves

SÃO CARLOS-SP, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE PRÁTICAS DE MELHORIA CONTÍNUA E
DESEMPENHO PERCEBIDO NA INOVAÇÃO DE PRODUTOS E PROCESSOS**

Celso Luiz Gonçalves

Dissertação apresentada ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos de Toledo
Co orientadora: Prof.^a Dr^a Fabiane Letícia Lizarelli

SÃO CARLOS-SP, 2017.

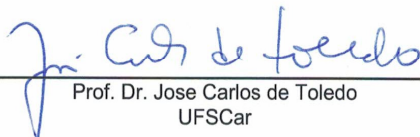


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Celso Luiz Gonçalves, realizada em 07/04/2017:


Prof. Dr. Jose Carlos de Toledo
UFSCar


Profa. Dra. Fabiane Letícia Lizarelli
UFSCar


Prof. Dr. Dario Henrique Alliprandini
FEI


Prof. Dr. Manoel Fernando Martins
UFSCar

DEDICO este trabalho aos meus pais,
minha esposa e ao meu irmão pelo
carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS

A minha família, meus pais e meus irmãos pelo belo exemplo que sempre foram e por todos os sábios ensinamentos.

A minha esposa Claudia Regina Jorge que sempre apoiou e gratidão pela paciência, carinho e compreensão.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Carlos de Toledo e à co orientadora Prof.^a Dr.^a Fabiane Letícia Lizarelli pelo apoio ao longo de toda a pós-graduação, pelo incentivo e conhecimentos transmitidos que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Dário Henrique Alliprandini e ao Prof. Dr. Manoel Fernando Martins pelas contribuições e disponibilidades em participarem das bancas de qualificação e defesa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSCar e a todos os funcionários do Departamento que diretamente ou indiretamente deram suporte nas atividades acadêmicas.

Ao amigo Claudio Luiz de Carvalho por toda ajuda e apoio durante o período da pesquisa de campo.

A todas as empresas e profissionais que participaram da pesquisa de campo permitindo, assim, a realização desta pesquisa.

A todos que, de forma direta ou indireta auxiliaram o trabalho.

RESUMO

As práticas de Melhoria Contínua (MC) e de Inovação de produtos e processos geram vantagem competitiva para as organizações, seja em posicionamento por baixo custo ou em estratégia de diferenciação. Essas práticas precisam ser gerenciadas e integradas de forma a assegurar, no longo prazo, os resultados desejados. Apesar de vistas como significativas para os resultados estratégicos da organização, muitas vezes são gerenciadas de forma independente e com objetivos distintos. Há pouco consenso na literatura sobre se o uso de práticas de Melhoria Contínua tem impacto positivo ou negativo nos processos e resultados de Inovação nas empresas. Entretanto, são observadas afirmações recorrentes sobre a necessidade de coexistência e integração das práticas e programas de MC e da Inovação. Há interesse em analisar quais as relações, existentes no âmbito das organizações, que possibilitam identificar se uma maior intensidade de uso das práticas de MC influencia o desempenho percebido em Inovação de produtos e processos. Com o intuito de analisar as possíveis relações, foi conduzida uma pesquisa *survey* em uma amostra de 102 empresas industriais dos setores de Autopeças, Farmacêutico e Eletro-Eletrônico do Estado de São Paulo. Os dados obtidos foram analisados por métodos estatísticos descritivos e multivariados (análise de cluster). As análises descritivas de dados mostraram evidências significativas sobre as relações de integração entre a MC e a Inovação de produtos e processos, bem como, a contribuição da MC na criação de um ambiente propício a Inovação. As análises multivariadas revelaram a existência de associações entre a intensidade de uso de práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação, principalmente em processos. Os resultados contribuem para uma melhor compreensão sobre o tema e aplicação gerencial nas organizações, além de indicar oportunidades de desdobramentos para pesquisas futuras.

Palavras-chaves: Melhoria Contínua, Práticas de Melhoria Contínua, Inovação de Produtos e Processos, Desempenho Percebido em Inovação, Relações entre Melhoria Contínua e Inovação.

ABSTRACT

The practices of Continuous Improvement (CI) and the Innovation of products and processes get competitive advantage for organizations, in relation to competitors, whether in positioning by low cost or differentiation strategy. These practices need to be managed and integrated in order to ensure, in the long run, the desired results. Although seen as significant for the strategic goals of the organization, often are managed independently and with different goals. There is little consensus in the literature if the use of Continuous Improvement Practices has positive or negative impact on the processes and outcomes of Innovation in firm. However, are observed recurring statements about the necessity of coexistence and integration of CI programs and Practices and Innovation. There is interest in examining what existing relations in the context of organizations that make it possible to identify whether a greater intensity of use of CI practices influences the perceived performance in innovation of products and processes. In order to analyze the possible relations, the study was conducted by survey on a sample of 102 companies of Auto parts, Pharmaceuticals, Electric-Electronics appliances the State of São Paulo in Brazil. The sample data were analyzed by descriptive and multivariate statistical methods (cluster analysis). The descriptive analysis showed significant evidence on integration relations between CI and Product and process innovation, as well as, the IC contribution in creating a fertile environment for Innovation. Multivariate analyzes revealed existence of associations between the intensity of use of IC practices and perceived performance in Innovation, mainly in processes. The findings contribute to a better understanding of the topic and management application in organizations, besides indicating opportunities for further studies.

Keywords: Continuous Improvement, Continuous Improvement Practices, Product and Process Innovation, Perceived Performance in Innovation, Relations between Continuous Improvement and Innovation.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 18 |
| 1.1 | Contextualização do Tema | 18 |
| 1.2 | Objetivo e Justificativa | 20 |
| 1.3 | Delimitações da Pesquisa | 21 |
| 1.4 | Estrutura da Dissertação | 22 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO..... | 24 |
| 2.1 | Conceituação e Tipos de Melhoria Contínua (MC)..... | 24 |
| 2.2 | Programas que auxiliam as Práticas de Melhoria Contínua | 27 |
| 2.2.1 | Produção Enxuta (Lean Manufacturing)..... | 27 |
| 2.2.2 | Seis Sigma..... | 28 |
| 2.2.3 | Gestão da Qualidade Total (TQM) | 29 |
| 2.2.4 | Lean Sigma..... | 31 |
| 2.3 | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | 32 |
| 2.3.1 | Alinhamento Estratégico e Apoio da Alta Administração..... | 33 |
| 2.3.2 | Aprendizagem em Melhoria Contínua..... | 34 |
| 2.3.3 | Avaliação de Desempenho..... | 34 |
| 2.3.4 | Trabalho em Equipe e Treinamento..... | 35 |
| 2.3.5 | Reconhecimento e Premiação | 36 |
| 2.3.6 | Uso de Métodos de MC | 36 |
| 2.3.7 | Comunicação Efetiva | 37 |
| 2.3.8 | Cultura da Melhoria Contínua | 38 |
| 2.3.9 | Empowerment | 39 |
| 2.3.10 | Melhoria de Processos | 39 |
| 2.4 | Conceituação de Inovação | 40 |
| 2.5 | Desempenho Percebido em Inovação (DPI)..... | 42 |
| 2.5.1 | Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Produtos | 44 |
| 2.5.2 | Desempenho Percebido em Inovação Radical de Produtos..... | 44 |
| 2.5.3 | Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Processos | 45 |
| 2.5.4 | Desempenho Percebido em Inovação Radical de Processos | 45 |
| 2.6 | Diferenciação entre Melhoria Contínua e Inovação..... | 46 |
| 2.7 | Relações e Práticas entre MC e Inovação de Produtos e Processos | 48 |
| 2.8 | Aspectos positivos e negativos das relações entre MC e Inovação..... | 53 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3 | MÉTODO DE PESQUISA | 56 |
| 3.1 | Abordagem e Seleção do Método de Pesquisa..... | 56 |
| 3.2 | Método de Avaliação - Survey | 58 |
| 3.3 | Instrumento de Pesquisa | 62 |
| 3.4 | Unidades de Análise e Fontes de Dados..... | 69 |
| 3.5 | Teste Piloto e Análise de Consistência Interna | 70 |
| 3.6 | Aplicação do Método Survey | 71 |
| 4 | APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE DESCRITIVA..... | 73 |
| 4.1 | Perfil da Amostra..... | 73 |
| 4.2 | Intensidade de Uso de Programas de Melhoria | 75 |
| 4.3 | Intensidade de Aplicação de Sistemas de Gestão Certificados | 77 |
| 4.4 | Intensidade do Uso de Práticas de MC..... | 78 |
| 4.5 | Intensidade do Desempenho Percebido em Inovação (DPI) | 84 |
| 4.5.1 | Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Produtos..... | 84 |
| 4.5.2 | Desempenho Percebido em Inovação Radical de Produtos..... | 85 |
| 4.5.3 | Desempenho Percebido em Inovação Radical de Processos | 87 |
| 4.5.4 | Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Processos | 87 |
| 4.6 | Relação entre a MC e a Inovação | 88 |
| 4.6.1 | Responsabilidades e Atribuições da área de MC..... | 88 |
| 4.6.2 | Integração entre Inovação de Produtos e MC de processos..... | 89 |
| 4.6.3 | Integração entre Inovação de Produtos e MC de produtos | 91 |
| 4.6.4 | Integração entre Inovação de Processos e a MC..... | 92 |
| 4.7 | Contribuição da MC para a Inovação | 93 |
| 4.8 | Conclusões do Capítulo | 95 |
| 5 | ANÁLISE MULTIVARIADA DOS DADOS | 97 |
| 5.1 | Análise de Cluster..... | 97 |
| 5.1.1 | Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Produtos..... | 101 |
| 5.1.2 | Desempenho Percebido em Inovação Radical de Produtos..... | 102 |
| 5.1.3 | Desempenho Percebido em Inovação Radical de Processos | 103 |
| 5.1.4 | Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Processos | 103 |
| 5.2 | Teste de Hipótese..... | 104 |
| 5.3 | Conclusões do capítulo..... | 109 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 112 |
| 6.1 | Conclusões..... | 112 |

| | | |
|-----|--|------------|
| 6.2 | Limitações da pesquisa..... | 113 |
| 6.3 | Sugestões para trabalhos futuros | 113 |
| | REFERÊNCIAS. | 115 |
| | APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA..... | 127 |
| | APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO | 128 |
| | APÊNDICE C – MODELO DE E-MAIL..... | 137 |
| | APÊNDICE D – ANÁLISE DE CLUSTER | 138 |
| | APÊNDICE E – TESTES NÃO PARAMÉTRICOS..... | 140 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 – Valores, métodos e ferramentas do TQM | 30 |
| Figura 2.2 – Influência da Inovação e MC em relação a ciência e o mercado | 47 |
| Figura 2.3 – Continuum englobando atividades de MC e Inovação | 48 |
| Figura 2.4 – Estrutura conceitual das relações da MC e Inovação..... | 50 |
| Figura 3.1 – Etapas do desenvolvimento de um survey | 59 |
| Figura 3.2 – Resumo do delineamento da pesquisa survey..... | 62 |
| Figura 5.1 – Dendograma - Método de Ward de agrupamento | 98 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico 4.1 – Setor das empresas respondentes | 73 |
| Gráfico 4.2 – Porcentual e quantidade de empresas segundo porte | 73 |
| Gráfico 4.3 – Porte das empresas do setor de Autopeças | 74 |
| Gráfico 4.4 – Porte das empresas do setor Eletro-Eletrônico..... | 74 |
| Gráfico 4.5 – Porte das empresas do setor Farmacêutico..... | 74 |
| Gráfico 4.6 – Presença ou utilização de programas de melhoria nas empresas | 76 |
| Gráfico 4.7 – Presença de sistemas de gestão certificado | 77 |
| Gráfico 4.8 – Quantidade de projetos de MC realizados nos últimos três anos..... | 78 |
| Gráfico 4.9 – Intensidade de uso de PMC relativo à cultura de MC nas empresas..... | 79 |
| Gráfico 4.10 – Intensidade de uso de PMC relativo ao papel da alta administração | 80 |
| Gráfico 4.11 – Intensidade de uso de PMC relativo ao uso de métodos e ferramentas | 81 |
| Gráfico 4.12 – Intensidade de uso de PMC relativo ao treinamento e ao reconhecimento..... | 81 |
| Gráfico 4.13 – Intensidade de uso de PMC relativo ao compartilhamento de informações | 82 |
| Gráfico 4.14 – Intensidade de uso de PMC relativo às mudanças e melhoria de processos | 82 |
| Gráfico 4.15 – Intensidade de uso de PMC relativo ao alinhamento estratégico dos projetos de melhorias..... | 83 |
| Gráfico 4.16 – Intensidade de DPI incremental de produtos..... | 84 |
| Gráfico 4.17– Intensidade de DPI radical de produtos..... | 85 |
| Gráfico 4.18 – Foco das Inovações radicais de produtos - FIRProd | 86 |
| Gráfico 4.19 – Intensidade de DPI radical de processos | 87 |
| Gráfico 4.20 – Intensidade de DPI incremental de processos | 88 |
| Gráfico 4.21 – Relações entre as equipes de MC e Inovação de processos e produtos | 89 |
| Gráfico 4.22 – Integração entre Inovação de produtos e MC de processos | 90 |
| Gráfico 4.23 – Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos..... | 91 |
| Gráfico 4.24 – Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos..... | 92 |
| Gráfico 4.25 – Integração entre Inovação de processos e MC | 92 |
| Gráfico 4.26 – Integração entre MC e Inovação de processos | 93 |
| Gráfico 4.27 – Contribuição da MC para diferentes tipos de Inovação | 94 |
| Gráfico 5.1 – Porte das empresas nos Cluster 1 e Cluster2..... | 100 |
| Gráfico 5.2 – Intensidade de aplicação de programas de melhoria nos agrupamentos..... | 101 |
| Gráfico 5.3 – Aplicação dos sistemas certificados de gestão nos agrupamentos..... | 101 |
| Gráfico 5.4 – DPI incremental de produtos nos clusters | 102 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 5.5 – DPI radical de produto nos clusters..... | 102 |
| Gráfico 5.6 – DPI radical de processos nos clusters | 103 |
| Gráfico 5.7 – DPI incremental de processos nos clusters..... | 103 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 5.1 – Formação e distribuição de clusters e quantidades de empresas | 99 |
| Tabela 5.2 – Resultados dos testes estatísticos não paramétricos de associação | 105 |
| Tabela 5.3 – Intensidade de uso das Práticas de MC nos Cluster 1 e Cluster 2 | 106 |
| Tabela 5.4 – Intensidade de aplicação de programas de melhoria nos clusters..... | 107 |
| Tabela 5.5 – Intensidade de uso do TQM, Seis Sigma e Lean Sigma nos agrupamentos..... | 107 |
| Tabela 5.6 – DPI incremental de produtos | 108 |
| Tabela 5.7 – DPI radical de produtos | 108 |
| Tabela 5.8 – DPI radical de processos..... | 109 |
| Tabela 5.9 – DPI incremental de processos..... | 109 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1.1 – Delimitações da pesquisa..... | 22 |
| Quadro 2.1 – Quadro comparativo das principais abordagens de MC..... | 31 |
| Quadro 2.2 – Práticas associadas ao alinhamento estratégico e apoio da alta administração .. | 33 |
| Quadro 2.3 – Práticas associadas ao critério de aprendizagem em MC..... | 34 |
| Quadro 2.4 – Práticas associadas ao critério de avaliação de desempenho..... | 35 |
| Quadro 2.5 – Práticas associadas aos critérios de trabalho em equipe e treinamento..... | 35 |
| Quadro 2.6 – Práticas associadas aos critérios de reconhecimento e premiação. | 36 |
| Quadro 2.7 – Práticas associadas ao critério de uso de métodos de MC..... | 37 |
| Quadro 2.8 – Práticas associadas ao critério de comunicação efetiva..... | 37 |
| Quadro 2.9 – Práticas associadas ao critério de cultura da MC na empresa | 38 |
| Quadro 2.10 – Práticas associadas ao critério de Empowerment | 39 |
| Quadro 2.11 – Práticas associadas ao critério de melhoria de processos | 40 |
| Quadro 2.12 – Comparação entre Inovação Incremental e Inovação Radical..... | 41 |
| Quadro 2.13 – Quadro comparativo entre Inovação Radical e Incremental | 42 |
| Quadro 2.14 – Desempenho percebido em Inovação incremental de produtos | 44 |
| Quadro 2.15 – Desempenho percebido em Inovação radical de produtos | 44 |
| Quadro 2.16 – Desempenho percebido em Inovação incremental de processos..... | 45 |
| Quadro 2.17 – Desempenho percebido em Inovação radical de processos..... | 45 |
| Quadro 2.18 – Comparação entre MC e Inovação | 46 |
| Quadro 2.19 – Categorias e relações entre MC e Inovação..... | 48 |
| Quadro 2.20 – Relações de Apoio a Inovação Tecnológica e Autores. | 49 |
| Quadro 2.21 – Práticas associadas à Relação 1 | 51 |
| Quadro 2.22 – Práticas associadas à Relação 2 | 51 |
| Quadro 2.23 – Práticas associadas à Relação 3 | 52 |
| Quadro 2.24 – Práticas associadas à Relação 4 | 52 |
| Quadro 2.25 – Aspectos positivos e negativos da relação entre MC e Inovação..... | 54 |
| Quadro 3.1 – Critérios de seleção do tipo do método de pesquisa..... | 57 |
| Quadro 3.2 – Quadro resumo do método do projeto de pesquisa..... | 58 |
| Quadro 3.3 – Seções do questionário, quantidade de questões e objetivo | 62 |
| Quadro 3.4 – Dados gerais da empresa | 63 |
| Quadro 3.5 – Questões relativas às práticas de MC (PMC) na organização | 64 |
| Quadro 3.6 – Questões sobre desempenho percebido em Inovação..... | 66 |

| | |
|--|----|
| Quadro 3.7 – Questões sobre práticas da relação entre MC e Inovação | 67 |
| Quadro 3.8 – Questões sobre a contribuição da MC na Inovação..... | 68 |
| Quadro 3.9 – Setores, fontes de dados e quantidades de empresas | 69 |
| Quadro 3.10 – Resumo das respostas do teste piloto e sugestões | 70 |
| Quadro 3.11 – Quadro resumo do período de coleta da pesquisa de campo..... | 72 |
| Quadro 3.12 – Análise de consistência interna das respostas do questionário por setor..... | 72 |
| Quadro 4.1 – Setores e intensidade de aplicação dos programas de melhoria..... | 77 |
| Quadro 4.2 – Quadro resumo das PMC e intensidade nos setores | 83 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------------|--|
| ABINEE | Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica |
| CMCI | Contribuição da Melhoria Contínua para a Inovação |
| DOE | Design of Experiment |
| DPI | Desempenho Percebido em Inovação |
| FINEP | Financiadora de Estudos e Projetos |
| FIRProd | Foco das Inovações radicais de produtos |
| FNQ | Fundação Nacional da Qualidade |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ISO | International Organization for Standardization |
| JIT | Just in Time |
| MC | Melhoria Contínua |
| OHSAS | Occupational Health and Safety Assessment Series |
| P&D | Pesquisa e Desenvolvimento |
| PINTEC | Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica |
| PMBok | Project Management Body of Knowledge |
| PMC | Práticas de Melhoria Contínua |
| PNQ | Prêmio Nacional da Qualidade |
| QFD | Quality Function Deployment |
| QPMC | Quantidade de Projetos de Melhoria Contínua |
| RBS | Revisão Bibliográfica Sistemática |
| RMCI | Relação entre Melhoria Contínua e Inovação |
| SINDIPEÇAS | Sindicato Nacional da Indústria de Componentes p/ veículos Automotores |
| SINDUSFARMA | Sindicato da Indústria Farmacêutica de São Paulo |
| TQM | Total Quality Management |

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização do tema que origina o problema de pesquisa, o objetivo, a justificativa, as delimitações e a estrutura da dissertação.

1.1 Contextualização do Tema

A Melhoria Contínua (MC) e a Inovação de produtos e processos possuem estreita relação e uma melhor compreensão das relações entre esses temas tem importância fundamental para as organizações (IRANI; BESEKE; LOVE, 2004; CHOO; LINDERMAN; SCHROEDER, 2007; KOHLBACHER, 2013). O mercado e os consumidores impulsionam as organizações para níveis de desempenho cada vez melhores e enfatiza a necessidade de desenvolver simultaneamente as abordagens da MC e da Inovação (TUSHMAN; O'RELLEY, 1996; MESQUITA; ALLIPRANDINI, 2003; JUDI; BEACH, 2010).

Existem evidências empíricas que conduzem a conclusão de que os programas que apoiam a MC são recursos eficazes e que podem ser empregados para alcançar outros fatores de desempenho competitivo além da qualidade, incluindo a Inovação (PRAJOGO; SOHAL, 2006). A MC pode ser um recurso que permite que as organizações construam competências e diferenciais em Inovação (PRAJOGO; SOHAL, 2006; KOHLBACHER, 2013) e que estimula um ambiente propício à Inovação, contribuindo para pensar continuamente em como fazer as coisas de maneira diferente e aceitar as mudanças (MCADAM; ARMSTRONG; KELLY, 1998; PERDOMO-ORTIZ; GONZÁLEZ-BENITO; GALENDE, 2006; SADIKOGLU; ZEHIR, 2010).

As discussões e pesquisas sobre as contribuições da MC para a Inovação são importantes porque argumentos conflitantes aparecem na literatura em relação a este relacionamento, além de ser uma discussão não muito frequente em artigos (PERDOMO-ORTIZ; GONZÁLEZ-BENITO; GALENDE, 2006; MARTÍNEZ-COSTA; MARTÍNEZ-LORENTE, 2008). Segundo Prajogo e Sohal (2001) há argumentos que suportam relacionamento positivo em que a MC cria um ambiente propício para a Inovação, pois as atividades de MC incorporam princípios congruentes a Inovação. Entretanto, há argumentos que rejeitam a relação positiva, pois as atividades de MC buscam a padronização, o controle e a estabilidade nos processos, características que podem dificultar o desenvolvimento da Inovação e da criatividade.

A MC e a Inovação, tanto de produto como de processo, podem ser consideradas funções complementares nas organizações, mas, em geral, são implementadas por equipes e

áreas funcionais distintas com diferentes objetivos e práticas de gestão (MCADAM et al., 1998; PRAJOGO; SOHAL, 2001; IMAI, 2011).

Os desenvolvimentos das abordagens de MC e Inovação em paralelo encontram diversos obstáculos na organização, pois exigem diferenças em termos de cultura, rotina, estrutura organizacional, alinhamento estratégico, estudo de mercado e, na maioria das vezes, competem pelos mesmos recursos financeiros, que costumam ser limitados (O'REILLY; TUSHMAN, 2004; GUPTA; SMITH; SHALLEY, 2006; GOOSSEN; BAZAZZIAN, 2012).

Para Mirica e Ito (2010) existe um paradoxo nas organizações causado pelo conflito entre a eficiência obtida pela MC e a flexibilidade exigida pelas Inovações. A empresa pode criar um entrave em relação à Inovação por preocupar-se demasiadamente com sua reputação no que se refere à qualidade. Outros autores afirmam que uma forte cultura de melhoria pode levar a empresa a enfrentar dificuldades com mudanças de tecnologia e de mercado (PRAJOGO; SOHAL, 2001; BENNER; TUSHMAN, 2003; COLE; MATSUMIYA, 2008; MIRICA; ITO, 2010).

Parte da literatura aborda o processo de melhoria beneficiando apenas a abordagem das inovações incrementais e há poucos estudos que focam os processos de MC influenciando de forma positiva no processo de desenvolvimento de inovações radicais (BERENTE; LEE, 2014).

Ainda não está claro na literatura quais são as formas possíveis de interação entre o uso de práticas de MC e o desempenho em Inovação, como alcançá-las e quais os resultados gerados. Há interesse por parte da academia de se analisar os impactos da MC no desempenho percebido em Inovação e também de compreender a forma com que essas duas abordagens podem se relacionar (ADLER; GOLDOFTAS; LEVINE, 1999; BOER; GERTSEN, 2003; CHAPMAN; CORSO, 2005; CORSO; GASTALDI, 2011).

Na literatura há estudos recentes que identificam ações de contribuição entre projetos e equipes de MC e de Inovação, mostrando de que forma as empresas estão realizando estas ações tanto para o desenvolvimento de produtos como de processos, na busca por melhores resultados (BERENTE; LEE, 2014).

Lizarelli e Toledo (2015) por meio de revisão bibliográfica sistemática (RBS) identificaram relações entre as atividades de MC e Inovação de produtos e processos em três categorias: Apoio à Inovação tecnológica, Cultura de Inovação e Aspectos Colaborativos. Essas relações e práticas gerenciais possibilitaram um embasamento teórico para criação de uma estrutura conceitual das relações estudadas. Os autores propuseram desdobramentos de oportunidades de pesquisas futuras, tais como a mensuração da correlação entre o uso das

relações e suas práticas, e das relações com o desempenho em Inovação e da qualidade de produtos e processos. O estudo sobre o uso de relações e práticas deve ser focado em setores industriais específicos, pois se observa que há falta de trabalhos empíricos e contextuais sobre o tema.

A MC e a Inovação necessitam de um gerenciamento interfuncional e uma questão importante está em analisar e gerenciar as possíveis interações e contribuições entre a MC e a Inovação com o objetivo de aumentar a competitividade (MCADAM; ARMSTRONG, 2001; PRAJOGO; SOHAL, 2001; IMAI, 2011).

1.2 Objetivo e Justificativa

O uso de práticas de MC pode apoiar e gerar ações diretas para as atividades de Inovação com o uso do conhecimento das pessoas, aproveitar as ideias de melhorias e incentivar o uso em projetos de Inovação (IRANI; SHARP, 1997; GARCIA; CALONTONE, 2002; TERZIOSVKI, 2002; BENNER; TUSHMAN, 2003; MARTÍNEZ-COSTA; MARTÍNEZ-LORENTE, 2008; TIDD et al., 2008; ANAND et al., 2009).

No entanto, as atividades de Inovação podem gerar possibilidades de projetos de melhoria, tanto para aperfeiçoamento da Inovação gerada, quanto para a melhoria de produtos e processos já existentes desde que haja a relação de interação entre as pessoas e as atividades de MC e Inovação (HOERL; GARDNER, 2010).

Considerando a perspectiva que reconhece vantagens nessas ações de interação tem-se a seguinte pergunta geral de pesquisa:

O uso de práticas de MC influencia no desempenho percebido na Inovação radical e incremental de produtos e processos?

O objetivo dessa dissertação é analisar a existência de relações entre o uso das práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação de produtos e processos em empresas industriais dos setores de Autopeças, Farmacêutico e Eletro-Eletrônicos no Estado de São Paulo, que aplicam a abordagem de MC e realizam Inovações.

Justifica-se o estudo pelos seguintes argumentos, alguns conflitantes, apresentados por teóricos que abordam o tema:

- i) A MC e a Inovação são tratadas como funções complementares, porém, geralmente são executadas por equipes e áreas funcionais distintas da organização, com objetivos, nível de conhecimento utilizado e práticas de gestão distintas (MCADAM; ARMSTRONG; KELLY, 1998; PRAJOGO; SOHAL, 2001, IMAI, 2011);

- ii) A MC permite que seja estimulado um ambiente propício à Inovação e as práticas da MC são consideradas como facilitadoras da Inovação e a sucessão de projetos de MC auxilia no desempenho de Inovações radicais (MCADAM; ARMSTRONG; KELLY, 1998; TERZIOVSKY, 2002, PERDOMO-ORTIZ; GONZÁLEZ-BENITO; GALENDE, 2006; PRAJOGO; SOHAL, 2006; COLE; MATSUMIYA, 2008);
- iii) A cultura de MC com foco em pequenas melhorias pode gerar condições não favoráveis a introdução de inovações e o uso das práticas de MC podem priorizar que produtos e processos sejam mais confiáveis o que pode afetar o desempenho da Inovação (TUSHMAN; O'REILLY 1996; PRAJOGO; SOHAL, 2001; BENNER; TUSHMAN, 2003; COLE; MATSUMIYA, 2008).

Pelo exposto acima, observa-se que não está claro se o uso das práticas de MC pode estar relacionado com o desempenho percebido em Inovação e se essas possíveis relações podem ser positivas ou negativas (BOER; GERTSEN, 2003; CHAPMAN; CORSO, 2005). Por esse motivo, espera-se gerar melhor compreensão sobre o tema e contribuições para o gerenciamento das organizações e para o conhecimento científico na área.

1.3 Delimitações da Pesquisa

Conforme Garcia e Calantone (2002) há estudos empíricos que demonstram que os processos de Inovação podem ser classificados em duas perspectivas, a perspectiva em nível macro onde a preocupação está em analisar o quanto o grau das características de Inovação do produto é novo para o mercado ou para um setor econômico, e a perspectiva em nível micro onde a Inovação é identificada como algo novo para os processos da empresa ou para o cliente (SCHMEISSER; MOHNKOPF; HARTMANN; METZE, 2010). A pesquisa desta dissertação está alinhada à perspectiva em nível micro da Inovação, ou seja, analisar as características que direcionam as práticas internas da organização, tanto em relação aos processos de inovação como às práticas de MC.

Segundo Toledo et al. (2014) há duas abordagens de processo de melhoria nas organizações, a abordagem de melhoria revolucionária (ou melhoria radical) e a abordagem pela MC (ou melhoria incremental). Nesta dissertação utiliza-se a definição de MC de Caffyn e Bessant (1996) e Caffyn (1999) como um processo de mudança incremental, focada e contínua em toda organização como resposta às necessidades de clientes e às mudanças de mercado.

Adota-se a definição de Inovação do Manual de Oslo, segundo o qual a Inovação pode englobar a implantação de um produto novo (bem ou serviço) ou substancialmente melhorado, de um processo, um novo método de marketing ou um novo método organizacional (OCDE, 2005). Na dissertação a delimitação será para inovações em bens e processos, excluindo-se os métodos de marketing e organizacional por questões de abrangência e maior complexidade de análise.

Segundo relatório de Pesquisa de Inovação do IBGE denominado PINTEC (2014), as empresas dos setores Automobilísticos e Autopeças, Eletro-Eletrônicos incluindo equipamentos eletro médicos e eletrodomésticos, Indústria Química, Equipamentos de Transporte são as que apresentam maiores taxas de Inovação.

Para a dissertação, como unidades de estudo foram selecionadas empresas industriais de pequeno, médio e grande porte produtoras de bens dos setores: Autopeças, Eletro-Eletrônico e Farmacêutico, no Estado de São Paulo que aplicam a MC e realizam Inovações de produtos e/ou de processos.

O quadro 1.1 ilustra as delimitações da pesquisa.

Quadro 1.1 – Delimitações da pesquisa

| Perspectiva | Delimitações da pesquisa |
|-------------------------------|---|
| Classificação de Inovação | Micro (processos e projetos internos a empresa) |
| Tipos de Inovação | Produtos (Bens) e Processos |
| Unidades de estudo/Região | Empresas dos setores de Autopeças, Farmacêutica, Eletro-Eletrônicos do Estado de São Paulo. |
| Porte das unidades /Requisito | Pequeno, Médio e Grandes empresas que possuam programas de melhoria e Inovação. |

Fonte: Próprio autor

1.4 Estrutura da Dissertação

Para alcançar o objetivo, a dissertação apresenta seis capítulos, além das Referências Bibliográficas e os Apêndices conforme descritas a seguir:

O primeiro capítulo (capítulo1) introduz a pesquisa, apresentando contextualização do tema, objetivo, justificativa e estrutura da dissertação.

O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica exploratória sobre os conceitos de MC e Inovação e a formulação da hipótese de pesquisa.

O capítulo 3 aborda o método de pesquisa adotado, a justificativa de sua escolha e as etapas do desenvolvimento do método. Apresenta também a elaboração do instrumento de

pesquisa (questionário), o teste piloto e análise de consistência interna, bem como, a aplicação do questionário nas empresas.

O capítulo 4 descreve a síntese dos dados coletados com o questionário seguindo com análise descritiva univariada.

O capítulo 5 apresenta a análise de dados por meio de estatística multivariada para a formação de clusters e análises de associações para a confirmação ou refutação da hipótese.

O capítulo 6 contém as considerações finais quanto conclusões e limitações da pesquisa, bem como desdobramentos e sugestões de trabalhos futuros.

No Apêndice A está a carta de apresentação da pesquisa enviada para os representantes das empresas, no Apêndice B o questionário de pesquisa enviado às empresas por e-mail e cujo modelo se encontra no Apêndice C. No Apêndice D estão os cálculos da análise de clusters e as tabelas utilizadas nos testes não paramétricos de análise de associação entre as variáveis estudadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceituação e Tipos de Melhoria Contínua (MC)

Melhoria Contínua é uma filosofia que Deming descreveu como iniciativas de melhorias que aumentam o resultado da organização e reduzem as falhas dos processos. É um princípio relativamente simples em que todos os membros da organização contribuem para melhorar o desempenho por meio de contínuas e pequenas mudanças em seus processos de trabalho (JORGENSEN; BOER; GERTSEN, 2003).

Conforme Bhuiyan et al. (2006), a MC pode ser definida como uma cultura de melhoria sustentável com objetivo de eliminar desperdícios em todos os sistemas e processos organizacionais por meio do envolvimento de todos os participantes da organização, sem necessariamente grandes investimentos de capital. Outros autores descrevem a MC como uma abordagem complementar na busca do aumento da criatividade e com o objetivo de alcançar a excelência competitiva no mercado atual (OAKLAND, 1994; CAFFYN, 1999).

Conforme Toledo et al. (2014), a MC compreende a agregação de valor ao cliente por meio do desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos novos ou existentes em busca da redução da variabilidade, da redução do número de defeitos e aumento da produtividade em ações contínuas que resultam em pequenas conquistas.

Alguns autores consideram a MC como um componente, ou um desdobramento, das iniciativas de programas como o TQM (*Total Quality Management*) (PRAJOGO; SOHAL; 2003; PRAJOGO; HONG, 2008). A MC também é vista como a filosofia que suporta programas como o Seis Sigma e o Lean-Sigma (BHUIYAN; BAGHEL; WILSON, 2006). A MC está relacionada com Lean Manufacturing, como um dos princípios fundamentais na busca por identificar e eliminar desperdícios não só na produção como em toda a organização (ANDERSSON; ERIKSSON; TORTENSSON, 2006). A MC está associada também com outros termos bastante disseminados, como gestão de processos e melhoria de processos, com atividades e objetivos semelhantes (MORENO-LUZON; GIL-MARQUES; ARTEAGA, 2014).

Conforme Tonnessen (2005), a MC também está relacionada com o conceito de Inovação contínua que compreende a participação de todas as pessoas da organização nos processos de Inovação desde as melhorias incrementais. O conceito de Inovação contínua pode ser definido como um alinhamento dinâmico entre a eficácia operacional de hoje e a flexibilidade estratégica de amanhã, por meio de esforços constantes na Inovação de produtos e processos. Eficácia operacional está relacionada às configurações existentes, ou seja,

combinações de produtos, processos de negócios, competências tecnológicas e de gestão que satisfazem as necessidades dos clientes atuais, e a flexibilidade estratégica está relacionada a capacidade de desenvolvimento de novas configurações para os clientes do amanhã. O alinhamento dos dois objetivos, dinamicamente contraditórios, por meio da Inovação contínua em produtos e processos representa um grande desafio para a aprendizagem organizacional (SMEDS; BOER, 2004).

Outra definição de MC a descreve como um processo, focado e contínuo em toda empresa, de mudanças incrementais que auxilia o desempenho das atividades que ela realiza (BESSANT et al., 1994). Esta definição além de singular em simplicidade também apresenta uma visão ampla em seu escopo e por isso será adotada para esta dissertação.

De acordo com Bhuiyan e Baghel (2005), as origens das atuais abordagens de MC podem ser observadas em iniciativas de algumas empresas no início do século XIX onde administradores encorajavam seus funcionários a realizarem melhorias específicas, principalmente na área de produção. No final do século XIX e início do século XX muita atenção foi dedicada ao pensamento da Administração Científica que envolvia o desenvolvimento de métodos baseados em rígidos controles de tempo na busca de padrões de produtividade.

Durante a Segunda Guerra Mundial o governo dos Estados Unidos estimulou ações e programas de treinamento de supervisores evidenciando a importância e técnicas de controle com objetivo de aumentar a produção industrial em escala nacional. Esses programas foram introduzidos mais tarde no Japão por especialistas como Deming, Juran e Gilbreth depois do fim da guerra (ROBINSON, 1990).

Os japoneses desenvolveram suas próprias ideias sobre controle da qualidade que foram utilizadas inicialmente nos processos produtivos, mas ampliaram as abordagens de melhoria denominadas de *Kaizen*, envolvendo toda a organização (IMAI, 2011). Enquanto as iniciativas de MC no passado refletem o uso de vários princípios relativos a melhorias das atividades operacionais, o conceito atual de MC está associado com programas estruturados, sistêmicos, que abrangem toda a organização ou grande parte dela (BHUIYAN; BAGEL, 2005).

De acordo com IMAI (2011), a MC pode ser compreendida em três princípios: melhoria e manutenção de padrões, pensamento orientado a processos, e pensamento orientado a pessoas.

(1) *Melhoria e manutenção de padrões*: Em qualquer empresa, o trabalho realizado pelas pessoas se baseia nos padrões existentes, explícitos ou implícitos, impostos pela

administração. A manutenção refere-se a estabelecer esses padrões por meio de treinamento e disciplina. Em contraste, a melhoria contribui para elevar os padrões, ou seja, estabelecer padrões mais altos. Assim, a melhoria e manutenção de padrões se tornam inseparáveis (IMAI, 2011).

(2) *Orientado a processos*: Esse pensamento evidencia que os processos precisam ser melhorados antes que se consigam resultados melhores e que a organização deve deixar o pensamento obsessivo de critérios orientados para os resultados, para o pensamento de critérios orientados a processos (IMAI, 2011).

(3) *Orientado a pessoas*: é um fator fundamental da MC, pois enfatiza a função de apoio e estímulo aos esforços das pessoas para a melhoria (IMAI, 2011).

Shiba et al. (1997) propõem um modelo de melhoria por meio de resolução de problemas, denominado WV e descreve três tipos de melhoria:

(1) *Melhoria pelo controle de processos*: Monitoração do processo para garantir a estabilidade dentro de um padrão e trazê-lo de volta se o processo sair de controle.

(2) *Melhoria pelo método reativo*: Correção e melhoria dos processos existentes reagindo a falhas como defeitos, esperas e perdas. Utiliza-se uma abordagem que requer uma sistemática de trabalho e análises de problemas existentes.

(3) *Melhoria pelo método proativo*: Correção e melhoria dos processos existentes reagindo a falhas como defeitos, esperas e perdas que tem potencial para ocorrer. Entretanto, o escopo da melhoria nessa situação é frequentemente mais amplo e menos estruturado que nos processos de melhoria por controle de processos e melhoria reativa e requer mais iteração entre os níveis de conhecimento e o nível da prática.

A MC pode ter diferentes objetivos como mapear processos, documentar a rotina; melhorar continuamente, visando eficiência e eficácia e adotar rotinas padronizadas das melhores práticas, focando os processos produtivos e organizacionais (GARCIA; CALANTONE, 2002; MORENO-LUZON; GIL-MARQUES; ARTEAGA, 2014) e até mesmo gerar mudanças incrementais em processos e produtos.

As ações de MC são apoiadas por diferentes programas de qualidade, como o TQM, o Seis Sigma e o Lean Manufacturing. Essas iniciativas difundem os princípios da melhoria, da gestão de processos, de eficiência, controle, padronização e redução da variabilidade (BHUYAN; BAGHEL; WILSON, 2006).

Porém, os programas não possuem apenas foco na eficiência e controle (BERENTE; LEE, 2014). O TQM foca na experimentação, aprendizagem contínua e satisfação do cliente. O *Lean Manufacturing* é um sistema de gestão de operações com foco em MC e

inclui a eliminação de desperdícios e o envolvimento das pessoas, ao passo que o princípio-chave do Seis Sigma é a redução de variação e atingir o estado de controle estatístico do processo (BHUIYAN; BAGHEL, 2005; ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006; BHUIYAN; BAGHEL; WILSON, 2006; BERENTE; LEE, 2014). No programa *Lean-Sigma* os desperdícios e variações do processo podem ser eliminados de forma rápida, buscando fornecer valor ao cliente (BHUIYAN; BAGHEL, 2005; BHUIYAN; BAGHEL; WILSON, 2006). Portanto, diferentes ações de melhoria podem estar conectadas a diferentes programas e dentro de um mesmo programa pode haver diferentes focos das ações.

2.2 Programas que auxiliam as Práticas de Melhoria Contínua

Ao longo de décadas, a necessidade de melhorar continuamente em larga escala tornou-se imperativo e metodologias foram desenvolvidas no conceito básico da qualidade ou em melhorias de processos, ou em ambas, com objetivo de reduzir o desperdício, simplificar a produção e melhorar a qualidade de produtos e serviços. As abordagens ou programas mais conhecidos para MC são a Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*), o Seis Sigma, a Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management*), e o híbrido Lean-Sigma (BHUIYAN; BAGHEL, 2005; BHUIYAN; BAGHEL; WILSON, 2006).

2.2.1 Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*)

Originário do Sistema Toyota de Produção, a produção enxuta (*Lean Manufacturing*), ou simplesmente *Lean*, foi desenvolvida para manter um fluxo contínuo de produção com flexibilidade de ajuste em função das mudanças na demanda. A base para tal fluxo é denominado de produção JIT (*Just-in-time*) que por meio de técnicas sistêmicas reduz perdas, estoques e, essencialmente, todas as formas de desperdícios nos locais de trabalho. O *Lean* também pode ser utilizado no desenvolvimento de produto, relações com os fornecedores e na gestão da produção (BHUIYAN; BAGHEL, 2005).

O objetivo da produção enxuta é incorporar menor esforço humano, menor quantidade de estoque, menor tempo para desenvolver produtos, menor espaço de produção a fim de se tornar altamente responsivo às demandas dos clientes, desenvolver produtos com alta qualidade e da maneira mais econômica possível (HINES; HOLWEG; RICH, 2004, BHUIYAN; BAGHEL, 2005).

Conforme Andersson et al. (2006), os princípios do *Lean* são esforços de agregar valor ao cliente, o que os torna adequados a muitas empresas. Cinco princípios básicos são geralmente conhecidos:

- (1) *Entendimento do valor pelo cliente*. Somente o que o cliente percebe como valor é importante;
- (2) *Análise de fluxo de valor*. Uma vez entendido o valor para o cliente, o próximo passo é analisar os processos de negócio para determinar o que realmente adiciona valor. Se a ação não adiciona valor deve-se modificar ou eliminar do processo;
- (3) *Fluxo Contínuo*. Foco no fluxo contínuo através da produção ou da cadeia de suprimentos;
- (4) *Sistema puxado*. A gestão da cadeia de demanda previne formação de estoque intermediário. A demanda do cliente puxa o produto final através do sistema de produção;
- (5) *Busca da perfeição*. A eliminação de elementos que não agregam valor (desperdício) é um processo de MC.

O *Lean Manufacturing* é um sistema de gestão de operações com foco em MC e inclui a eliminação de desperdícios e o envolvimento das pessoas (BHUIYAN; BAGHEL, 2005; ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006; BHUIYAN; BAGHEL; WILSON, 2006; BERENTE; LEE, 2014).

