

FERRAMENTAS APLICADAS À QUALIDADE: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A LITERATURA E AS PRÁTICAS DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (MPES)

RESUMO

Num cenário competitivo, estratégias destinadas à melhoria e à qualidade, se destacam as Ferramentas da Qualidade. Foi realizada uma pesquisa bibliométrica na “Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção” no período de 2002 a 2015 a fim de verificar o interesse da academia nesse tema. O resultado obtido foi comparado com as técnicas da qualidade mais empregadas em uma amostra de micro e pequenas empresas (MPES). A pesquisa constatou similaridades em ferramentas destinadas ao conhecimento dos processos e de melhoria contínua tais como “Fluxograma” e “Diagrama de Causa e Efeito”. As desigualdades mais relevantes estão relacionadas à “Estratificação” e “Histograma”, encontradas na publicação científica, porém não na prática.

Palavras-chave: Melhoria Contínua, Ferramentas da Qualidade, Gestão da Qualidade, Micro e Pequenas Empresas (MPES).

TOOLS APPLIED TO QUALITY: COMPARATIVE OF LITERATURE AND ACTIONS IN MICRO AND SMALL ENTERPRISES (MSE)

ABSTRACT

In a competitive environment, strategies for the improvement and quality stand out which are called Quality Tools. A bibliometric research in the "Journal of Scientific Electronic Production Engineering" in the period 2002-2015 in order to ascertain the interest of academia on this issue was held. The result was compared with quality techniques most used in a micro sample and small enterprises (MSE). The research found similarities in tools for the understanding of the processes and continuous improvement such as "Flowchart" and "Diagram of Cause and Effect". The most significant inequalities are related to "Stratification" and "Histogram", found in scientific publication, but not in practice.

Keywords: Continuous improvement, Quality Tools, Quality Management, Micro and Small Enterprises (MSE).

Saulo Ferraz Junior¹
Djair Picchiali²
Nidia Isabel Marques Saraiva³

¹ Mestrando em Administração Profissional pela Faculdade Campo Limpo Paulista - FACCAMP. Brasil. E-mail: sauloferraz@hotmail.com

² Doutor em Administração de Empresas pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas – EAESP/FGV. Professor da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas – EAESP/FGV do Departamento de Administração Geral e Recursos Humanos e Docente pesquisador permanente da Faculdade Campo Limpo Paulista - FACCAMP. Brasil. E-mail: djair.picchiali@fgv.br

³ Mestranda em Administração Profissional pela Faculdade Campo Limpo Paulista - FACCAMP. Brasil. E-mail: nidiasaraiva@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

As organizações buscam perpetuar-se nos mercados em que atuam através do oferecimento de produtos e serviços que atendam satisfatoriamente as expectativas dos seus clientes. Por sua vez, esses se tornaram cada vez mais exigentes com aquilo que adquirem procurando satisfazer seus desejos a atributos diretamente relacionados ao atendimento, comunicação, preço, qualidade, prazo, confiabilidade e funcionalidade, ou indiretamente como os representados por ações internas ou de seus fornecedores como os de mitigação de impactos negativos ao meio ambiente, a saúde, a responsabilidade social e, mais recentemente, as ações planejadas de gestão de riscos (identificação, mitigação ou eliminação) que abordem tanto questões internas quanto externas a organização, porém de interesse dos clientes e das partes interessadas. Entre as inúmeras frentes de ação trabalhadas pelas organizações para o atendimento as aspirações dos clientes, sem dúvida, a qualidade representa um importante diferencial de influência na decisão de aquisição de produtos e serviços.

Segundo Correia (2003) as ferramentas da qualidade mais do que servirem à solução e análise de problemas são subsídios planejados para o alcance de metas. Ishikawa (1986) ao constatar que 95% dos problemas poderiam ser resolvidos com técnicas estatísticas elementares, as reuniu naquilo que denominou Ferramentas da Qualidade, contribuindo com sua simplicidade e praticidade para que pudessem ser utilizadas por qualquer colaborador comum de uma organização, proporcionando base para o planejamento e elaboração de ações visando alcançar e manter ações de melhoria da qualidade.

O artigo tem por finalidade responder a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as principais igualdades e desigualdades comparando-se o interesse de pesquisadores acadêmicos e as práticas mais utilizadas pelas MPes sobre o tema das ferramentas da qualidade?

1.1 A evolução da qualidade

Inicialmente, a qualidade de um produto ou serviço era obtida pelo trabalho desenvolvido pelo artesão, conhecedor do ofício, responsável por todas as etapas do processo desde a seleção e a aquisição da matéria-prima, planejamento e definição do processo de fabricação, da produção propriamente dita e da venda. Tratava-se de fornecer um produto único e exclusivo cuja qualidade estava relacionada diretamente a sua experiência, competência e habilidade.

Com a revolução industrial as etapas produtivas passaram a ser exercidas por diferentes pessoas e equipamentos o que conferia variações em produções seriadas. Surge assim o conceito de inspeção da qualidade, estruturada e formalizada para garantir a qualidade ao final da produção. Prosseguindo na linha do tempo, o conhecimento científico chega até as organizações na década de 20, quando Walter Shewhart fez os primeiros estudos sobre a variabilidade dimensional e introduziu os gráficos estatísticos de processo para identificar e manter sob controle as variações causais (com causa definida), visando estimar a qualidade da produção futura (BQ- Banas Qualidade [Banas], 2015a). Estava iniciada a era do Controle Estatístico do Processo onde a qualidade era mantida pela inspeção de amostras de lotes de produtos.

Consequência da II Guerra Mundial, o Japão totalmente destruído constatou que para reconstruir a nação necessitava de receitas financeiras provenientes da exportação de produtos. A qualidade por essa época deu um enorme salto evolutivo. A década de 60 ficou conhecida como a época do “milagre japonês” onde se constatou a invasão dos mercados mundiais por produtos “*Made in Japan*”. Surgiram novas