2.2.2 Seis Sigma

O Seis Sigma teve origem na empresa Motorola em 1986 e tornou-se conhecido após o prêmio *Malcolm Baldrige National Quality Award* em 1988, criando assim interesses em outras organizações mundiais (PYZDEK, 2001). Seis Sigma é definido por Linderman et al. (2003) como um método organizado e sistemático de melhoria de processos e desenvolvimento de novos produtos/serviços que utiliza métodos estatísticos e científicos para realizar uma drástica redução no número de defeitos.

O Seis Sigma também pode ser descrito como um programa de redução de variabilidade nos processos com foco tanto na MC como em melhoria radical. Projetos de melhoria são lançados em todas as áreas da empresa e em diferentes níveis de complexidade e com o objetivo principal de atender as necessidades do cliente (ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006).

Para reduzir os números de defeitos em um nível aceitável próximo de zero e reduzir a variabilidade nos processos de toda a organização utiliza-se um método sistemático de melhoria denominado **DMAIC** designado pelas siglas iniciais das expressões *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*, (Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar), um

método de resolução de problemas, composto de um roteiro de fases bem definidas e estruturadas na busca de melhoria nos processos já existentes. Para desenvolvimento de novos produtos e serviços utiliza-se outro método similar denominado **DMADV**, designado pelas iniciais das expressões *Define, Measure, Analyze, Design, Verify*, (Definir, Medir, Analisar, Desenvolver, Verificar) (PYZDEK, 2003; SRINIVASU; SREENIVASARAO; REDDY, RIKKULA, 2010).

Diversas ferramentas analíticas são utilizadas no Seis Sigma, tais como as ferramentas da qualidade, as ferramentas do controle da qualidade, as ferramentas da estatística e as ferramentas de gerenciamento de projetos. São ferramentas básicas, porém, para problemas de maior complexidade, há também um conjunto disponível de ferramentas estatísticas avançadas (BREYFOGLE, 1999; MAGNUSSON; KROSLID; BERGAMAN, 2003).

O Seis Sigma não é, em princípio, algo novo, pois pode ser considerado um método altamente disciplinado e com princípios de projeto com datas de início e fim bem estabelecidas. Possui roteiros por estágios (DMAIC), com abordagem do tipo *top-down* e uso de ferramentas estatísticas básicas e avançadas. É realizado por equipes especializadas para análise e solução de problemas, ou seja, não envolve todas as pessoas da organização. Possui um claro alinhamento entre os níveis tático e estratégico com forte foco nos resultados financeiros (KLEFSJO; WIKLUND; EDGEMAN, 2001).

2.2.3 Gestão da Qualidade Total (TQM)

A Gestão de Qualidade Total é um conceito geralmente não muito bem compreendido em relação a sua definição (HELLSTEN; KLEFSJO, 2000, ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006).

Muitos pesquisadores tem definido TQM como uma abordagem para melhoria da eficácia, da flexibilidade e competitividade de um negócio para atender às exigências dos clientes (OKLAND, 1998; CAFFYN, 1999).

É também considerada uma abordagem holística que enfatiza a MC em todas as funções da organização para melhoria do desempenho organizacional que engloba uma variedade de técnicas e tópicos comportamentais (KAYNAK, 2003; RAHMAN; BULLOCK, 2005).

Pode ser considerada como a fonte sustentável de vantagem competitiva para as organizações e, acima de tudo, como uma fonte de melhoria do desempenho organizacional por meio da MC nas atividades da organização (TERZIOVSKI, 2006; CLAVER-CORTES; PEREIRA-MOLINER; MOLINA-AZORIN, 2008).

Zehir et al. (2012) consideram o TQM como um constructo multidimensional e, por ter várias definições, é constituído de diversas atividades ou dimensões, como por exemplo, planejamento estratégico, liderança e comprometimento da alta administração, MC, gestão de pessoas, aplicação da tecnologia da informação, gestão da qualidade, gestão de relacionamento com o cliente, gestão de fornecedores e desenvolvimento de produtos e serviços.

Hellsten e Klefsjo (2000) definem o TQM como um sistema de gestão, formado por três componentes interdependentes com um objetivo em comum: valores, métodos e ferramentas (Figura 2.1). Os valores são a base da cultura organizacional. Os métodos são os modos com que a organização conduz suas atividades internas para alcançar os valores e as ferramentas fornecem informações que auxiliam as tomadas de decisão.

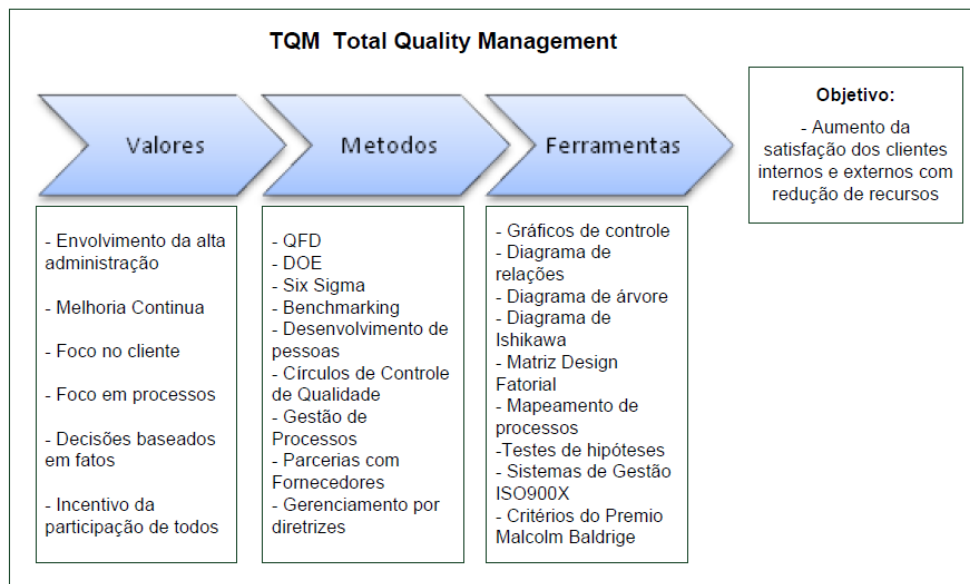


Figura 2.1 – Valores, métodos e ferramentas do TQM

Fonte: Adaptado de Hellsten e Klefsjo (2000)

Conforme Deming (1994), todo sistema deve ter um propósito em termos de resultado e no modelo proposto (figura 2.1) por Hellsten e Klefsjo (2000) o objetivo está em aumentar a satisfação dos clientes internos e externos com a redução do montante de recursos aplicados aos processos. A visão que o TQM é considerado um sistema facilita o entendimento e sua implementação na prática, pois reduz o risco de a organização selecionar partes do sistema sem considerar os valores que o suportam (HELLSTEN; KLEFSJO, 2000).

O TQM pela sua característica de ser um constructo multidimensional e por ter várias definições acaba gerando visões distorcidas em muitas organizações que tentam implementar essa abordagem (ZEHIR et al., 2012). Fatores organizacionais, tais como, falta de comprometimento da alta administração, visão incorreta sobre qualidade, falta de visão nas reais necessidades dos clientes, falta de recursos, falta de planejamento, falta de treinamento,

baixa efetividade de liderança e objetivos não claramente definidos dificultam a implantação do TQM nas organizações (NWABUEZE, 2001).

2.2.4 Lean Sigma

O Lean Seis Sigma, ou simplesmente Lean Sigma, é uma das mais bem conhecidas abordagens híbridas, ou seja, é uma combinação do Seis Sigma e Lean Manufacturing. Enquanto o Lean busca eliminar o desperdício, o Seis Sigma procura reduzir a variação nos processos e pela combinação das duas abordagens o desperdício é primeiramente eliminado, o que então permite mais facilmente a redução de variação. O Lean Sigma maximiza valor para acionistas por atingir rapidamente melhorias em termos de satisfação do cliente, custo, qualidade, e retorno de capital investido (GEORGE, 2002; BHUIYAN; BAGHEL, 2005).

Para superar os pontos fracos de um programa ou outro, muitas empresas recentemente têm mesclado diferentes iniciativas de MC e que juntas resultam em um programa combinado de MC que alcança melhores resultados que qualquer um individualmente (BHUIYAN; BAGHEL, 2005).

O Quadro 2.1 mostra um resumo das similaridades e diferenças em relação aos conceitos das principais abordagens de MC.

Quadro 2.1 – Quadro comparativo das principais abordagens de MC

| Conceitos | Lean Manufacturing | Seis Sigma | TQM | Lean Sigma |
|-------------------|---|--|--|--|
| Objetivo | Melhoria do fluxo de processo e eliminação de desperdícios | Redução da variabilidade do processo, em busca de “zero defeito” | Aumentar a satisfação dos clientes (internos e externos) | Eliminação de desperdício e redução de variabilidade |
| Visão do processo | Melhoria do fluxo nos processos | Redução da variabilidade e melhoria de processos | Melhoria e uniformidade de processos | Melhoria de processo e baixa variabilidade |
| Abordagem | Projetos específicos (equipe especializada) | Projetos específicos (equipe especializada) | Comprometimento de todos | Projetos Específicos (equipe especializada) |
| Métodos | Análise de fluxo de valor, Análise de fluxo contínuo, Sistema de Produção puxada, Eliminação de desperdício por MC. | DMAIC para processos existentes DMADV para novos produtos/processos | Ciclo PDSA (<i>Plan, Do, Study, Act</i>) Ciclo PDCA (<i>Plan, Do, Control Act</i>). | Eliminação de desperdício e Método DMAIC |
| Ferramentas | Ferramentas analíticas | Ferramentas estatísticas avançadas e analíticas | Ferramentas analíticas e estatísticas | Ferramentas analíticas e estatísticas avançadas |

| Conceitos | Lean Manufacturing | Seis Sigma | TQM | Lean Sigma |
|---------------------|---|---|---|---|
| Efeitos primários | Redução do <i>lead time</i> dos processos produtivos | Redução do número de defeitos | Aumento da satisfação dos clientes | Redução de <i>lead time</i> e variabilidade |
| Efeitos secundários | Redução de estoques, aumento da produtividade e satisfação dos clientes | Atendimento de objetivos do negócio e melhoria no desempenho financeiro | Conquista da lealdade dos clientes e melhoria no desempenho geral | Maximiza o valor para o acionista |

Fonte: Adaptado de Andersson, Eriksson e Torstensson (2006)

Observa-se que o TQM e o Seis Sigma têm muitas similaridades especialmente nos conceitos de métodos, ferramentas, e efeitos, porém diferem em algumas áreas em particular na abordagem (ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006). É possível também observar similaridades entre o *Lean* e o Seis Sigma nos conceitos de visão, de processo e ferramentas.

Apesar desses quatro programas de melhoria terem similaridades e diferenças em aspectos da organização, seus objetivos tem uma estreita relação com a abordagem de MC (ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006).

2.3 Práticas de Melhoria Contínua (PMC)

Existem diversas definições do termo “práticas”, mas todas elas têm similaridade com a execução repetida ou regularmente de uma atividade para aprimorar a habilidade de realizar algo. Outra contribuição que ajuda a definir é a que consta no glossário do PMBoK 5ª Edição, (2013 p.558) que a define como um tipo específico de atividade profissional ou de gerenciamento que contribui para a execução de um processo e que pode empregar uma ou mais técnicas e ferramentas e boas práticas (“*best practice*”). O termo “boas práticas” significa que existe um consenso que sua aplicação pode aumentar a probabilidade de melhores resultados. Portanto, as práticas de MC (PMC) são as atividades e comportamentos habituais que contribuem para a execução dos processos de melhoria nas organizações, e boas práticas são o consenso que sua aplicação pode aumentar a probabilidade de melhores desempenhos (UNGAN, 2007; LIZARELLI, 2013).

Observa-se entanto que o termo “prática” na literatura tem uma definição mais ampla e nem sempre os autores utilizam exclusivamente o termo “prática ou boas práticas” para definir as atividades de esforços repetitivos na busca de um desempenho melhor. Muitas vezes são utilizados outros termos associados, tais como, comportamentos, ações, habilidades, processos e técnicas que são identificados como atividades rotineiras presentes na organização com o objetivo de aumentar o desempenho da MC.

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as principais práticas utilizadas nas atividades de MC nas organizações e classificadas em critérios chaves. As práticas de MC (PMC) estão descritas a seguir.

2.3.1 Alinhamento Estratégico e Apoio da Alta Administração

A alta administração tem o papel de definir as visões e objetivos estratégicos da organização. Quando a qualidade está alinhada aos objetivos estratégicos e a alta administração demonstra comprometimento e fornece recursos adequados para a melhoria da qualidade, gera na organização a filosofia de que a qualidade é relevante. (ZU; FREDENDALL; DOUGLAS, 2008). O apoio e envolvimento da alta administração é um fator que pode ser um importante direcionador e, se não presente, pode também ser um forte inibidor, pois sua responsabilidade principal está em estimular e apoiar os esforços das pessoas em processos de melhoria (BERGER, 1997).

No quadro 2.2 constam as práticas de MC levantadas na revisão bibliográfica relacionadas ao critério-chave de alinhamento estratégico e o apoio da alta administração.

Quadro 2.2 – Práticas associadas ao alinhamento estratégico e apoio da alta administração

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|----------------------------------|--|---|
| Alinhamento estratégico | Há um processo formal para a priorização e escolha dos projetos de melhoria na organização | Zu, Fredendall e Douglas (2008) |
| | A alta administração provê recursos (tempo, financeiros, treinamentos) para todos os setores da organização visando a melhoria da qualidade | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001) |
| e Apoio da alta administração | A política da qualidade inclui o comprometimento com a MC e a alta administração está ativamente envolvida no estabelecimento e comunicação dos valores, visão e objetivos relativos à qualidade e MC. | Kaye e Anderson (1999); Lau e Idris (2001) |
| | A alta administração demonstra seu comprometimento e envolvimento com a MC por estar disponível para conversar com os colaboradores sobre oportunidades de melhoria, eliminar barreiras de comunicação, estar presente nas áreas operacionais e realizar reuniões de <i>feedback</i> sobre as ações de melhoria. | Kaye e Anderson (1999); Lau e Idris (2001); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |
| | A alta administração estabelece instruções para toda a organização sobre a missão e valores para que identifiquem claramente os objetivos em longo prazo | Kaye e Anderson (1999) |
| | Todos na organização estão cientes da estratégia de longo prazo e há objetivos mensuráveis para os times de melhoria e para os indivíduos alinhados à estratégia. | Kaye e Anderson (1999) |
| | Os projetos de MC estão direcionados para objetivos estratégicos do negócio e recursos são alocados para alcançar esses objetivos. | Fryer, Ogden e Anthony (2013) |

Fonte: Próprio autor

2.3.2 Aprendizagem em Melhoria Contínua

MC é uma filosofia orientada a pessoas e deve envolver todos os colaboradores da organização, desde a alta gerencia até os funcionários da área operacional (BERGER, 1997). Resultados positivos derivados das atividades de MC devem reforçar o comprometimento das pessoas a apreender e continuar a participar dos programas de melhoria (PRAJOGO; SOHAL, 2004).

O quadro 2.3 mostra as PMC associadas aos critérios de aprendizagem em MC encontrada no levantamento bibliográfico.

Quadro 2.3 – Práticas associadas ao critério de aprendizagem em MC

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-----------------------|--|---|
| Aprendizagem em MC | As pessoas estão preocupadas e envolvidas com o compartilhamento de informações e experiências, incluindo boas práticas, sucessos e fracassos. | Kaye e Anderson (1999); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |
| | Indivíduos e grupos de todos os níveis compartilham (tornam disponíveis) seus aprendizados com todo tipo de trabalho e experiências de melhoria. | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Prajogo e Sohal (2004) |
| | Há incentivos para a aprendizagem individual e organizacional em todos os níveis. | Kaye e Anderson (1999) |
| | Há treinamentos frequentes em ferramentas básicas de MC para melhorar a habilidade de análise e solução de problemas. | Fryer, Ogden e Anthony (2013) |

Fonte: Próprio autor

2.3.3 Avaliação de Desempenho

Muitos autores relatam a importância de estabelecer um processo de medição a fim de sustentar os processos de melhoria na organização. A cultura de gerir negócios fundamentados em decisões suportados em dados (*data-base decisions*) pode ser cultivada pelo uso de um sistema formal de monitoramento e controle por meio de indicadores de desempenho para evidenciar a efetividade dos processos de melhoria na organização (JACA; VILES; MATEO; SANTOS, 2012). A correta utilização de sistemas de medição de desempenho em relação aos resultados de MC na organização encoraja e motiva todas as pessoas na cultura da mudança (BESSANT; FRANCIS, 1999).

No quadro 2.4 se observa algumas práticas associadas ao critério de avaliação de desempenho em MC encontradas no levantamento bibliográfico.

Quadro 2.4 – Práticas associadas ao critério de avaliação de desempenho

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-------------------------|---|--|
| Avaliação de desempenho | Resultados obtidos por meio de ações de melhoria sempre são transmitidos para todos os colaboradores, de modo a encorajá-los e motivá-los a iniciar tais ações. | Kaye e Anderson (1999); Bessant, Francis (1999) |
| | Medidas de desempenho da qualidade são alinhadas com o objetivo estratégico da organização. | |
| | Indivíduos e grupos monitoram/medem os resultados de suas atividades de melhoria e seus impactos na estratégia ou nos objetivos departamentais. | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Jaca, Viles, Mateo e Santos (2012) |
| | Sistemas de avaliação são usados regularmente para medir o desempenho das atividades relacionadas aos projetos de melhoria. | García, Rivera e Iniesta (2013) |
| | A MC é mensurada e avaliada de acordo com sua contribuição com os objetivos estratégicos da empresa. | Fryer, Ogden e Anthony (2013) |

Fonte: Próprio autor

2.3.4 Trabalho em Equipe e Treinamento

Uma das características de melhor desempenho de MC nas empresas é a criação de uma cultura de melhoria e alto envolvimento das pessoas para trabalhar em equipe e delegação de responsabilidades (KAYE; ANDERSON, 1999; IRANI et al., 2004).

Para sustentar e expandir a MC por toda a organização a gerência deve providenciar aos colaboradores treinamento adequado para melhorar a habilidade de encontrar e solucionar problemas nos processos da organização por meio do uso adequado de ferramentas como, por exemplo, as sete ferramentas da qualidade (BERGER, 1997; BESSANT; FRANCIS, 1999). O treinamento dos colaboradores constrói uma cultura de mudança e ajuda estabelecer credibilidade e constância de propósito na resolução de problemas da organização (JACA; VILES; MATEO; SANTOS, 2012).

O quadro 2.5 mostra as principais PMC associadas ao trabalho em equipe e treinamento observados no levantamento bibliográfico.

Quadro 2.5 – Práticas associadas aos critérios de trabalho em equipe e treinamento

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|----------------------------------|---|--|
| Trabalho em equipe e Treinamento | A MC é realizada por equipes com pessoas de diversas áreas e diferentes níveis organizacionais. | Santos-Vijande e Álvarez-González (2007) |
| | Os grupos são organizados em equipes para dar sugestões de melhoria para produtos e processos. | García, Rivera e Iniesta (2013) |
| | Todos os colaboradores têm a oportunidade de participar em atividades de equipes de melhoria, regularmente. | Kaye e Anderson (1999) |

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-----------------------|--|---|
| | Equipes interdepartamentais trabalham na MC da qualidade. | Santos-Vijande e Álvarez-González (2007) |
| | Há treinamento para os colaboradores trabalharem em conjunto com uso de ferramentas e métodos de análise e solução de problemas. | Berger (1997); Bessant e Francis (1999); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007); Jaca, Viles, Mateo e Santos (2012) |
| | Todos os processos de educação/treinamento são focados no negócio, na satisfação do cliente e em melhorias. | Lau e Idris (2001) |
| | A organização gera habilidade de aprender por meio da MC. | Kaye e Anderson (1999); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |

Fonte: Próprio autor

2.3.5 Reconhecimento e Premiação

Outro mecanismo que promove a MC é o desenvolvimento de um apropriado sistema de reconhecimento e premiação (BESSANT; FRANCIS, 1999). Apesar de algumas posições contrárias, a maioria dos autores sinaliza a importância da relação entre processos de melhoria e incentivos trazendo benefícios tanto para a organização como para o nível pessoal (CAFFYN, 1999; CHANG; SINCLAIR, 2003). Kaye e Anderson (1999) recomendam diversos tipos de sistemas de reconhecimento tangíveis, tais como, premiação em dinheiro, cartas de agradecimento, certificados, publicações em boletins informativos e diversos outros.

O quadro 2.6 mostra as PMC relacionadas aos mecanismos de reconhecimento e premiação encontrados na revisão bibliográfica.

Quadro 2.6 – Práticas associadas aos critérios de reconhecimento e premiação.

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|----------------------------|--|---|
| Reconhecimento e premiação | Existem mecanismos para o reconhecimento, comunicação e, onde apropriado, gratificação do sucesso. | Kaye e Anderson (1999); Bessant e Francis (1999) |
| | Há um adequado sistema organizacional de reconhecimento e premiação. | Caffyn (1999); Chang e Sinclair (2003); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |

Fonte: Próprio autor

2.3.6 Uso de Métodos de MC

Uma vez estruturados e estabilizados os processos da organização necessitam da abordagem de MC para manter as melhorias realizadas por meio do uso de métodos. Utilizados de forma adequada os métodos podem ajudar a monitorar a empresa onde a MC está sendo utilizada e como progredem ao longo do tempo. Os resultados da avaliação fornecem

informações úteis para o planejamento da MC (CAFFYN, 1999). Os ganhos alcançados e mantidos pela MC são importantes motivadores para manter as melhorias em curso e servem de ponto de partida para motivar outras pessoas a se comprometerem com a melhoria. Os métodos de MC têm foco na análise e solução dos problemas e seus resultados positivos são um estímulo para unificar as pessoas em equipes (BHUYAN; BAGHEL; WILSON, 2006).

O quadro 2.7 apresenta as PMC associadas ao uso de métodos de MC encontradas na revisão bibliográfica.

Quadro 2.7 – Práticas associadas ao critério de uso de métodos de MC

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-----------------------|---|---|
| | Há uso de método formal para encontrar e resolver problemas e uso de ferramentas específicas. | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |
| Métodos de MC | Utiliza-se o ciclo PDCA como método de MC. | García, Rivera e Iniesta (2013) e García et al. (2014) |
| | Utilizam-se métodos científicos para análise e solução de problemas. | Lemiex-Charles et al. (2002); Bhuyan, Baghel e Wilson (2006) |

Fonte: Próprio autor

2.3.7 Comunicação Efetiva

Comunicação é um fator essencial em qualquer gestão, pois além de informar a cultura da mudança na organização tem o objetivo de estimular, envolver e encorajar mais pessoas a encontrar novas ideias nos processos da organização. A comunicação deve fluir livremente tanto na vertical, providenciando um canal para expandir a aprendizagem ao longo de toda organização, quanto na horizontal, estimulando pessoas de diferentes áreas a realizar melhorias (BATEMAN; DAVID, 2002; IRANI; BESKESE; LOVE, 2004).

O quadro 2.8 mostra práticas de MC utilizadas pelas organizações para a comunicação efetiva, identificadas na revisão bibliográfica.

Quadro 2.8 – Práticas associadas ao critério de comunicação efetiva

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-----------------------|---|--|
| Comunicação efetiva | Há mecanismos para que a informação flua livremente tanto horizontalmente quanto verticalmente pela organização. | Kaye e Anderson (1999); Bateman e David (2002); Irani, Beskese e Love (2004) |
| | Há sistemas efetivos de comunicação com o propósito de informar todas as pessoas da organização sobre o programa de MC, sobre os projetos correntes, sobre os resultados e ganhos obtidos e premiações. | Kaye e Anderson (1999); Lau e Idris (2001) |

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-----------------------|--|--------------------|
| | A gerencia regularmente realiza reuniões entre membros de diversas áreas para dar <i>feedback</i> e discutir oportunidades de melhorias em produtos e processos. | Lau e Idris (2001) |

Fonte: Próprio autor

2.3.8 Cultura da Melhoria Contínua

Conforme Willians et al. (1994), uma definição básica de cultura pode ser resumida nas expressões “como as coisas são realizadas aqui” ou “como nós pensamos sobre as coisas aqui”. A característica fundamental é que a cultura é ensinada a novos membros como a maneira correta de se comportar, perpetuando-se assim o crescimento da organização (MAULL, BROWN, CLIFFE, 2001).

Segundo Kaye e Anderson (1999), os gerentes devem continuamente reforçar a cultura de MC por meio da verificação regular da percepção e entendimento dos colaboradores. Todos os colaboradores devem ser treinados apropriadamente nos conceitos gerais de qualidade e aplicá-los em seus contextos particulares na organização. Deve-se estabelecer uma comunicação efetiva em todos os níveis informando os benefícios da MC.

O quadro 2.9 mostra as PMC relativas à cultura da MC na empresa encontradas na revisão bibliográfica.

Quadro 2.9 – Práticas associadas ao critério de cultura da MC na empresa

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|--|---|--|
| Cultura de MC na empresa | Os colaboradores são frequentemente incentivados a compartilhar opiniões, ideias e experiências. | Kaye e Anderson (1999) |
| | A cultura da MC é difundida e estimulada por toda a organização. | |
| | Quando alguma coisa dá errado, a reação natural das pessoas de todos os níveis é identificar as razões de ter dado errado e não culpar os indivíduos. | Fryer, Ogden e Anthony (2013) |
| | Supervisores encorajam colaboradores a trocarem opiniões, ideias e experiências. | Flynn, Schroeder e Sakakibara (1995); Kaye e Anderson (1999) |
| | Gerentes tornam-se envolvidos ativamente no planejamento e na implementação de melhorias sistemáticas. | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001) |
| Pessoas de todos os níveis demonstram crença no valor dos pequenos passos da melhoria e todos contribuem, sendo ativamente envolvidos em realizar e reconhecer melhorias incrementais. | | |

Fonte: Próprio autor

2.3.9 Empowerment

Conforme McAdam e Keogh (2004), a abordagem de MC favorece delegação de responsabilidade e comprometimento de todos os colaboradores da organização, o que resulta em um grande senso de autonomia e responsabilidade com efeito benéfico na Inovação, pois os colaboradores têm maior participação na geração e seleção de ideias no contexto da MC.

O quadro 2.10 apresenta as PMC associadas ao *Empowerment* encontradas na revisão bibliográfica.

Quadro 2.10 – Práticas associadas ao critério de *Empowerment*

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-----------------------|--|--|
| <i>Empowerment</i> | Os colaboradores são incentivados a tomar decisões e colocar as melhorias em prática. | Kaye e Anderson (1999) |
| | Colaboradores são responsáveis pela qualidade de seu trabalho. Eles têm poder de decisão sobre seus processos. | Kaye e Anderson (1999); Lau e Idris (2001); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007) |
| | Colaboradores estão autorizados a tomar decisões relativas ao tratamento de problemas que encontram em seu dia a dia. | Lau e Idris (2001) |
| | Colaboradores são autorizados a tomar decisões se encontrarem problemas que tenham impacto em qualidade, custo e prazos. | |

Fonte: Próprio autor

2.3.10 Melhoria de Processos

Segundo Toledo et al. (2014), todas as atividades necessárias ao atendimento do cliente podem ser agrupadas em processos e a abordagem por processos apresenta inúmeras vantagens em relação ao modelo tradicional da abordagem funcional. Todas as operações, independentemente de quanto bem gerenciadas estejam, podem e devem passar por intervenções de melhoria com o objetivo de alcançar maiores desempenhos.

A melhoria de processos refere-se à busca de melhor eficácia dos processos existentes na organização. Esses esforços de melhoramentos sistemáticos pressupõem o domínio e entendimento de análise de processos e utilização de ferramentas adequadas na solução de problemas. Os benefícios derivados da melhoria de processos são geralmente operações mais eficazes e de menores custos e resultam na eliminação da causa raiz dos problemas (BESSANT; FRANCIS, 1999).

Segundo Kaye e Anderson (1999), todos os processos críticos da organização devem ser identificados, documentados e constantemente revisados na busca de melhor desempenho. As necessidades e expectativas de todos os envolvidos nos processos devem ser

identificadas, todas as atividades que não agregam valor devem ser eliminadas e as boas práticas que suportam os processos críticos devem ser constantemente melhoradas.

O quadro 2.11 evidencia as práticas associadas à melhoria de processos encontradas na revisão bibliográfica.

Quadro 2.11 – Práticas associadas ao critério de melhoria de processos

| Critério-chave | Práticas de Melhoria Contínua (PMC) | Fonte |
|-----------------------|--|--|
| Melhoria de processos | Todos os processos são regularmente avaliados com o objetivo de implantar mudanças e melhorias. | Kaye e Anderson (1999); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007) |
| | Processos são frequentemente reavaliados em relação à sua contribuição no alcance dos objetivos da empresa. | Kaye e Anderson (1999); Weitlaner e Kohlbacher (2014) |
| | Quando um processo com baixo desempenho é identificado, ações de melhoria são implantadas imediatamente. | Weitlaner e Kohlbacher (2014) |
| | Gestores de processo são responsáveis por melhorar continuamente seus processos, de forma proativa. | |
| | Há padrões, indicadores e roteiros ou procedimentos para medição dos resultados dos processos. | García, Rivera e Iniesta (2013); García et al. (2014) |
| | Todos os processos críticos da empresa são identificados e documentados (fluxograma, mapeamento de processos) e constantemente analisados e revisados. | Kaye e Anderson (1999) |

Fonte: Próprio autor

2.4 Conceituação de Inovação

Conforme Prajogo e Sohal (2001), muitas definições de Inovação são propostas na literatura com diferentes perspectivas, no entanto todas apresentam uma coerência satisfatória.

Andersson et al. (2008) afirmam que a Inovação se refere a novas aplicações de conhecimentos, ideias, métodos e habilidades que podem gerar capacidades únicas e alavancam a competitividade da organização. Essa definição reflete uma visão ampla da Inovação, cobrindo tanto a Inovação administrativa como a Inovação de base tecnológica. A Inovação existe como um conceito multidimensional, em que as dimensões de maior destaque são: radical, incremental, produto, processo, administrativa, tecnológica (PRAJOGO; SOHAL, 2001; COOPER, 2008).

Nessa dissertação, o foco é na Inovação tecnológica que pode ser compreendida como a implantação de produtos (bens e serviços) ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados, provocando mudanças desde incrementais até radicais (IBGE, 2016).

A Inovação tecnológica pode ser tanto em produtos como em processos. A Inovação em produtos refere-se às mudanças nos produtos ou serviços, enquanto Inovação de processos é definida como as mudanças nos métodos de produção de produtos e serviços (DE PROPRIS, 2002).

A Inovação tecnológica tanto de produtos como em processos pode ser dividida em dois tipos, a incremental e a radical, quando considerados as seguintes características de Inovação: grau de mudança (Menor x Maior), cliente alvo ou mercado (Existente x Novo) e nível de risco (Baixo x Alto).

O quadro 2.12 evidencia as características desses dois tipos de Inovação.

Quadro 2.12 – Comparação entre Inovação Incremental e Inovação Radical

| Características | Inovação Incremental | Inovação Radical |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Grau da mudança | Menor | Maior |
| Cliente alvo ou Mercado | Existente | Novo |
| Nível de Risco | Baixo | Alto |

Fonte: Adaptado de Kim, Kumar, Kumar (2012)

Inovação incremental refere-se ao grau de mudança menor da tecnologia existente em termos de design, funções, preço, quantidade e características que atendem as necessidades dos consumidores existentes. Ocorre com maior frequência e está focada no refinamento, na ampliação, na exploração do conhecimento atual, das habilidades e nas técnicas correntes, apresentando assim, baixo nível de risco e poucos benefícios (GARCIA; CALANTONE, 2002, GATIGNON; TUSHMAN; SMITH; ANDERSON, 2002; KOBERG; DETIENNE; HEPPARD, 2003).

A Inovação radical refere-se ao grau de mudança maior com a adoção de novas tecnologias para criar uma demanda ainda não reconhecida por clientes e pelo mercado. Ocorre em menor frequência e tem a característica de criar rupturas, gerar incertezas, gerar grande intensidade em mudanças na operação, com impacto repentino, abrupto e com alto nível de risco (MOGUILNAIA et al., 2005; JANSEN et al., 2006; TOLEDO et al., 2014).

Assim a Inovação radical de produtos é definida como uma Inovação associada com a introdução de novos produtos (ou serviços) que incorporam diferenças tecnológicas substanciais enquanto a Inovação incremental de produtos refere-se à Inovação relacionada à introdução de produtos (ou serviços) que contém novas características, melhorias, ou benefícios utilizando-se da tecnologia corrente e mercado existente (HERRMAN et al., 2007; VALLE; VAZQUEZ-BUSTELO, 2009).

Inovação de processo é descrito como mudanças no modo como a organização produz seus produtos e serviços e está associada aos melhoramentos nos processos produtivos com o objetivo de alcançar uma melhor eficiência e produtividade por meio de introdução de novos materiais, máquinas, equipamentos, processos, especificações de trabalho e mecanismos de fluxo de trabalho (DAMANPOUR, 1991; GARCIA; CALANTONE, 2002). Em relação ao tipo de mudança, a Inovação de processos também é classificada em incremental e radical.

A Inovação incremental de processos é identificada como uma Inovação associada com aplicação de menor grau de intensidade de mudança, ou melhoria em pequenos avanços, nos processos produtivos ou serviços operacionais com o objetivo de menores custos e/ou produtos de maior qualidade. Em contraste, a Inovação radical de processos refere-se à Inovação associada com a aplicação de algo novo ou significativamente melhor associada a um grau maior de intensidade de mudança nos processos (REICHSTEIN; SALTER, 2006).

O quadro 2.13 evidencia as dimensões e as características entre diferentes tipos de Inovações tecnológicas.

Quadro 2.13 – Quadro comparativo entre Inovação Radical e Incremental

| Inovação Tecnológica | | |
|-----------------------------|---|--|
| Dimensão | Inovação Radical | Inovação Incremental |
| Objetivo | Cria novos clientes e mercados pela introdução, troca de tecnologias obsoletas, introdução de tecnologias disruptivas. | Atender às necessidades de clientes já existentes, refinação, alargamento, ou uma combinação atual da trajetória técnica, conhecimento e habilidades. |
| Objeto da Inovação | Inovação radical de produto: Produtos ou Serviços Inovação radical de processo: Processos | Inovação incremental de produto: Produtos ou Serviços Inovação incremental de processo: Processos |
| Nível da mudança | Grandes mudanças tecnológicas, abordagens ou ligações entre disciplinas. | Pequenas mudanças de componentes existentes, tais como, design, preço, função, quantidade, ou o tempo. |
| Nível de risco | Alto nível de risco associado ao alto nível de complexidade e incertezas técnicas e de mercado | Baixo nível de risco devido alto nível de certeza com informações conhecidas |
| Saídas | Ocorrem raramente, mas criam novas categorias de produtos, identificam novas demandas não conhecida, resulta em descontinuidade tecnológica e de mercado. | Ocorrem frequentemente e enriquecem a profundidade da Inovação tecnológica; melhoraram certas dimensões de produtos e/ou processos; expandem marcas e categorias de produtos; desenvolvem competências existentes. |

Fonte: Adaptado de Kim, Kumar, Kumar (2012)

2.5 Desempenho Percebido em Inovação (DPI)

Segundo Prajogo (2006), na literatura há várias definições destacando o aspecto multidimensional do desempenho em Inovação e o mais comumente aceito é que este é formado por dimensões, tais como, a capacidade da organização realizar inovações em produtos e

processos, a velocidade de desenvolvimento e lançamento de produtos, a consistência da empresa em lançar novos produtos e a dimensão estratégica em que a empresa é a primeira a lançar novos produtos ou utilizar novas tecnologias em seus processos.

Outros autores também estabelecem o aspecto multidimensional do desempenho da Inovação e cujos indicadores podem ser de natureza departamental pertencente à produção, financeiro ou de marketing ou mesmo indicadores de resultados consequenciais tais como crescimento em vendas ou lucratividade (MURPHY, 1996; WOLFF, PETT, 2006; SOHN et al., 2007).

Conforme Damanpour et al. (2009), o relacionamento entre a capacidade de Inovação e o desempenho das empresas pode ser relacionado a fatores de contexto como fatores internos e externos. Fatores internos são as características da estratégia e organizacional que facilitam a habilidade da empresa em inovar e melhorar o seu desempenho. Fatores externos são as oportunidades, as ameaças e mudanças do ambiente de negócios que encorajam as empresas a operarem de modo eficaz e eficiente e manter ou melhorar seus desempenhos.

Em relação aos fatores organizacionais alguns estudos focam características da estrutura, tamanho da empresa, tempo de operação, estrutura societária, orientação para o mercado, aspectos culturais e empreendedorismo (DAMANPOUR, 1996; AFUAH, 1998; SORESEN; STUART, 2000; ATUAHENE-GIMA; KO, 2001; ACHA; GANN; SALTER, 2005). Esses comportamentos internos, em combinação com a Inovação, aplicação de recursos e capacidades oferecidas pela organização, podem exercer efeitos de sinergia ou inibidores no relacionamento da Inovação com o desempenho da organização (GARZIA-ZAMORA; GONZÁLEZ-BENITO; MUÑOZ-GALLEGO, 2013).

Os fatores externos são focados no ambiente da competição, tais como o grau de complexidade do mercado; ambiente competitivo; dinâmica de crescimento do mercado; contexto sociocultural, econômico, político, legal e tecnológico. Esses fatores ambientais atuam na relação, pois o mercado muda constantemente (oportunidades e ameaças), a pressão externa induz a melhoria na organização em seus serviços e produtos e podem melhorar o nível de competição (SALAVOU; BALTAS; LIOUKAS, 2004; GARZIA-ZAMORA; GONZÁLEZ-BENITO; MUÑOZ-GALLEGO, 2013).

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema do desempenho percebido em Inovação e classificado de acordo com o aspecto multidimensional, descritos a seguir.

2.5.1 Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Produtos

Na revisão bibliográfica foi possível classificar os desempenhos percebidos da Inovação incremental de produtos conforme descrito no quadro 2.14.

Quadro 2.14 – Desempenho percebido em Inovação incremental de produtos

| Dimensão | Desempenho percebido em Inovação (DPI) | Fonte |
|---|--|---|
| Desempenho em vendas | A porcentagem das vendas totais provenientes de inovações incrementais do produto é substancialmente alta | Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| Frequência na introdução e uso de inovações | A empresa introduz produtos e serviços existentes melhorados no mercado local | Jansen, Van Den Bosch e Volberda (2006) |
| | A empresa regularmente implementa pequenas adaptações em produtos e serviços existentes. | |
| | A empresa introduz inovações incrementais dos produtos no mercado com mais frequência do que seus concorrentes | Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| | Quantidade de melhorias de produto durante um determinado período de tempo | Roy e Sivakumar (2010) |
| Capacidade de Inovação | Os novos produtos da empresa diferem pouco de seus produtos existentes | |
| Estratégia | A empresa é bem conhecida por seus clientes por inovações incrementais do produto | Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| Vantagem competitiva | A porcentagem de inovações incrementais de produtos no portfólio de produtos é significativamente maior em comparação com a concorrência | |

Fonte: Próprio autor

2.5.2 Desempenho Percebido em Inovação Radical de Produtos

O quadro 2.15 apresenta o desempenho percebido em Inovação radical de produtos levantados na revisão bibliográfica.

Quadro 2.15 – Desempenho percebido em Inovação radical de produtos

| Dimensão | Desempenho percebido em Inovação (DPI) | Fonte |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| Desempenho em vendas | A porcentagem das vendas totais de produtos inovadores radicais é substancialmente alta em relação ao faturamento total | Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| Frequência na introdução de inovações | A empresa introduz produtos inovadores radicais no mercado com maior frequência do que os seus concorrentes | |
| Grau de Inovação | Os novos produtos e serviços são percebidos com um alto grau de novidades pelos clientes existentes | Akgün, Keskin e Byrne (2009) |
| | A maioria dos novos produtos introduzidos nos últimos três anos utiliza tecnologia inédita para a indústria. | Song et al. (2011) |
| | A maioria dos novos produtos lançados nos últimos três anos são totalmente novos para a empresa. | |
| Estratégia | O percentual de inovações de produto radicais no portfólio de produtos é significativamente maior em comparação com a concorrência | Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| | A empresa é conhecida pelos seus clientes por inovações radicais de produtos e serviços | Herrmann, Gassmann e Eisert (2007) |

| Dimensão | Desempenho percebido em Inovação (DPI) | Fonte |
|------------------------|--|---|
| Capacidade de Inovação | A empresa lança novos produtos e serviços radicalmente inovadores | Jansen, Van Den Bosch e Volberda (2006) |
| | A empresa comercializa produtos e serviços que são completamente novos para a unidade. | |

Fonte: Próprio autor

2.5.3 Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Processos

O quadro 2.16 apresenta o desempenho percebido em Inovação incremental de processos observados na revisão bibliográfica.

Quadro 2.16 – Desempenho percebido em Inovação incremental de processos

| Dimensão | Desempenho percebido em Inovação (DPI) | Fonte |
|--|---|---|
| Frequência na introdução de inovações | Quantidade projetos de Inovação incremental de processos em um determinado período | Huergo, Jaumandreu (2004); Reichstein e Salter (2006); Martínez-Costa e Martínez-Lorente (2008) |
| Investimentos em processos | Utilização de processos produtivos incrementalmente modificados para a produção de produtos ou serviços | Huergo, Jaumandreu (2004); Martínez-Costa e Martínez-Lorente (2008); |
| Investimentos em máquinas e equipamentos | Introdução e uso de máquinas e equipamentos incrementalmente melhorados para a produção de produtos ou serviços | Akgün, Keskin e Byrne (2009); Lau et al. (2010); |
| Investimentos em tecnologia | Introdução e uso de tecnologias (de informação ou para máquinas e equipamentos) incrementalmente melhoradas para a produção de produtos ou serviços | Kim, Kumar e Kumar (2012); |

Fonte: Próprio autor

2.5.4 Desempenho Percebido em Inovação Radical de Processos

O quadro 2.17 apresenta o desempenho percebido em Inovação radical de processos levantados na revisão bibliográfica.

Quadro 2.17 – Desempenho percebido em Inovação radical de processos

| Dimensão | Desempenho percebido em Inovação (DPI) | Fonte |
|--|--|---|
| Frequência na introdução de inovações | Quantidade de projetos de Inovação radical de processos em um determinado período | Huergo, Jaumandreu (2004); Reichstein e Salter (2006); Martínez-Costa e Martínez-Lorente (2008) |
| Investimentos em processos | Utilização de processos produtivos novos ou significativamente modificados para a produção de produtos ou serviços | Huergo, Jaumandreu (2004); Reichstein, Salter (2006); Martínez-Costa e Martínez-Lorente (2008); |
| Investimento em tecnologia | Uso com frequência de tecnologia inovadora para melhorar a qualidade e velocidade das operações produtivas | Valle e Vázquez-Bustelo (2009); Lau et al. (2010); |
| Investimentos em máquinas e equipamentos | Utilização de máquinas e equipamentos novos ou significativamente melhorados para a produção de produtos ou serviços | Kim, Kumar e Kumar (2012) |

Fonte: Próprio autor

2.6 Diferenciação entre Melhoria Contínua e Inovação

Uma diferença entre MC e a Inovação é que embora a MC não exija necessariamente um grande investimento para sua implantação, ela exige, de fato, muito esforço consciente e compromisso contínuo de todas as pessoas da organização. Enquanto a Inovação tem características momentâneas, cujos efeitos são gradualmente desgastados pela competição e pela deterioração dos padrões, a MC é um esforço contínuo com efeitos cumulativos (CAFFYN, 1999; IMAI, 2011). Outra característica da MC é ser considerada uma abordagem de longo prazo, lenta, gradual e sutil. Frequentemente é invisível e seus efeitos são sentidos com o decorrer do tempo e raramente os resultados são visíveis de imediato. Já a Inovação é vista como mudanças importantes seguindo os avanços tecnológicos e atrai a atenção de todos na organização. Geralmente é tratada como um projeto específico em que poucas pessoas da organização participam, envolve grandes investimentos e se adapta melhor em contextos de economias de crescimento rápido (IMAI, 2011).

O quadro 2.18 mostra os principais pontos de diferenciação propostos por Imai.

Quadro 2.18 – Comparação entre MC e Inovação

| Características | Melhoria Contínua | Inovação |
|------------------------|---|--|
| Efeito | Longo prazo, mas sem mudanças radicais. | Curto prazo, com efeitos significativos. |
| Ritmo | Pequenos progressos | Grandes progressos |
| Estrutura do tempo | Contínua e incremental | Intermitente e não incremental |
| Mudança | Gradual e constante | Abrupta e inconstante |
| Envolvimento | Todos os colaboradores da organização | Pequeno grupo de colaboradores |
| Enfoque | Coletivismo, esforços em grupo, enfoque sistêmico. | Forte individualismo, ideias e esforços de poucos indivíduos. |
| Estímulo | Conhecimento convencional e estado da arte | Novas tecnologias, invenções e novas teorias. |
| Exigências práticas | Baixo investimento financeiro, mas grande esforço para manutenção da mudança. | Alto investimento, mas pouco esforço para manutenção da mudança. |
| Orientação do esforço | Pessoas | Tecnologias |
| Crterios de avaliação | Processos e esforços por melhores resultados | Resultados por lucros |
| Vantagem | Mais voltado a contexto de economia de crescimento lento | Adapta-se melhor a contexto de economia de crescimento rápido |

Fonte: Adaptado de Imai (2011)

Outra forma de observar a diferenciação entre MC e Inovação é apresentada por Imai, (2011) numa sequência desde o ambiente do desenvolvimento científico até o mercado.

Essa sequência inicia com teorias e experiências científicas que são aplicadas como tecnologia, elaboradas como um projeto, materializadas na produção e finalmente introduzidas e comercializadas no mercado. Observa-se que a Inovação é mais influenciada pela ciência e tecnologia e a MC tem influência mais próxima da produção e do mercado (IMAI, 2011).

A figura 2.2 ilustra o posicionamento da MC e da Inovação em relação à ciência e o mercado.

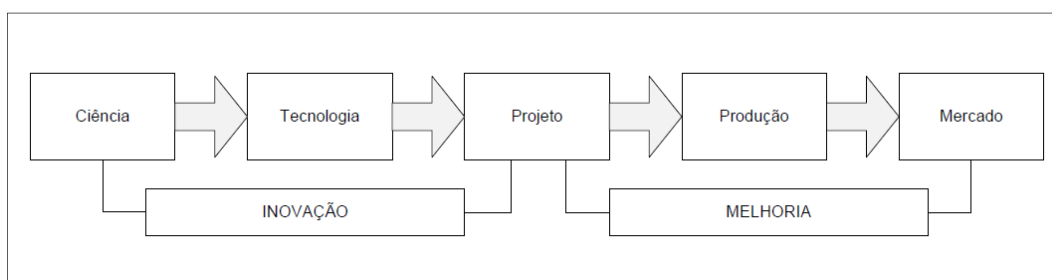


Figura 2.2 – Influência da Inovação e MC em relação a ciência e o mercado

Fonte: Adaptado de Imai (2011)

Quando se analisa a relação entre a MC e a Inovação, considerando a existência de Inovações incrementais e radicais, observa-se que estes conceitos tendem a se sobrepor. Do ponto de vista de agregação de valor as atividades e projetos englobados pela MC podem ser considerados como Inovação incremental (CAFFYN et al., 1996). O conceito de Inovação incremental, mesmo que próximo do conceito de MC representa aperfeiçoamentos na trajetória tecnológica existente realizada com o conhecimento corrente (BENNER; TUSSHMAN, 2003; GROVER et al., 2007).

MC e Inovação são dois conceitos distintos, mas que caminham juntos, pois são formas diferentes de tratar a melhoria de um padrão, não deixando de serem melhorias, e, portanto, de haver a necessidade de serem analisadas em conjunto (MESQUITA; ALLIPRANDINI, 2003).

Lizarelli e Toledo (2015) propõem um modelo englobando as atividades e projetos de MC e Inovação como um *continuum* de acordo com o nível de conhecimento empregado e de mudança, incorporando também a existência de uma intersecção de tais conceitos. A figura 2.3 ilustra esse *continuum*.

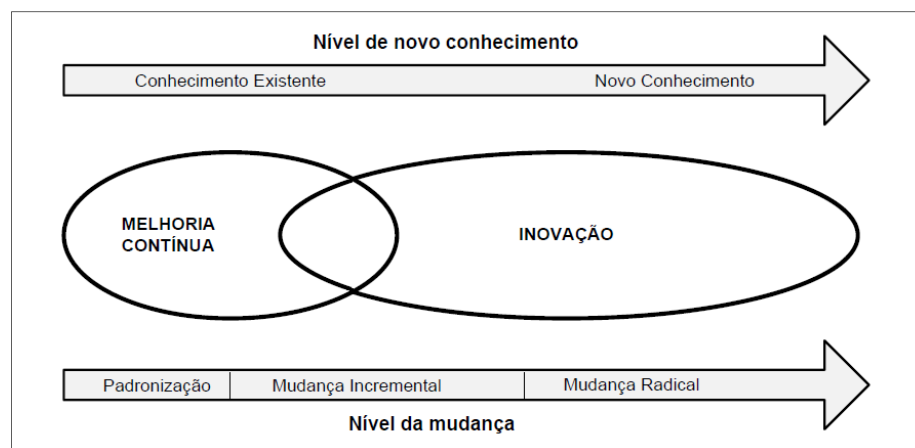


Figura 2.3 – *Continuum* englobando atividades de MC e Inovação

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

2.7 Relações e Práticas entre MC e Inovação de Produtos e Processos

Lizarelli e Toledo (2015) identificaram por meio de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) diversas relações entre a MC e a Inovação. Nesse estudo, observou-se que as publicações apresentam tendências ao longo do tempo, por exemplo, artigos da década de 90 (1991 a 1997) focam principalmente na estruturação da MC e a sua relação com a gestão da Inovação. No início dos anos 2000 os artigos passaram a focar a evolução do nível da maturidade da MC e sua aplicação para a Inovação contínua de produtos. Os artigos mais recentes focam a utilização de práticas de MC com objetivo de melhorar a gestão de Pesquisa e Desenvolvimento P&D, incluindo o Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos.

Lizarelli e Toledo (2015) identificaram nas publicações 16 tipos de relações entre MC e Inovação que envolvem diferentes aspectos das organizações e por esse motivo foram agrupados em três categorias conforme mostrado no quadro 2.19.

Quadro 2.19 – Categorias e relações entre MC e Inovação

| Categoria | Relações identificadas |
|--|---|
| Apoio a Inovação tecnológica | Utilização de práticas e ferramentas da MC na gestão P&D Geração de MC do produto alinhadas à Inovação de produtos Geração de MC do processo alinhadas à Inovação de produtos Auxílio na geração de Inovação de processo por meio da MC do processo Auxílio na geração de Inovação de produtos por meio da MC de produtos |
| Aspectos de formação de Cultura de Inovação com apoio da Cultura de MC | MC como elemento de aprendizagem para Inovação Cultura de MC como auxílio na Cultura de Inovação MC como base cultural na formação para Inovação de produtos MC como base cultural na formação para Inovação de processos MC como forma de gerar e transmitir conhecimento para os projetos de Inovação |

| Categoria | Relações identificadas |
|--|--|
| Aspectos colaborativos entre MC e Inovação | MC e Inovação devem estar relacionadas e os projetos tem um papel de colaboração |
| | Complementaridade entre projetos de MC e de Inovação |
| | Integração entre ferramentas de MC e Desenvolvimento de Produto |
| | Colaboração entre projetos de MC e de Inovação organizacional |
| | Melhoria de processos melhorando o desempenho de projetos de Inovação |
| | Balanceamento da colaboração entre projetos de MC e Inovação |

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

De acordo com o objetivo e as delimitações desta dissertação será analisada somente a categoria das relações envolvendo o apoio à Inovação tecnológica, excluindo-se a relação “Utilização de práticas e ferramentas da MC na gestão P&D”. As relações selecionadas para a pesquisa desta dissertação estão numeradas e identificadas no quadro 2.20 com seus respectivos autores.

Quadro 2.20 – Relações de Apoio a Inovação Tecnológica e Autores.

| Categoria | Relações selecionadas para a pesquisa | Autores |
|------------------------------|---|--|
| Apoio a Inovação tecnológica | Relação 1 - Geração de MC do produto alinhada à Inovação de produtos | Regan e Kleiner (1997); Bessant e Francis (1999); Corso e Pavesi (2000); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004); Jager et al. (2004); Kowang e Rasli (2011); Garcia-Sabáter, Marin-Garcia e Perello-Marin (2012); Lizarelli (2013) |
| | Relação 2 - Geração de MC do processo alinhada à Inovação de produtos | Bessant e Francis (1999); Corso e Pavesi (2000); Bessant, Caffyn e Callagher (2001); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004); Jager et al. (2004); Kowang e Rasli (2011); Garcia-Sabáter, Marin-Garcia e Perello-Marin (2012); Lizarelli (2013) |
| | Relação 3 - Auxílio na geração de Inovação de produtos por meio da MC de produtos | Irani e Sharp (1997); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Sohal, Terziovski e Zutshi (2003); Irani, Beskese e Love (2004); Jager et al. (2004); Nilsson-Witell, Antoni e Dahlggaard, (2005); Mcadam et al. (2010); O'Brien e O'Reilly (2010); Lizarelli (2013) |
| | Relação 4 - Auxílio na geração de Inovação de processos por meio da MC de processos | Irani e Sharp (1997); Regan e Kleiner (1997); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Sohal, Terziovski e Zutshi (2003); Irani, Beskese e Love (2004); Jager et al. (2004); Nilsson-Witell, Antoni e Dahlggaard (2005); Mcadam et al. (2010); O'Brien e O'Reilly, (2010); Lizarelli (2013) |

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

A Relação 1 - *Geração de MC do produto alinhada à Inovação de produtos* envolve o alinhamento dos projetos de melhoria de produtos existentes com o desenvolvimento de novos produtos. Os benefícios são a minimização de esforços e desperdícios com ações conjuntas ente o desenvolvimento de novos produtos e melhoria de produtos existentes, gerando

melhor desempenho para os clientes. A organização deve prover condições para interação e colaboração entre os projetos e pessoas das áreas de MC de produtos e da Inovação de produtos.

A relação 2 - *Geração de MC do processo alinhada à Inovação de produtos* envolve o alinhamento dos projetos de MC de processos com o desenvolvimento de novos produtos. Os benefícios são a união de esforços para a melhoria do desempenho do processo e do novo produto. A organização deve possibilitar a interação de colaboração entre projetos e pessoas das áreas de MC de processos e Inovação de produtos.

A relação 3 - *Auxílio na geração de Inovação de produtos por meio da MC de produtos* envolve o uso do conhecimento das pessoas da área de MC para possibilitar também as inovações radicais de produtos, aproveitar as ideias de melhoria geradas e incentivar o uso em projetos de novos produtos. Os benefícios estão na melhor utilização de recursos, estímulo a Inovação e motivação das pessoas envolvidas em projetos de MC. A organização deve possibilitar a interação e colaboração entre projetos da MC de produtos e da Inovação de produtos.

A relação 4 - *Auxílio na geração de Inovação de processos por meio da MC de processos* envolve estimular o uso do conhecimento e ideias das pessoas da área de MC para possibilitar também inovações mais radicais de processos, aproveitar as ideias de melhoria geradas e incentivar o uso em novos projetos, podendo utilizar o conhecimento interno para novos desenvolvimentos de processos. O benefício dessa relação está na melhor utilização de recursos, estímulo à Inovação e motivação das pessoas envolvidas em projetos de MC. A organização deve possibilitar a interação e colaboração entre projetos e pessoas das áreas de MC de processos e da Inovação de processos. A figura 2.4 apresenta uma estrutura conceitual com as relações selecionadas entre a MC e Inovação.

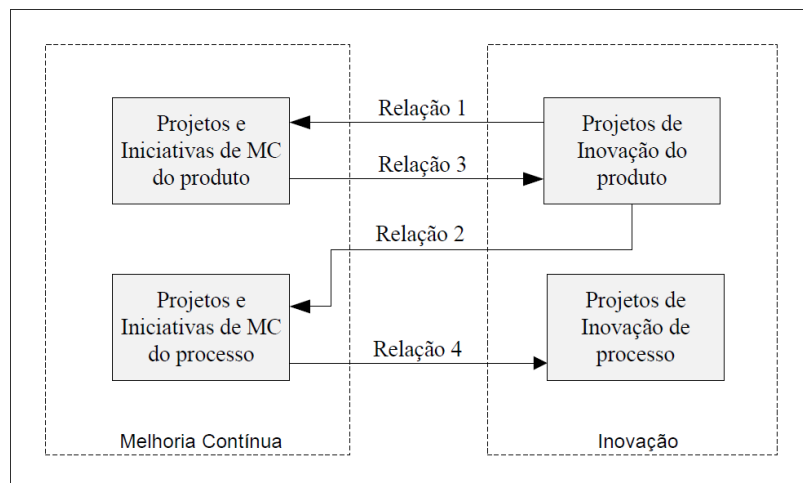


Figura 2.4 – Estrutura conceitual das relações da MC e Inovação

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

Na figura 2.4 é possível observar do lado esquerdo a representação das atividades de MC (produtos e processos) e do lado direito as atividades de Inovação (produtos e processos). Há relações que se originam na área de MC e fazem que ideias da MC migrem e auxiliem os projetos de Inovação representadas pelas relações 3 e 4. O fluxo inverso também ocorre, ou seja, solicitações geradas por projetos de Inovação para projetos de MC representadas pelas relações 1 e 2.

Para as quatro relações de apoio a Inovação tecnológica foram identificadas as principais práticas gerenciais de suporte.

As práticas associadas à Relação 1- *Geração de MC do produto alinhada à Inovação de produtos* e autores que as mencionam podem ser observadas no quadro 2.21.

Quadro 2.21 – Práticas associadas à Relação 1

| Práticas – Relação 1 | Autores |
|---|--|
| Usar os objetivos da área de desenvolvimento de produtos para focar as atividades de melhoria de produtos. | Corso e Pavesi (2000); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004) |
| Estimular MC das características do produto e usar parte do tempo/recursos disponíveis para experimentar soluções para melhorias de produtos. | Bessant e Francis (1999); Corso e Pavesi (2000); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004); Jager et al. (2004); Garcia-Sabáter, Marin-Garcia e Perello-Marin (2012) |
| Incorporar conhecimento do desenvolvimento de produtos em relatórios, banco de dados, normas de processo entre outros, para posterior acesso e melhorias de produtos. | Bessant e Francis (1999); Corso e Pavesi (2000); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004); Jager et al. (2004); Kowang e Rasli (2011); Garcia-Sabáter, Marin-Garcia e Perello-Marin (2012) |
| Gerar MC em outros produtos em decorrência do desenvolvimento de novos produtos. | Lizarelli (2013) |
| Envolver as pessoas relacionadas à melhoria de produtos no processo de Inovação de produtos. | |

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

As práticas associadas à relação 2 - *Geração de MC do processo alinhada à Inovação de produtos* e autores que a mencionam podem ser observadas no quadro 2.22.

Quadro 2.22 – Práticas associadas à Relação 2

| Práticas – Relação 2 | Autores |
|--|---|
| Usar os objetivos da área de desenvolvimento para focar as atividades de melhoria de processo. | Corso e Pavesi (2000); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004) |
| Estimular a melhoria do processo de fabricação durante o desenvolvimento do produto. | Regan e Kleiner (1997) |

| Práticas – Relação 2 | Autores |
|--|--|
| Incorporar conhecimento do desenvolvimento de produtos em relatórios, banco de dados, normas de processo entre outros, para posterior acesso e melhorias de processos. | Bessant e Francis (1999); Corso e Pavesi (2000); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004); Jager et al. (2004); Kowang e Rasli (2011); Garcia-Sabáter, Marin-Garcia e Perello-Marin (2012) |
| Contar com a participação de pessoas de melhoria de processos nas equipes de Inovação de produtos. | Lizarelli (2013) |
| Envolver a área de melhoria de processos no desenvolvimento de novos produtos. | |

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

As práticas associadas à Relação 3 - *Auxílio na geração de Inovação de produtos por meio da MC de produtos* e autores que a mencionam podem ser observadas no quadro 2.23.

Quadro 2.23 – Práticas associadas à Relação 3

| Práticas – Relação 3 | Autores |
|---|--|
| Incentivar ideias de Inovação de produtos de todas as pessoas ligadas a MC de produto | Regan e Kleiner (1997); Sohal, Terziovski e Zutshi (2003); O'Brien e O'Reilly (2010) |
| Gerar fluxo livre de ideias e informações da MC de produtos para a Inovação de produtos | Irani e Sharp (1997); Irani, Beskese e Love (2004); Jager et al. (2004) |
| Incentivar migração de ideias de projetos de MC de produtos para projetos de Inovação de produtos | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Nilsson-Witell, Antoni e Dahlgaard (2005); McAdam et al. (2010); O'Brien e O'Reilly (2010) |
| Transformar as ideias provenientes de projetos ou ações de MC em projetos de Inovação de produtos | Lizarelli (2013) |

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

As práticas associadas à relação 4 - *Auxílio na geração de Inovação de processos por meio da MC de processo* e autores que a mencionam podem ser observadas no quadro 2.24.

Quadro 2.24 – Práticas associadas à Relação 4

| Práticas – Relação 4 | Autores |
|---|--|
| Incentivar ideias de Inovação de processos de pessoas ligadas à melhoria de processos. | Regan e Kleiner (1997); Sohal, Terziovski e Zutshi (2003); O'Brien e O'Reilly (2010) |
| Gerar fluxo livre de ideias e informações da área de melhoria de processos para a Inovação de processos. | Irani e Sharp (1997); Irani, Beskese e Love (2004); Jager et al. (2004) |
| Incentivar migração de ideias de melhoria de processos para projetos de Inovação de processos. | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Nilsson-Witell, Antoni e Dahlgaard (2005); McAdam et al. (2010); O'Brien e O'Reilly (2010) |
| Transformar as ideias provenientes de projetos ou ações de melhoria de processos em projetos de Inovação de processos | Lizarelli (2013) |

Fonte: Adaptado de Lizarelli e Toledo (2015)

2.8 Aspectos positivos e negativos das relações entre MC e Inovação

Conforme Prajogo e Sohal (2001) não são muito comuns estudos sobre a relação entre MC e Inovação e os poucos que existem apresentam argumentos conflitantes sobre essa relação.

Os argumentos que suportam a relação positiva entre MC e Inovação alegam que empresas que adotam a cultura de MC propiciam um ambiente fértil e apropriado para Inovação. O princípio de foco no cliente das abordagens da MC encoraja as organizações consistentemente na busca em atender as necessidades e expectativas do cliente conduzindo a organização a ser inovativa em termos de desenvolvimento e introdução de novos produtos como uma adaptação contínua às necessidades de mudança do mercado. O foco no cliente também sugere a importância do encantamento do cliente e que todos da cadeia de suprimentos devem, não só atender os requisitos básicos, mas suprir de forma a exceder as necessidades e expectativas de todos os clientes, ou seja, indo além da qualidade de conformação. Da mesma forma, a MC encoraja pensamentos de mudanças e criatividade sobre como o trabalho é organizado e conduzido. Facilita a delegação de responsabilidade, comprometimento e envolvimento de todos, resultando em um *empowerment* que encoraja as pessoas a serem mais criativas e inovadoras. As equipes interfuncionais têm papel relevante na comunicação relativa ao fluxo efetivo de informações dos projetos de melhoria dentro da organização, difundindo ideias de melhorias contribuindo de forma positiva para a cultura da Inovação (MCADAM; ARMSTRONG; KELLY, 1998; PRAJOGO; SOHAL, 2001; TERZIOVSKY, 2002; PERDOMO-ORTIZ; GONZÁLEZ-BENITO; GALENDE, 2006).

Outros autores, em contraste com os argumentos acima, rejeitam a relação positiva entre MC e Inovação, justificando que a abordagem da MC possui princípios e práticas que podem dificultar e prejudicar a Inovação. O princípio do foco no cliente pode facilmente conduzir a organização para o foco de melhorias incrementais em seus produtos e serviços, em vez de tentar criar novas soluções conduzindo a organização a desenvolver produtos com baixa competitividade em vez de desenvolvimento de inovações reais (TUSHMAN; O'REILLY, 1996; PRAJOGO; SOHAL, 2001; BENNER; TUSHMAN, 2003; COLE; MATSUMIYA, 2008).

Segundo Prajogo e Sohal (2001), o princípio do foco no cliente pode construir uma “tirania do mercado servido” que induz os gerentes a observarem o mundo somente pela ótica dos seus atuais clientes, dificultando a possibilidade de explorar outras necessidades latentes e outros mercados potencialmente inexplorados. A MC tem a ênfase na melhoria

incremental e os sucessivos esforços de melhoria na organização constroem uma base de processos repetitivos com relativa estabilidade e confiabilidade. Essas características do ponto de vista da Inovação podem ser uma “armadilha” em gerar abordagem de conduzir melhorias somente no que é realmente praticável e conseqüentemente gerando rigidez no processo de Inovação.

Outra característica da MC que pode ser considerado uma desvantagem para o desempenho da Inovação está associado ao processo de aprendizagem da MC que usualmente enfatiza o pensamento analítico, estruturado e linear (*single loop*) em contraste com o processo de aprendizagem da Inovação com pensamento mais sintético e menos estruturado e não linear (BOOKMAN, 1994).

O conceito de MC destina-se basicamente a simplificação ou racionalização de um processo e transportá-lo a um estágio de melhor desempenho e tal abordagem pode ser prejudicial ao avanço da Inovação por conduzir as empresas a continuamente focarem em melhorar processos que possam ser fundamentalmente inadequados em sua concepção. Empresas com forte cultura de melhoria em qualidade com ênfase inflexível na filosofia “Qualidade em primeiro lugar” (“*Quality First*”) podem atrasar a introdução de inovações radicais no mercado e afastar a empresa das novas tecnologias. Esse tipo de cultura pode acentuar a aversão ao risco ao analisar potencial de melhoria de novos mercados e materiais (PRAJOGO; SOHAL, 2001; 2003; COLE; MATSUMIYA, 2008).

O quadro 2.25 resume os argumentos conflitantes entre a MC e a Inovação.

Quadro 2.25 – Aspectos positivos e negativos da relação entre MC e Inovação

| Princípio | Aspectos positivos | Aspectos negativos |
|------------------|--|--|
| Foco no Cliente | -Foco no cliente encoraja a organização a ser inovadora, pois ela tem que encontrar o melhor jeito para atender os requisitos do cliente e também realizar o encantamento; -Foco no cliente levará a organização a um objetivo claro para Inovação ligada com a necessidade do cliente. | -Pode levar a organização a ser reativa em responder as necessidades do cliente; -Pode não ajudar a organização a lidar com turbulência e descontinuidade de mercado; -Pode prejudicar a organização em desenvolver inovações radicais por causa do alto risco; - Pode prejudicar a exploração de novos mercados. |

| Princípio | Aspectos positivos | Aspectos negativos |
|--|---|--|
| Mudanças Graduais | -MC direciona e encoraja a mudança, a Inovação e o pensamento criativo em como o trabalho é organizado e conduzido. | - A ênfase na eficiência da MC pode minimizar (se não eliminar), a disponibilidade de recursos para a Inovação; - A busca da melhoria incremental pode levar as equipes a um trabalho com objetivo ambicioso e resultar em soluções que não são novidades; - A MC é um processo estável e repetitivo não compatível com alto grau de incerteza característico da Inovação; - A MC pode também ter resultados na rotinização e rigidez das atividades e que pode causar a perda da flexibilidade da organização. |
| Foco nas Pessoas (<i>Empowerment</i> , Trabalhos em equipes e Envolvimento) | - <i>Empowerment</i> faz as pessoas sentirem melhor e ter certo grau de autonomia, menor constrangimento com assuntos técnicos e que tornarão pessoas mais inovadoras; - Equipes interfuncionais é o canal de comunicação eficiente para Inovação. | - Embora o <i>empowerment</i> e envolvimento das pessoas sejam muito congruentes com Inovação, na prática é utilizado para melhorias de pequenas escalas; - A cultura de trabalhos em equipes inibe a criatividade individual resultando em um efeito prejudicial sobre as Inovações radicais e invenções |

Fonte: Adaptado de Prajogo e Sohal (2001)

Diante dos argumentos positivos e negativos uma maior preocupação é observada pelos aspectos negativos em que a MC apenas suporta a Inovação com uma base muito limitada e, até um certo grau, de detrimento para as atividades de Inovação. Mesmo aparentando ser antagônicos entre si os argumentos negativos não rejeitam totalmente a visão positiva de que os usos das práticas de MC oferecem suporte e apoio para o desempenho da Inovação (TERZIOSVKI, 2002; BENNER; TUSHMAN, 2003; ANAND et al., 2009). Considerando a perspectiva que observa vantagens na relação entre a MC e a Inovação pode-se formular a seguinte hipótese a ser testada nesta dissertação:

Hipótese: Existe relação entre a intensidade de uso das práticas de Melhoria Contínua e o desempenho percebido na Inovação radical e incremental de produtos e processos.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Segundo Alves (1995), a ciência se inicia com problemas, ou seja, tudo parte de uma inquietação sobre algo errado ou não resolvido com os fatos. Seu objetivo é descobrir uma ordem invisível que transforme fatos em conhecimento. O conhecimento só ocorre em situações-problema e o produto final é uma teoria ou hipótese de trabalho que resulta em novos conhecimentos e contribuições para a ciência.

Entre a inquietação e as contribuições para ciência percorre-se um caminho para a busca da ordem antes mesmo da escolha do método de pesquisa para desenvolver uma solução. Demo (2000) afirma que há possibilidade de sistematizar o trabalho científico em alguns passos logicamente ordenados começando pelo tema e direcionar para formulações de hipóteses que são questionamentos e conseqüentemente as argumentações capazes de sustentar ou rejeitá-las.

3.1 Abordagem e Seleção do Método de Pesquisa

Segundo Bryman (1989) existem dois tipos de abordagem de pesquisa: qualitativa e quantitativa. Na pesquisa qualitativa a abordagem do problema está na ênfase da interpretação subjetiva das pessoas no contexto do ambiente de pesquisa. Na abordagem quantitativa a partir de uma base teórica, hipóteses são propostas e testadas em possíveis variáveis mensuráveis e analisadas, geralmente, com o uso de estatística que permitem realizar inferências. Alinhada aos objetivos da pesquisa será adotada nessa dissertação a abordagem quantitativa.

Segundo Martins (2012), os principais métodos de procedimentos de pesquisa quantitativa para pesquisas organizacionais são:

- *Pesquisa de avaliação (survey)*: O pesquisador não manipula as variáveis de pesquisa e as mesmas são avaliadas pelos respondentes por meio de questionários;
- *Modelagem/simulação*: O pesquisador manipula as variáveis e os seus níveis, porém, não na realidade, e sim com simulação por meio de uso de computadores;
- *Experimento e quase-experimento*: O pesquisador delineia um experimento de forma a testar o relacionamento entre as variáveis na relação de causa-efeito por meio de controle. Os critérios de seleção para métodos da abordagem quantitativa podem ser observados pelo quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Critérios de seleção do tipo do método de pesquisa

| Característica do método de pesquisa | Pesquisa de Avaliação (Survey) | Modelagem e Simulação | Experimento e Quase-experimento |
|---|---------------------------------------|--|--|
| Presença do Pesquisador | Não comum | Possível | Possível |
| Manipulação das variáveis da pesquisa | Não comum | Comum e dentro de certos níveis de simulação | Comum e dentro de certos níveis do experimento |
| Construção de teoria | Não comum | Possível | Possível |
| Avaliação das variáveis da pesquisa | Respondentes por meio de questionário | Pesquisador por meio do modelo | Pesquisador por meio do experimento |

Fonte: Próprio autor

Pela análise do quadro 3.1 é possível concluir que o método de *Pesquisa de Avaliação – Survey* é mais adequado aos objetivos da pesquisa a ser desenvolvida. Isso se deve principalmente a dificuldade de manipular as variáveis de pesquisa, e essas serem avaliadas pelos respondentes por meio de questionários.

Uma pesquisa de avaliação *Survey* pode ser de três tipos: exploratória, descritiva ou explanatória (FORZA, 2002).

Exploratória tem o objetivo de obter uma visão inicial sobre o tema que não possui um modelo conceitual definido e as variáveis de interesse necessitam ser mais bem entendidas.

Descritiva é orientada ao entendimento da relevância de certo fenômeno e descreve a distribuição na população. Seu objetivo primário não é o desenvolvimento de teorias, embora, por meio de fatos descritos pode prover subsídios úteis para o refinamento teórico.

Explanatória ou *Confirmatória* ou de *Teste de teoria* ocorre quando o modelo teórico-conceitual já é bem conhecido. A coleta de dados é conduzida com o objetivo de testar a adequação das variáveis ao fenômeno. Assim, são testadas hipóteses de relação causal entre as variáveis.

A Pesquisa *Survey* do tipo Explanatória está mais alinhada ao desenvolvimento da presente pesquisa, pois têm como objetivo a identificação da existência de relações entre variáveis e a natureza dessa relação.

O quadro 3.2 ilustra um resumo das concepções metodológicas e as demarcações do método para a presente pesquisa.

Quadro 3.2 – Quadro resumo do método do projeto de pesquisa

| Concepções metodológicas | Demarcações |
|-----------------------------------|--|
| Tema | Melhoria contínua e Inovação |
| Abordagem de pesquisa | Abordagem quantitativa |
| Método de procedimento | Método de avaliação (<i>Survey</i>) |
| Tipo de pesquisa <i>Survey</i> | <i>Survey</i> explanatória |
| Instrumento de coleta | Questionário fechado tipo Likert e questões de múltiplas escolhas |
| Unidades de análises | Empresas ativas produtoras de bens (Indústrias) que aplicam práticas de MC e desenvolvem Inovações |
| Análise dos dados | Estatística descritiva e multivariada |
| Ferramenta para análise dos dados | Software STATISTICA® e/ou MINITAB® |

Fonte: Próprio autor

3.2 Método de Avaliação - *Survey*

Em geral, uma pesquisa de avaliação *survey* envolve a coleta de informações por meio de questionários enviados por e-mail, cartas ou entrevista pessoal ou por telefone com o objetivo da busca de informações sobre as pessoas ou sobre as organizações a qual essas pessoas pertencem (ROSSI et al.,1983).

Realizar levantamentos que abrangem todo o universo de elementos se torna inviável por possuir recursos limitados e, por essa razão, o mais frequente é trabalhar com uma amostra, ou seja, com uma pequena parte dos elementos que compõem o universo (GIL, 2002). Contudo nenhuma amostra é perfeita, o que pode gerar um erro ou viés. No presente trabalho será utilizado o critério da amostragem não probabilística, ou seja, nem todos os elementos da população tem a mesma chance de serem selecionadas, em função da disponibilidade de acesso as empresas.

Segundo Forza (2002), o desenvolvimento de uma avaliação *survey* é um processo longo, formado por seis etapas interrelacionados. O processo completo pode ser observado na Figura 3.1.

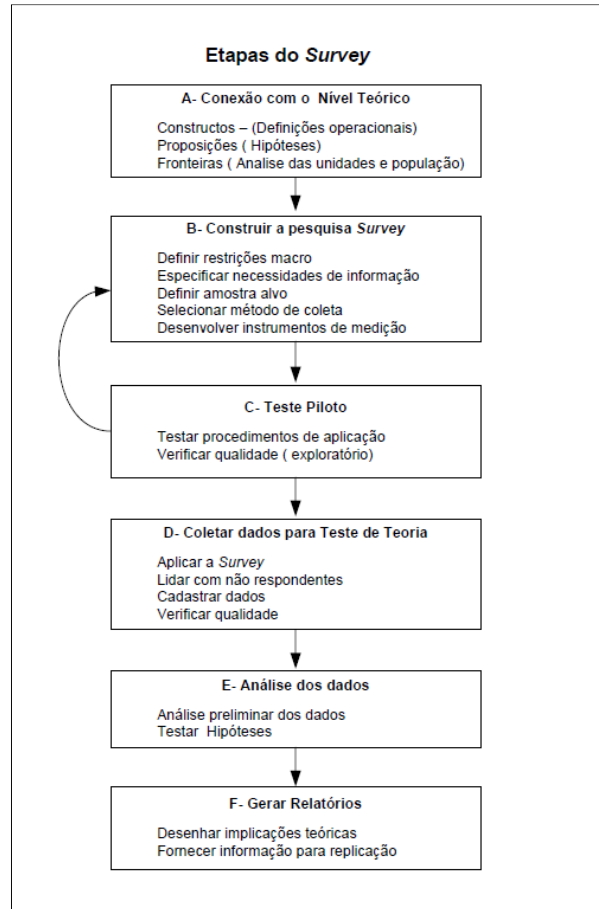


Figura 3.1 – Etapas do desenvolvimento de um *survey*
Fonte: Adaptado de Forza (2002)

Etapa A - Conexão com o nível Teórico: O processo inicia no nível teórico, onde se deve estabelecer o modelo conceitual com as definições claras dos constructos, proposições das relações entre os constructos, bem como, uma explanação clara do motivo da busca desses relacionamentos e, eventualmente, conexões com outras teorias, e finalmente as delimitações da pesquisa (FORZA, 2002).

A conexão com o nível teórico da presente pesquisa está relacionada aos constructos das práticas de MC e a Inovação nas empresas que possuem programas de MC e realizam inovações.

Etapa B – Construir a Pesquisa Survey: A segunda fase do desenvolvimento é quando se realiza a análise de restrições, principalmente restrições de recursos, como tempo, custo envolvido e acesso à população alvo (FORZA, 2002). A unidade de análise em conjunto com o instrumento de coleta da modalidade de *survey* escolhida pode ser utilizada como guia para identificar possíveis limitações (GANGA, 2011). Nessa etapa, também são definidas as características da população alvo (como o tamanho e tipo) e o método que será utilizado para a coleta de dados. Por fim, é necessário definir um instrumento de coleta de dados (questionário),

baseado nos indicadores empíricos estabelecidos anteriormente. O questionário deve conter questões claras, garantir que as respostas fornecidas contenham os aspectos empíricos necessários para a pesquisa, ser direcionadas aos respondentes apropriados e ser estruturado de modo a facilitar e motivar seu preenchimento (FORZA, 2002).

A pesquisa utilizará a amostragem não probabilística e, por conveniência, a coleta de dados por meio de questionários em escala ordinal, intervalar e nominal enviado por e-mail para respondentes das empresas objetos de estudo. As perguntas do questionário do tipo ordinal que mede o grau de concordância serão desenvolvidas com base na revisão bibliográfica.

Etapa C – Teste Piloto: Etapa que antecede a coleta de dados da pesquisa e apresenta uma etapa de fundamental importância para o sucesso do *survey*. É nesta etapa que são realizadas as adequações e correções do questionário desenvolvido, garantindo a viabilidade de sua administração. Com o objetivo de realizar um levantamento mais coerente de modo a não ter problemas de entendimento e preenchimento do questionário deve-se utilizar uma linguagem condizente com o público alvo, quantidade não exagerada de questões, instruções claras de preenchimento e boa formatação das questões (FORZA, 2002; FORZA, 2009; GANGA, 2011).

Segundo Forza (2002), o questionário inicial do teste piloto deve ser enviado a três tipos de pessoas: acadêmicos, especialistas das empresas e respondentes alvos. O papel das pessoas acadêmicas é para testar se o questionário está consistente com os objetivos do estudo (DILLMANN, 1978). O papel dos especialistas das empresas é para evitar a inclusão de algumas perguntas óbvias que pudessem revelar desconhecimento evitável do investigador em alguma área específica. O papel dos respondentes alvos é fornecer *feedback* sobre o que pode afetar as respostas.

Conforme Forza (2002), os erros devem ser mantidos no menor grau possível para não afetar os resultados e, quando se aborda a qualidade da medição, deve-se observar a qualidade dos procedimentos e os instrumentos utilizados para medir os construtos de interesse.

Uma boa medição é avaliada em termos de critérios de qualidade relativa às dimensões de validade e confiabilidade. A validade está associada a se o processo relativo ao questionário está medindo o conceito de forma correta, ou seja, o quanto realmente mede o que se propõe a medir. A confiabilidade está relacionada com a estabilidade e consistência nas medidas e pode ser realizada por meio do método de consistência interna (FORZA, 2002). O teste mais aceito para medir a consistência interna é o coeficiente alfa (α) de Cronbach (CRONBACH, 1951).

Nessa etapa da pesquisa, o questionário inicial em sua primeira versão é enviado aos respondentes via correio eletrônico (e-mail) para acadêmicos e especialistas das organizações dos setores em estudo e as respostas e sugestões são levantados e convertidos e tabulados em uma planilha eletrônica do tipo MS Excel. A qualidade de medição é analisada com critérios de confiabilidade e as sugestões pertinentes são adicionadas ao questionário tornando-o consolidado para ser utilizado na pesquisa de campo.

Etapa D – Coletar dados para teste de teoria: Após as etapas descritas anteriormente, o questionário consolidado poderá ser devidamente aplicado aos respondentes. Segundo Forza (2002) é repetir as atividades de envio do teste piloto refinado em uma amostra maior, que nessa pesquisa são as unidades de análise e para isso será necessário:

- Uma maior aproximação junto aos respondentes/empresas e coletar as respostas
- Gravar as respostas em um sistema de banco de dados
- Controlar e reduzir os problemas causados pelos não respondentes
- Se possível entrar em contato com as empresas para reduzir a perda de informação
- Avaliar a qualidade de medição com critérios de confiabilidade

Nessa etapa da pesquisa, o questionário é enviado aos respondentes via correio eletrônico (e-mail) para as organizações dos setores em estudo e as respostas são gravadas em um banco de dados do aplicativo online do Google Forms® e convertidos e tabulados em uma planilha eletrônica do tipo MS Excel. A qualidade de medição é analisada com critérios de confiabilidade pelo método de consistência interna alfa de Cronbach.

Etapa E – Análise de dados: A análise de dados pode ser dividida em duas fases: Análise preliminar de informações e de teste de hipóteses. O objetivo destas fases é providenciar maiores informações para completar a visão geral do processo do teste de teoria do *survey* (FORZA, 2002). A fase preliminar de informações é realizada para analisar as medidas de tendências centrais, dispersões, distribuições de frequência e correlações. A fase de teste de hipóteses é uma análise exploratória e pode derivar em testes de significância em classes paramétricos e não paramétricos.

Nessa etapa da pesquisa os resultados são analisados por Estatística Descritiva e posteriormente por Análise Multivariada de dados. Para o teste de hipótese utilizam-se os testes estatísticos não-paramétricos de Mann-Whitney e Qui-Quadrado de Pearson.

Etapa F- Gerar relatórios: E, por fim, elabora-se o relatório da pesquisa, que deve conter informações suficientes para que o leitor possa entender com clareza o que foi realizado, avaliar o procedimento e resultados obtidos e replicar a pesquisa ou realizar

comparações com trabalhos similares (FORZA, 2002).

Um resumo das principais etapas do método *survey* e dos respectivos delineamentos da pesquisa pode ser observado na figura 3.2.

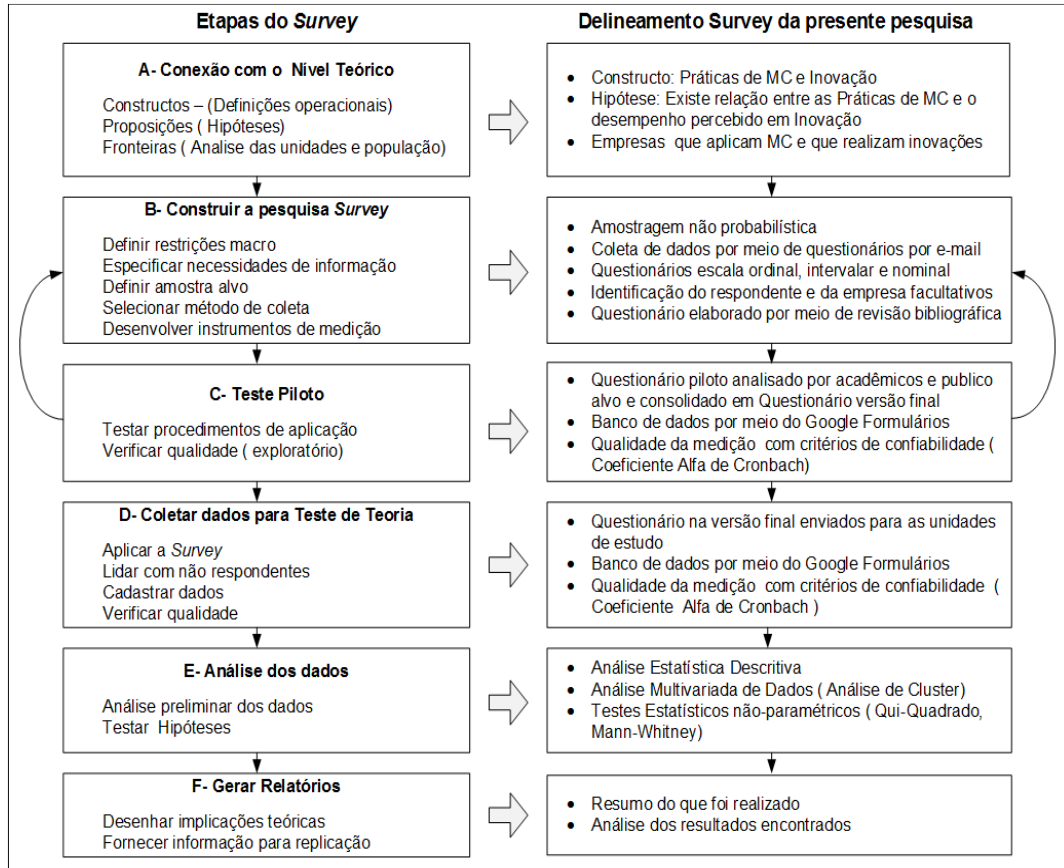


Figura 3.2 – Resumo do delineamento da pesquisa *survey*

Fonte: Adaptado de Forza (2002)

3.3 Instrumento de Pesquisa

Em sua versão final o questionário apresentou 50 questões, distribuídas em 5 seções conforme o quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Seções do questionário, quantidade de questões e objetivo

| Seção do questionário | Qtd. de questões | Objetivo |
|---|-------------------------|--|
| Seção 1 - Informações Gerais | 06 | Coleta de dados da empresa e programas de qualidade utilizados |
| Seção 2 - Melhoria Contínua | 14 | Mensurar a aderência da organização em práticas de MC |
| Seção 3- Inovação de produtos e processos | 11 | Mensurar o desempenho percebido em Inovação na organização |
| Seção 4- Relação entre a MC e a Inovação | 14 | Identificar relações entre as áreas de MC e Inovação |
| Seção 5- Contribuição da MC para a Inovação | 05 | Contribuição da MC para os diferentes tipos de Inovação |

Fonte: Próprio autor

Em todas as seções do questionário há um texto no cabeçalho de observação alertando ao respondente que as informações a serem preenchidas devem retratar a realidade da organização em que o respondente atua e não a opinião pessoal sobre os temas.

A seção de Informações gerais da empresa é composta por seis questões que tem como objetivo coletar dados do respondente e da organização, porém esses dados não são obrigatórios. Também são coletados dados como tamanho da empresa, setor em que a empresa atua, programas de melhoria existentes e certificações de sistemas de gestão que possui.

O quadro 3.4 apresenta o resumo das características gerais a serem coletadas na seção 1 do questionário.

Quadro 3.4 – Dados gerais da empresa

| Questões da Seção 1- Dados Gerais | Dados a coletar |
|--|---|
| Dados da empresa | Nome fantasia ou razão social da empresa (opcional) |
| Contato | Endereço de e-mail de contato para futuro envio dos resultados da pesquisa (opcional) |
| Setor da economia | Autopeças, Eletro-Eletrônico e Farmacêutico. |
| Programas de melhoria (se possui ou não e há quanto tempo) | Eventos <i>Kaizen</i> , TQM, Seis Sigma, Lean Sigma, 5S, Equipes de MC e Outros |
| Porte da empresa segundo IBGE | Pequeno porte, médio porte, grande porte |
| Certificações de sistemas de gestão (se possui ou não e há quanto tempo) | ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18000 e Outros |

Fonte: Próprio autor

A seção 2 do questionário contém 14 questões que focam a MC. Tem como objetivo mensurar a aderência da organização em relação à utilização das práticas de MC nas seguintes dimensões:

- 2.1 Cultura da Melhoria Contínua na empresa: 4 questões
- 2.2 O papel da alta administração: 2 questões
- 2.3 Uso de métodos e ferramentas: 1 questão
- 2.4 Trabalho em equipe: 1 questão
- 2.5 Colaboradores – Treinamento e reconhecimento: 2 questões
- 2.6 Compartilhamento de informações: 1 questão
- 2.7 Análise dos processos para a melhoria: 1 questão
- 2.8 Alinhamento estratégico dos processos de melhoria: 2 questões

As questões serão respondidas por meio da Escala Likert e de múltipla escolha, o quadro 3.5 descreve as 14 questões da seção 2 e suas respectivas identificações.

Quadro 3.5 – Questões relativas às práticas de MC (PMC) na organização

| Classificação | Questões da Seção 2 | Fonte |
|--|---|--|
| | QPMC - Aproximadamente, quantos projetos de MC a empresa realizou nos últimos três anos? (Até 10/ Entre 10 e 50/ entre 50 e 100/ Mais de 100). | - |
| 2.1 Cultura da MC na empresa | PMC1 - Os colaboradores de todas as áreas são frequentemente incentivados a compartilhar opiniões, ideias e experiências e implantar suas ideias de melhoria, de forma individual ou em grupo (Escala Likert) | Flynn, Schroeder e Sakakibara (1995); Kaye e Anderson (1999); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007); García, Rivera e Iniesta (2013); García et al. (2014) |
| | PMC2 - A MC é difundida e estimulada por toda a organização e a abertura para a melhoria já está incorporada na cultura da organização (Escala Likert) | Kaye e Anderson (1999); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Fryer, Ogden e Anthony (2013); García, Rivera e Iniesta (2013); García et al. (2014) |
| | PMC3 - Quando algum processo tem resultado indesejado, a reação natural das pessoas de todos os níveis é identificar as causas do problema, e não culpar os indivíduos responsáveis (Escala Likert) | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |
| 2.2 Papel da alta administração | PMC4 - A alta administração demonstra seu comprometimento e envolvimento com a MC por estar disponível para conversar com os colaboradores sobre oportunidades de melhoria, eliminar barreiras de comunicação, estar presente nas áreas operacionais e realizar reuniões de <i>feedback</i> sobre as ações de melhoria (Escala Likert) | Kaye e Anderson (1999); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Lau e Idris (2001); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |
| | PMC5 - A alta administração provê recursos (tempo, financeiros, treinamentos) para todos os setores da organização visando a MC (Escala Likert) | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Lau e Idris (2001); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007); García, Rivera e Iniesta (2013); García et al. (2014) |
| 2.3 Uso de métodos e ferramentas | PMC6 - Há uso de método formal para encontrar e resolver problemas e uso de ferramentas específicas para a necessidade dos projetos de melhoria (Escala Likert) | Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Lemieux-Charles et al. (2002); Zu, Fredendall e Douglas (2008); Fryer, Ogden e Anthony (2013); García, Rivera e Iniesta (2013); García et al. (2014) |
| 2.4 Trabalho em Equipe | PMC7 - Projetos de MC são realizados em equipe com pessoas de diversas áreas e diferentes níveis organizacionais, promovendo o compartilhamento de informações e experiências (Escala Likert) | Flynn, Schroeder e Sakakibara (1995); Kaye e Anderson (1999); Terziovski e Sohal (2000); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007); Fryer, Ogden e Anthony (2013); García, Rivera e Iniesta (2013) |
| 2.5 Colaboradores - Treinamento e Reconhecimento | PMC8 - Há treinamento para os colaboradores sobre trabalho em equipe, ferramentas, métodos de análise e solução de problemas (Escala Likert) | Kaye e Anderson (1999); Prajogo e Sohal (2000); Terziovski e Sohal (2000); Lau e Idris (2001); Perdomo-Ortiz, González-Benito e Galende (2006); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007); Zu, Fredendall e Douglas (2008); Fryer, Ogden e Anthony (2013); Skrinjar e Trkman (2013) |

| Classificação | Questões da Seção 2 | Fonte |
|--|---|---|
| | PMC9 - Existem mecanismos para o reconhecimento, comunicação e, onde apropriado, gratificação do sucesso dos projetos e ações de melhoria (Escala Likert) | Flynn, Schroeder e Sakakibara (1994); Flynn, Schroeder e Sakakibara (1995); Kaye e Anderson (1999); Perdomo-Ortiz, González-Benito e Galende (2006); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007); Fryer, Ogden e Anthony (2013) |
| 2.6 Compartilhamento de informações | PMC10 - As pessoas estão preocupadas e envolvidas com o compartilhamento de informações para a execução dos projetos (de forma horizontal e vertical) e para compartilhamento de experiências de projetos, incluindo melhores práticas, sucessos e fracassos (Escala Likert) | Kaye e Anderson (1999); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Zu, Fredendall e Douglas (2008); Fryer, Ogden e Anthony (2013); García, Rivera e Iniesta (2013); García et al. (2014) |
| 2.7 Melhoria de processos | PMC11 - Todos os processos importantes para os resultados da organização são regularmente avaliados com o objetivo de implantar mudanças e melhorias (Escala Likert) | Flynn, Schroeder e Sakakibara (1995); Kaye e Anderson (1999); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Santos-Vijande e Álvarez-González (2007); Lin e Chai (2012); García, Rivera e Iniesta (2013); Skrinjar e Trkman (2013); García et al. (2014); Weitlaner e Kohlbacher (2014) |
| 2.8 Alinhamento estratégico dos projetos de melhoria | PMC12 - Há um processo formal para a priorização e escolha dos projetos de melhoria e esta escolha está alinhada à estratégia e/ou às necessidades dos clientes internos e externos e de outros <i>stakeholders</i> (Escala Likert) | Zu, Fredendall e Douglas (2008) |
| | PMC13 - A execução e os resultados dos projetos de MC são mensurados e avaliados de acordo com sua contribuição para os objetivos estratégicos da empresa (Escala Likert) | Kaye e Anderson (1999); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Zu, Fredendall e Douglas (2008); Fryer, Ogden e Anthony (2013); García, Rivera e Iniesta (2013); García et al. (2014) |

Fonte: Próprio autor

Na seção 3 do questionário foram formuladas 11 questões sobre o desempenho percebido em Inovação (**DPI**). As questões de Inovação têm como objetivo mensurar o quanto inovadoras as organizações podem ser em termos de desempenho:

3.1 Inovação Incremental de Produtos: 3 questões

3.2 Inovação Radical de Produto: 4 questões

3.3 Inovação Radical de Processos: 2 questões

3.4 Inovação Incremental de Processos: 2 questões

As questões serão respondidas por meio da Escala Likert e de múltipla escolha, conforme identificadas e descritas no quadro 3.6.

Quadro 3.6 – Questões sobre desempenho percebido em Inovação

| Classificação | Questões da Seção 3 | Fonte |
|---------------------------------------|--|---|
| 3.1 Inovação incremental de produtos | DPI1 – Introdução de inovações incrementais de produto no mercado com mais frequência do que os concorrentes (Escala Likert) | Jansen, Van Den Bosch e Volberda (2006); Akgün, Keskin e Byrne (2009); Hung et al. (2011); Kim, Kumar e Kumar (2012); |
| | DPI2 - A porcentagem do faturamento total proveniente de inovações incrementais do produto é significativamente maior em comparação com a concorrência (Escala Likert) | Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| | DPI3 – Ser conhecido pelos clientes por inovações incrementais de produtos (Escala Likert) | |
| 3.2 Inovação radical de produto | DPI4 - Ser conhecido pelos clientes por inovações radicais de produtos (Escala Likert) | Herrmann, Gassmann e Eisert (2007); Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| | FIRProd - A maioria dos produtos radicalmente inovadores é nova para: (O mercado local/ Planta/ A organização/ O mundo) | Jansen, Van Den Bosch e Volberda (2006); Lau et al. (2010); Song et al. (2011) |
| | DPI5 – Introdução de produtos radicalmente inovadores no mercado com mais frequência do que os concorrentes (Escala Likert) | Herrmann, Gassmann e Eisert (2007); Akgün, Keskin e Byrne (2009); Hung et al. (2011); Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| | DPI6 - A porcentagem do faturamento total proveniente de inovações radicais do produto é significativamente maior em comparação com a concorrência (Escala Likert) | Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| 3.3 Inovação radical de processo | DPI7 – Introdução de processos produtivos novos ou significativamente modificados para a produção de produtos ou serviços (Escala Likert) | Huergo, Jaumandreu (2004); Jansen, Reichstein e Salter (2006); Van Den Bosch e Volberda (2006); Martínez-Costa e Martínez-Lorente (2008); Akgün, Keskin e Byrne (2009); Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| | DPI8 – Utilização com frequência de tecnologia inovadora para melhorar a qualidade e velocidade das operações produtivas para os clientes. (Escala Likert) | Baker e Sinkula (1999); Prajogo e Sohal (2003); Huergo, Jaumandreu (2004); Prajogo e Sohal (2004); Jansen, Van Den Bosch e Volberda (2006); Reichstein e Salter (2006); Martínez-Costa e Martínez-Lorente (2008); Akgün, Keskin e Byrne (2009); Hung et al. (2011); Kim, Kumar e Kumar (2012) |
| 3.4 Inovação incremental de processos | DPI9 – Utilização de máquinas e equipamentos incrementalmente melhorados pela empresa para a produção de produtos ou serviços (Escala Likert) | Baker e Sinkula (1999); Prajogo e Sohal (2003); Prajogo e Sohal (2004); Hung et al. (2011); |
| | DPI10 – Utilização de tecnologias (de informação ou para máquinas e equipamentos) incrementalmente melhoradas pela empresa para a produção de produtos. (Escala Likert) | Huergo, Jaumandreu (2004); Reichstein e Salter (2006); Martínez-Costa e Martínez-Lorente (2008); Valle e Vázquez-Bustelo (2009); Lau et al. (2010); Kim, Kumar e Kumar (2012); |

Fonte: Próprio autor

Na seção 4 foram formuladas 14 questões abordando as relações entre a MC e a Inovação (**RMCI**) e as mesmas foram construídas visando identificar a existência de alguma relação entre as áreas de MC e a Inovação dentro da organização.

4.1 Responsabilidade e atribuições da área de MC – 2 questões

4.2 Integração entre Inovação de produtos e MC de processos - 5 questões

4.3 Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos - 4 questões

4.4 Integração entre Inovação de processos e MC e – 3 questões

As questões serão respondidas por meio da Escala Likert e de múltipla escolha, conforme identificadas e descritas no quadro 3.7.

Quadro 3.7 – Questões sobre práticas da relação entre MC e Inovação

| Relação | Questões da Seção 4 | Fonte |
|---|---|--|
| 4.1 Responsabilidades e atribuições da área de MC | RMCI1 - As equipes envolvidas nos programas de MC são responsáveis pela melhoria de processos. (Escala Likert) | - |
| | RMCI2 - As equipes envolvidas nos programas de MC realizam melhoria de produtos (Escala Likert) | - |
| 4.2 Integração entre Inovação de produtos e MC de processos (Relação 2) | RMCI3 - Existe integração entre os objetivos da área de Inovação/desenvolvimento de produtos e as atividades/projetos de melhoria de processos (Escala Likert) | Corso e Pavesi (2000); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004) |
| | RMCI4 - Existe compartilhamento de informações entre a área de Inovação/desenvolvimento de produtos e melhoria de processos (Escala Likert) | Bessant e Francis (1999); Corso e Pavesi (2000); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004); Jager et al. (2004); Kowang e Rasli (2011); Garcia-Sabáter, Marin-Garcia e Perello-Marin (2012) |
| | RMCI5 - Há envolvimento de pessoas da área de MC no desenvolvimento/Inovação de produtos visando à melhoria de processos (Escala Likert) | Lizarelli (2013) |
| | RMCI6 - Em quantos por cento dos projetos de Inovação de produtos ocorre melhoria de processos, executada pela área de MC em decorrência de necessidade ou solicitação de projetos de Inovação de produtos? (0% / 0-30% / 30-70% / 70-100% / Em todos) | Regan e Kleiner (1997) |
| | RMCI7 - Quantos por cento dos projetos de Inovação de produtos foram possibilitados ou gerados por que ocorreu melhoria de processos? (0% / 0-30% / 30-70% / 70-100% / Em todos) | Lizarelli (2013) |

| Relação | Questões da Seção 4 | Fonte |
|--|--|--|
| 4.3 Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos (Relação 1 e 4) | RMCI8 - Existe compartilhamento de conhecimento da Inovação de produtos em relatórios, banco de dados, entre outros, para posterior acesso e realização de melhorias de produto pela área de MC (Escala Likert) | Bessant e Francis (1999); Corso e Pavesi (2000); Bessant, Caffyn e Gallagher (2001); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004); Jager et al. (2004); Kowang e Rasli (2011); Garcia-Sabáter, Marin-Garcia e Perello-Marin (2012) |
| | RMCI9 - A área de MC contribui para a Inovação de produtos com a geração de ideias e experimentação (Escala Likert) | Corso e Pavesi (2000); Boer et al. (2001); Chapman et al. (2001); Corso (2002); Chapman e Hyland (2004) |
| | RMCI10 - Quantos por cento dos projetos de Inovação de produto tiveram como uma das fontes de informação de entrada os resultados de projetos de MC de produtos? (0% / 0-30% / 30-70% / 70-100% / Em todos) | Lizarelli (2013) |
| | RMCI11 - São geradas melhorias em outros produtos em decorrência da Inovação/desenvolvimento de novos produtos. (Escala Likert) | Lizarelli (2013) |
| 4.4 Integração entre Inovação de processos e MC (Relação 3) | RMCI12 - Há incentivos para pessoas da área de MC gerarem ideias de Inovação de processos (Escala Likert) | Regan e Kleiner (1997); Sohal, Terziovski e Zutshi (2003); O'Brien e O'Reilly (2010) |
| | RMCI13 - Há fluxo livre de ideias e informações da área de MC para a de Inovação de processos (Escala Likert) | Irani e Sharp (1997); Irani, Beskese e Love (2004); Jager et al. (2004) |
| | RMCI14 - Quantos projetos de Inovação de processo tiveram como uma das fontes de informação de entrada os resultados de projetos de MC de processos? (0% / 0-30% / 30-70% / 70-100% / Em todos) | Irani e Sharp (1997); Irani, Beskese e Love (2004); Jager et al. (2004); Lizarelli (2013) |

Fonte: Próprio autor

Por fim, na seção 5 foram elaboradas questões destinadas a coletar a percepção dos respondentes quanto à contribuição da MC sobre os diferentes tipos de Inovação e sobre a criação de um ambiente inovador nas organizações.

O quadro 3.8 mostra as questões sobre as contribuições da MC na Inovação.

Quadro 3.8 – Questões sobre a contribuição da MC na Inovação

| Aspecto | Questões da Seção 5 | Fonte |
|------------------------------|--|---|
| MC contribui para a Inovação | CMCI1 - A MC contribui para a Inovação incremental de processos | Boer et al. (2001); Cole (2001); Chapman e Hyland (2004); Jagger et al. (2004); Marin-Garcia et al. (2010); Martini et al. (2013) |
| | CMCI2 - A MC contribui para a Inovação incremental de produtos | |
| | CMCI3 - A MC contribui para a Inovação radical de processos | |
| | CMCI4 - A MC contribui para a Inovação radical de produtos. | |
| | CMCI5 - A MC contribui para a criação de um ambiente inovador. | |

Fonte: Próprio autor

No Apêndice B é possível observar o questionário completo da pesquisa.

3.4 Unidades de Análise e Fontes de Dados

As empresas objeto de análise são dos setores de Autopeças, Farmacêutico e Eletro-Eletrônica do Estado de São Paulo. Como fontes iniciais das unidades de análise foram realizadas buscas nos sites dos sindicatos de classe patronal de cada setor.

Para o setor Eletro-Eletrônico o foco foram as empresas associadas da ABINEE - Associação Brasileira das Indústrias Elétricas e Eletrônicas. ABINEE é uma sociedade civil que representa os setores elétrico e eletrônico de todo o Brasil. Fundada em setembro de 1963, possui como associadas empresas nacionais e estrangeiras, instaladas em todo país e de todos os portes. Sua importância como entidade de classe é função direta da representatividade do setor no contexto da economia brasileira. Em seu site www.abine.org.br foi possível baixar a relação das 264 empresas fabricantes do Estado de São Paulo e os dados de endereço e telefones de contato.

Para as empresas do setor de Autopeças foi utilizada a relação das empresas associadas ao SINDIPECAS - Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores e a ABIPEÇAS- Associação Brasileira da Indústria de Autopeças, entidades com mais de sessenta anos, que reúnem empresas de pequeno, médio e grandes portes. Foi possível baixar o relatório anual de desempenho do setor e conseqüentemente a relação das 483 empresas fabricantes do Estado de São Paulo.

Para o setor Farmacêutico foi utilizado a base de dados das empresas associadas ao SINDUSFARMA - Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos no Estado de São Paulo com 209 empresas fabricantes.

O quadro 3.9 mostra os setores das unidades de análise, fontes de dados e as quantidades de empresas associadas no Estado de São Paulo.

Quadro 3.9 – Setores, fontes de dados e quantidades de empresas

| Setor | Fontes de dados | Qtd. de Empresas |
|-------------------|---------------------|------------------|
| Autopeças | SINDIPECAS/ABIPEÇAS | 483 |
| Eletro-Eletrônica | ABINEE | 264 |
| Farmacêutico | SINDUSFARMA | 209 |

Fonte: Próprio autor

Todos os dados disponíveis das empresas fornecidos pelas entidades de cada setor foram formatados em uma planilha MS Excel que auxiliou o controle e monitoramento dos contatos para a fase de coleta de dados.

3.5 Teste Piloto e Análise de Consistência Interna

Segundo Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa-piloto tem, como uma das principais funções, testar o instrumento de coleta de dados e esse processo permitirá obter evidências de ambiguidade das questões, existência de perguntas supérfluas, adequação ou não da ordem de apresentação das questões, se são muito numerosas ou, ao contrário, necessitam ser complementadas.

De acordo com etapa C do *Survey* (figura 3.2) e para registrar as respostas do teste piloto foi utilizado os recursos do Software Google Forms[®]. Após a inserção e formatação de todas as questões no aplicativo e alguns testes de transmissão, o questionário foi enviado via e-mail inicialmente para dois grupos de respondentes, um composto de acadêmicos e outro por respondentes alvos das organizações. No corpo do e-mail para os acadêmicos foi realizado um texto específico explicando o objetivo da pesquisa e solicitando a colaboração na avaliação do instrumento de pesquisa. No corpo de e-mail para as pessoas das organizações foi realizado um texto explicando os objetivos e importância da pesquisa e o link do questionário. O Apêndice C apresenta o modelo do e-mail enviado para os respondentes e o endereço do link do questionário.

Algumas pessoas das empresas solicitaram a carta de apresentação da instituição de pesquisa como forma de atender requisitos internos da área de comunicação das empresas. No Apêndice A é possível observar a carta de apresentação.

Nessa primeira fase foi enviado um total de 122 e-mails personalizados entre os dias 22/02/2016 a 10/04/2016 com duração de 48 dias. Durante esse período foi registrado no sistema Google Forms[®] um retorno de 21 respostas do questionário sendo 05 respostas de acadêmicos e 16 de empresas dos setores da pesquisa. Além das respostas no formulário, tanto os acadêmicos como os respondentes das organizações, foram realizadas sugestões de melhoria na ferramenta de coleta, bem como no texto do corpo do e-mail. Após uma análise crítica foram incorporadas somente aquelas sugestões e correções mais apropriadas. Todas as modificações foram inseridas diretamente no aplicativo Google Forms[®].

O quadro 3.10 resume o teste piloto e tipos de sugestões dos respondentes:

Quadro 3.10 – Resumo das respostas do teste piloto e sugestões

| Tipo de Respondentes | Qtd. de E-mails enviados | Qtd. de respostas recebidas | Qtd. de sugestões recebidas | Sugestões inseridas no questionário | Tipos de sugestões sugeridos no questionário piloto |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Acadêmicos | 10 | 05 | 04 | 03 | - Duplicidade de questões, - Erros de gramática, - Erros de formatação - Observações para os respondentes |

| | | | | | |
|--------------|-----|----|----|----|---|
| Organizações | 112 | 16 | 02 | 01 | - Inclusão de mais campos no formulário - Conceituação de melhoria e Inovação. |
|--------------|-----|----|----|----|---|

Fonte: Próprio autor

Para avaliar a consistência interna do teste piloto foi utilizado o coeficiente alfa (α) de Cronbach. Foi utilizado o software estatístico Minitab[®] versão 17 para medir o coeficiente e utilizou-se a base de dados das primeiras 16 respostas das organizações. O valor obtido foi de $\alpha = 0,96$. Segundo Nunnally (1978), os valores de alfa de Cronbach para escalas estáveis, o mínimo aceitável é de 0,70. O valor obtido de (α) no teste piloto demonstra que o questionário tem alta consistência e está adequado em medir as variáveis da pesquisa. Uma vez testado e confirmado o questionário piloto foi consolidado tornando-se o instrumento definitivo para o teste de campo da pesquisa.

3.6 Aplicação do Método Survey

Conforme a etapa D do delineamento de *survey* proposto por Forza (2002), figura 3.2, é nesse momento que se deve aplicar o questionário definitivo nas unidades de estudo. A escolha dos contatos foi por amostragem não probabilística e por conveniência, ou seja, nem todas as unidades da população alvo tiveram a mesma probabilidade de serem selecionadas, pois algumas empresas associadas aos Sindicatos patronais não são do ramo da indústria, como por exemplo, distribuidoras, importadoras, consultorias revendedoras de peças e componentes. Todos os primeiros contatos com as empresas foram por via telefônica na busca do responsável pela área da Gestão da Qualidade ou de Melhoria, quando se informava o objetivo da ligação e da pesquisa e era solicitada a contribuição em responder o questionário via e-mail. Todos os dados do contato tais como o nome do responsável pela área, e-mail de contato, foram registrados na planilha Excel de controle. Após esse processo o e-mail com o link do questionário da pesquisa era enviado.

Também foi utilizada a busca por contatos de profissionais inseridos na população de interesse por meio de *websites* das empresas e também por meio de redes sociais profissionais, como o *LinkedIn*. Uma vez identificados os profissionais, enviou-se e-mail ou mesmo uma mensagem por meio da rede social com a apresentação e solicitação de participação na pesquisa.

O período de pesquisa de campo foi de do dia 23/02/2016 a 24/10/2016. Obteve-se um retorno de 102 respostas sendo 35 do setor de Autopeças, 34 do setor de Eletro-

Eletrônica, 33 do setor Farmacêutico. O quadro 3.11 evidencia detalhes do período de coleta, os setores, as quantidades de respostas recebidas e porcentagem de retorno.

Quadro 3.11 – Quadro resumo do período de coleta da pesquisa de campo

| Setor | Período de coleta | Qtd. de e-mails enviados | Qtd. de respostas recebidas | % de retorno |
|------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|
| Autopeças | 12/04/2016 a 08/10/2016 | 413 | 35 | 8,5 % |
| Eleto-Eletrônica | 23/02/2016 a 21/10/2016 | 212 | 34 | 16,0 % |
| Farmacêutico | 17/08/2016 a 24/10/2016 | 197 | 33 | 16,7 % |

Fonte: Próprio autor

Após a conclusão da coleta de dados, as 102 respostas foram formatadas em uma planilha e classificados por setor. Conforme Forza (2002) é necessário realizar o teste de qualidade nas respostas coletadas. Para tanto, foi realizada a análise de consistência interna por setor conforme expressos no quadro 3.12.

Quadro 3.12 – Análise de consistência interna das respostas do questionário por setor

| Setor | Qtd. de respostas | Alfa de Cronbach |
|------------------|-------------------|------------------|
| Autopeças | 35 | 0,97 |
| Eleto-Eletrônica | 34 | 0,96 |
| Farmacêutico | 33 | 0,88 |

Fonte: Próprio autor

Observa-se que a melhor análise de consistência interna pertence ao setor de Autopeças e seguido pelo setor Eleto-Eletrônica e o menor valor pertence ao setor Farmacêutico. Nota-se que todos os valores de alfa de Cronbach das respostas das empresas da amostra são maiores que 0,70 e isso demonstra que os resultados da análise de consistência do instrumento de pesquisa podem ser considerados satisfatórios.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE DESCRITIVA

Nesse capítulo são apresentados os principais resultados descritivos das respostas das 102 empresas por meio de uso de tabelas, gráficos e representações percentuais dos dados levantados na pesquisa *survey*.

4.1 Perfil da Amostra

As 102 empresas respondentes se distribuem nos três setores (Autopeças, Eletro-Eletrônico e Farmacêutico) conforme demonstrado no gráfico 4.1.

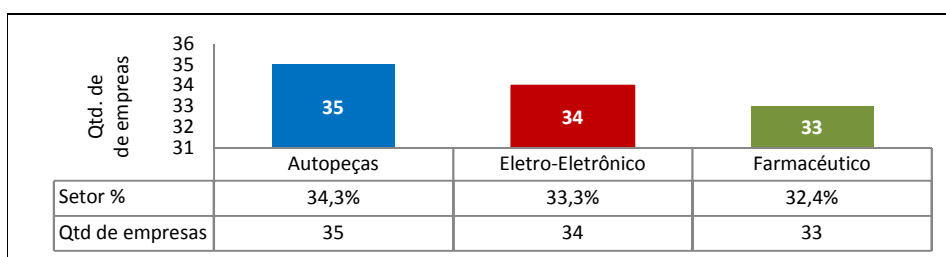


Gráfico 4.1 – Setor das empresas respondentes

Assim, nota-se que 34,3% (35 empresas) são do setor de Autopeças, 33,3% (34 empresas) são do setor Eletro-Eletrônico e 32,4% (33 empresas) são do setor Farmacêutico, ou seja, a amostra é composta praticamente por um terço de empresas de cada setor.

Para classificação do porte das empresas utilizou-se os critérios do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que define o porte em função da quantidade de funcionários. Empresas de porte pequeno são aquelas que possuem de 20 a 99 funcionários, porte médio as empresas que possuem de 100 a 499 funcionários e porte grande as empresas que possuem acima de 500 funcionários. O gráfico 4.2 apresenta o percentual das empresas segundo a classificação de porte.

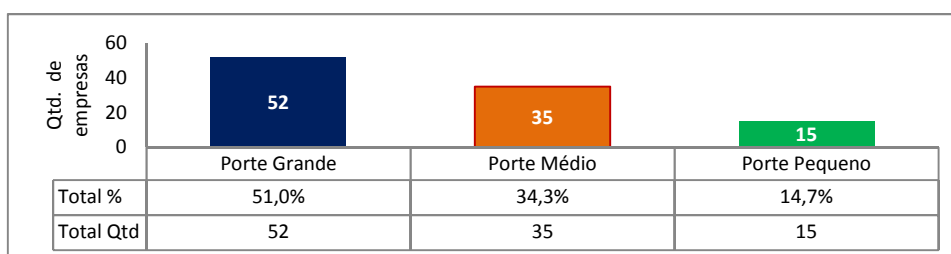


Gráfico 4.2 – Percentual e quantidade de empresas segundo porte

Assim, observa-se que no total geral das empresas amostradas 51% (52 empresas) são de porte grande, 34,3% (35 empresas) são de porte médio e 14,7% (15 empresas) de pequeno porte.

O gráfico 4.3 apresenta o percentual das 35 empresas do setor de Autopeças segundo a classificação de porte.

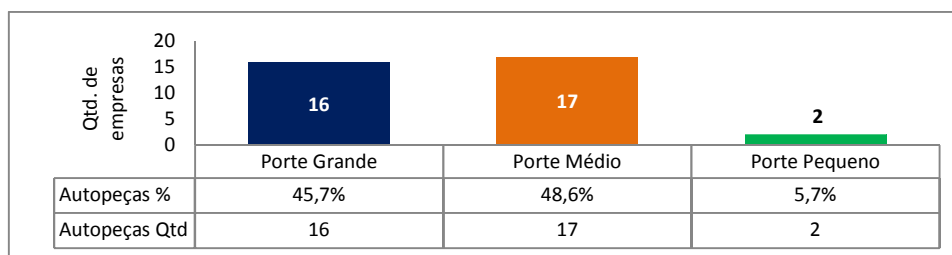


Gráfico 4.3 – Porte das empresas do setor de Autopeças

Para o setor de Autopeças, observa-se que 45,7% (16 empresas) são de porte grande 48,6% (17 empresas) são de porte médio e 5,7% (02 empresas) de pequeno porte. A amostra desse setor é representativa em relação ao porte das empresas, pois apresenta razoável concordância com distribuição das empresas do setor de Autopeças (SINDIPECAS/ABIPEÇAS, 2015), ou seja, mais de 86% das empresas são de médias e grandes empresas.

O gráfico 4.4 apresenta o percentual das 34 empresas do setor Eletro-Eletrônico segundo a classificação de porte.

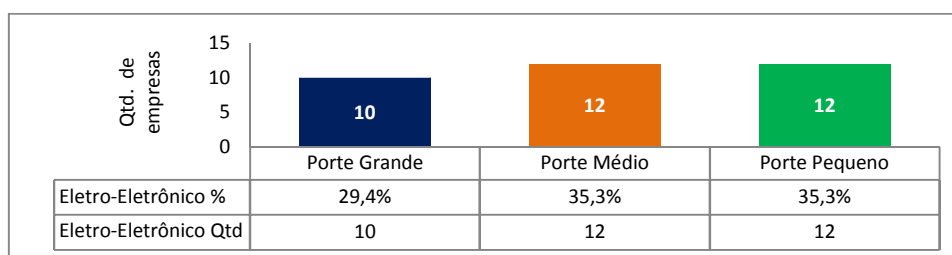


Gráfico 4.4 – Porte das empresas do setor Eletro-Eletrônico

Para o setor de Eletro-Eletrônico, observa-se que 29,4% (10 empresas) são de porte grande, 35,3% (12 empresas) são de porte médio e 35,3% (12 empresas) são de pequeno porte. A amostra desse setor é representativa em relação ao porte, pois apresenta concordância com o a distribuição das empresas do setor Eletro-Eletrônico que apresenta grande contingente de empresas de pequeno e médio porte (ENS/ABINEE, 2012).

O gráfico 4.5 apresenta o percentual das 33 empresas do setor Farmacêutico segundo a classificação de porte.

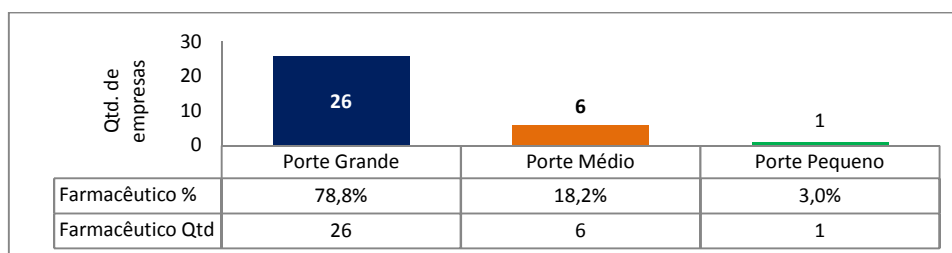


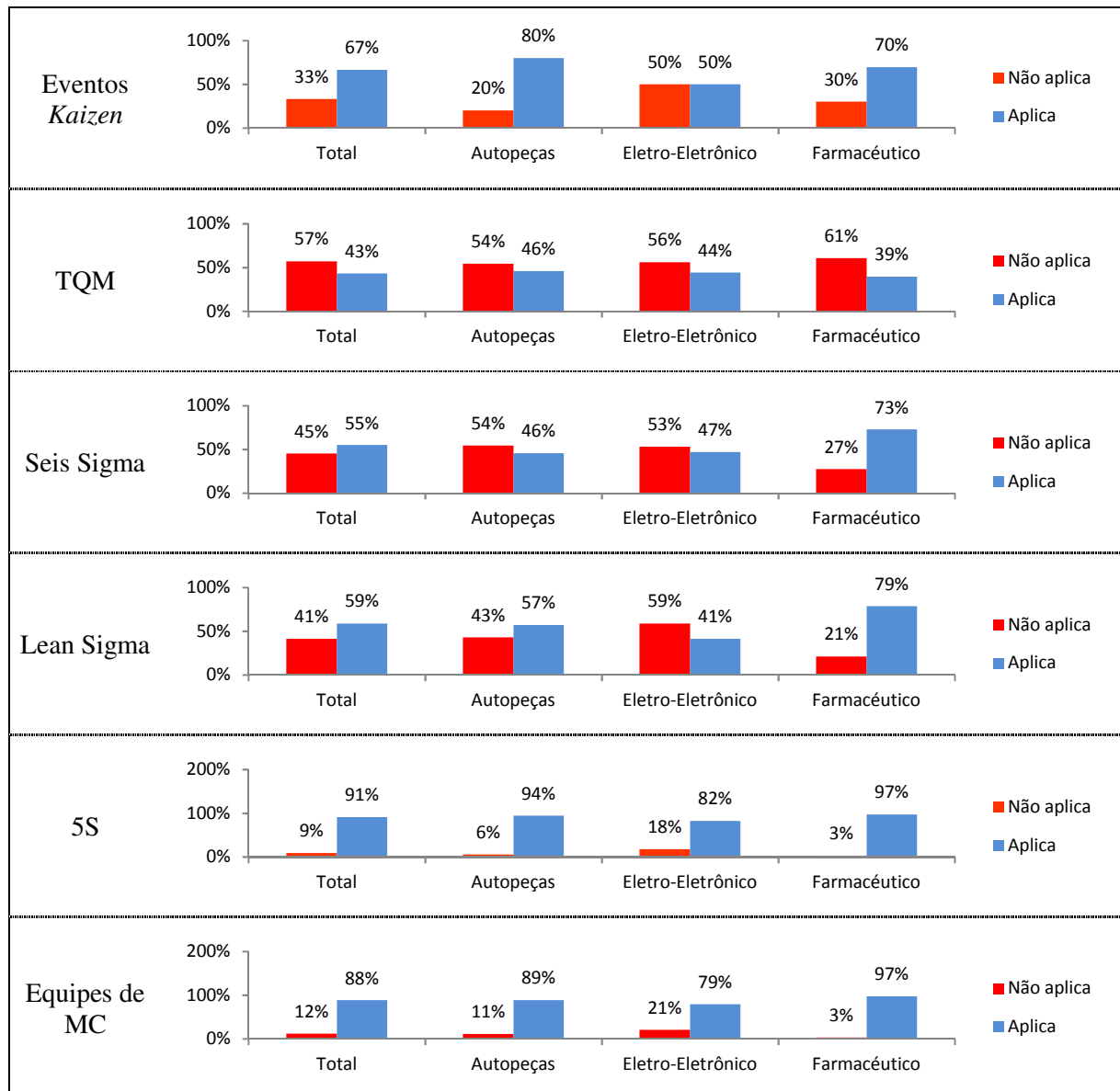
Gráfico 4.5 – Porte das empresas do setor Farmacêutico

Para o setor de Farmacêutico, observa-se que 78,8% (26 empresas) são de porte grande, 18,2% (06 empresas) são de porte médio e 3% (01 empresa) de pequeno porte.

A maioria das empresas da amostra se encontra na classificação de grande e médio porte, principalmente as empresas do setor Autopeças e Farmacêutico, com 94,3% e 97,0% respectivamente. O Setor que apresenta maior porcentagem de pequenas empresas é o Eletro-Eletrônico com 35,3%.

4.2 Intensidade de Uso de Programas de Melhoria

As empresas da amostra foram questionadas em relação ao uso dos seguintes programas de melhoria: Eventos *Kaizen*, TQM, Seis Sigma, Lean Sigma, 5S, Equipes de MC e outros. O gráfico 4.6 apresenta um resumo sobre a adoção desses programas na amostra por setor.



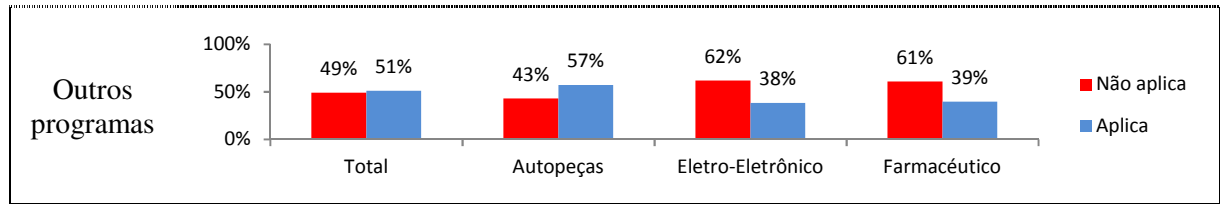


Gráfico 4.6 – Presença ou utilização de programas de melhoria nas empresas

O programa Eventos *Kaizen* tem alta porcentagem de aplicação no setor de Autopeças (80%) e o setor de menor aplicação é o Eletro-Eletrônico com 50%.

O programa de melhoria TQM apresenta baixa intensidade de aplicação nas empresas da amostra geral. O setor com maior aplicação é o de Autopeças com 46% e o setor com menor porcentagem de aplicação é o setor Farmacêutico com 39%.

O programa Seis Sigma tem maior intensidade de aplicação no setor Farmacêutico com 73% e o setor com menor intensidade de uso é o Autopeças com 46%.

O programa Lean Sigma tem maior intensidade de uso no setor Farmacêutico com 79 % e o setor Eletro-Eletrônico é o que tem menor intensidade de uso com 41%.

O programa 5S tem forte aplicação em todos os setores. O setor Farmacêutico tem maior intensidade de uso com 97% e o setor com a menor intensidade é o Eletro-Eletrônico com 82%.

O programa de Equipes de MC também tem forte intensidade em todos os setores e o de maior intensidade de uso é o setor Farmacêutico com 97% e o menor é Eletro-Eletrônico com 79%.

Algumas empresas utilizam outros programas de melhoria, porém, com menor intensidade e o setor de Autopeças possui maior porcentagem de outros programas em 57%.

Os setores de Autopeças e Farmacêutico são os que apresentam maiores intensidades de aplicação de programas de melhoria, sendo Autopeças em 3 programas e Farmacêutico em 5 programas. Essa maior intensidade de aplicação pode estar relacionada ao fato que grande parte da amostra (82%) é composta por unidades multinacionais de grande porte.

O setor Eletro-Eletrônico apresenta menor intensidade em 5 programas e provavelmente essa menor intensidade de uso de programas de melhoria pode estar relacionada ao fato que grande parte da amostra (70%) é composta de médias e pequenas empresas.

O quadro 4.1 resume os setores com maior e menor intensidade de aplicação dos programas de melhoria.

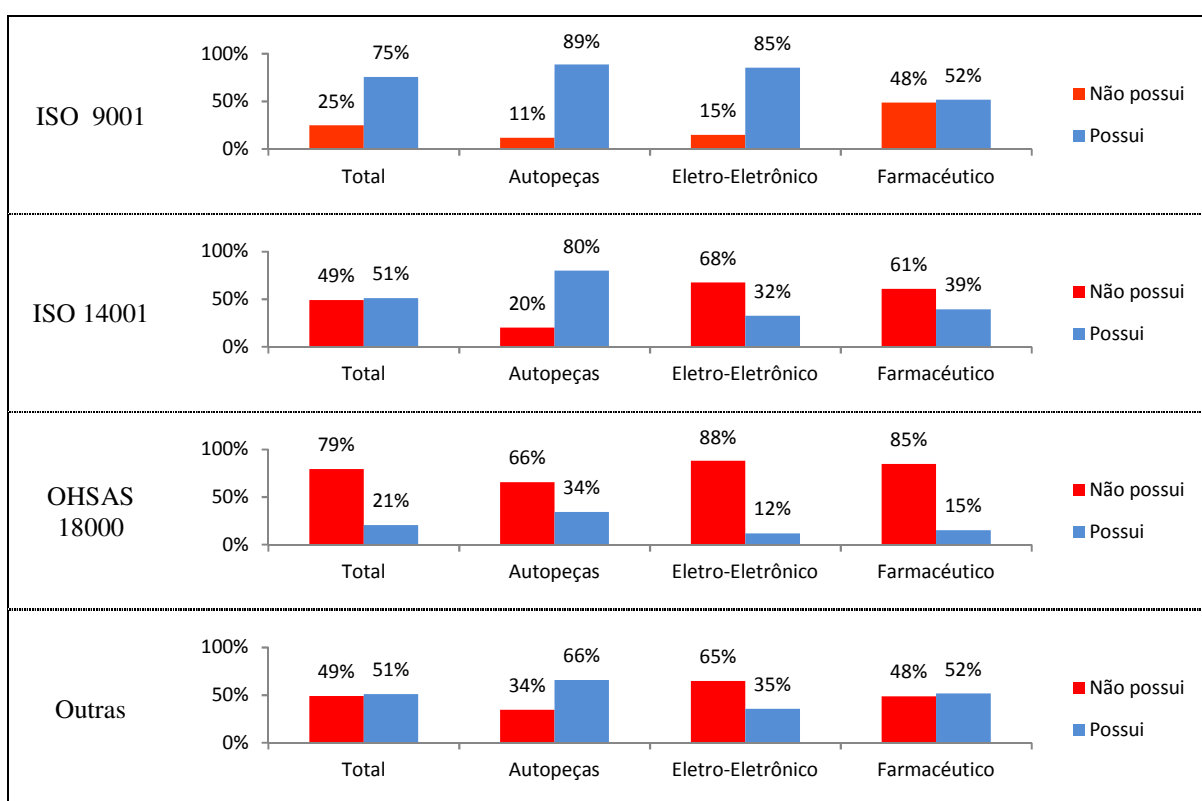
Quadro 4.1 – Setores e intensidade de aplicação dos programas de melhoria

| Programa de Melhoria | Sector com maior intensidade | Sector com menor intensidade |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Eventos <i>Kaizen</i> | Autopeças | Eleto-Eletrônico |
| TQM | Autopeças | Farmacêutico |
| Seis Sigma | Farmacêutico | Autopeças |
| Lean Sigma | Farmacêutico | Eleto-Eletrônico |
| 5S | Farmacêutico | Eleto-Eletrônico |
| Equipe MC | Farmacêutico | Eleto-Eletrônico |
| Outros | Autopeças | Eleto-Eletrônico |

Fonte: Próprio autor

4.3 Intensidade de Aplicação de Sistemas de Gestão Certificados

As empresas da amostra foram consultadas em relação aos sistemas de gestão certificados que possuem. No gráfico 4.7 se observa as certificações que as empresas por setores possuem em termos de porcentagem.

**Gráfico 4.7** – Presença de sistemas de gestão certificado

Pode-se observar que o sistema de gestão certificado ISO 9001 tem alta porcentagem, (89%) no setor Autopeças e o setor de menor aplicação é o Farmacêutico com 52%.

A baixa aplicação do sistema de gestão certificado ISO 9001 no setor Farmacêutico pode estar relacionada ao fato de ser um setor que utiliza outros sistemas de gestão e por estar inserido num ambiente de negócios com regulamentações específicas da área de saúde.

A aplicação do sistema de gestão certificado ISO 14001 apresenta maior intensidade de utilização no setor de Autopeças com 80% e o setor com menor utilização é o Eletro-Eletrônico com 32%.

O sistema de gestão OHSAS 18000 é ainda um padrão relativamente novo e também pouco aplicado pelas empresas da amostra e o setor com maior porcentagem é o de Autopeças com 35% e o menor é o Eletro-Eletrônico com 12%.

Outros sistemas de gestão certificados estão presentes nas empresas da amostra e o setor de Autopeças possui maior intensidade com 57%, seguido do setor Farmacêutico com 52%. O setor Eletro-Eletrônico apresenta menor utilização com 36%.

Excetuando-se o setor de Autopeças há uma baixa presença dos sistemas de gestão certificados ISO 14001 e OHSAS 18000 nas empresas da amostra, o que pode indicar que essas certificações não são necessárias para as atividades dos setores envolvidos, embora possa demonstrar um distanciamento nas preocupações dos impactos gerados pelas empresas em relação ao meio ambiente e ações efetivas em saúde e segurança ocupacional.

4.4 Intensidade do Uso de Práticas de MC

Para analisar o uso de práticas de MC nas empresas, iniciou-se com o questionamento relativo à quantidade de projetos de MC realizados nas empresas nos últimos três anos e identificado como variável QPMC. O gráfico 4.8 mostra as respostas em termos percentuais nas faixas de quantidades de projetos.

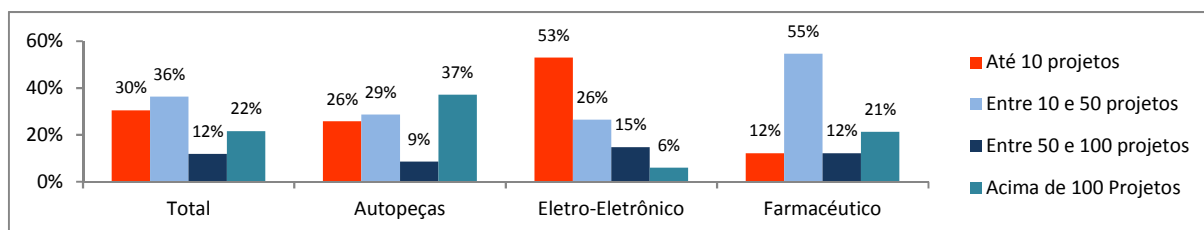


Gráfico 4.8 – Quantidade de projetos de MC realizados nos últimos três anos

Observa-se que a maior concentração na quantidade de projetos de MC está na faixa de “Até 10 projetos” para o setor de Eletro-Eletrônico (53%) e menor é o setor Farmacêutico (12%). Na faixa “Entre 10 e 50 projetos” o setor Farmacêutico apresenta maior porcentagem (55%) e o menor é o setor Eletro-Eletrônico (26%). Na faixa “Entre 50 e 100

projetos” o setor Eletro-Eletrônico apresenta melhor porcentagem (15%). O setor de Autopeças apresenta o maior percentual de quantidade de projetos na faixa “Acima de 100 projetos” com 37%, evidenciando uma intensidade elevada em termos de quantidades de projetos de MC. A variável **QPMC** pode estar relacionado com a existência da preocupação das organizações com a aplicação de MC e também ser influenciada pelo porte das empresas.

Para medir a intensidade do uso de práticas de MC (**PMC**) nas empresas foram levantadas questões fechadas utilizando a escala Likert com as seguintes alternativas: 1: Discordo totalmente, 2: Discordo, 3: Neutro, 4: Concordo, 5: Concordo totalmente. Para facilitar a análise de tendência das respostas das empresas agruparam-se as respostas do questionário Likert de cinco níveis de opções de concordância para três níveis. Nesse sentido as frequências das respostas de “Discordo Totalmente” e “Discordo” foram agrupadas como “Discordância” e as frequências das opções das respostas de “Concordo” e “Concordo Totalmente” como “Concordância”. Assim, os três níveis de frequências das respostas são: “Discordância”, “Neutro” e “Concordância”.

No gráfico 4.9 se observa a intensidade do uso de três práticas de MC (**PMC**) relativas à cultura de MC nas empresas, identificadas como **PMC1**, **PMC2** e **PMC3**.

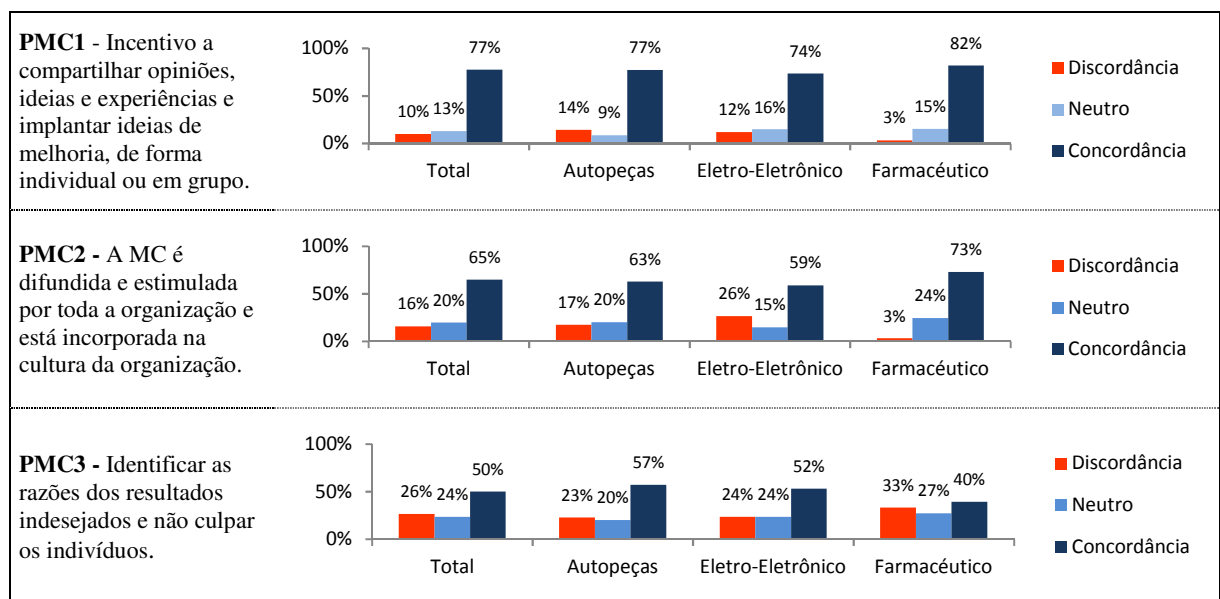


Gráfico 4.9 – Intensidade de uso de PMC relativo à cultura de MC nas empresas.

A prática **PMC1** que identifica os incentivos de compartilhamento de ideias, opiniões e implementação de melhorias, apresenta intensidades acima de 74% e o setor Farmacêutico apresenta a maior intensidade de aplicação com 82%.

A prática **PMC2** que se refere ao estímulo e difusão da MC na organização apresenta intensidades acima de 59% e o setor Farmacêutico apresenta a maior intensidade com 73%.

Entretanto observa-se que a prática **PMC3** relativa à identificação das causas dos erros e não procurar culpados, não apresenta a mesma intensidade de uso que as práticas **PMC1** e **PMC2**. A cultura do erro, ou seja, a busca de culpados e não a busca das causas possíveis dos problemas ainda é um dilema nas empresas. Nas respostas das amostras o setor que esse dilema está mais presente é o Farmacêutico que apresenta a maior discordância com valor de 33%.

Em relação às práticas de MC relativas ao papel da alta administração, as empresas foram questionadas sobre duas práticas identificadas como **PMC4** e **PMC5** conforme demonstra o gráfico 4.10.

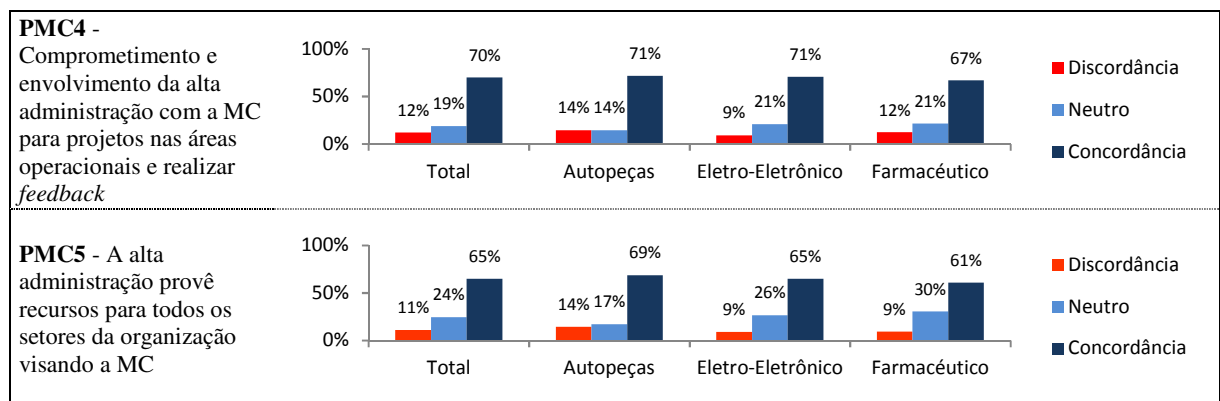


Gráfico 4.10 – Intensidade de uso de PMC relativo ao papel da alta administração

A prática **PMC4** que se traduz no comprometimento e no envolvimento da alta administração com a MC para projetos operacionais apresenta valores de concordância acima de 67% e a prática **PMC5** que se refere à disponibilização de recursos necessários visando a MC apresenta porcentagens acima de 61%. O setor com maior intensidade é o Autopeças.

Dessa forma, é possível observar que a alta administração das empresas pesquisadas possui comprometimento, envolvimento e provê recursos necessários visando a MC em toda a organização.

Em relação às práticas de MC referentes ao uso de métodos e ferramentas, as empresas foram questionadas em duas práticas identificadas como **PMC6** e **PMC7** conforme o gráfico 4.11.

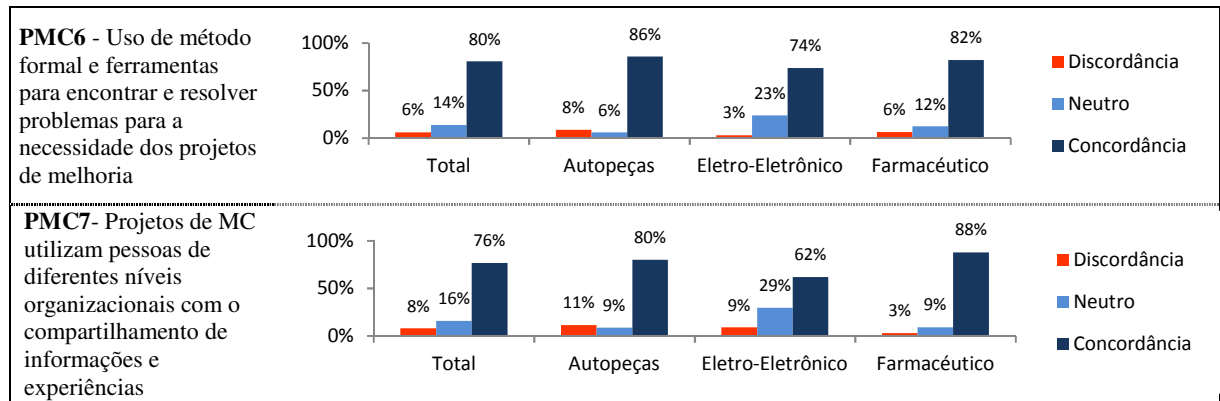


Gráfico 4.11 – Intensidade de uso de PMC relativo ao uso de métodos e ferramentas

Tanto a prática **PMC6** relativa ao uso de método formal e ferramentas adequadas para resolver problemas dos projetos de MC, como a prática **PMC7** relativa ao uso de equipes multidisciplinares para os projetos de MC apresentam porcentagens de concordância acima de 62% e os setores Autopeças e Farmacêutico apresentam os maiores valores respectivamente. Com base nas respostas é possível afirmar que as empresas da amostra apresentam um bom nível de uso de métodos, ferramentas, bem como a utilização de equipes multidisciplinares nos projetos de MC.

O gráfico 4.12 apresenta os questionamentos sobre a intensidade de uso de práticas de MC relativas ao treinamento e ao reconhecimento dos colaboradores das equipes de MC e identificadas como **PMC8** e **PMC9**.

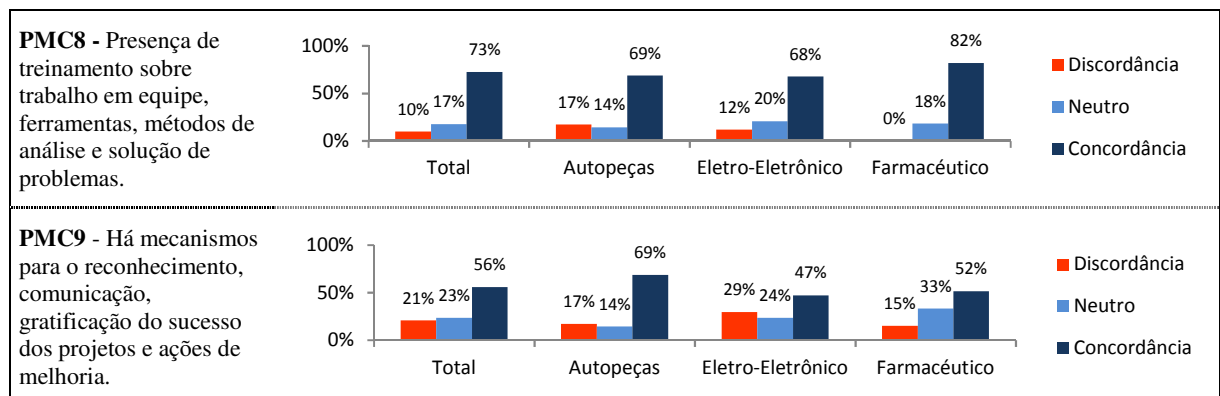


Gráfico 4.12 – Intensidade de uso de PMC relativo ao treinamento e ao reconhecimento

A prática **PMC8** relativa ao treinamento dos colaboradores para projetos de MC apresenta concordância acima de 68% e o setor Farmacêutico apresenta a maior intensidade (82%), porém, a prática **PMC9** relativa à existência de mecanismos de reconhecimento dos colaboradores apresenta níveis menores de intensidade e principalmente nos setores Eletro-Eletrônico (47%) e Farmacêutico (52%). Esses valores indicam que as empresas da amostra se preocupam com treinamentos dos colaboradores na análise e solução de problemas, mas não

adotam na mesma intensidade sistemas e mecanismos de reconhecimento dos colaboradores nos sucessos de projetos de melhoria. A discordância é maior no setor Eletro-Eletrônico com 29%, e a maior neutralidade no setor Farmacêutico com 33%. Os dados evidenciam que mecanismos de reconhecimento e premiação ainda são polêmicos dentro das organizações, por apresentar foco e objetivos distintos entre o nível organizacional e o nível pessoal.

Em relação às práticas de MC que se referem ao compartilhamento de informações para execução de projetos de MC, identificada como **PMC10**, as empresas responderam conforme gráfico 4.13.

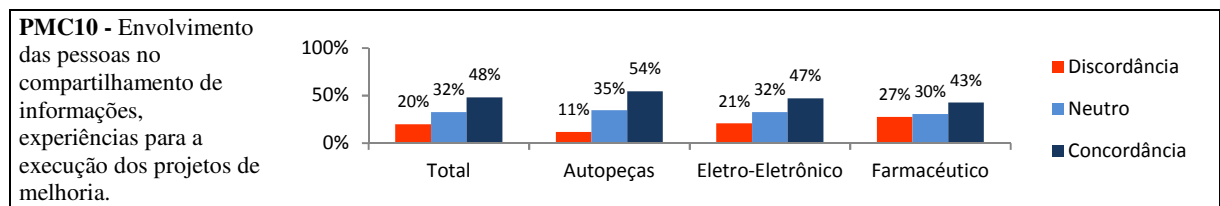


Gráfico 4.13 – Intensidade de uso de PMC relativo ao compartilhamento de informações

A prática **PMC10**, relativa ao compartilhamento de informações, experiências para a execução dos projetos, apresenta concordância acima de 43% e o setor com maior concordância é Autopeças com 54%. O setor com maior discordância, 27%, foi o Farmacêutico, seguido do setor Eletro-Eletrônico com 21%. Observa-se que a prática do envolvimento das pessoas e compartilhamento de informações para projetos de melhoria ainda apresenta uma dificuldade de aplicação nas empresas o que pode ser um entrave na disseminação da cultura da melhoria MC nessas organizações.

Em relação às práticas de MC referente às melhorias e mudanças de processos as empresas responderam na variável **PMC11** conforme gráfico 4.14.

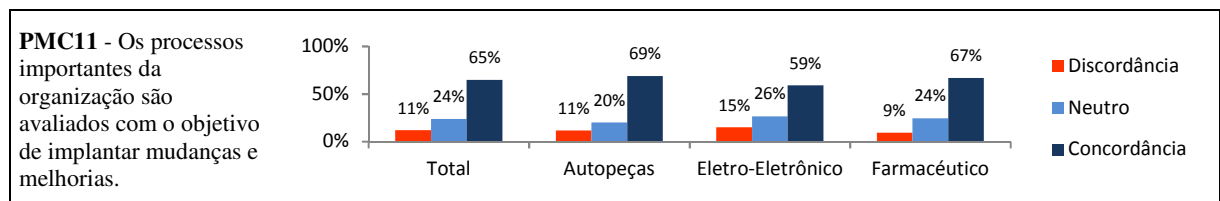


Gráfico 4.14 – Intensidade de uso de PMC relativo às mudanças e melhoria de processos

Observa-se que a prática **PMC11**, que se refere às mudanças e melhorias nos processos importantes para os resultados da organização, apresenta concordância acima de 59% e o setor com maior concordância é o de Autopeças com 69%. Os dados revelam que há uma preocupação em implantar melhoria nos processos mais importantes da organização na busca de melhor desempenho e conseqüentemente na busca de vantagem competitiva.

As práticas de MC relativas ao alinhamento estratégico dos projetos de melhoria identificados como **PMC12** e **PMC13** apresentam os resultados mostrados no gráfico 4.15.

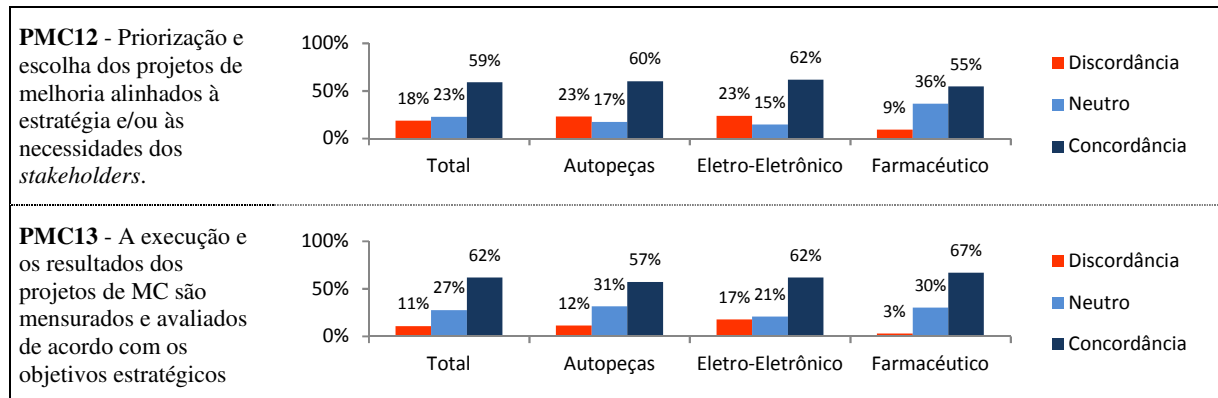


Gráfico 4.15 – Intensidade de uso de PMC relativo ao alinhamento estratégico dos projetos de melhorias

A prática **PMC12**, relativa ao processo formal de priorização e escolha dos projetos de MC alinhados a estratégia dos *stakeholders*, e a prática **PMC13**, relativa à execução e mensuração dos resultados dos projetos de MC de acordo com os objetivos estratégicos, apresentam concordância acima de 55%. Os setores Farmacêutico e Eletro-Eletrônico são os que apresentam melhores porcentagens de concordância com 67% e 62% respectivamente. Os resultados evidenciam que os projetos de MC apresentam alinhamento estratégico por meio de um processo formal na priorização e na escolha dos projetos de melhoria, bem como na mensuração e avaliação dos resultados.

Analisando setorialmente as intensidades de uso das 13 práticas de MC, observa-se, por meio do quadro 4.2, que o setor de Autopeças apresenta maior intensidade de uso em 7 práticas de MC. O setor Eletro-Eletrônico possui menor intensidade de concordância em 7 práticas, ou seja, é o setor que apresenta menor intensidade de uso de práticas de MC. O setor Farmacêutico apresenta uma posição intermediária com maior intensidade de concordância em 5 práticas de MC e também com menor intensidade em outras 5 práticas.

Quadro 4.2 – Quadro resumo das PMC e intensidade nos setores

| Classificação | Práticas de MC | Maior concordância | Menor concordância |
|------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Cultura de MC na empresa | PMC1 | Farmacêutico | Eletro-Eletrônico |
| | PMC2 | Farmacêutico | Eletro-Eletrônico |
| | PMC3 | Autopeças | Farmacêutico |
| Papel da alta Administração | PMC4 | Autopeças | Farmacêutico |
| | PMC5 | Autopeças | Farmacêutico |
| Uso de Métodos e Ferramentas | PMC6 | Autopeças | Eletro-Eletrônico |
| | PMC7 | Farmacêutico | Eletro-Eletrônico |

| Classificação | Práticas de MC | Maior concordância | Menor concordância |
|--|----------------|--------------------|--------------------|
| Cultura de MC na empresa | PMC1 | Farmacêutico | Eleto-Eletrônico |
| | PMC2 | Farmacêutico | Eleto-Eletrônico |
| | PMC3 | Autopeças | Farmacêutico |
| Papel da alta Administração | PMC4 | Autopeças | Farmacêutico |
| | PMC5 | Autopeças | Farmacêutico |
| Treinamento e reconhecimento | PMC8 | Farmacêutico | Eleto-Eletrônico |
| | PMC9 | Autopeças | Eleto-Eletrônico |
| Compartilhamento de informações | PMC10 | Autopeças | Farmacêutico |
| Mudanças e melhoria de processos | PMC11 | Autopeças | Eleto-Eletrônico |
| Alinhamento estratégico dos projetos de melhoria | PMC12 | Eleto-Eletrônico | Farmacêutico |
| | PMC13 | Farmacêutico | Autopeças |

Fonte: Próprio autor

4.5 Intensidade do Desempenho Percebido em Inovação (DPI)

Para medir a intensidade do Desempenho Percebido em Inovação (DPI), as empresas foram questionadas sobre os resultados percebidos em Inovação incremental e radical de produtos e processos.

4.5.1 Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Produtos

Em relação ao desempenho percebido em Inovação incremental de produtos, as empresas da amostra foram questionadas em três variáveis identificadas como **DPI1**, **DPI2** e **DPI3**, conforme mostrado no gráfico 4.16.

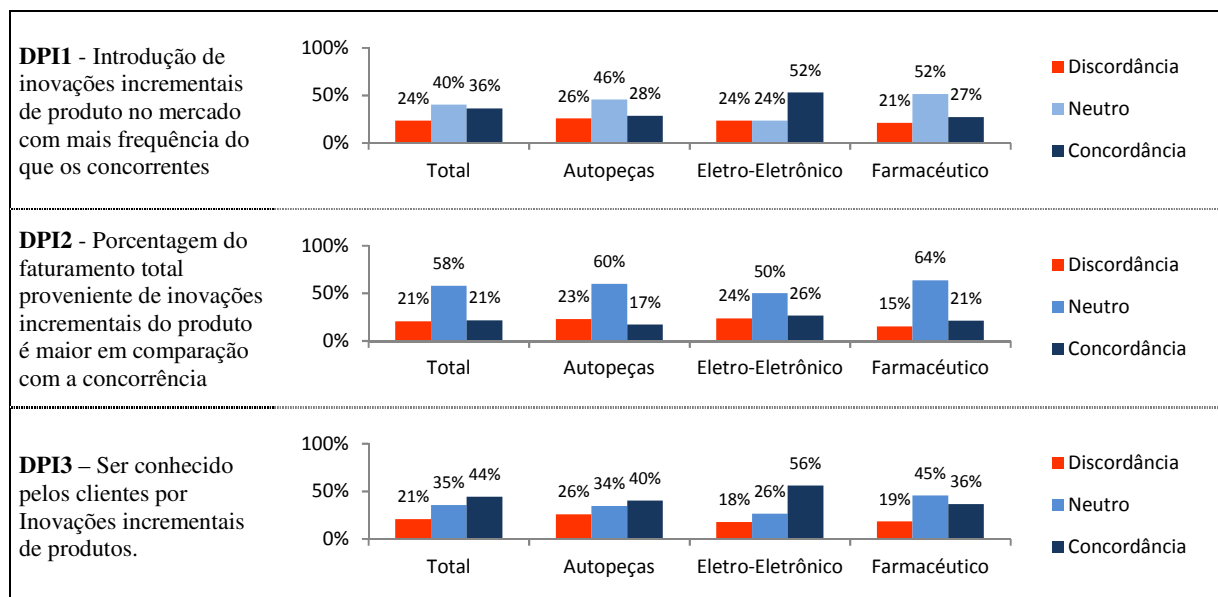


Gráfico 4.16 – Intensidade de DPI incremental de produtos

O desempenho percebido em Inovação **DPI1**, relativo à introdução de inovações incrementais de produtos com mais frequência que a concorrência, apresenta valores de concordância abaixo de 52% e o setor com menor índice é o setor Farmacêutico com 27%.

O desempenho percebido em Inovação **DPI2**, relativo ao faturamento proveniente de inovações incrementais de produtos também não apresenta alta concordância. Todos os setores apresentam frequências de concordância abaixo de 26%. Pelos baixos níveis de concordância apresentados, uma provável causa pode ser a dificuldade de acesso a informações relativas aos dados de faturamento das empresas em que os respondentes trabalham e de seus concorrentes, o que torna difícil a comparação.

O desempenho percebido em Inovação **DPI3**, relativo ao ser conhecido pelos clientes por inovações incrementais de produtos, apresenta maior concordância no setor Eletro-Eletrônico com 56%. O setor Autopeças apresenta maior frequência de discordância com 26%.

4.5.2 Desempenho Percebido em Inovação Radical de Produtos

Sobre o desempenho percebido em Inovação radical de produtos as empresas foram questionadas em três variáveis identificadas como **DPI4**, **DPI5** e **DPI6** conforme descritas no gráfico 4.17.

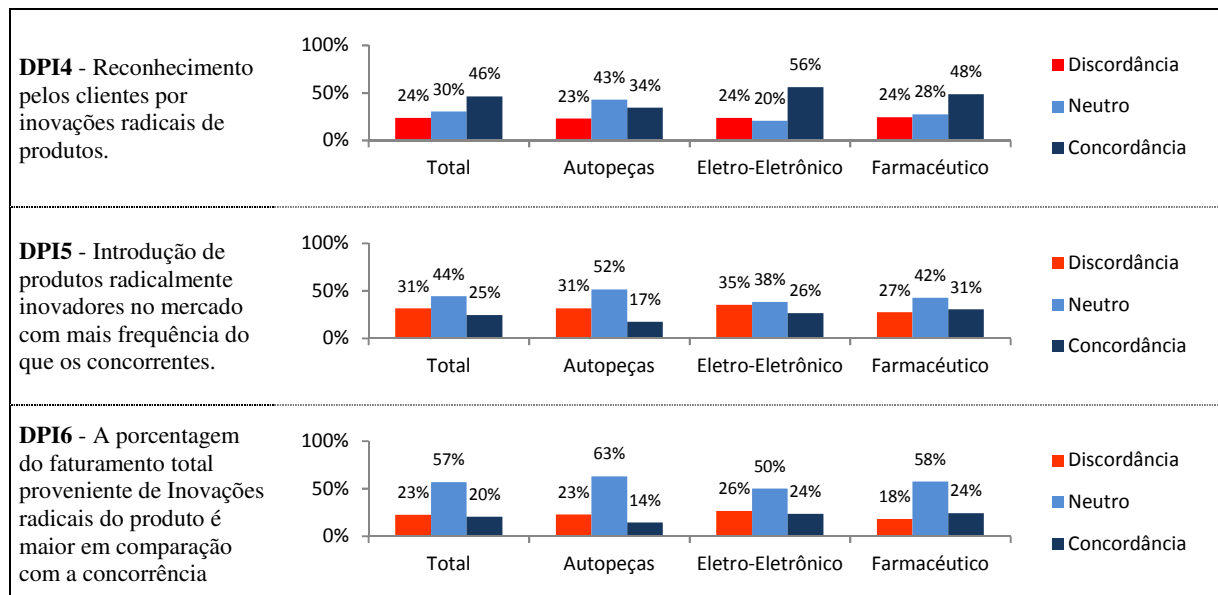


Gráfico 4.17– Intensidade de DPI radical de produtos

Pode-se observar que o desempenho percebido em Inovação **DPI4**, relativo ao reconhecimento pelos clientes por inovações radicais de produtos, apresenta a melhor taxa de concordância no setor Eletro-Eletrônico com 56%, seguido pelo setor Farmacêutico com 48%.

O desempenho percebido em Inovação **DPI5**, relativo à introdução de inovações radicais do produto no mercado com mais frequência que os concorrentes, apresenta baixa

concordância. Todos os setores apresentam uma intensidade de concordância abaixo de 30% e o setor com maior discordância é o Eletro-Eletrônico com 35%.

O desempenho percebido em Inovação **DPI6**, relativo ao faturamento proveniente de inovações radicais do produto também não apresenta alta concordância. Todos os setores apresentam frequências de concordância abaixo de 24% e o setor o Eletro-Eletrônico é que apresenta maior discordância com 26%.

Também foi questionado sobre o foco das inovações radicais de produtos identificado como **FIRProd** em termos de novidade para: Organização, Planta/Unidade, Mercado local, Mercado nacional, e Mercado internacional. O gráfico 4.18 evidencia as respostas das empresas da amostra sobre direcionamento da Inovação radical de produtos.

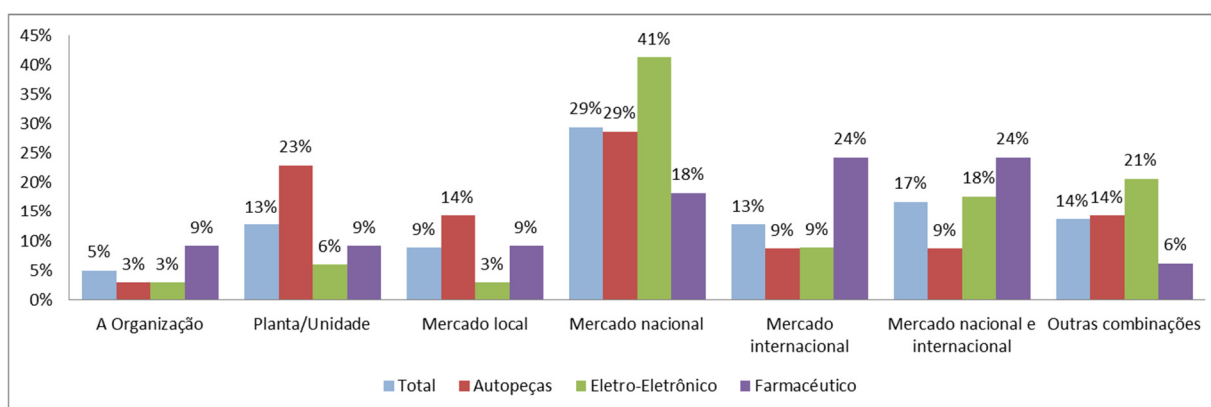


Gráfico 4.18 – Foco das Inovações radicais de produtos - FIRProd

Analisando o total dos três setores (Total) nota-se que o foco das inovações radicais de produtos é voltado para o Mercado nacional com 29%, a combinação Mercado nacional e internacional com 17%, Mercado internacional com 13%, para a planta local com 13% e outras combinações entre as opções com 14%.

Analisando setorialmente, o setor Autopeças tem o maior foco voltado ao Mercado nacional com 29%, o que pode estar relacionado à prioridade e proximidade em fornecimento às empresas montadoras do setor Automobilístico nacional. O setor de Eletro-Eletrônico possui o maior foco voltado ao Mercado nacional com 41%.

O setor Farmacêutico tem o maior foco no Mercado nacional e internacional com 24%. Isso pode estar relacionado com o fato que grande parte da amostra desse setor é composta por unidades multinacionais de grande porte.

4.5.3 Desempenho Percebido em Inovação Radical de Processos

As empresas da amostra foram indagadas também em três desempenhos percebidos em Inovação radical de processos, identificados como **DPI7** e **DPI8**, conforme descritas na tabela 4.19.

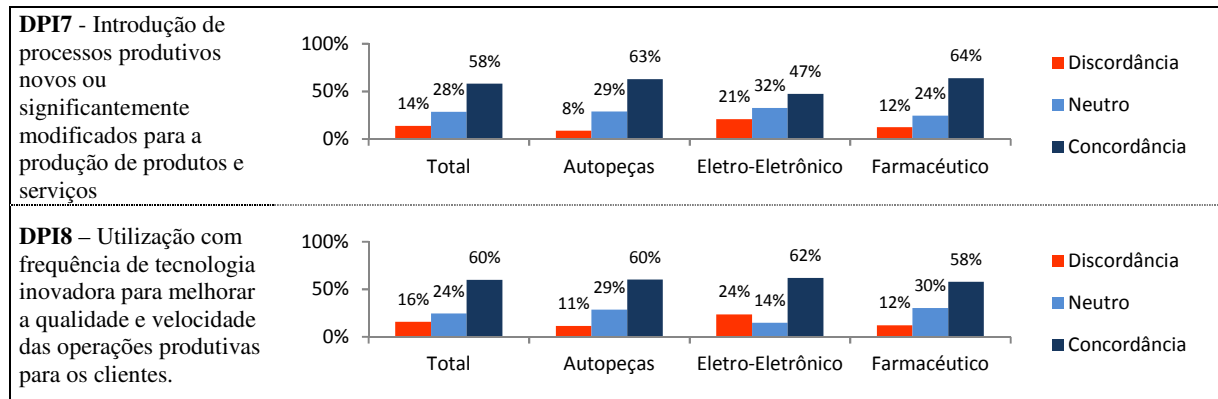


Gráfico 4.19 – Intensidade de DPI radical de processos

O desempenho percebido em Inovação **DPI7**, relativo à introdução de processos produtivos novos ou significativamente modificados, apresenta concordância acima de 47%. O setor com maior percepção foi o Farmacêutico com 64% e, com maior neutralidade, foi o setor de Eletro-Eletrônico com 32%.

O desempenho percebido em Inovação **DPI8**, relativo ao uso de tecnologia inovadora para melhorar a qualidade e velocidade das operações produtivas, apresenta concordância acima de 58%. Todos os setores apresentam uma frequência em discordância abaixo de 24%.

As respostas das empresas da amostra evidenciam que há preocupação na introdução de processos novos, utilização de tecnologia inovadora e uso de equipamentos novos para a melhoria dos processos produtivos. Entretanto, pode se observar que as intensidades das respostas nessas variáveis ainda não apresentam valores expressivos. Esse fato pode estar relacionado à dificuldade das empresas no acesso a recursos de investimentos em novas tecnologias e equipamentos.

4.5.4 Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Processos

O desempenho percebido em Inovação Incremental de processos das empresas pesquisadas foi objeto de consulta em duas variáveis identificados como **DPI9** e **DPI10** conforme descritas no gráfico 4.20.

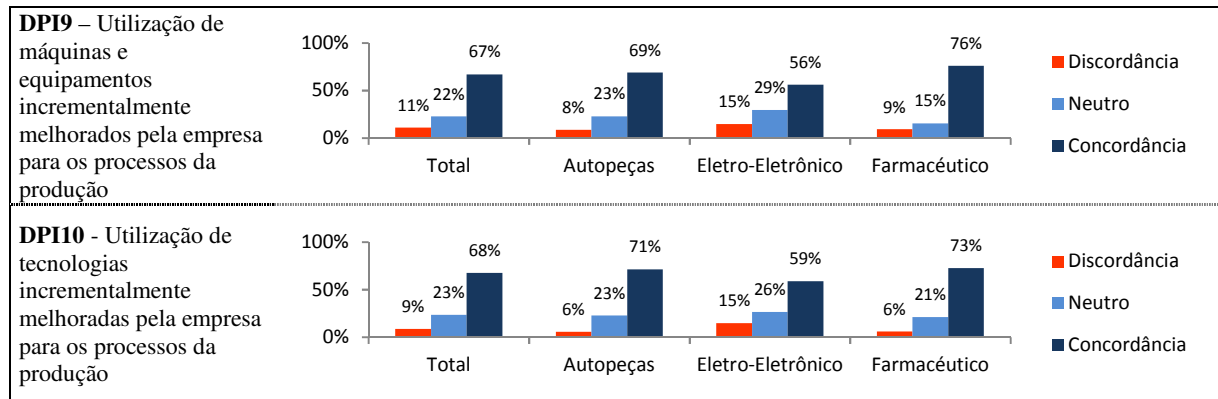


Gráfico 4.20 – Intensidade de DPI incremental de processos

Observa-se que o desempenho percebido em Inovação **DPI9**, relativo ao uso de máquinas e equipamentos incrementalmente melhorados para os processos da produção, apresenta concordância acima de 56% e o setor com maior concordância foi o Farmacêutico com 76%.

O desempenho percebido em Inovação **DPI10**, relativo ao uso de tecnologias incrementalmente melhoradas para os processos da produção, apresenta concordância acima de 59% e o setor com maior concordância é o Farmacêutico com 73%.

Pelos dados acima, observa-se que a intensidade de desempenho em Inovação incremental de processos tem melhores índices que o desempenho percebido em Inovação radical de processos e esse fato pode estar relacionado às características da Inovação incremental em não necessitar de grandes investimentos, utilizar-se do conhecimento disponível e também ao menor nível de risco associado às mudanças.

4.6 Relação entre a MC e a Inovação

Com o objetivo de identificar a existência de relações entre MC e Inovação foram formuladas questões nas seguintes dimensões: Responsabilidades e atribuições da área de MC, Integração entre Inovação de produtos e MC de processos, Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos, Integração entre MC e Inovação de processos.

4.6.1 Responsabilidades e Atribuições da área de MC

Para medir a percepção sobre as relações entre a MC e a Inovação referente às responsabilidades e atribuições da área de MC da organização foram formuladas duas questões identificadas como **RMCI1** e **RMCI2**. O gráfico 4.21 evidencia as respostas das empresas em termos percentuais.

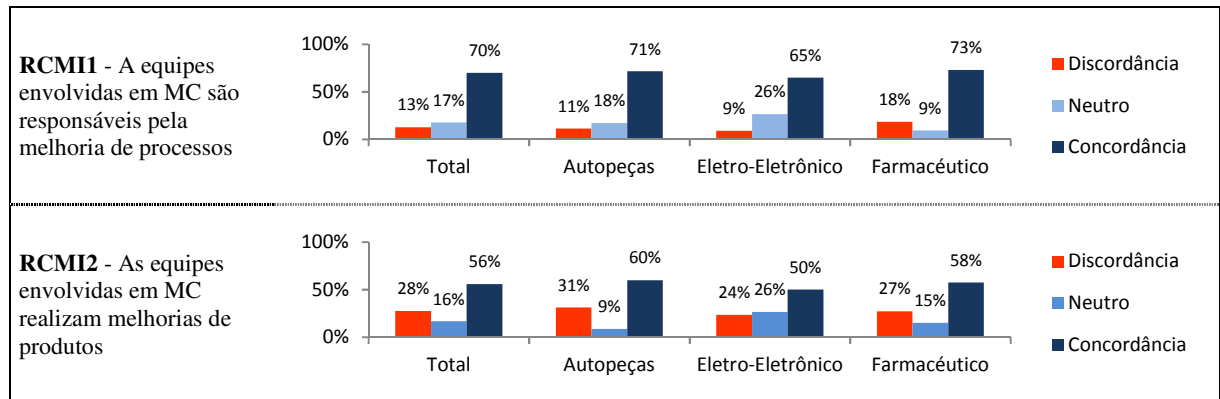


Gráfico 4.21 – Relações entre as equipes de MC e Inovação de processos e produtos

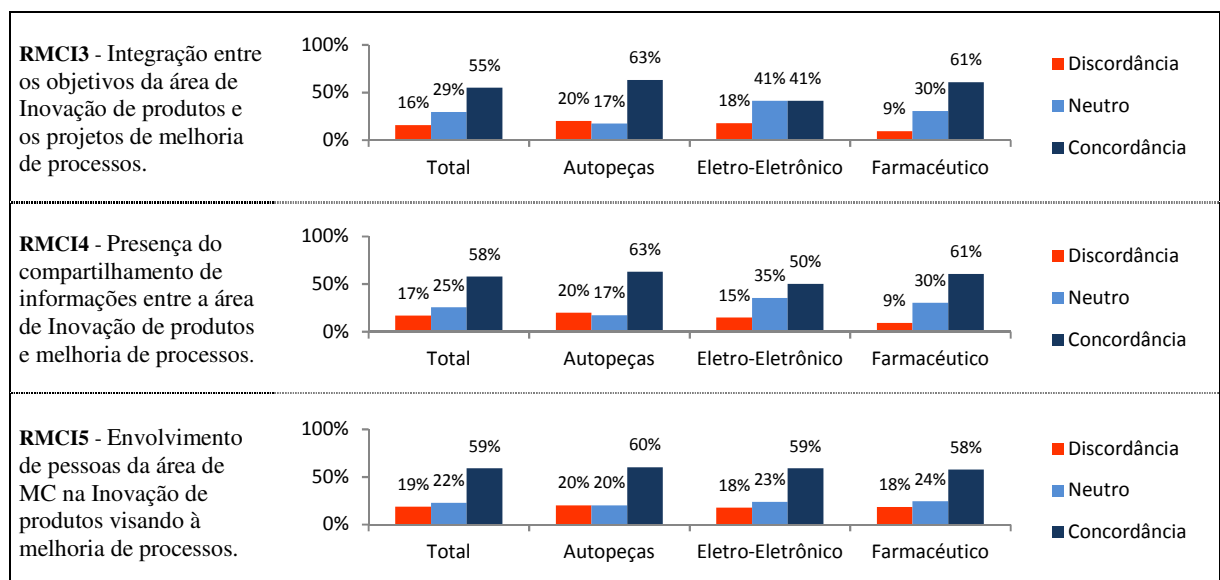
Pode-se observar que a percepção da relação **RCM11** que se refere ao envolvimento das equipes de MC com as melhorias de processos, apresenta concordâncias acima de 65%. O setor com maior porcentagem de concordância foi Farmacêutico com 73%.

A percepção da relação **RCM12**, que se refere ao envolvimento das equipes de MC na realização de melhoria de produtos, não apresenta a mesma intensidade apresentada em **RCM11** e o setor com maior concordância é o Autopeças com 60%.

Com os resultados da amostra é possível notar que as equipes de MC são mais envolvidas nos projetos de melhoria de processos e menos nos projetos de melhorias de produtos.

4.6.2 Integração entre Inovação de Produtos e MC de processos

Para se medir a percepção sobre as relações entre a MC e a Inovação referente à integração entre Inovação de produtos e MC de processos foram formuladas cinco questões identificadas de **RMCI3 a RMCI7**. O gráfico 4.22 evidencia as respostas das empresas em termos percentuais.



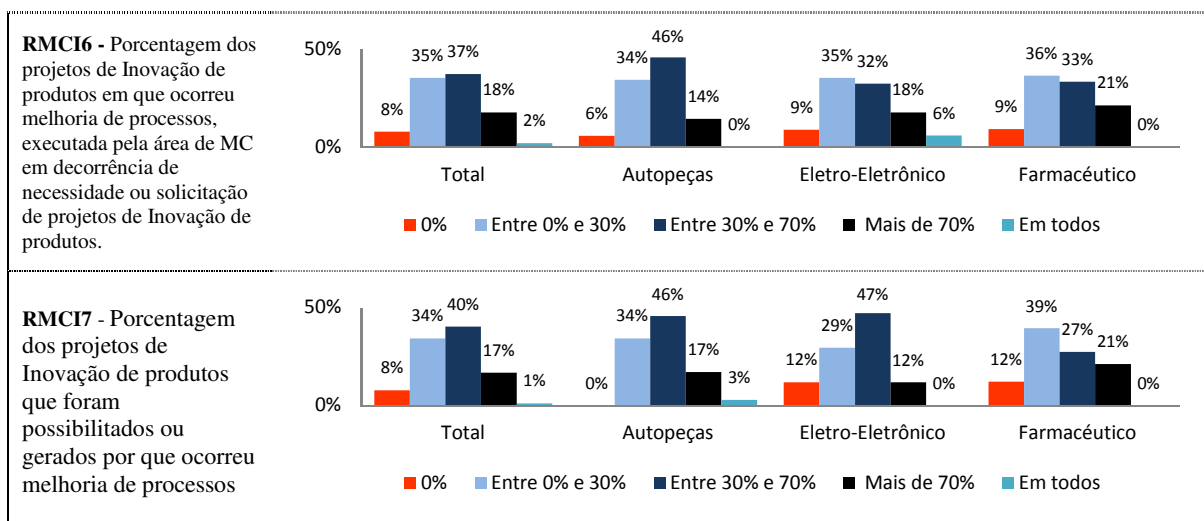


Gráfico 4.22 – Integração entre Inovação de produtos e MC de processos

Observa-se que a percepção da relação **RMCI3**, que se refere à existência de integração entre os objetivos da área de Inovação/desenvolvimento de produtos e aos projetos de melhoria de processos, apresenta valores de concordância acima de 41% e o setor com maior concordância é o Autopeças com 63%.

A existência de compartilhamento de informações entre as áreas de Inovação/desenvolvimento de produtos e de melhoria de processos identificado por **RCMI4** apresenta maior concordância no setor Autopeças com 63%.

A percepção da relação **RMCI5**, que se refere à existência de envolvimento de pessoas da área de MC no desenvolvimento/Inovação de produtos visando à melhoria de processos, apresenta concordância acima de 58% e o setor com maior concordância é o de Autopeças com 60%.

Pode-se observar que a percepção da relação **RMCI6**, que se refere à quantidade de projetos de Inovação de produtos em que ocorre melhoria de processos em decorrência de necessidade da Inovação de produtos, apresenta maiores porcentagens na faixa “Entre 30% e 70%”. Nessa faixa de projetos, o setor de Autopeças é o que apresenta maior porcentagem com 46% das empresas.

A percepção da relação **RMCI7**, que se refere à quantidade de projetos de Inovação de produtos que foram possibilitados por que ocorreu melhoria de processos, apresenta melhores resultados na faixa “Entre 30% e 70%”, excetuando-se o setor Farmacêutico que apresenta maior porcentagem na faixa “0% e 30%” com valor de 39% das empresas.

4.6.3 Integração entre Inovação de Produtos e MC de produtos

Para se medir a percepção da integração entre Inovação de produtos e MC de produtos foram formuladas três questões denominadas de **RMCI8** a **RMCI10**. O gráfico 4.23 evidencia as respostas das empresas em termos percentuais.

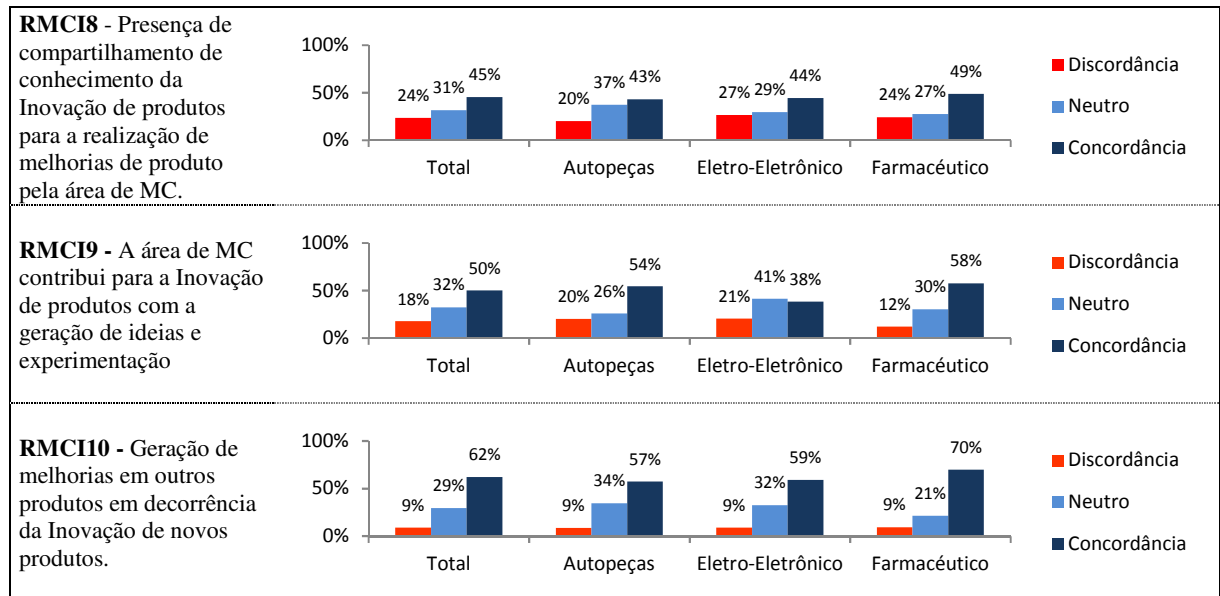


Gráfico 4.23 – Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos

Pode-se observar que a percepção da relação **RMCI8**, que se refere ao compartilhamento de conhecimento da Inovação de produtos para a realização de melhorias de produto pela área de MC, apresenta intensidade de concordância abaixo de 49% e o setor com maior discordância é o Eletro-Eletrônico com 27%.

A percepção da relação **RMCI9**, que se refere à contribuição da área de MC para a Inovação de produtos com a geração de ideias, apresenta concordância abaixo de 58% e o setor com maior discordância foi o Eletro-Eletrônico com 21%.

A percepção da relação **RMCI10**, que se refere à geração de melhorias em outros produtos em decorrência do Inovação/desenvolvimento de novos produtos, apresenta concordâncias acima de 57% e o setor que apresenta maior concordância é o Farmacêutico com 70%.

Foi formulada também a questão **RMCI11** para medir a percepção da integração entre Inovação de produtos e MC de produtos. O Gráfico 4.24 evidencia o questionamento e as respostas das empresas em termos percentuais.

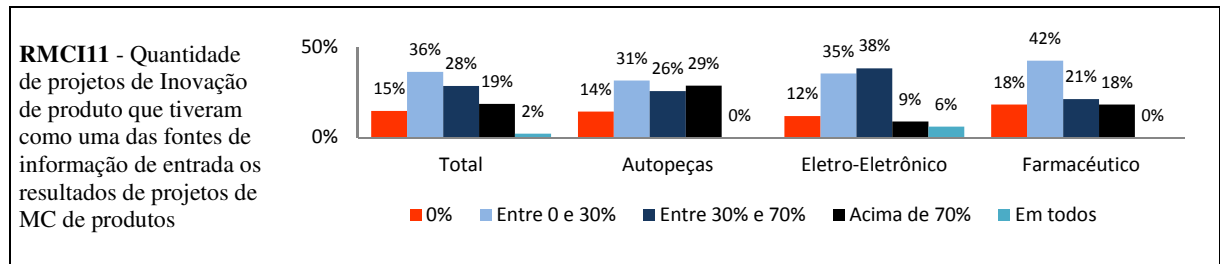


Gráfico 4.24 – Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos

Pode-se observar que a percepção da relação **RMCI11** que se refere à quantidade de projetos de Inovação de produto que tiveram como uma das fontes de informação de entrada os resultados de projetos de MC de produtos, apresenta maiores porcentagens na faixa “Entre 0% e 30%”, excetuando-se o setor Eletro-Eletrônico que possui o maior percentual na faixa “Entre 30% e 70%” com 38% das empresas.

4.6.4 Integração entre Inovação de Processos e a MC

A percepção sobre as relações de integração entre Inovação de processos e a MC foi medida pelas questões identificadas como **RMCI12** e **RMCI13**. Os resultados das empresas em termos percentuais estão apresentados no gráfico 4.25.

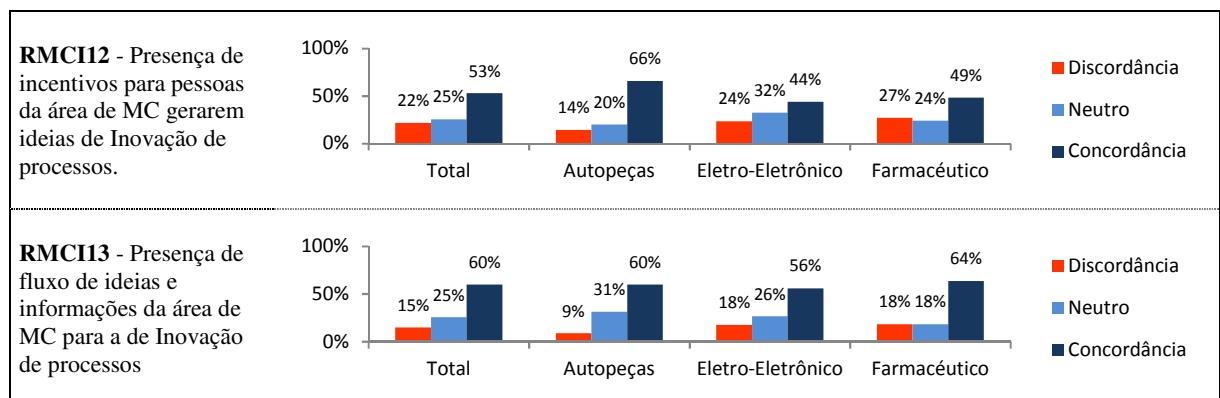


Gráfico 4.25 – Integração entre Inovação de processos e MC

Pode-se observar que a percepção da relação **RMCI12**, que se refere à existência de incentivos para pessoas da área de MC gerarem ideias de Inovação de processos, apresenta concordâncias acima de 44% e o setor com maior concordância é Autopeças com 66%.

A percepção da relação **RMCI13**, que se refere à existência de fluxo livre de ideias e informações da área MC para a de Inovação de processos, apresenta concordâncias acima de 56% e o setor que apresenta maior concordância é o Farmacêutico com 64%.

A pesquisa também procurou conhecer a percepção da integração entre MC e Inovação de processos, formulando a variável **RMCI14**. No gráfico 4.26, pode-se observar o questionamento e as respostas das empresas em termos percentuais.

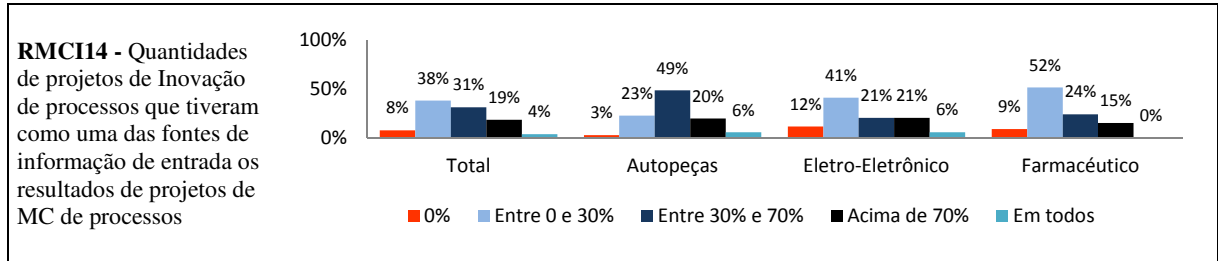
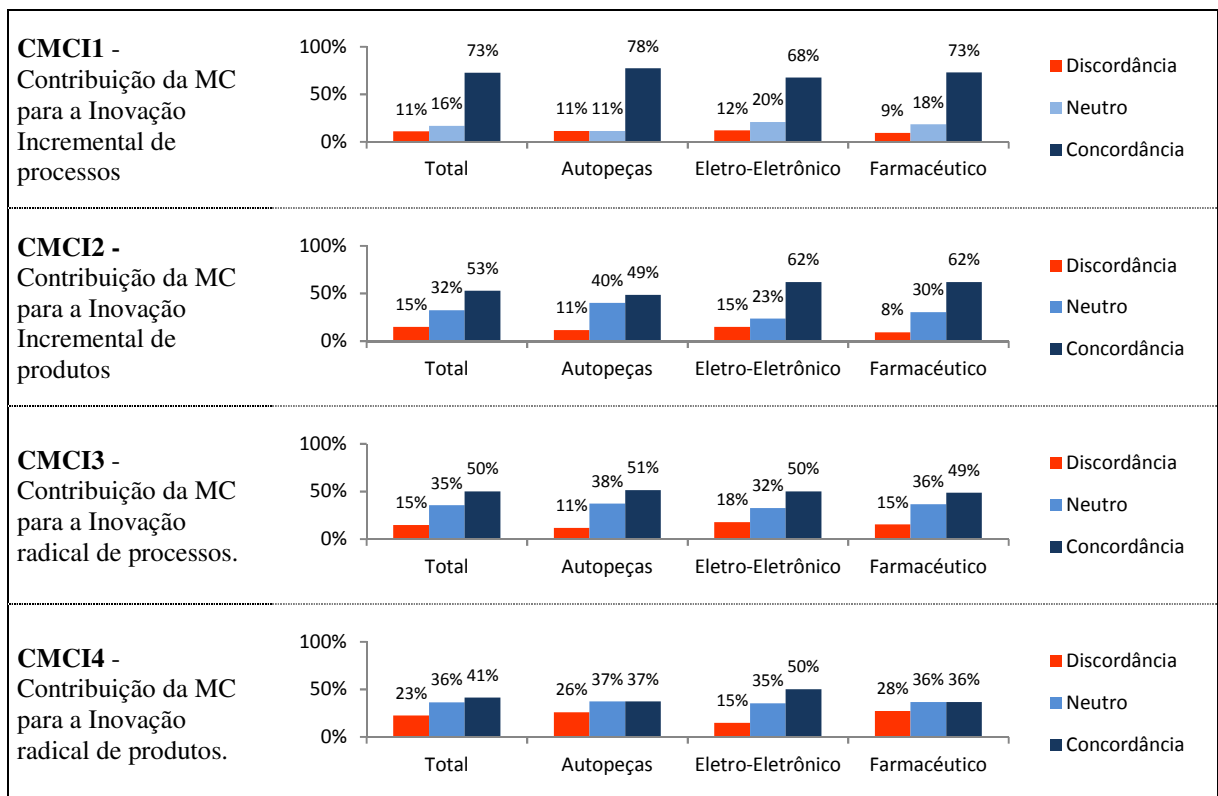


Gráfico 4.26 – Integração entre MC e Inovação de processos

Pode-se observar que a percepção da relação **RMCI14**, que se refere às quantidades de projetos de Inovação de processo que tiveram como uma das fontes de informação de entrada os resultados de projetos de MC de processos, apresenta maiores porcentagens na faixa “Entre 0% e 30%”, excetuando-se o setor Autopeças que possui o maior percentual na faixa “Entre 30% e 70%” com 49% das empresas.

4.7 Contribuição da MC para a Inovação

Para coletar a percepção sobre o quanto a MC contribui para Inovação Incremental e radical de produtos e processos e sobre a criação de um ambiente inovador nas organizações foram formulados cinco questionamentos identificados como **CMCI1** a **CMCI5**. O gráfico 4.27 mostra as variáveis e as respectivas respostas das empresas em termos percentuais.



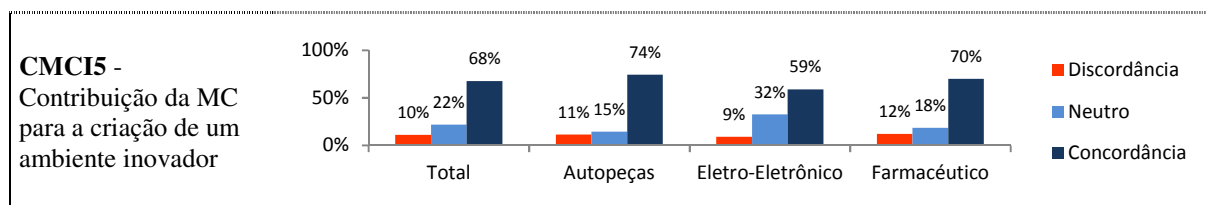


Gráfico 4.27 – Contribuição da MC para diferentes tipos de Inovação

A percepção da **CMCI1**, relativa à contribuição da MC para a Inovação Incremental de processos, apresenta concordâncias acima de 68% e o setor com maior concordância é o Farmacêutico com 78%.

A percepção **CMCI2**, relativa à contribuição da MC para a Inovação Incremental de produtos, apresenta concordâncias acima de 41% e o setor que apresenta maior concordância é o Autopeças e o Farmacêutico ambos com 62%.

A percepção **CMCI3**, relativa à contribuição da MC para a Inovação radical de processos, apresenta concordâncias de 49% e o setor com maior concordância é o Autopeças com 51%.

A percepção **CMCI4**, relativa à contribuição da MC para a Inovação radical de produtos, apresenta concordâncias acima de 36% e o setor com maior concordância é o Eletro-Eletrônico com 50%.

A percepção **CMCI5**, relativa à contribuição da MC para a criação de um ambiente inovador, apresenta concordâncias acima de 59% e o setor com maior concordância é o Autopeças com 74%.

Observa-se que a área de MC contribui de forma direta para a Inovação incremental de processos. A maior intensidade de contribuição pode ser estar relacionado com o fato descrito por alguns autores que afirmam que as organizações cada vez mais se tornam “centradas em processos” com estruturas de fluxos de trabalhos (*workflows*) horizontais e geralmente interfuncionais. Esforços de melhoria de processos são tipicamente caracterizados em termos de aumento da eficiência, práticas de padronização e redução de variabilidade. Tais atividades são mais relacionadas a MC com aproveitamento do conhecimento existentes e assim mais facilmente a realizar atividades de inovações incrementais de processos (MARCH, 1991; HAMMER, 1997; BENNER; TUSHMAN, 2002).

Observa-se, entretanto, que há menores intensidades de contribuição da área de MC para Inovação radical e incremental de produtos e para a Inovação radical de processos. Alguns autores afirmam que formas mais radicais de inovação requerem mais atividades associadas com fontes de informações diversas e que esforços em MC tendem a melhorar processos já existentes e são impulsionadores de melhorias organizacionais que muitas vezes

podem desencorajar as atividades de inovações radicais (MARCH, 1991; BENNER; TUSHMAN, 2002, 2003; BERENTE; LEE, 2013).

Observa-se também que a área de MC contribui para criação de um ambiente inovador e que pode estar de acordo com os argumentos de Prajogo e Sohal (2001) que afirmam a relação positiva entre MC e Inovação em que as empresas que provem a cultura de MC terão um ambiente fértil, propício para a Inovação, pois a MC incorpora princípios congruentes com a Inovação. Nesse contexto o princípio do foco no cliente que encoraja as organizações a buscarem constantemente satisfazer as necessidades e expectativas do cliente e assim, conduz a organização a ser inovativa em desenvolvimento e introdução de novos produtos como uma adaptação contínua às necessidades do mercado.

4.8 Conclusões do Capítulo

Realizou-se a apresentação dos resultados na forma de estatística descritiva de 102 empresas dos setores Autopeças, Eletro-Eletrônico e Farmacêutico do Estado de São Paulo. Apresentou-se inicialmente a quantidade e porte das empresas por setor, sendo observada a predominância de empresas de grande e médio porte, principalmente no setor Farmacêutico.

As empresas foram questionadas em relação à intensidade de uso de programas que suportam a MC e observou-se que os setores Autopeças e Farmacêutico apresentam as maiores intensidades de aplicação e o setor Eletro-Eletrônico menor.

Também se mediu a intensidade do uso de sistemas de gestão certificados e observou-se que a certificação ISO 9001 é a mais presente nas empresas da amostra e que o setor Autopeças apresenta a maior intensidade de uso, seguido do Eletro-Eletrônico. O setor Farmacêutico apresentou a menor intensidade no uso da ISO 9001.

A certificação ISO 14001 é mais presente no setor de Autopeças e pouco expressiva nos outros setores, bem como a certificação OHSAS 18000, que ainda apresenta baixa aplicação nos setores pesquisados.

Questionou-se as empresas sobre a intensidade de uso em 13 práticas de MC (PMC), classificadas em diversos aspectos multidimensionais e o setor de Autopeças apresentou uma maior intensidade de uso, seguido do setor Farmacêutico com intensidade intermediária e o Eletro-Eletrônico com a menor.

Mediu-se o desempenho percebido em Inovação (DPI) em relação às atividades de Inovação por meio da análise de 10 variáveis de desempenho (**DPI1 a DPI10**). Foi possível observar:

- i) As variáveis **DPI1** a **DPI3**, relativas ao desempenho percebido em Inovação incremental de produtos e as variáveis **DPI4** a **DPI6**, relativas ao desempenho percebido em Inovação radical de produtos apresentam baixos níveis de concordância em todos os setores;
- ii) As variáveis **DPI7** e **DPI8**, relativas ao desempenho percebido em Inovação radical de processos e as variáveis **DPI9** e **DPI10**, relativas ao desempenho percebido em Inovação incremental de processos apresentam altos níveis de concordância em todos os setores.

Também foi possível observar nos três setores que o foco das inovações radicais de produto é voltado para o mercado nacional principalmente nos setores de Autopeças e Eletro-Eletrônico. O Setor Farmacêutico tem seu foco na combinação de Mercado nacional e internacional.

Na sequência foram analisadas questões para medir a percepção sobre as relações entre as áreas de MC e a Inovação em diversas dimensões. Foi possível observar:

- i) As equipes de MC são mais envolvidas nos projetos de melhoria de processos e menos nos projetos de melhoria de produtos, e os setores com maior presença desse envolvimento são Autopeças e Farmacêutico;
- ii) A integração entre Inovação de produtos e MC de processos tende a ser avaliada positivamente em função do compartilhamento de informações, o envolvimento das pessoas e a integração dos objetivos entre essas áreas;
- iii) A integração entre Inovação de produtos e MC de produtos tende a ser avaliada positivamente em função do compartilhamento de conhecimento e contribuição entre as áreas para a geração de melhorias;
- iv) A integração entre Inovação de processos e MC tende a ser avaliada positivamente em função dos incentivos para as pessoas da área de MC gerarem ideias para a inovação de processos.

Finalmente, foram coletados dados para medir a percepção da contribuição da área de MC para a Inovação nos seus diferentes tipos, bem como o a criação de um ambiente inovador nas organizações. Observou-se que a área de MC contribui de forma direta para a Inovação incremental de processos e para criação de um ambiente inovador e os setores que tiveram maior intensidade percebida nessas contribuições foram os setores de Autopeças e Farmacêutico, porém, não há grandes intensidades de contribuição da área de MC para Inovação incremental e radical de produtos e Inovação radical de processos nos três setores pesquisados.

5 ANÁLISE MULTIVARIADA DOS DADOS

Neste capítulo são apresentadas as análises multivariadas com a finalidade de observar se existem diferentes níveis de intensidade de uso de práticas de MC e de seu efeito no desempenho percebido em Inovação.

5.1 Análise de Cluster

Segundo Manly (2008), análise de cluster ou análise de agrupamento consiste em agrupar objetos de uma amostra com suas respectivas características em classes ou grupos, de modo que os objetos similares estejam na mesma classe. Dessa forma, os agrupamentos devem ter alta homogeneidade interna (dentro de classes) e alta heterogeneidade externa (entre as classes). O método é exclusivamente numérico e o número de grupos não é usualmente conhecido o que torna um fator de complexidade em relação aos métodos de análise de função discriminante onde os grupos são conhecidos.

Para formação de grupos há diversos algoritmos, porém, serão utilizadas duas abordagens para análise de dados desta pesquisa. Inicialmente, a primeira abordagem utilizará a técnica de agrupamento hierárquico, que produz a formação de grupos que utiliza cálculos de dissimilaridade Euclidiana. Uma vez definido o número de grupos ou clusters no método hierárquico será realizada a segunda abordagem com técnica de aglomeração não-hierárquica, conforme recomendado por Manly, (2008).

A técnica de agrupamento hierárquico utilizada nessa pesquisa é o Método de *Ward*, o qual não possibilita partição, ou seja, não permite que objetos, ou empresas se movam de um grupo para outro conforme os estágios de formação dos agrupamentos. Os resultados desse método podem ser observados por meio de um gráfico denominado de dendograma.

Realizou-se a análise de cluster nas 102 empresas da amostra relativo às variáveis sobre intensidade de uso das Práticas de MC, coletadas na Seção 2 do Questionário. Para análise de agrupamento utilizou-se 13 variáveis (todas relativas às Práticas de MC) identificadas de **PMC1** a **PMC13**. Os grupos formados inicialmente pelo Método de *Ward* podem ser observados no dendograma da figura 5.1, em que é possível verificar a formação de diversos agrupamentos distintos.

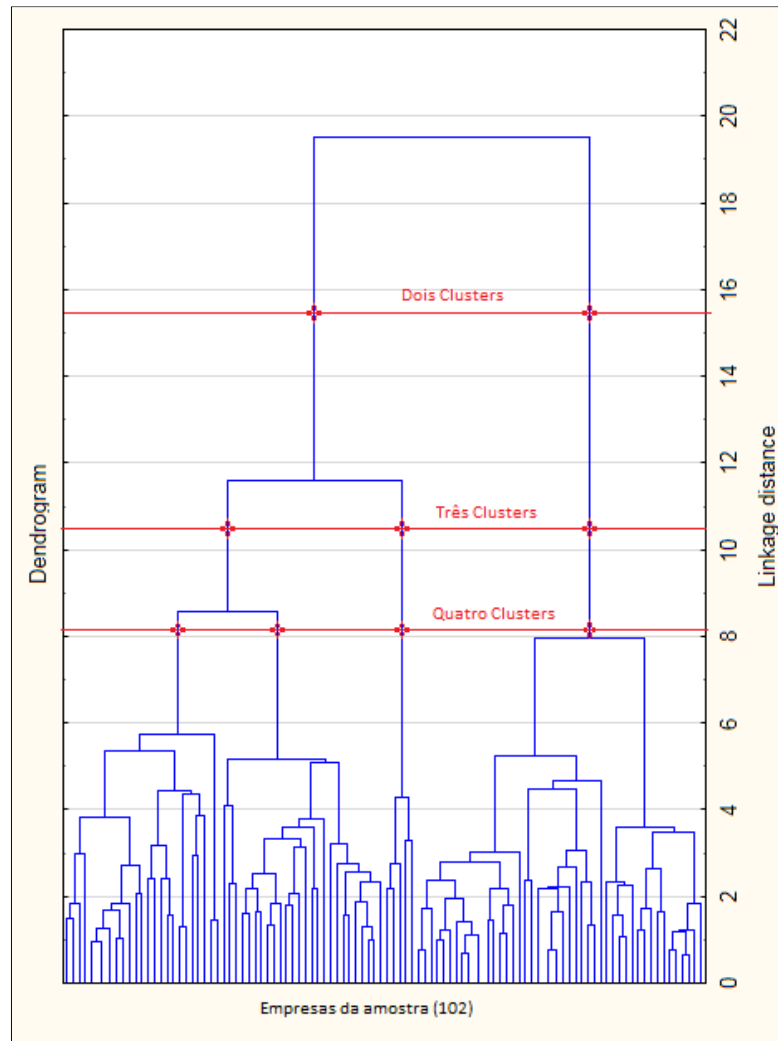


Figura 5.1 – Dendrograma - Método de *Ward* de agrupamento

No dendrograma pode-se observar a formação de dois até quatro clusters pelas intersecções das linhas horizontais vermelhas com as linhas verticais azuis dos agrupamentos do dendrograma. No eixo X do dendrograma estão as representações das 102 empresas da amostra agrupadas por ordem de semelhança e no eixo Y estão representados os valores das distâncias Euclidianas entre os agrupamentos formados.

Após a formação dos grupos e do número de clusters pelo Método de *Ward*, foi utilizada a técnica não-hierárquica denominada Método *K-means*, o que permite a movimentação de empresas para dentro e para fora dos clusters em diferentes estágios da análise conforme sugerido por Manly (2008). A tabela 5.1 evidencia a formação de agrupamentos nas possíveis distribuições em 2, 3 e 4 clusters.

Tabela 5.1 – Formação e distribuição de clusters e quantidades de empresas

| Formação de Agrupamentos | Distribuição dos grupos formados pelo método não-hierárquico <i>K-means</i> | Quantidade de empresas |
|--------------------------|---|--|
| Em 2 clusters | <p>Graph of means for variables Number of clusters: 2 k-Means</p> <p>Cluster 1 = 60 empresas Cluster 2 = 42 empresas</p> | <p>Cluster 1 → 60 empresas Cluster 2 → 42 empresas</p> |
| Em 3 clusters | <p>Graph of means for continuous variables Number of clusters: 3 k-Means</p> <p>Cluster 1 → 46 empresas Cluster 2 → 5 empresas Cluster 3 → 51 empresas</p> | <p>Cluster 1 → 46 empresas Cluster 2 → 05 empresas Cluster 3 → 51 empresas</p> |
| Em 4 clusters | <p>Graph of means for continuous variables Number of clusters: 4 k-Means</p> <p>Cluster 1 → 04 empresas Cluster 2 → 20 empresas Cluster 3 → 35 empresas Cluster 4 → 43 empresas</p> | <p>Cluster 1 → 04 empresas Cluster 2 → 20 empresas Cluster 3 → 35 empresas Cluster 4 → 43 empresas</p> |

Fonte: Próprio autor

Observa-se que na formação de agrupamentos em três clusters há distribuições com pequenas quantidades de empresas (Cluster 2 → 05 empresas) e a mesma situação ocorre na formação de agrupamento em quatro clusters (Cluster 1 → 04 empresas). Por questão de

melhor análise de distinções, adotou-se a formação em dois clusters, pois essa seleção apresentou uma distinção suficiente com respectivamente: **Cluster 1**, composto de 60 empresas e **Cluster 2**, composto de 42 empresas.

Observa-se também que na formação em dois clusters não há sobreposições entre as duas linhas das médias normalizadas (*Normalized Means*) dos clusters e, portanto, não é necessária a movimentação de empresas de um cluster para outro para melhorar a análise de agrupamento. O *score* (*Normalized means*) do Cluster 1 é superior ao *score* do Cluster 2, o que significa que o Cluster 1 representa empresas que possuem maiores intensidades de uso das práticas de MC e, conseqüentemente, o Cluster 2 representa empresas com menores intensidades de uso, o que pode ser adequado para a discussão pretendida na pesquisa.

O agrupamento em dois clusters realizado pelo Método *k-means* apresenta características similares internamente que podem ser observados nos tópicos seguintes deste capítulo. O Apêndice D apresenta os resultados dos cálculos da análise de agrupamento pelo Método *K-means*.

No gráfico 5.1 é possível observar em termos percentuais os portes das empresas nos dois agrupamentos.

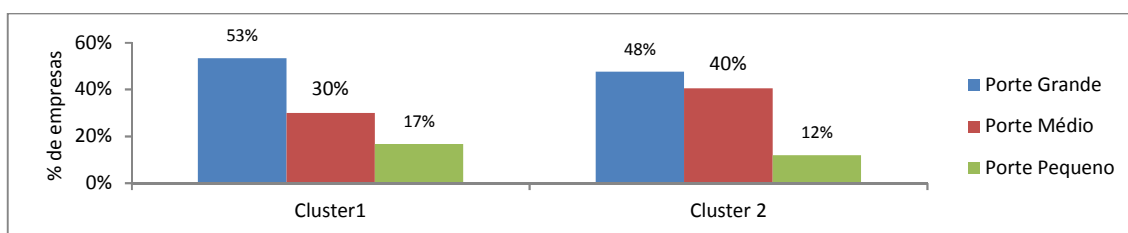
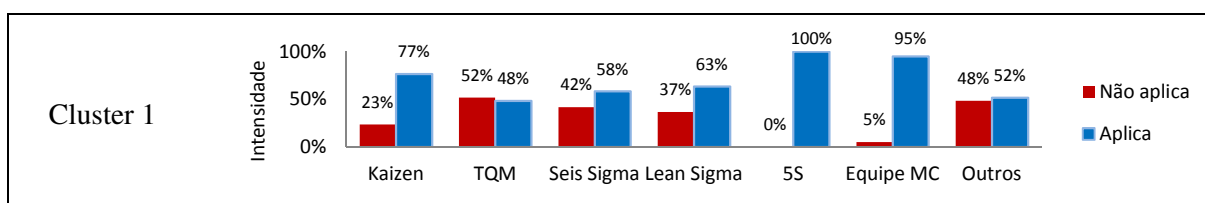


Gráfico 5.1 – Porte das empresas nos Cluster 1 e Cluster2

Pode-se observar que no Cluster 1 há uma presença maior (53%) de empresas de porte grande em relação ao Cluster2 (48%), enquanto o Cluster 2 possui maior percentual relativo de empresas de porte médio (40%), portanto não há grandes diferenças quanto ao porte das empresas na formação dos agrupamentos.

O gráfico 5.2 mostra a intensidade de aplicação dos programas de melhoria em termos de porcentagens nos Cluster 1 e Cluster 2.



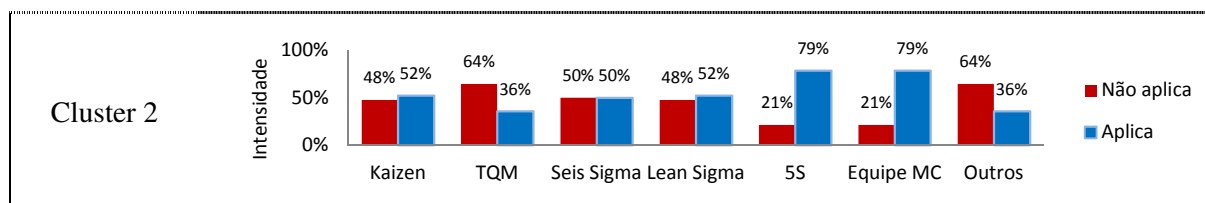


Gráfico 5.2 – Intensidade de aplicação de programas de melhoria nos agrupamentos

É possível observar a forte presença dos programas Eventos *Kaizen*, 5S e Equipe de MC no Cluster 1. O TQM é o que tem menor aplicação no referido Cluster com 48%. No Cluster 2, observa-se uma menor intensidade de uso de todos os programas de melhoria, em relação ao Cluster 1. O programa TQM é o que apresenta a menor intensidade de uso com 36%.

O gráfico 5.3 mostra a intensidade de aplicação de sistemas certificados de gestão nos Cluster 1 e 2.

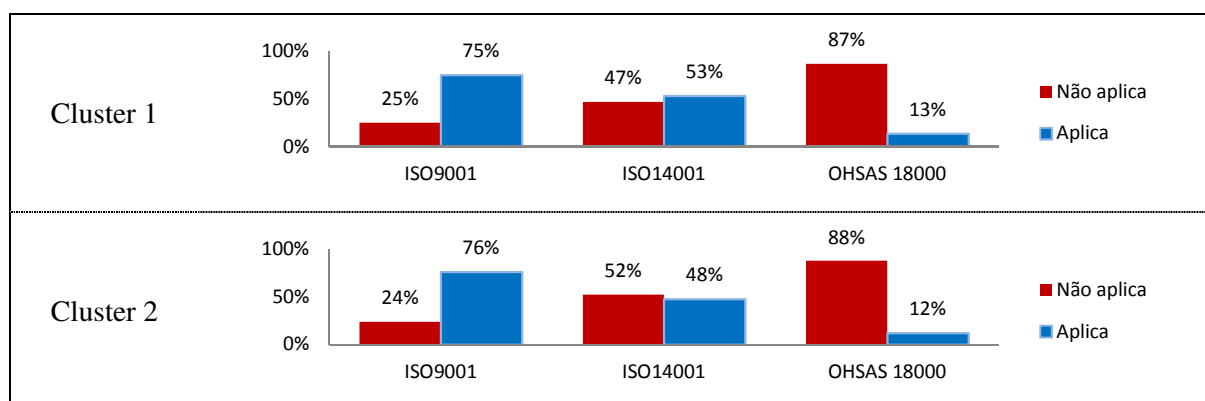


Gráfico 5.3 – Aplicação dos sistemas certificados de gestão nos agrupamentos

É possível observar que não há diferenças significativas nas aplicações dos sistemas certificados nos Cluster 1 e Cluster 2 e a certificação OHSAS 18000 é a que apresenta a menor intensidade de utilização com 12% e 13% respectivamente. Portanto a aplicação de sistemas de gestão certificados não influencia na formação dos agrupamentos e no uso de práticas de MC.

5.1.1 Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Produtos

O gráfico 5.4 evidencia o desempenho percebido¹ na Inovação incremental de produtos nas variáveis **DPI1 a DPI3** em termos de porcentagens nos Cluster 1 e Cluster 2.

¹ Os níveis de frequências das respostas “Discordância”, “Neutro” e “Concordância” decorrem do agrupamento dos cinco níveis da escala Likert para 3 níveis utilizados para medir a intensidade do uso de práticas de MC e demais variáveis, (ver capítulo 5, item 5.4).

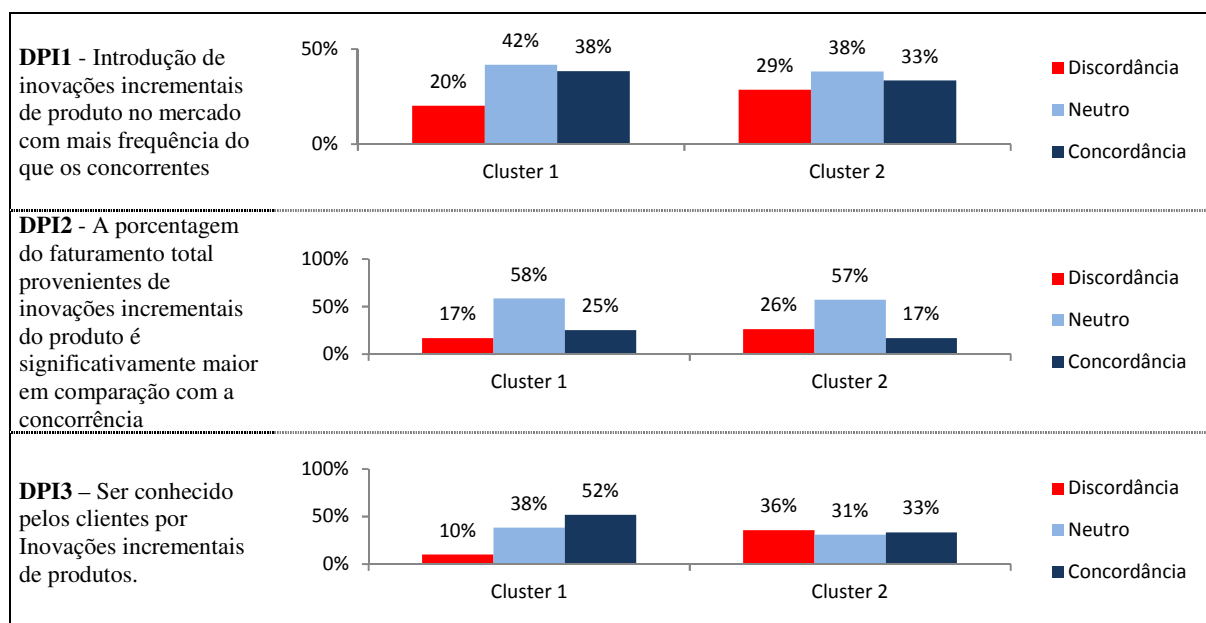


Gráfico 5.4 – DPI incremental de produtos nos clusters

É possível observar que não há diferenças significativas da percepção na Inovação incremental de produto nas variáveis **DPI1** e **DPI2** entre os clusters, porém a variável **DPI3** é a que apresenta maior diferença nos desempenhos percebido com intensidade de concordância de 52% e 33% respectivamente, portanto somente a variável **DPI3** influencia na formação dos agrupamentos e no uso de práticas de MC.

5.1.2 Desempenho Percebido em Inovação Radical de Produtos

O gráfico 5.5 evidencia o desempenho na percepção da Inovação radical de Produto nas variáveis **DPI4** a **DPI6** em termos de porcentagens nos Cluster 1 e Cluster 2.

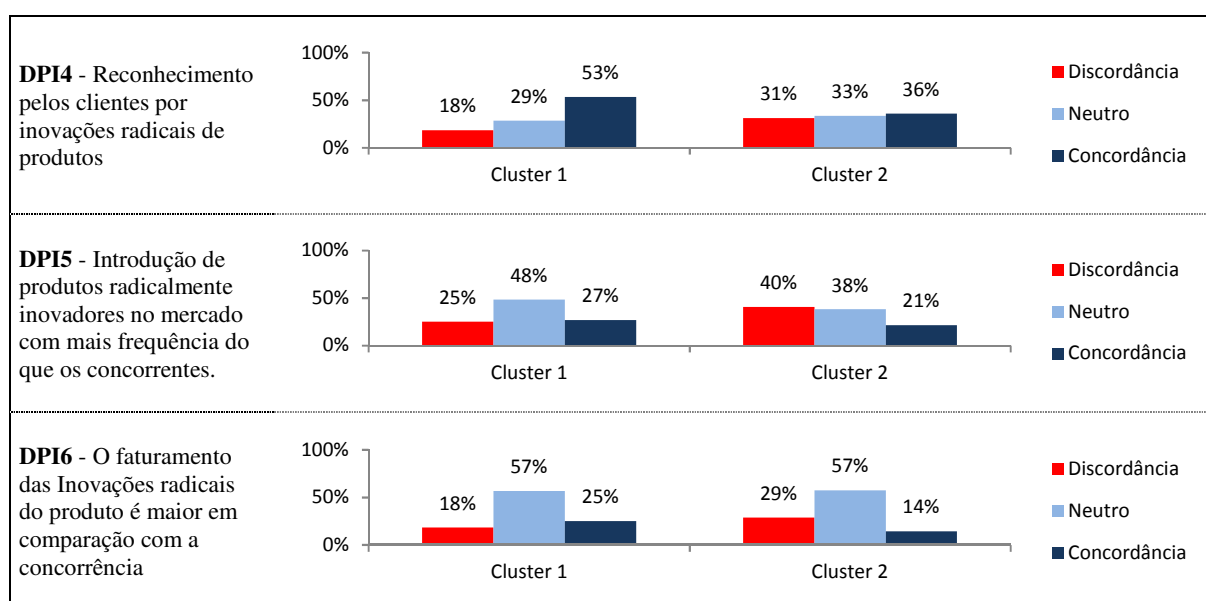


Gráfico 5.5 – DPI radical de produto nos clusters

A variável **DPI4** apresentam maior desempenho no Cluster 1 com intensidade de percepção de 53% no reconhecimento pelos clientes por inovações radicais de produto. A intensidade do desempenho percebido das variáveis **DPI5** e **DPI6** nos agrupamentos apresenta valores menores de concordância em relação a variável **DPI4**. Somente a variável **DPI4** apresenta influência na formação dos agrupamentos e no uso das práticas de MC.

5.1.3 Desempenho Percebido em Inovação Radical de Processos

O gráfico 5.6 evidencia o desempenho percebido em Inovação radical de processos nas variáveis **DPI7** a **DPI8** nos Cluster 1 e Cluster 2.

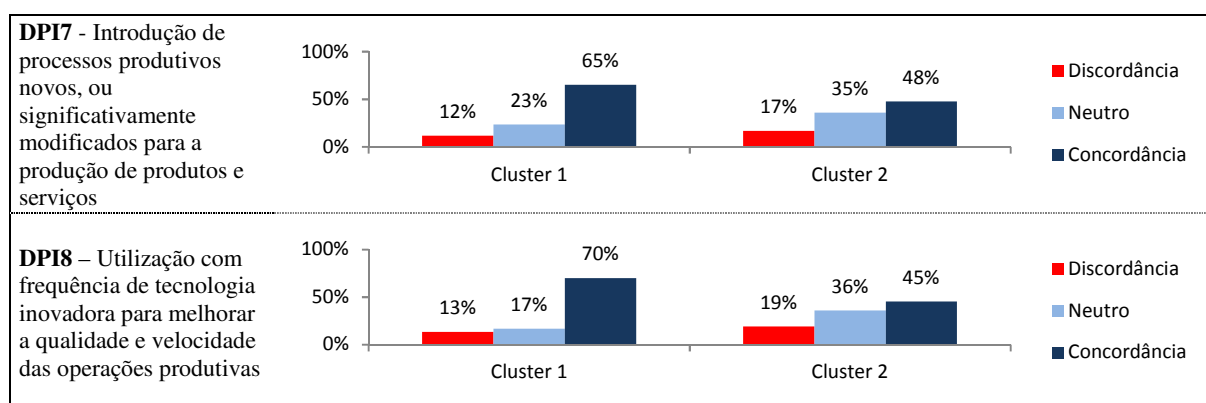


Gráfico 5.6 – DPI radical de processos nos clusters

As variáveis **DPI7** e **DPI8**, relativas à introdução de processos produtivos novos, utilização de tecnologia inovadora, para os processos produtivos, apresentam melhores intensidades de concordância no Cluster 1 e influenciam na formação dos agrupamentos e no uso de práticas de MC.

5.1.4 Desempenho Percebido em Inovação Incremental de Processos

O gráfico 5.7 mostra o desempenho percebido em Inovação Incremental de processos nas variáveis **DPI9** e **DPI10** nos Cluster 1 e Cluster 2.

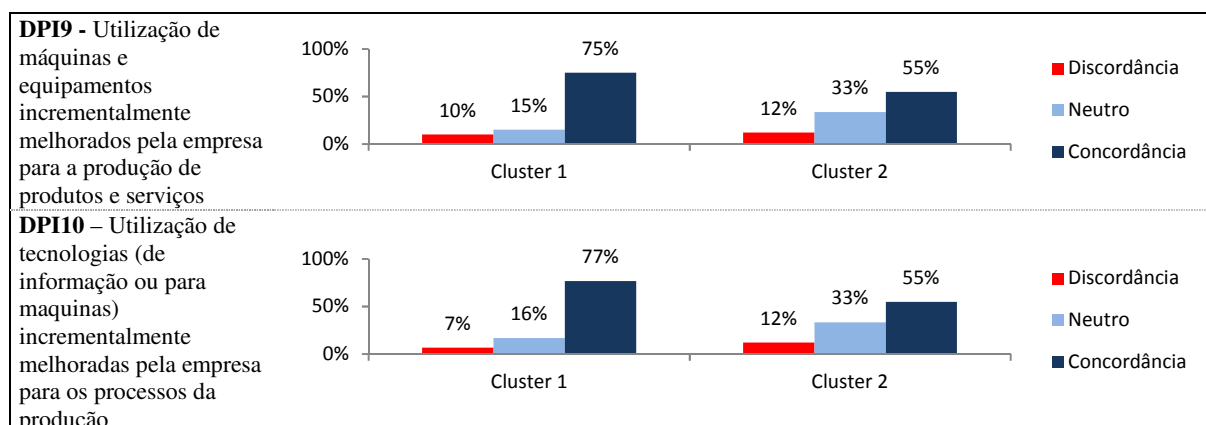


Gráfico 5.7 – DPI incremental de processos nos clusters

As variáveis **DPI9** e **DPI10**, relativas ao uso de máquinas e tecnologias incrementalmente melhoradas pela empresa para os processos produtivos, também apresentam melhores desempenhos de percepção em Inovação no Cluster 1 e influenciam a formação dos agrupamentos e no uso das práticas de MC.

5.2 Teste de Hipótese

Com objetivo de identificar possíveis associações entre as variáveis dependentes e independentes e os dois agrupamentos formados, utilizou-se dois tipos de testes estatísticos não paramétricos, o teste de Mann-Whitney e o teste Qui-Quadrado de Pearson.

O teste de Mann-Whitney, também chamado de Test U de Mann-Whitney, é um teste estatístico para identificar diferenças entre populações em relação às suas medianas e é indicado para comparação de dois grupos não pareados, para verificar se pertencem ou não à mesma população. O teste de Mann-Whitney verifica se há evidências que indiquem, por exemplo, que valores de um grupo A são superiores aos valores de um grupo B.

O teste do Qui-Quadrado de Pearson tem o objetivo de verificar se a frequência absoluta observada de uma variável é significativamente diferente da distribuição de frequência absoluta esperada. É aplicado quando estão em comparação dois ou mais grupos independentes não necessariamente do mesmo tamanho.

Realizou-se teste de hipótese com nível de significância de 5%, conforme descrito a seguir:

- H_0 (hipótese nula): Não existe associação entre as variáveis e os agrupamentos formados nos Clusters 1 e 2
- H_1 (hipótese alternativa): Existe associação entre as variáveis e os agrupamentos formados nos Clusters 1 e 2

A hipótese nula para ambos os testes é de que as variáveis não estão associadas com a formação dos Clusters. Em outras palavras, as variáveis são independentes. A hipótese alternativa é de que as variáveis estão associadas com a formação dos Clusters, ou seja, são dependentes.

A tabela 5.2 evidencia os resultados dos testes e seus respectivos valores de significância *p-value*, adotando-se o valor limite de 5%. Assim, para a refutação da hipótese nula (H_0), ou seja, para admitir que exista a associação entre as variáveis, o *p-value* calculado deve ser menor que 0,05. As tabelas dos cálculos e análise dos testes de associação das variáveis podem ser observadas no Apêndice D.

Tabela 5.2 – Resultados dos testes estatísticos não paramétricos de associação

| Classificação | Teste estatístico utilizado | Variáveis | <i>P-value</i> | Rejeita H_0 (Significância 0,05) |
|---|-----------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------------------|
| Porte das empresas | Qui-Quadrado | Porte | 0,514428 | Não |
| | | QPMC | 0,049719 | Sim |
| Uso das Práticas de MC | Mann-Whitney | PMC1 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC2 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC3 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC4 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC5 | 0,000002 | Sim |
| | | PMC6 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC7 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC8 | 0,000003 | Sim |
| | | PMC9 | 0,000001 | Sim |
| | | PMC10 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC11 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC12 | 0,000000 | Sim |
| | | PMC13 | 0,000000 | Sim |
| Programas de Melhoria | Mann-Whitney | Eventos <i>Kaizen</i> | 0,010961 | Sim |
| | | TQM | 0,209023 | Não |
| | | Seis Sigma | 0,409717 | Não |
| | | Lean Sigma | 0,272768 | Não |
| | | 5S | 0,000192 | Sim |
| Certificações de Sistemas de Gestão | Qui-Quadrado | Equipes MC | 0,011872 | Sim |
| | | ISO 9001 | 0,890585 | Não |
| | | ISO 14001 | 0,569922 | Não |
| Desempenho Percebido em Inovação incremental de produtos | Mann-Whitney | OHSAS 18000 | 0,831382 | Não |
| | | DPI1 | 0,245059 | Não |
| | | DPI2 | 0,110977 | Não |
| Desempenho Percebido em Inovação radical de produtos | Mann-Whitney | DPI3 | 0,004526 | Sim |
| | | DPI4 | 0,027020 | Sim |
| | | DPI5 | 0,110253 | Não |
| Desempenho Percebido em Inovação radical de processos | Mann-Whitney | DPI6 | 0,077079 | Não |
| | | DPI7 | 0,063231 | Não |
| Desempenho Percebido em Inovação incremental de processos | Mann-Whitney | DPI8 | 0,008225 | Sim |
| | | DPI9 | 0,067682 | Não |
| | | DPI10 | 0,029197 | Sim |

Fonte: Próprio autor

A tabela 5.2 indica que a variável relativa ao porte das empresas apresenta *p-value* acima de 0,05, o que possibilita não refutar a hipótese nula, e conseqüentemente, não há significância estatística nas associações entre o porte das empresas e a formação dos agrupamentos, ou seja, são variáveis independentes, uma vez que o porte das empresas não diferencia os agrupamentos.

A variável **QPMC** relativa a quantidade de projetos de MC nas empresas nos últimos três anos apresentou *p-value* abaixo de 0,05, o que refuta a hipótese nula, apresentando significância estatística na associação com a formação dos agrupamentos.

As variáveis **PCM1** a **PCM13** apresentam *p-value* abaixo de 0,05, o que refuta a hipótese nula, apresentando significância estatística nas associações do uso das práticas de MC e a formação dos agrupamentos, ou seja, os valores das medianas são diferentes e consequentemente contribuem para confirmar a formação distintas dos Clusters 1 e 2. Essas associações podem ser explicadas pelas maiores porcentagens de intensidade de uso dessas práticas nas empresas do Cluster 1 em relação ao uso das empresas do Cluster 2 conforme pode ser observado na tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Intensidade de uso das Práticas de MC nos Cluster 1 e Cluster 2

| Variável | Agrupamento | Discordância | Neutro | Concordância | <i>p-value</i> |
|----------|-------------|--------------|--------|--------------|----------------|
| PCM1 | Cluster 1 | 02% | 0% | 98% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 21% | 31% | 48% | |
| PCM2 | Cluster 1 | 05% | 07% | 88% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 31% | 38% | 31% | |
| PCM3 | Cluster 1 | 12% | 15% | 73% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 48% | 36% | 17% | |
| PCM4 | Cluster 1 | 02% | 0% | 98% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 26% | 45% | 29% | |
| PCM5 | Cluster 1 | 03% | 07% | 90% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 21% | 50% | 29% | |
| PCM6 | Cluster 1 | 02% | 05% | 93% | 0,00002 |
| | Cluster 2 | 12% | 26% | 62% | |
| PCM7 | Cluster 1 | 02% | 03% | 95% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 17% | 33% | 50% | |
| PCM8 | Cluster 1 | 03% | 07% | 90% | 0,00003 |
| | Cluster 2 | 19% | 33% | 48% | |
| PCM9 | Cluster 1 | 10% | 13% | 77% | 0,00001 |
| | Cluster 2 | 36% | 38% | 26% | |
| PCM10 | Cluster 1 | 03% | 20% | 77% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 43% | 50% | 07% | |
| PCM11 | Cluster 1 | 02% | 07% | 91% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 26% | 48% | 26% | |
| PCM12 | Cluster 1 | 05% | 10% | 85% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 38% | 40% | 22% | |
| PCM13 | Cluster 1 | 03% | 15% | 82% | 0,00000 |
| | Cluster 2 | 21% | 45% | 33% | |

Fonte: Próprio autor

Os resultados dos testes estatísticos evidenciam que existem associações entre os programas Eventos *Kaizen*, 5S e Equipes de MC e a formação dos agrupamentos e influência mais a intensidade do uso das práticas de MC. A hipótese nula é rejeitada, visto que o *p-value* obtido foi de 0,010961 para Eventos *Kaizen*, 0,010961 para o programa 5S e de 0,011872 para programa baseado em Equipes de MC. Essas associações podem ser compreendidas pelas maiores porcentagens de intensidade de uso desses programas nas empresas do Cluster 1 em relação ao Cluster 2 conforme pode ser observado na tabela 5.4

Tabela 5.4 – Intensidade de aplicação de programas de melhoria nos clusters

| Variável | Agrupamento | Não aplica | Aplica | <i>p-value</i> |
|-----------------------|-------------|------------|--------|----------------|
| Eventos <i>Kaizen</i> | Cluster 1 | 23% | 77% | 0,010961 |
| | Cluster 2 | 64% | 36% | |
| 5S | Cluster 1 | 00% | 100% | 0,000192 |
| | Cluster 2 | 11% | 79% | |
| Equipes MC | Cluster 1 | 05% | 95% | 0,011872 |
| | Cluster 2 | 21% | 79% | |

Fonte: Próprio autor

Por outro lado, não se pode afirmar nessa pesquisa que há significância estatística da relação dos programas de melhoria TQM, Seis Sigma e Lean Sigma com a formação dos agrupamentos. Mesmo apresentando valores maiores de porcentagem na intensidade de aplicação no Cluster 1, conforme demonstrado na tabela 5.5, observa-se, entretanto, que os resultados de *p-value* são maiores que 0,05, ou seja, as diferenças não são significativas, o que não permite refutar a hipótese nula, portanto não há associação com a formação dos agrupamentos, ou seja, os programas de MC de abordagens mais complexas influenciam menos a intensidade de uso das PMC.

Tabela 5.5 – Intensidade de uso do TQM, Seis Sigma e Lean Sigma nos agrupamentos

| Variável | Agrupamento | Não aplica | Aplica | <i>p-value</i> |
|------------|-------------|------------|--------|----------------|
| TQM | Cluster 1 | 52% | 48% | 0,209023 |
| | Cluster 2 | 64% | 36% | |
| Seis Sigma | Cluster 1 | 42% | 58% | 0,409717 |
| | Cluster 2 | 50% | 50% | |
| Lean Sigma | Cluster 1 | 37% | 63% | 0,272768 |
| | Cluster 2 | 48% | 52% | |

Fonte: Próprio autor

Os resultados dos testes estatísticos permitem evidenciar que existem associações entre o desempenho percebido em Inovação Incremental de produtos na variável

DPI3 e os agrupamentos e a intensidade de uso de PMC. A hipótese nula é rejeitada visto que o *p-value* obtido foi de 0,004526. Essa associação pode ser explicada pela maior porcentagem de intensidade de desempenho percebido em Inovação das empresas do Cluster 1 (52%) em relação ao Cluster 2 (33%), conforme pode mostrado na tabela 5.6.

Tabela 5.6 – DPI incremental de produtos

| Variável | Agrupamento | Discordância | Neutro | Concordância | <i>p-value</i> |
|---|-------------|--------------|--------|--------------|----------------|
| DPI3 – Ser conhecido pelos clientes por Inovações incrementais de produtos. | Cluster 1 | 10% | 38% | 52% | 0,004526 |
| | Cluster 2 | 36% | 31% | 33% | |

Fonte: Próprio autor

Pode-se observar também que há associações entre o desempenho percebido em Inovação radical de produtos na variável **DPI4** e os agrupamentos pois o *p-value* obtido foi de 0,027020. Essa associação pode ser explicada pelas maiores porcentagens de intensidades de concordâncias nos desempenhos percebidos em Inovação nas empresas do Cluster 1(53%) em relação ao Cluster 2 (33%) conforme mostrado na tabela 5.7.

Tabela 5.7 – DPI radical de produtos

| Variável | Agrupamento | Discordância | Neutro | Concordância | <i>p-value</i> |
|---|-------------|--------------|--------|--------------|----------------|
| DPI 4 - Reconhecimento pelos clientes por inovações radicais de produtos. | Cluster 1 | 18% | 28% | 54% | 0,027020 |
| | Cluster 2 | 31% | 33% | 36% | |

Fonte: Próprio autor

Os resultados dos testes estatísticos permitem evidenciar que existem associações entre o desempenho percebido em Inovação radical de processos nas variáveis **DPI8** e os agrupamentos. A hipótese nula é rejeitada visto que o *p-value* obtido foi de 0,008225 para a variável **DPI8**. Essa associação pode ser mais bem compreendida pelas maiores porcentagens de intensidade de desempenho percebido em Inovação das empresas do Cluster 1 em comparação ao desempenho percebido em Inovação das empresas do Cluster 2 conforme tabela 5.8.

Tabela 5.8 – DPI radical de processos

| Variável | Agrupamento | Discordância | Neutro | Concordância | <i>p-value</i> |
|--|-------------|--------------|--------|--------------|----------------|
| DPI8 – Utilização com frequência de tecnologia inovadora para melhorar a qualidade e velocidade das operações produtivas | Cluster 1 | 13% | 17% | 70% | 0,008225 |
| | Cluster 2 | 19% | 36% | 45% | |

Fonte: Próprio autor

Os resultados dos testes estatísticos permitem evidenciar que existem associações entre o desempenho percebido em Inovação incremental de processos na variável **DPI10** e os agrupamentos. A hipótese nula é rejeitada pois o *p-value* obtido foi de 0,029197. Essa associação pode ser compreendida pela maior porcentagem de intensidade de desempenho percebido em Inovação incremental de processos das empresas do Cluster 1 em comparação ao Cluster 2 conforme tabela 5.9.

Tabela 5.9 – DPI incremental de processos

| Variável | Agrupamento | Discordância | Neutro | Concordância | <i>p-value</i> |
|--|-------------|--------------|--------|--------------|----------------|
| DPI10 – Utilização de tecnologias incrementalmente melhoradas pela empresa para os processos da produção | Cluster 1 | 07% | 17% | 76% | 0,029197 |
| | Cluster 2 | 12% | 33% | 55% | |

Fonte: Próprio autor

5.3 Conclusões do capítulo

Realizou-se a análise de agrupamentos e foram identificados grupos de empresas com características semelhantes em relação ao uso de práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação

As 102 empresas foram agrupadas em dois clusters (Cluster 1 composto de 60 empresas e Cluster 2 composto de 42 empresas). O *score* do Cluster 1 apresenta resultados superiores ao *score* do Cluster 2 observadas as diferenças entre a intensidade de uso de práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação tanto incremental como radical de produtos e processos. Essa diferença foi confirmada na formação dos agrupamentos e também na análise de associações nos testes não paramétricos.

Após a formação dos grupos foi realizado uma análise descritiva para interpretar as características internas de cada cluster em relação ao porte das empresas, aplicação de sistemas de gestão certificados, uso de programas de melhoria, desempenho percebido em Inovação incremental e radical de produtos e processos.

Por meio de testes estatísticos não paramétricos, buscou-se identificar a existência de associações entre as variáveis e a formação dos clusters com testes de Mann-Whitney e Qui-Quadrado, por meio da confirmação ou refutação de hipótese.

Com base nos resultados dos testes estatísticos não paramétricos é possível observar que:

- i) Em relação ao porte das empresas, não foram identificadas associações com a formação dos agrupamentos, portanto, o tamanho das empresas em termos de quantidade de funcionários não está associado à formação dos clusters, ou seja, é uma variável que, na amostra, influencia pouco a intensidade de uso de práticas de MC;
- ii) Há associação entre a variável QPMC relativo à quantidade de projetos de MC nas empresas e a formação dos agrupamentos e que pode estar relacionado com a existência da preocupação de MC nas empresas;
- iii) Há associações entre todas as 13 variáveis de uso das práticas de PMC identificadas de PMC1 a PMC13 com a formação dos agrupamentos. Essas associações colaboram para a confirmação da análise de agrupamentos distintos definidos pelos métodos de *Ward* e *K-means*;
- iv) Para os programas que auxiliam as práticas de MC, há evidências significantes de associações dos Eventos *Kaizen*, 5S e Equipes de MC com a formação dos agrupamentos. Para os demais programas de melhoria TQM, Seis Sigma, Lean Sigma não foram identificados associações, mesmo apresentando valores percentuais de intensidades de concordâncias maiores no Cluster 1;
- v) Para as certificações baseadas nas normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18000, não foram identificadas associações com a formação dos agrupamentos. Na amostra, as certificações não estão associadas à intensidade de uso de práticas de MC. Isso pode ser explicado porque grande parte das empresas, de diferentes portes e setores, adotam algumas dessas normas de sistemas para atuação no mercado, independente da intensidade do uso de práticas de Melhoria Contínua. Esses sistemas de gestão certificados contemplam módulos de melhoria, mas que, na realidade, não resultam em melhorias essenciais e diferenciais;

- vi) O DPI incremental de produtos e o DPI radical de produtos apresentaram associações significativas referente ao ser conhecido pelos clientes por inovações incrementais e radicais de produtos respectivamente;
- vii) O DPI radical de processos apresentou associação significativa referente à utilização de tecnologia inovadora pela empresa para melhorar a qualidade e velocidade das operações produtivas;
- viii) O DPI incremental de processos apresentou associação significativa com o uso frequente de tecnologias incrementalmente melhoradas pela empresa para a produção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo descrevem-se as considerações finais sobre o objetivo da pesquisa, as limitações, bem como sugestões e desdobramentos para trabalhos similares e futuros.

6.1 Conclusões

A pesquisa possibilitou compreender os conceitos sobre as relações entre a intensidade de uso de práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação incremental e radical tanto de produtos como de processos. Permitiu ainda uma visão sobre a intensidade de uso de práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação em uma amostra de empresas dos setores de Autopeças, Eletro-Eletrônico e Farmacêutico de grande, médio e pequeno porte localizadas no Estado de São Paulo.

Realizou-se uma pesquisa de avaliação *survey* por meio de um questionário estruturado para a coleta de dados sobre as empresas, presença de sistemas de gestão certificados, tipos de programas de melhoria, intensidade de uso das práticas de MC, e o desempenho percebido em inovações incremental e radical de produtos e processos.

Realizou-se análise descritiva de dados, que demonstrou que as empresas do setor de Autopeças e Farmacêutico possuem maior intensidade de uso de práticas de MC, maior intensidade na aplicação dos programas de melhoria, maior adoção das certificações de sistema de gestão e também desempenho percebido em Inovação.

A análise descritiva também permitiu discutir as relações entre as práticas de MC e a Inovação e também a intensidade percebida sobre o quanto a MC contribui para a Inovação nos seus diferentes tipos e para a criação de um ambiente propício para a Inovação.

A análise multivariada identificou a formação de dois clusters com características distintas quanto à intensidade de uso das práticas de MC nas empresas da amostra e os resultados do desempenho percebido em Inovação. Permitiram discutir e refutar as possíveis associações entre programas de melhoria que utilizam abordagens mais complexas, tais como, TQM, Seis Sigma, Lean Sigma com o desempenho percebido em Inovação. Por outro lado, os testes permitiram confirmar a existência de associações entre programas de melhoria tradicionais como Eventos *Kaizen*, 5S, Equipe de MC ao desempenho percebido em Inovação incremental e radical de produtos e processos, ao rejeitar a hipótese nula.

A partir das evidências e dos resultados obtidos, a pergunta de pesquisa é contemplada com resposta afirmativa no sentido de que existe relação entre a intensidade do uso de práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação. Ou seja, empresas que tem uma

maior intensidade de uso de práticas de MC e que estejam alinhadas aos planos estratégicos, com o apoio da alta administração, utilizando-se de métodos e ferramentas adequadas para soluções de problemas, com o reconhecimento e treinamento das pessoas envolvidas, geram condições que contribuem no desempenho percebido em Inovação Incremental e radical de produtos e processos na organização.

Embora alguns autores relatam argumentos que suportam relação negativa entre a MC e a Inovação a presente pesquisa contribuiu para corroborar com a perspectiva que reconhece vantagens nas relações de interação mesmo sendo tratadas como funções complementares nas organizações.

6.2 Limitações da pesquisa

Uma limitação da pesquisa é o uso de dados de corte transversal, embora a pesquisa seja focada em analisar as relações entre o uso das práticas de MC e a Inovação em três setores específicos. Para melhorar o entendimento dessas relações seria importante um estudo longitudinal dentro das organizações, porém, seria necessária a disponibilidade de mais recursos de tempo e acesso a informações.

Outra limitação da pesquisa é que os dados foram coletados com base no julgamento perceptivo dos entrevistados, considerando o desempenho dentro de uma empresa e com pouca possibilidade de comparar o desempenho com outros concorrentes em empresas/indústrias similares.

Apesar de satisfatória, a quantidade de retornos de respostas do questionário para análise estatística, houve dificuldades em obter respostas das empresas dos setores informados. O contato com os representantes das empresas foi via telefone e e-mail. A participação dependeu da disponibilidade e comprometimento do respondente.

Por se tratar de um levantamento tipo *survey* focado em investigar as relações entre o uso das práticas de MC e o desempenho percebido em Inovação, o estudo não responde claramente questões de como e porque as práticas de MC contribuem para o desempenho em inovações. Estudos de caso ou de múltiplos casos poderiam oferecer uma visão em maior profundidade sobre como as empresas podem ter melhor desempenho em Inovação com maior intensidade de uso das práticas de MC, contribuindo para a vantagem competitiva.

6.3 Sugestões para trabalhos futuros

O tema tem importância nas empresas e como proposta de continuidade desta pesquisa sugere-se:

- Continuidade no desenvolvimento do instrumento de pesquisa (questionário) do *Survey* em termos de aperfeiçoamento e depuração;
- Aplicar o presente estudo em outros setores específicos de empresa produtora de bens (indústria) para identificar similaridades e diferenças;
- Aplicar estudo similar em empresas que foram vencedoras do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ) para avaliar melhor a relação entre o uso das práticas MC e a Inovação nesse contexto;
- Aplicar esse estudo em um número maior de empresas e analisar quais práticas de MC mais contribuem para o desempenho percebido em Inovação, e que, portanto, teriam mais chance de serem consideradas como boas práticas.

REFERÊNCIAS

ACHA, V.; GANN, D. M.; SALTER, A. J. Episodic innovation: R&D strategies for project based environments. **Industry and Innovation**, v. 12, n. 2, p. 255–281, 2005.

ADLER, P.S.; GOLDOFTAS; LEVINE D. I. Flexibility Versus Efficiency? A Case Study of Model Changeovers in the Toyota Production System. **Organization Science**, v. 10, n. 1, p. 43-68, 1999.

AFUAH, A. Innovation management: Strategies, implementation and profits. New York, NY: Oxford University Press, 1998.

AKGÜN, A.E.; KESKIN, H.; BYRNE J. Organizational emotional capability, product and process innovation, and firm performance: An empirical analysis. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 26, n. 3, p. 103–130, 2009.

ALVES, R. Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e suas regras. 1981. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

ANAND, G.; WARD, P. T.; TATIKONDA, M.V.; SCHILLING, D.A. Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. **Journal of Operations Management**, v. 27, p. 444-461, 2009.

ANDERSSON, M.; LINDGREN, R.; HENFRIDSSON O. Architectural knowledge in inter-organizational IT innovation. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 17, p. 19–38, 2008.

ANDERSSON, R.; ERIKSSON, H.; TORSTENSSON, H. Similarities and differences between TQM, Six Sigma and Lean. **The TQM Magazine**, v. 18, n. 3, p. 282-296, 2006.

ATUAHENE-GIMA, K.; KO, A. An empirical investigation of the effect of market orientation and entrepreneurship orientation alignment on product innovation. **Organization Science**, v. 12, n. 1, p. 54–74, 2001.

BAKER, W.E.; SINKULA, J.M. The synergistic effect of market orientation and learning orientation on organizational performance, **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 27, n. 4, p. 411-427, 1999.

BATEMAN, N.; DAVID, A. Process improvement programs: a model for assessing sustainability. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 5, p. 515 – 526, 2002.

BENNER, M.J.; TUSHMAN, M.L. Process management and technological innovation: A longitudinal study of the photography and paint industries. **Administrative Science Quarterly**, v. 47, p. 676–707, 2002.

BENNER, M.J.; TUSHMAN, M.L. Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited. **Academic Management Review**, v. 28, p. 238-256, 2003.

BERGER, A. Continuous improvement and kaizen: standardization and organizational designs. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 8, n. 2, p.110–117, 1997.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An Evolutionary Model of Continuous Improvement Behavior. **Technovation**, v. 21, n. 2, p. 67-77, 2001.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GILBERT, J.; HARDING, R.; WEBB, S. Rediscovering continuous improvement. **Technovation**, v. 14, p. 17-29, 1994.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GILBERT, J. Learning to Manage Innovation. **Technohgy Analysis & Strategic Management**, v. 8, n. 1, p. 59-70, 1996.

BESSANT, J.; FRANCIS, D. Developing Strategic Continuous Improvement Capability. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19 n. 11, p. 1106-1119, 1999.

BERENTE, N.; LEE, J. How process improvement efforts can drive organizational innovativeness. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 26, n. 4, p. 417-433, 2014.

BHUIYAN, N.; BAGHEL, A. An overview of continuous improvement: from the past to the present. **Management Decision**. v. 43, n. 5, p. 761-771, 2005.

BHUIYAN, N.; BAGHEL, A. WILSON, J. A sustainable continuous improvement methodology at an aerospace company. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 55, n. 8, p. 671-687, 2006.

BOER, H.; CAFFYN, S.; CORSO, M.; COUGHLAN, P.; GIESKES, J.; MAGNUSSON, M.; PAVESI, S.; RONCHI, S. Knowledge and continuous innovation: the CIMA methodology. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 21, n. 4, p. 490–504, 2001.

BOER, H.; GERTSEN, F. From continuous improvement to continuous innovation: a (retro)(per)spective. **International Journal of Technology Management**, v. 26, n. 8, p. 805-827, 2003.

BOER, H., CAFFYN, S., CORSO, M., COUGHLAN, P., GIESKES, J., MAGNUSSON, M., PAVESI, S., & RONCHI, S. Knowledge and continuous innovation: the CIMA methodology. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 4, p. 490-504, 2001.

BOOKMAN, B. Teams, cow paths and the innovative workplace. **Journal for Quality and Participation**, v. 17, n. 4, p. 70–73. 1994.

BREYFOGLE, F.W. III Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1999.

BRYMAN, A. Research methods and organization studies. London, Unwin Hyman, 1989.

CAFFYN, S. Development of a continuous improvement self-assessment tool. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 11, p. 1138-1153, 1999.

CAFFYN, S.; BESSANT, J. A capability-based model for continuous improvement. Proceedings of 3^o International conference of the EUROMA, London, 1996.

CHANG, H.H.; SINCLAIR, D. Assessing workforce perception of total quality-based performance measurement: A case study of a customer equipment servicing organization. **Total Quality Management & Business Excellence**, v.14, n.10, p.1093-1120, 2003.

CHAPMAN, R.L.; CORSO, M. From continuous improvement to collaborative innovation: the next challenge in supply chain management. **Production Planning & Control**, v. 16, n. 4, p. 339-344, 2005.

CHAPMAN, R.; HYLAND, P. Complexity and learning behaviors in product innovation. **Technovation**, v. 24, p. 553-561, 2004.

CHAPMAN, R.; O'MARA, C.E.; RONCHI, S.; CORSO, M. Continuous product innovation: A comparison of key elements across different contingency sets. **Measuring Business Excellence**, v. 5, n. 3, p. 16-23, 2001.

CHOO, S.A.; LINDERMAN W.K.; SCHROEDER G.R. Method and Psychological Effects on Learning Behaviors and Knowledge Creation in Quality Improvement Projects. **Management Science**, v. 53, n. 3, p. 437-450, 2007.

CLAVER-CORTÉS, E.; PEREIRA-MOLINER J.; TARÍ J.J.; MOLINA-AZORÍN, F.J. TQM, managerial factors and performance in the Spanish hotel industry. **Industrial Management & Data Systems**, v. 108, n. 2, p. 228 – 244, 2008.

COLE, R.E.; MATSUMIYA, T. When the pursuit of quality risks innovation. **The TQM Journal**, v. 20, n. 2, p. 130-142, 2008.

COLE, R.E. From continuous improvement to continuous innovation. **Quality Management Journal**, v. 8, n. 4, p. 7-21, 2001.

COOPER, R.G. Perspective: The Stage-Gates Idea-to-Launch Process—Update, What's New, and NexGen Systems. **Journal Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, 2008.

CORSO, M. From product development to Continuous Product Innovation: mapping the routes of corporate knowledge. **International Journal of Technology Management**, v. 23, n. 4, p. 322-340, 2002.

CORSO, M.; GASTALDI, L. Toward a relevant, reflective and rigorous methodology able to study continuous innovation at affordable resource-consumptions levels. CONTINUOUS INNOVATION NETWORK (CINET) CONFERENCE, 12., 2011, Aarhus. In: **Proceedings...** Aarhus: Aarhus University. Disponível em: < <http://www.continuous-innovation.net/members-area/proceedings/2011/corso-gastaldi-cinet2011.pdf>>. Acesso em: 18/jan/2016.

CORSO, M.; PAVESI, S. How management can foster continuous product innovation. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 11, n. 3, p. 199-211, 2000.

CRONBACH, J.L. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.

DAMANPOUR, F. Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators. **The Academy of Management Journal**, v. 34, n. 3, p. 555-590, 1991.

DAMANPOUR, F. Organizational complexity and innovation: Developing and testing multiple contingency models. **Management Science**, v. 42, p. 693–716, 1996.

DAMANPOUR, F.; WALKER R.M.; AVELLANEDA C.N. Combinative Effects of Innovation Types and Organizational Performance: A Longitudinal Study of Service Organizations. **Journal of Management Studies**, v.46, n.4, p. 650-675, 2009.

DE PROPRIIS, L. Types of innovation and inter-firm co-operation. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 14, n. 4, p. 337-353, 2002.

DEMING, W.E. Report card on TQM. **Management Review**, v. 83, n. 1, p. 22-5, 1994.

DEMO, P. Metodologia do conhecimento científico. 1ª. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

DILLMAN, D.A. Mail and Telephone Survey: The Design Method, John Wiley & Sons, New York, NY. 1978.

ENS/ABINEE- Encontro Nacional para Sustentabilidade – A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade. CNI Confederação Nacional da Indústria/ ABINEE Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – Brasília: CNI, 2012.

FLYNN, B.B.; SCHROEDER, R.G.; SAKAKIBARA, S. A framework for quality management research and an associated measurement instrument. **Journal of Operations Management**, v. 11, p. 339-366, 1994.

FLYNN, B.B.; SCHROEDER, R.G.; SAKAKIBARA, S. The Impact of Quality Management, **Decision Science**, v. 26, n. 5, p. 659 – 691, 1995.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FRYER, K.; OGDEN, S.; ANTONY, J. Bessant's continuous improvement model: revisiting and revising. **International Journal of Public Sector Management**, v. 26, n. 6, p. 481-494, 2013.

GANGA, G.M.D. Metodologia científica e trabalho de conclusão de curso: um guia prático de conteúdo e forma. São Carlos: Editora Universidade Federal de São Carlos, 2011. 383p

GATIGNON, H.; TUSHMAN, M.L.; SMITH W.; ANDERSON, P. A Structural Approach to Assessing Innovation: Construct Development of Innovation Locus, Type, and Characteristics. **Management Science**, v. 48, n. 9, p.1103-1122, 2002.

GARCIA, R; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **The Journal of Product Management**, v. 19, p. 110-132, 2002.

GARCÍA, J.L.; MALDONADO, A.A.; ALVARADO, A.; RIVERA, D. G. Human critical success factors for kaizen and its impacts in industrial performance. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 70, p. 2187-2198, 2014.

GARCÍA, J.L.; RIVERA, D.G.; INIESTA, G.G. Critical success factors for Kaizen implementation in manufacturing industries in Mexico. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 68, p.537-545, 2013.

GARCIA-SABATER, J.J.; MARIN-GARCIA, J.A.; PERELLO-MARIN, M.R. Is Implementation of Continuous Improvement Possible? An Evolutionary Model of Enablers and Inhibitors. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**, v. 22, n. 2, p. 99-112, 2012.

GARCÍA-ZAMORA, E.; GONZÁLEZ-BENITO, O.; MUÑOZ-GALLEGO P.A. Organizational and environmental factors as moderators of the relationship between multidimensional innovation and performance. **Innovation Management, Policy & Practice**, v. 15, n. 2, p. 224-244, 2013.

GEORGE, M.L., *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma with Lean Production Speed*, McGraw Hill, New York, NY., 2002.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*, 4ª. Edição. - São Paulo, Editora Atlas, 2002.

GOOSSEN; M.; BAZAZZIAN, N. Consistently Capricious: Simultaneous and Sequential Exploration and Exploitation. In: DRUID ACADEMY CONFERENCE, 2012, Cambridge. Proceedings, Cambridge: University of Cambridge, 2012. Disponível em: <http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/xdtscove719cstasoi8cfy1esud9.pdf> Acesso em: 02 Jul. 2016.

GROVER, V.; PURVIS, R.L.; SEGARS, A.H. Exploring ambidextrous innovation tendencies in the adoption of telecommunications technologies. **IEE Transactions on Engineering Management**, v. 54, n. 2, p. 268-285, 2007.

GUPTA, A.K; SMITH, K.G.; SHALLEY, C.E. The Interplay between Exploration and Exploitation. **The Academy of Management Journal**, v. 49, n. 4, p. 693-706, 2006.

HAMMER, M. *Beyond reengineering: How the process-centered organization is changing our work and our lives*. New York: Harper Business, 1997.

HELLSTEN, U.; KLEFSJO, B. TQM as a management system consisting of values, techniques and tools. **The TQM Magazine**, v. 12, n. 4, p. 238-244, 2000.

HERRMANN, A.; GASSMANN, O.; EISERT, U. An empirical study of the antecedents for radical product innovations and capabilities for transformation. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 24, n. 1, p. 92–120, 2007.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH N. Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n.10, p. 994-101, 2004.

HOERL, R.W.; GARDNER, M.M. Lean Six Sigma, creativity, and innovation. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 1, p. 30-38, 2010.

HUERGO, E.; JAUMANDREU, J. Firms' age, process innovation and productivity growth. **International Journal of Industrial Organization**, v. 22, p. 541– 559, 2004.

HUNG, R.Y.Y.; LIEN, B.Y.; YANG, B.; WU, C.; KUO, Y. Impact of TQM and organizational learning on innovation performance in the high-tech industry. **International Business Review**, v. 20, p. 213-225, 2011.

IBGE: Relatório de Pesquisa de Inovação PINTEC 2014: Coordenação de Indústria. – Rio de Janeiro: IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016.

IMAI, M. Kaizen: A Estratégia para o Sucesso Competitivo. São Paulo: IMAM, 7ª Ed., 2011.

IRANI, Z.; BESKESE, A.; LOVE, P.E.D. Total quality management and corporate culture: constructs of organizational excellence. **Technovation**, v. 24, n. 8, p. 643-650, 2004.

IRANI, Z.; SHARP, J.M., Integrating continuous improvement and innovation into a corporate culture: a case study. **Technovation**, v. 17, n. 4, p. 199-206, 1997.

JACA, C.; VILES, E.; MATEO, R.; SANTOS, J. Components of sustainable improvement systems: theory and practice. **The TQM Journal**, v. 24, n. 2, p. 142-15, 2012.

JAGER, B.; MINNIE, C.; JAGER, J.; WELGEMOED, M.; BESSANT, J.; FRANCIS, D. Enabling continuous improvement: a case study of implementation. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 15, n. 4, p. 315-324, 2004.

JANSEN, J.J.P.; VAN DEN BOSCH, F.A. J.; VOLBERDA, H.W. Exploratory Innovation, Exploitative Innovation and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators. **Management Science**, v. 52, n. 11, p. 1661–1674, 2006.

JORGENSEN, F.; BOER, H.; GETERSEN, F. Jump-starting continuous improvement through self-assessment. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23, n. 10, p. 1260-78, 2003.

JUDI, H.M.; BEACH, R. Achieving Manufacturing Flexibility: The Role of People, Technology, Innovation and Continuous Improvement. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 7, n. 2, p. 161-181, 2010.

KAYE, M.; ANDERSON, R. Continuous improvement: the ten essential criteria. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.16, n 5, p. 485 – 509, 1999.

KAYNAK, H. The relationship between total quality management and their effects on firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 405-35, 2003.

KIM, D.; KUMAR, V.; KUMAR, U. Relationship between quality management practices and innovation. **Journal of Operations Management**, v. 30, p. 295-315, 2012.

KLEFSJO, B.; WIKLUND, H.; EDGEMAN, R. L. Six sigma seen as a methodology for total quality management. **Measuring Business Excellence**, v. 5, n. 1, p. 31-35, 2001.

KOBERG, C.S.; DETIENNE, D.R.; HEPPARD, K., A. An empirical test of environmental, organizational, and process factors affecting incremental and radical innovation. **Journal of High Technology Management Research**, v. 14, p. 21-45, 2003.

KOHLBACHER, M. The Impact of Dynamic Capabilities through Continuous Improvement on Innovation: The Role of Business Process Orientation, **Knowledge and Process Management**, v. 20, n. 2, p. 71-76, 2013.

KOWANG, T.O.; RASLI, A. New product development in multi-location R&D organization: A concurrent engineering approach. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 6, p. 2264-2275, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos em metodologia científica. 3ª Edição São Paulo, Atlas, 2003.

LAU, H. C.; IDRIS, M.A. The soft foundation of the critical success factors on TQM implementation in Malaysia. **The TQM Magazine**, v. 13, n. 1, p. 51-62, 2001.

LAU, A.K. W.; TANG, E.; YAM R.C.M. Effects of Supplier and Customer Integration on Product Innovation and Performance: Empirical Evidence in Hong Kong Manufacturers. **Journal Product Innovation Management**, v. 27, n. 5, p. 61-777, 2010.

LEMIEUX-CHARLES, L.; MURRAY, M.; BAKER, G.R.; BARNSLEY, J.; TASA, K.; IBRAHIM, S.A. The effects of quality improvement practices on team effectiveness: a mediational model. **Journal of Organizational Behavior**, v. 23, p. 533-553, 2002.

LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R. G.; ZAHEER S.; CHOO A.S. Six Sigma: A Goal-Theoretic Perspective. **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 193-203, 2003.

LIN, C.; CHAI, K. Exploration of the key evolutionary operational improvement activities. **Industrial Management & Data Systems**, v. 112, n. 7, p. 1123-1141, 2012.

LIZARELLI, F.L. Relações entre MC e Inovação de produtos e processos: Estudo de múltiplos casos. 222p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

LIZARELLI, F.L.; TOLEDO J.C. Identificação das Relações entre MC e Inovação de produtos e processos por meio de revisão bibliográfica sistemática. **Revista Gestão da Produção**, v. 22, n. 3, p. 590-610, 2015.

MANLY, B.F.J. Métodos Estatísticos multivariados: Uma introdução. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2008.

MARCH, J.G. Exploration and exploitation in organizational learning. **Organization Science**, v. 2, p. 71-87, 1991.

MCADAM, R. Knowledge creation and idea generation: a critical quality perspective. **Technovation**, v. 24, n. 9, p. 697-705, 2004.

MAGNUSSON, K.; KROSLID, D.; BERGMAN, B. Six SIGMA: The Pragmatic Approach; Studentlitteratur AB, 2003.

MARIN-GARCIA, J. A., BAUTISTA, Y., GARCIA-SABATER, J. J., & VIDAL-CARRERAS, P. I. Implantación de la innovación continua en la gestión de operaciones: una revisión de la literatura. **Revista Innovar**, v. 20, n. 38, p. 77-94, 2010.

MARTINI, A., LAUGEN, B. T., GASTALDI, L., & CORSO, M. Continuous innovation: towards a paradoxical, ambidextrous combination of exploration and exploitation. **International Journal of Technology Management**, v. 61, n. 1, p. 1-22, 2013.

MESQUITA, M.; ALLIPRANDINI, D.H. Competências Essenciais Para Melhoria Contínua Da Produção: Estudo de caso em empresas da Indústria de Autopeças. **GESTÃO & PRODUÇÃO**, v. 10, n. 1, p. 17-33, 2003.

MURPHY, G.B.; TRAILER, J.W.; HILL, R.C. Measuring performance in entrepreneurship research. **Journal of Business Venturing**, v. 36, n. 1, p. 15-23, 1996.

MARTÍNEZ-COSTA, M.; MARTÍNEZ-LORENTE, A.R. Does quality management foster or hinder innovation? An empirical study of Spanish companies. **Total Quality Management**, v. 19, n. 3, p. 209-221, 2008.

MARTINS, R.A. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações: Abordagens Quantitativa e Qualitativa. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.

MAULL, R., BROWN, P., CLIFFE, R. Organizational culture and quality improvement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 3, p. 302-326, 2001.

MCADAM, R.; ARMSTRONG, G. A symbiosis of quality and innovation in SMEs: a multiple case study analysis. **Managerial Auditing Journal**, v. 16, n. 7, p. 394-399, 2001.

MCADAM, R.; ARMSTRONG, G.; KELLY, B. Investigation of the relationship between total quality and innovation: a research study involving small organizations. **European Journal of Innovation Management**, v. 1, n. 3, p. 139-147, 1998.

MCADAM, R.; KEOGH, W. Transitioning Towards Creativity and Innovation Measurement in SMEs. **Creativity and Innovation Management**, v. 13, n. 2, p. 126-139, 2004.

MCADAM, R.; MOFFETT, S.; HAZLETT, S. A.; SHEVLIN, M. Developing a model of innovation implementation for UK SMEs: A path analysis and explanatory case analysis. **International Small Business Journal**, v. 28, n. 3, p. 195-214, 2010.

MIRICA, M.P.; ITO, N.C. Administração de P&D na indústria de alta tecnologia: como gerenciar um paradoxo? In: SemeAd, 13., 2010. **Anais**. São Paulo: SemeAD, 2010.

MOGUILNAIA, N.A.; VERSHININ, K.V.; SWEET, M.R.; SPULBER, O.I.; DE SOUZA, M.M.; NARAYANAN, E.M.S. Innovation in Power Semiconductor Industry: Past and Future. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 52, n. 4, p. 429-439, 2005.

MORENO-LUZON, M.D.; GIL-MARQUES, M.; ARTEAGA F. Driving organizational ambidexterity through process management. The key role of cultural change. **Total Quality Management**, v. 25, n. 9, p. 1026–1038, 2014.

NILSSON-WITTELL, L.; ANTONI, M.; DAHLGAARD, J.J. Continuous improvement in product development. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 22, n. 8, p. 753-768, 2005.

NUNNALLY, J., D. Psychometric Theory, McGraw-Hill, New York ,1978.

NWABUEZE, U. An industry betrayed: the case of total quality management in manufacturing. **The TQM Magazine**, v. 13, n. 6, p. 400-408, 2001.

OAKLAND, J.S. Total Quality Management: The Route to Improving Performance, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1994.

O'BRIEN, L.; O'REILLY, P. An Investigation of Process Innovation Activity Levels and their Influencing Factors in Two Irish Manufacturing Facilities. **Proceedings of the 2010 IEEE Conference on Management of Innovation & Technology - Singapore**, p. 863-868, 2010.

OCDE ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre Inovação. Brasília: 2005.

O'REILLY, C.A.; TUSHMAN, M.L. The ambidextrous organization. *Harvard Business Review*, v. 82, n. 4, p. 74-81, 2004

PERDOMO-ORTIZ, J.; GONZÁLEZ-BENITO, J.; GALENDE, J. Total quality management as a forerunner of business innovation capability. **Technovation**, v. 26, p. 1170-1185, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. Guia PMBOK: Um guia do conjunto de conhecimentos do gerenciamento de projetos. Pennsylvania: Project Management Institute, 5th. ed, 2013.

PRAJOGO, D.I.; HONG, S. W. The effect of TQM on performance in R&D environments: A perspective from South Korean firms. **Technovation**, v. 28, p. 855-863, 2008.

PRAJOGO, D.I.; SOHAL, A.S. TQM and innovation: a literature review and research framework. **Technovation**, v. 21, n. 9, p. 539-558, 2001.

PRAJOGO, D.I.; SOHAL, A.S. The relationship between TQM practices, quality performance and innovation performance: An empirical examination. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 8, p. 901-918, 2003.

PRAJOGO, D.I.; SOHAL, A.S. The multidimensionality of TQM practices in determining quality and innovation performance — an empirical examination. **Technovation**, v. 24, p. 443-453, 2004.

PRAJOGO, D.I.; SOHAL, A.S. The relationship between organization strategy, total quality management (TQM), and organization performance – the mediating role of TQM. **European Journal of Operational Research**, v. 168, n. 1, p. 35-50, 2006.

PYZDEK, T. Six Sigma Handbook: Revised and Expanded: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels. New York. McGraw-Hill, (2001).

RAHMAN, S.; BULLOCK, P. Soft TQM hard TQM and organizational performance relationships: an empirical investigation. **International Journal of Management Science**, v. 33, p. 73-83, 2005.

REGAN, P.; KLEINER, B.H. New developments in improving quality management in research and development. **Aircraft Engineering and Aerospace Technology**, v. 69, n. 1, p. 26-30, 1997.

REICHSTEIN, T.; SALTER, A. Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, n. 4, p. 653-682, 2006.

ROBINSON, A. Modern Approaches to Manufacturing Improvement, Productivity Press, Portland, OR, 1990.

ROSSI, P.H.; WRIGHT, J.D.; ANDERSON, A.B, Handbook of Survey Research, Academic Press, New York, NY, 1983.

ROY, S.; SIVAKUMAR, K. Managing Intellectual Property in Global Outsourcing for Innovation Generation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, p. 48-62, 2010.

SADIKOGLU, E.; ZEHIR, C. Investigating the effects of innovation and employee performance on the relationship between total quality management practices and firm performance: An empirical study of Turkish firms. **International Journal of Production Economics**, v. 127, n. 1, p. 13-26, 2010.

SALAVOU, H.; BALTAS, G.; LIOUKAS, S. (2004). Organizational innovation in SMEs: The importance of strategic orientation and competitive structure. **European Journal of Marketing**, v. 38, n. 9/10, p. 1091-1112, 2004.

SANTOS-VIJANDE, M.L.; ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, L.I. Innovativeness and organizational innovation in total quality oriented firms: The moderating role of market turbulence. **Technovation**, v. 27, p. 514-532, 2007.

SCHMEISSER, W.; MOHNKOPF, H.; HARTMANN, H.M.M.; METZE, G. Innovation Performance Accounting, Springer-Verlag, New York, 2010.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. TQM: Quatro Revoluções Na Gestão da Qualidade. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

SINDIPEÇAS/ABIPEÇAS: Relatório Anual de Desempenho do Setor de Autopeças/ Brazilian Auto Parts Industry Performance /Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores – Sindipeças/ Associação Brasileira da Indústria de Autopeças – Abipeças, 2015.

SKRINJAR, R.; TRKMAN, P. Increasing process orientation with business process management: Critical practices. **International Journal of Information Management**, v. 33, p. 48-60, 2013.

SMEDS, R.; BOER H. Continuous Innovation and Learning in Industrial Organizations. **Knowledge and Process Management**, v. 11, n. 4, p. 225-227, 2004.

SOHAL, A.S.; TERZIOVSKI, M.; ZUTSHI, A. Team-based strategy at Varian Australia: a case study. **Technovation**, v. 23, p. 349-357, 2003.

SOHN, S.Y.; JOO, Y.G.; HAN, H.K. Structural equation model for the evaluation of national funding on R&D project of SMEs in consideration with MBNQA criteria, **Evaluation and Program Planning**, v. 30, p. 10-20, 2007.

SONG, M.; IM S.; VAN DER BIJ, H.; SONG, L., Z. Does Strategic Planning Enhance or Impede Innovation and Firm Performance? **Journal Production Innovation Management**, v. 28, p. 503–520, 2011.

SORENSEN, J.B.; STUART, T.E. Aging, obsolescence and organizational innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 45, n. 1, p. 81–112, 2000.

SRINIVASU, R.; SREENIVASARAO, V.; REDDY, G.S.; RIKKULA, S.R. The Contributions of a TQM and Six SIGMA in the Organizations to Achieve the Success in Terms of Quality. **International Journal of Computer Applications**, v. 8, n. 4, p. 16-22, 2010.

TERZIOVSKI, M., Achieving performance excellence through an integrated strategy of radical innovation and continuous improvement. **Measuring Business Excellence**, v. 6, n. 2, p. 5-14, 2002.

TERZIOVSKI, M. Quality management practices and their relationship with customer satisfaction and productivity improvement. **Management Research News**, v. 29, n. 7, p. 414-24, 2006.

TERZIOVSKI, M.; SOHAL, A. S. The adoption of continuous improvement and innovation strategies in Australian manufacturing firms, **Technovation**, v. 20, p. 539-550, 2000.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A.; MERGULHAO, R. C.; MENDES, G. H. S. Qualidade: Gestão e Métodos. Editora LTC, Rio de Janeiro, 2014.

TONNESSEN, T. Continuous innovation through company wide employee participation. **The TQM Magazine**, v. 17, n. 2, p. 195-207, 2005.

- TUSHMAN, M.L.; O'REILLY, C.A. Organizations: managing evolutionary and revolutionary change. **California Management Review**, v. 38, n. 4, p. 8-30, 1996.
- UNGAN, C.M. Manufacturing best practices: implementation success factors and performance. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 18, n. 3, p. 333-348, 2007.
- VALLE, S.; VAZQUEZ-BUSTELO, D. Concurrent engineering performance: incremental versus radical innovation. **International Journal of Production Economics**, v. 119, n. 1, p. 136-148, 2009.
- WEITLANER, D.; KOHLBACHER, M. Process management practices: organizational (dis-) similarities. **The Service Industries Journal**, v. 35, n. 1-2, p. 44-61, 2014.
- WILLIAMS, A.; DOBSON, P.; WALTERS, M. Changing Culture: New Organisational Approaches, 2nd edition. Institute of Personnel Management, Cromwell Press, Wiltshire, UK., 1994.
- WOLFF, J.A.; PETT, T.L. Small-Firm Performance: Modeling the Role of Product and Process Improvements. **Journal of Small Business Management**, v. 44, n. 2, p. 268-284, 2006.
- ZEHIR, C.; ERTOSUN, O.G.; ZEHIR, S.; MUCELDILLI, B. Total Quality Management Practices' Effects on Quality Performance and Innovative Performance. **Procedia – Social and Behavioral Science**, v. 41, p. 273-280, 2012.
- ZU, X.; FREDENDALL, L.D.; DOUGLAS T.J The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma. **Journal of Operations Management**, v. 26, p. 630-650, 2008.

APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA



Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade
Departamento de Engenharia de Produção – UFSCar
<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/>



Proposta de Pesquisa

Título: Identificação de mecanismos e práticas organizacionais de apoio à integração entre MC e Inovação

1. RESUMO E OBJETIVO DA PESQUISA

As atividades de MC e de Inovação são importantes diferenciais para gerar vantagens competitivas para as organizações. Essas atividades precisam ser gerenciadas nas empresas de forma a assegurar no longo prazo os resultados desejados, alinhados à estratégia competitiva da organização.

Foram identificadas, tanto na prática gerencial como na literatura acadêmica, relações entre MC e Inovação, como, por exemplo: a migração de práticas de Melhoria para as áreas de P&D&I e de Desenvolvimento de Produtos; as atividades de MC como geradoras de ideias e inputs para o desenvolvimento de novos produtos e processos; e a necessidade de melhorias de processos e produtos gerados por inovações ou desenvolvimento de novos produtos.

Essas relações existem nas organizações, mas muitas vezes não são estruturadas ou são pouco conhecidos os fatores organizacionais que possibilitam sua existência e consolidação. O objetivo da Pesquisa é identificar a ocorrência dessas e de outras relações, compreender os mecanismos que auxiliam a existência dessas relações, assim como identificar práticas utilizadas pelas organizações para gerenciá-las.

A importância da pesquisa é que esse tema possibilita importantes resultados práticos, em termos de gestão da Melhoria e da Inovação, porém essas relações ainda não estão bem definidas tanto na literatura nacional quanto internacional e seu esclarecimento pode auxiliar que esse conhecimento seja mais bem explicitado e consolidado. Os resultados serão obtidos por meio de uma extensa busca de literatura da área e de análises estatísticas dos dados de pesquisa do tipo *Survey* em empresas que são referências tanto na área de Inovação quanto de Melhoria. As empresas não são identificadas no trabalho e os resultados obtidos com a pesquisa serão repassados às empresas.

Orientador: Dr. José Carlos de Toledo/GEPEQ/DEP/UFSCar
Pesquisador: Celso Luiz Gonçalves/PPGEP/GEPEQ/UFSCar

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

Pesquisa sobre MC e Inovação nas Empresas

Pesquisa de Avaliação (*Survey*) realizado pelo GEPEQ - Grupo de Estudos e Pesquisas em Qualidade -DEP/UFSCar.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: As perguntas são do tipo situacionais, ou seja, são relativas às PRÁTICAS DA EMPRESA em que você atua e não devem ser respondidas pela ótica do entendimento pessoal do respondente.

* Obrigatório

Seção 1 - Informações gerais da empresa

1.1 Qual o Nome Fantasia ou Razão Social da empresa?
(Não é necessário se identificar)

1.2 Favor informar o e-mail de contato para futuro envio dos resultados e análises da pesquisa.
(Não é necessário se identificar)

1.3 Qual o setor da economia que a empresa atua? *
Marcar apenas uma opção.

- Automobilístico/Autopeças
- Bens de consumo
- Eletro-Eletrônico
- Farmacêutico
- Químico/Petroquímico
- Outro: _____

1.4 Qual o porte da empresa em termos de quantidade de funcionários? *
Escala segundo o IBGE. Marcar apenas uma opção.

- 20 a 99 funcionários - Porte Pequeno
- 100 a 499 funcionários - Porte Médio
- Acima de 500 funcionários - Porte Grande

1.5 Assinale abaixo os Programas de Melhoria que a empresa utiliza ou não e há quanto tempo. *
marcar apenas uma opção por linha.

| | Não possui | Possui de 0 a 5 anos | Possui > de 5 anos |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Eventos <i>Kaizen</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| TQM | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Seis Sigma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Lean Sigma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5S | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Equipes de MC | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Outro : _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

1.6 Assinale abaixo quais as normas que a empresa possui certificação ou não e há quanto tempo. *
 Marcar apenas uma opção por linha.

| | Não possui | Possui de 0 a 5 anos | Possui > de 5 anos |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ISO 9001 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ISO 14001 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| OHSAS 18000 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Outra | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Seção 2 - MC

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: As perguntas são do tipo situacionais, ou seja, são relativas às PRÁTICAS DA EMPRESA em que você atua e não devem ser respondidas pela ótica do entendimento pessoal do respondente.

Cultura da MC na empresa

Pergunta1: Aproximadamente, quantos projetos de MC a empresa realizou nos últimos 3 anos? *

- Até 10 projetos
- Entre 10 e 50 projetos
- Entre 50 e 100 projetos
- Mais de 100 projetos

Para as afirmações a seguir indique o seu grau de concordância

Escala de 1 a 5 sendo que 1 Discorda totalmente e 5 Concorda totalmente

Afirmação 1: Os colaboradores de todas as áreas são frequentemente incentivados a compartilhar opiniões, ideias e experiências e implantar na prática suas ideias de melhorias, de forma individual ou em grupo. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 2: A MC é difundida e estimulada por toda a organização e a abertura para a melhoria já está incorporada na cultura da organização. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 3: Quando algum processo tem resultado indesejado, a reação natural das pessoas de todos os níveis é identificar as causas do problema, e não culpar os indivíduos responsáveis.

* Marcar apenas uma opção por linha.

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Papel da alta administração

Afirmação 4: A alta administração demonstra seu comprometimento e envolvimento com a MC por estar disponível para conversar com os colaboradores sobre oportunidades de melhoria, eliminar barreiras de comunicação, estar presente nas áreas operacionais e realizar reuniões de feedback sobre as ações de melhoria. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 5: A alta administração provê recursos (tempo, financeiros, treinamentos) para todos os setores da organização visando à Melhoria Contínua. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Uso de métodos e ferramentas

Afirmação 1: Há uso de método formal para encontrar e resolver problemas e utilização de ferramentas específicas para a necessidade do projeto de melhoria. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Trabalho em Equipe

Afirmação 1: Projetos de MC são realizados em equipe com pessoas de diversas áreas e diferentes níveis organizacionais, promovendo o compartilhamento de informações e experiências. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Colaboradores - Treinamento e Reconhecimento

Afirmação 1: Há treinamento para os colaboradores sobre trabalho em equipe e em ferramentas e métodos de análise e solução de problemas. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 2: Existem mecanismos para o reconhecimento, comunicação e, onde apropriado, gratificação do sucesso dos projetos e ações de melhoria. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Compartilhamento de informações

Afirmação 1: As pessoas estão preocupadas e envolvidas com o compartilhamento de informações para a execução dos projetos (de forma horizontal e vertical) e para compartilhamento de experiências de projetos, incluindo melhores práticas, sucessos e fracassos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Melhoria de Processos

Afirmação 1: Todos os processos importantes para os resultados da organização são regularmente avaliados com o objetivo de implantar mudanças e melhorias. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Alinhamento estratégico dos processos para melhoria

Afirmação 2: Há um processo formal para a priorização e escolha dos projetos de melhoria e esta escolha está alinhada à estratégia e/ou às necessidades dos clientes internos e externos e de outros *stakeholders*. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 3: A execução e os resultados dos projetos de MC são mensurados e avaliados de acordo com sua contribuição com os objetivos estratégicos da empresa. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 4: O sistema de MC está em constante mudança, buscando melhores práticas, utilização de melhores métodos e ferramentas e aumentando o envolvimento das pessoas. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Seção 3 - Inovação de Produtos e Processos

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: As perguntas são do tipo situacionais, ou seja, são relativas às PRÁTICAS DA EMPRESA em que você atua e não devem ser respondidas pela ótica do entendimento pessoal do respondente.

Inovação Incremental de Produtos

Definição: Inovação Incremental de produto: refere-se a um produto previamente existente, cujo desempenho ou custo foi substancialmente aumentado ou aperfeiçoado. Um produto simples pode ser aperfeiçoado através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos componentes ou subsistemas.

Afirmação 1: Nós introduzimos Inovações incrementais de produto no mercado com mais frequência do que os nossos concorrentes. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|--|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Resposta

Afirmação 2: A percentagem do faturamento total provenientes de inovações incrementais do produto é significativamente maior em comparação com a concorrência *

1 : Discordo totalmente 2 : Discordo 3 : Neutro 4 : Concordo 5 : Concordo totalmente

Resposta

Afirmação 3: Somos reconhecidos por nossos clientes por Inovações incrementais de produtos *

1 : Discordo totalmente 2 : Discordo 3 : Neutro 4 : Concordo 5 : Concordo totalmente

Resposta

Inovação Radical de Produtos

Definição: Refere-se a um produto cujas características fundamentais (especificações técnicas, componentes e materiais, software incorporado, user friendliness, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa.

Pergunta 1: A maioria dos nossos produtos radicalmente inovados é novo para: *
Marque todas que se aplicam.

- Mercado local
- Planta/Unidade
- A organização
- Mercado nacional
- Mercado internacional

Afirmação 1: Somos reconhecidos por nossos clientes por inovações radicais de produtos. *

1 : Discordo totalmente 2 : Discordo 3 : Neutro 4 : Concordo 5 : Concordo totalmente

Resposta

Afirmação 2: Nós introduzimos produtos radicalmente inovadores no mercado com mais frequência do que os nossos concorrentes. *

1 : Discordo totalmente 2 : Discordo 3 : Neutro 4 : Concordo 5 : Concordo totalmente

Resposta

Afirmação 3: A percentagem do faturamento total provenientes de Inovações radicais do produto é significativamente maior em comparação com a concorrência. *

1 : Discordo totalmente 2 : Discordo 3 : Neutro 4 : Concordo 5 : Concordo totalmente

Resposta

Inovação Radical de Processos

Definição: Refere-se à Inovação associada com a aplicação de elementos (tecnologia, equipamentos, maquinário) novos ou significativamente melhorados nas operações produtivas com o objetivo de reduzir custos e/ou aumentar a qualidade do produto.

Afirmiação 1: A organização introduziu processos produtivos novos ou significativamente modificados para a produção de produtos ou serviços. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmiação 2: A empresa tem usado com frequência tecnologia inovadora para melhorar a qualidade e velocidade das operações produtivas para nossos clientes. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Inovação Incremental de Processos

Definição: Refere-se à Inovação associada com a aplicação de elementos (tecnologia, equipamentos, maquinário) novos ou significativamente melhorados nas operações produtivas com o objetivo de reduzir custos e/ou aumentar a qualidade do produto.

Afirmiação 1: A organização introduziu máquinas e equipamentos incrementalmente melhorados para a produção de produtos ou serviços. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmiação 2: A organização introduziu tecnologias (de informação ou para máquinas e equipamentos) incrementalmente melhoradas para a produção de produtos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Seção 4 MC e Inovação

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: As perguntas são do tipo situacionais, ou seja, são relativas às PRÁTICAS DA EMPRESA em que você atua e não devem ser respondidas pela ótica do entendimento pessoal do respondente.

Responsabilidades e atribuições da área de MC:

A MC pode estar organizada em uma área ou departamento dentro da empresa ou mesmo pode significar a reunião de projetos que foquem a melhoria de desempenho, diminuição de variabilidade, aumento da qualidade de produtos e processos e mesmo a adoção de rotinas, padronização e melhores práticas focados para a gestão e melhoria de processos.

Afirmiação 1: Na sua organização, as equipes envolvidas nos programas de MC são responsáveis pela melhoria de processos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmção 2: Na sua organização, as equipes envolvidas nos programas de MC realizam melhoria de produtos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Integração entre Inovação de produtos e MC de processos.

Afirmção 1: Existe integração entre os objetivos da área de Inovação/desenvolvimento de produtos e as atividades/projetos de melhoria de processos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmção 2: Existe compartilhamento de informações entre a área de Inovação/desenvolvimento de produtos e melhoria de processos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmção 3: Há envolvimento de pessoas da área de MC no desenvolvimento/Inovação de produtos visando a melhoria de processos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Pergunta 1: Em quantos por cento dos projetos de Inovação de produtos ocorre melhoria de processos, executada pela área de MC em decorrência de necessidade ou solicitação de projetos de Inovação de produtos? *

Resposta

| | 1 : 0% | 2 : Entre 0% e 30% | 3 : Entre 30% e 70% | 4 : Mais de 70%: | 5 Em todos |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Pergunta 2: Quantos por cento dos projetos de Inovação de produtos foram possibilitados ou gerados por que ocorreu melhoria de processos? * Marcar apenas uma opção por linha.

Resposta

| | 1 : 0% | 2 : Entre 0% e 30% | 3 : Entre 30% e 70% | 4 : Mais de 70%: | 5 Em todos |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Integração entre Inovação de produtos e MC de produtos

Afirmção 1: Existe compartilhamento de conhecimento da Inovação de produtos em relatórios, banco de dados, entre outros, para posterior acesso e realização de melhorias de produto pela área de MC. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 2: A área de MC contribui para a Inovação de produtos com a geração de ideias e experimentação. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 3: São geradas melhorias em outros produtos em decorrência da Inovação/desenvolvimento de novos produtos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Pergunta 1: Quantos projetos de Inovação de produto tiveram como uma das fontes de informação de entrada os resultados de projetos de MC de produtos? *

| | 1 : 0% | 2 : Entre 0% e 30% | 3 : Entre 30% e 70% | 4 : Mais de 70%: | 5 Em todos |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Integração entre MC e Inovação de processos

Afirmação 1: Há incentivos para pessoas da área de MC gerarem ideias de Inovação de processos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmação 2: Há fluxo livre de ideias e informações da área de MC para a de Inovação de processos. *

| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Pergunta 1: Quantos projetos de Inovação de processo tiveram como uma das fontes de informação de entrada os resultados de projetos de MC de processos? *

Resposta

| | 1 : 0% | 2 : Entre 0% e 30% | 3 : Entre 30% e 70% | 4 : Mais de 70%: | 5 Em todos |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Seção 5 - A MC contribui para a Inovação?

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: As perguntas são do tipo situacionais, ou seja, são relativas às PRÁTICAS DA EMPRESA em que você atua e não devem ser respondidas pela ótica do entendimento pessoal do respondente.

Afirmção 1: Na sua organização a MC contribui para a Inovação incremental de processos. *

| | | | | | |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmção 2: Na sua organização a MC contribui para a Inovação incremental de produtos. *

| | | | | | |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmção 3: Na sua organização a MC contribui para a Inovação radical de processos. *

| | | | | | |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmção 4: Na sua organização a MC contribui para a Inovação radical de produtos. *

| | | | | | |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmção 5: Na sua organização a MC contribui para a criação de um ambiente inovador. *

| | | | | | |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | 1 : Discordo totalmente | 2 : Discordo | 3 : Neutro | 4 : Concordo | 5 : Concordo totalmente |
| Resposta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Agradecimento

Agradecemos imensamente sua participação e contribuição na pesquisa.

Atenciosamente,

Celso Luiz Gonçalves
Grupo de Estudos e Pesquisas em Qualidade
Departamento de Engenharia de Produção
GEPEQ/DEP/UFSCar - Universidade Federal de São Carlos
E-mail de contato: celso.goncalves@ufscar.br

Comentários

Caso queira comentar algo sobre a presente pesquisa e sugestões favor utilizar o espaço abaixo:

APÊNDICE C – MODELO DE E-MAIL

Prezado (nome do respondente)

Gostaríamos de convidá-lo a participar de uma pesquisa de avaliação (*Survey*) na área da Gestão da Qualidade.

A presente pesquisa é sobre as relações das práticas de MC e Processo de Inovação nas empresas realizado pelo GEPEQ – Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar.

As atividades de MC e o Processo de Inovação são importantes diferenciais para gerar vantagens competitivas para as organizações. O objetivo da presente Pesquisa é identificar a ocorrência dessas e de outras relações, compreender os mecanismos que auxiliam a existência dessas relações, assim como identificar práticas utilizadas pelas organizações para gerenciá-las.

A importância da pesquisa é que esse tema possibilita importantes resultados práticos, em termos de gestão da Melhoria e da Inovação, porém essas relações ainda não estão bem definidas tanto na literatura nacional quanto internacional e seu esclarecimento pode auxiliar que esse conhecimento seja mais bem explicitado e consolidado.

Não será necessária a identificação do respondente e nem da empresa em questão. O questionário é sucinto e não demora mais que 8 minutos para ser respondido.

O link do questionário é: <http://goo.gl/forms/aXDZb1jTID>

Desde já agradecemos a participação e o fomento à pesquisa de Gestão da Qualidade. Estamos à disposição e agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente,

Celso Luiz Gonçalves

Programa de Pós-graduação PPGEP

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar www.ufscar.br

Departamento de Engenharia de Produção - DEP www.dep.ufscar.br

Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade - GEPEQ www.gepeq.dep.ufscar.br

APÊNDICE D – ANÁLISE DE CLUSTER

| FORMAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO EM 2 AGRUPAMENTOS (CLUSTER 1 e CLUSTER 2) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| Cluster members (Spreadsheet1)Number of clusters: 2Total number of training cases: 102 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Case No. | Final classification | PCM1 | PCM2 | PCM3 | PCM4 | PCM5 | PMC6 | PMC7 | PMC8 | PMC9 | PMC10 | PMC11 | PMC12 | PMC13 | Distance to centroid |
| 1 | 2 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,331270 |
| 2 | 2 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 0,651401 |
| 3 | 2 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 0,349628 |
| 4 | 1 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 0,636846 |
| 5 | 1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,248642 |
| 6 | 1 | 5,0 | 4,0 | 1,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 0,930586 |
| 7 | 1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 0,517758 |
| 8 | 1 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 0,782191 |
| 9 | 1 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,676503 |
| 10 | 1 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 0,706628 |
| 11 | 2 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 0,654591 |
| 12 | 1 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 0,995485 |
| 13 | 2 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 0,439401 |
| 14 | 1 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 0,812244 |
| 15 | 2 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,533610 |
| 16 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,264870 |
| 17 | 1 | 5,0 | 2,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 1,0 | 5,0 | 3,0 | 5,0 | 4,0 | 2,0 | 1,246391 |
| 18 | 1 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,434633 |
| 19 | 1 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,495133 |
| 20 | 2 | 4,0 | 1,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 0,878772 |
| 21 | 1 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 0,741163 |
| 22 | 2 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 0,772813 |
| 23 | 1 | 2,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,909069 |
| 24 | 2 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 3,0 | 0,824968 |
| 25 | 2 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,222088 |
| 26 | 2 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 0,451098 |
| 27 | 1 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 0,571320 |
| 28 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 0,478006 |
| 29 | 1 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 0,567662 |
| 30 | 1 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,427383 |
| 31 | 1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 0,599783 |
| 32 | 1 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 0,732682 |
| 33 | 1 | 4,0 | 4,0 | 1,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,742567 |
| 34 | 1 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,268774 |
| 35 | 2 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,305079 |
| 36 | 2 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 0,782191 |
| 37 | 1 | 5,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 5,0 | 0,937278 |
| 38 | 1 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,480180 |
| 39 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 0,569494 |
| 40 | 1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 0,741163 |
| 41 | 2 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,473627 |
| 42 | 1 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 3,0 | 0,760585 |
| 43 | 2 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 3,0 | 3,0 | 0,643355 |
| 44 | 1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,202459 |
| 45 | 2 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,202459 |
| 46 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,610114 |
| 47 | 1 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 0,819902 |
| 48 | 1 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 0,367069 |
| 49 | 2 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 0,759214 |
| 50 | 1 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 0,505542 |
| 51 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,264870 |
| 52 | 2 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 0,775504 |
| 53 | 1 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 0,576764 |
| 54 | 2 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,372701 |
| 55 | 2 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,515742 |
| 56 | 2 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 0,640109 |
| 57 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,724101 |
| 58 | 1 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 0,562130 |
| 59 | 1 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 0,621951 |
| 60 | 1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 0,927221 |
| 61 | 2 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 0,717947 |
| 62 | 1 | 5,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,072090 |
| 63 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 1,123598 |
| 64 | 2 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 0,699044 |
| 65 | 2 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,813192 |
| 66 | 2 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,943635 |
| 67 | 1 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,792807 |
| 68 | 2 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 0,650527 |
| 69 | 1 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 0,556858 |
| 70 | 1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 0,337138 |
| 71 | 2 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,453789 |
| 72 | 2 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 1,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 1,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 0,816844 |
| 73 | 1 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 0,914809 |
| 74 | 1 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 0,683980 |
| 75 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 0,732312 |

continua

| continuação | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| Case No. | Final classification | PCM1 | PCM2 | PCM3 | PCM4 | PCM5 | PMC6 | PMC7 | PMC8 | PMC9 | PMC10 | PMC11 | PMC12 | PMC13 | Distance to centroid |
| 76 | 2 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,916435 |
| 77 | 2 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 0,564818 |
| 78 | 1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,238986 |
| 79 | 2 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 0,683980 |
| 80 | 1 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 0,615259 |
| 81 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 0,903351 |
| 82 | 1 | 3,0 | 3,0 | 1,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,901702 |
| 83 | 1 | 4,0 | 3,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 0,914809 |
| 84 | 2 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,251131 |
| 85 | 2 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 0,636654 |
| 86 | 1 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 0,650527 |
| 87 | 1 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 0,904997 |
| 88 | 2 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,510076 |
| 89 | 2 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,540586 |
| 90 | 1 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,080386 |
| 91 | 1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,251131 |
| 92 | 1 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,390324 |
| 93 | 2 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 0,688318 |
| 94 | 2 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,798418 |
| 95 | 1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,332695 |
| 96 | 2 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,677422 |
| 97 | 2 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 0,548782 |
| 98 | 2 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 0,986804 |
| 99 | 2 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 0,624858 |
| 100 | 2 | 5,0 | 5,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 2,0 | 1,099500 |
| 101 | 1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 2,0 | 1,655789 |
| 102 | 1 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 0,572667 |

| Centroids for k-means clustering (Spreadsheet1)Number of clusters: 2Total number of training cases: 102 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|
| Cluster | PCM1 | PCM2 | PCM3 | PCM4 | PCM5 | PMC6 | PMC7 | PMC8 | PMC9 | PMC10 | PMC11 | PMC12 | PMC13 | Number of cases | Percentage(%) |
| 1 | 4,433 | 4,150 | 3,733 | 4,300 | 4,117 | 4,333 | 4,317 | 4,083 | 3,900 | 3,883 | 4,167 | 4,033 | 4,000 | 60 | 58,82353 |
| 2 | 3,286 | 3,000 | 2,595 | 3,048 | 3,024 | 3,548 | 3,405 | 3,262 | 2,833 | 2,619 | 2,976 | 2,786 | 3,095 | 42 | 41,17647 |

APÊNDICE E – TESTES NÃO PARAMÉTRICOS

| Testes de Associação entre as variáveis e a formação de clusters | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|---------|---------|----------|
| Teste U de Mann-Whitney | | | | | | | | | | |
| Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Spreadsheet3)By variable ClusterMarked tests are significant at p <,05000 | | | | | | | | | | |
| variable | Rank Sum | Rank Sum | U | Z | p-value | Z Adjusted | p-value | Valid N | Valid N | 2*1sided |
| PMC1 | 1367,000 | 3886,000 | 464,000 | -5,40894 | 0,000000 | -5,80249 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC2 | 1364,500 | 3888,500 | 461,500 | -5,42594 | 0,000000 | -5,71897 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC3 | 1386,000 | 3867,000 | 483,000 | -5,27975 | 0,000000 | -5,54191 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC4 | 1232,000 | 4021,000 | 329,000 | -6,32686 | 0,000000 | -6,77739 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC5 | 1300,000 | 3953,000 | 397,000 | -5,86450 | 0,000000 | -6,33682 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC6 | 1523,500 | 3729,500 | 620,500 | -4,34483 | 0,000014 | -4,77394 | 0,000002 | 42 | 60 | 0,000008 |
| PMC7 | 1468,000 | 3785,000 | 565,000 | -4,72220 | 0,000002 | -5,11487 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000001 |
| PMC8 | 1542,000 | 3711,000 | 639,000 | -4,21904 | 0,000025 | -4,69769 | 0,000003 | 42 | 60 | 0,000015 |
| PMC9 | 1469,000 | 3784,000 | 566,000 | -4,71540 | 0,000002 | -4,93150 | 0,000001 | 42 | 60 | 0,000001 |
| PMC10 | 1185,500 | 4067,500 | 282,500 | -6,64303 | 0,000000 | -7,00719 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC11 | 1237,500 | 4015,500 | 334,500 | -6,28946 | 0,000000 | -6,76579 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC12 | 1297,500 | 3955,500 | 394,500 | -5,88150 | 0,000000 | -6,21455 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| PMC13 | 1440,500 | 3812,500 | 537,500 | -4,90918 | 0,000001 | -5,29804 | 0,000000 | 42 | 60 | 0,000000 |
| Kaizen | 1857,000 | 3396,000 | 954,000 | -2,07722 | 0,037782 | -2,54394 | 0,010961 | 42 | 60 | 0,037385 |
| TQM | 2004,000 | 3249,000 | 1101,000 | -1,07771 | 0,281165 | -1,25626 | 0,209023 | 42 | 60 | 0,282539 |
| Seis Sigma | 2058,000 | 3195,000 | 1155,000 | -0,71054 | 0,477370 | -0,82439 | 0,409717 | 42 | 60 | 0,479070 |
| Lean Sigma | 2025,000 | 3228,000 | 1122,000 | -0,93492 | 0,349830 | -1,09671 | 0,272768 | 42 | 60 | 0,351419 |
| 5S | 1893,000 | 3360,000 | 990,000 | -1,83244 | 0,066886 | -3,72981 | 0,000192 | 42 | 60 | 0,066733 |
| Eq MC | 1956,000 | 3297,000 | 1053,000 | -1,40408 | 0,160296 | -2,51593 | 0,011872 | 42 | 60 | 0,160967 |
| Outros | 1962,000 | 3291,000 | 1059,000 | -1,36328 | 0,172794 | -1,58173 | 0,113713 | 42 | 60 | 0,173559 |
| DPI1 | 2001,000 | 3252,000 | 1098,000 | -1,09811 | 0,272159 | -1,16244 | 0,245059 | 42 | 60 | 0,273496 |
| DPI2 | 1953,000 | 3300,000 | 1050,000 | -1,42448 | 0,154309 | -1,59382 | 0,110977 | 42 | 60 | 0,154933 |
| DPI3 | 1766,000 | 3487,000 | 863,000 | -2,69597 | 0,007019 | -2,83900 | 0,004526 | 42 | 60 | 0,006638 |
| DPI4 | 1848,500 | 3404,500 | 945,500 | -2,13502 | 0,032760 | -2,21125 | 0,027020 | 42 | 60 | 0,032054 |
| DPI5 | 1940,000 | 3313,000 | 1037,000 | -1,51287 | 0,130314 | -1,59706 | 0,110253 | 42 | 60 | 0,130740 |
| DPI6 | 1928,500 | 3324,500 | 1025,500 | -1,59106 | 0,111596 | -1,76790 | 0,077079 | 42 | 60 | 0,111088 |
| DPI7 | 1909,500 | 3343,500 | 1006,500 | -1,72025 | 0,085387 | -1,85757 | 0,063231 | 42 | 60 | 0,084785 |
| DPI8 | 1804,000 | 3449,000 | 901,000 | -2,43759 | 0,014786 | -2,64269 | 0,008225 | 42 | 60 | 0,014324 |
| DPI9 | 1919,000 | 3334,000 | 1016,000 | -1,65566 | 0,097792 | -1,82713 | 0,067682 | 42 | 60 | 0,097927 |
| DPI10 | 1877,000 | 3376,000 | 974,000 | -1,94123 | 0,052231 | -2,18082 | 0,029197 | 42 | 60 | 0,051946 |

Teste de Associação entre as variáveis QPMC, Porte das empresas e os Clusters

Teste do Qui-Quadrado de Pearson

QPMC - Quantidade de Projetos de Melhoria Contínua

| <i>Valores observados</i> | | | | | | |
|---------------------------|--------|---------------|----------------|-------------|-------|--------|
| CL | Até 10 | Entre 10 e 50 | Entre 50 e 100 | Mais de 100 | Total | % |
| CLUSTER 1 | 12 | 24 | 9 | 15 | 60 | 58,82% |
| CLUSTER 2 | 19 | 13 | 3 | 7 | 42 | 41,18% |
| Total observado | 31 | 37 | 12 | 22 | 102 | |

| <i>Valores esperados</i> | | | | | | |
|--------------------------|--------|---------------|----------------|-------------|-------|--|
| CL | Até 10 | Entre 10 e 50 | Entre 50 e 100 | Mais de 100 | Total | |
| CLUSTER 1 | 18,24 | 21,76 | 7,06 | 12,94 | 60 | |
| CLUSTER 2 | 12,76 | 15,24 | 4,94 | 9,06 | 42 | |
| Total esperado | 31 | 37 | 12 | 22 | 102 | |

| | | |
|----------------|----------|--------------|
| p-value | 0,049719 | Qui quadrado |
|----------------|----------|--------------|

Porte das empresas

| <i>Valores observados</i> | | | | | |
|---------------------------|--------|-------|---------|-------|--------|
| CL | Grande | Medio | Pequeno | Total | % |
| CLUSTER 1 | 32 | 18 | 10 | 60 | 58,82% |
| CLUSTER 2 | 20 | 17 | 5 | 42 | 41,18% |
| Total observado | 52 | 35 | 15 | 102 | |

| <i>Valores esperados</i> | | | | |
|--------------------------|--------|-------|---------|-------|
| CL | Grande | Médio | Pequeno | Total |
| CLUSTER 1 | 30,59 | 20,59 | 8,82 | 60 |
| CLUSTER 2 | 21,41 | 14,41 | 6,18 | 42 |
| Total esperado | 52 | 35 | 15 | 102 |

| | | |
|----------------|----------|--------------|
| p-value | 0,514428 | Qui-quadrado |
|----------------|----------|--------------|

| Teste de Associação das variáveis ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18.000 | | | | | |
|--|-----------|------------|--------|-------|--------|
| Teste do Qui-Quadrado de Pearson | | | | | |
| Certificado da qualidade ISO 9001 | | | | | |
| Tabela Observada | CL | Não Aplica | Aplica | Total | % |
| | Cluster 1 | 15 | 45 | 60 | 58,82% |
| | Cluster 2 | 10 | 32 | 42 | 41,18% |
| | | 25 | 77 | 102 | |
| Tabela Esperada | CL | Não Aplica | Aplica | Total | |
| | Cluster 1 | 14,7 | 45,3 | 60,0 | |
| | Cluster 2 | 10,3 | 31,7 | 42,0 | |
| | | 25 | 77 | 102 | |
| <i>p-value</i> | | 0,890585 | | | |
| Certificado da qualidade ISO 14001 | | | | | |
| Tabela Observada | CL | Não Aplica | Aplica | Total | % |
| | Cluster 1 | 28 | 32 | 60 | 58,82% |
| | Cluster 2 | 22 | 20 | 42 | 41,18% |
| | | 50 | 52 | 102 | |
| Tabela Esperada | CL | Não Aplica | Aplica | | |
| | Cluster 1 | 29,41 | 30,59 | | |
| | Cluster 2 | 20,59 | 21,41 | | |
| | | 50 | 52 | | |
| <i>p-value</i> | | 0,569922 | | | |
| Certificado da qualidade OHSAS 18000 | | | | | |
| Tabela Observada | CL | Não Aplica | Aplica | Total | % |
| | Cluster 1 | 52 | 8 | 60 | 58,82% |
| | Cluster 2 | 37 | 5 | 42 | 41,18% |
| | | 89 | 13 | 102 | |
| Tabela Esperada | CL | Não Aplica | Aplica | | |
| | Cluster 1 | 52,35 | 7,65 | | |
| | Cluster 2 | 36,65 | 5,35 | | |
| | | 89 | 13 | | |
| <i>p-value</i> | | 0,831382 | | | |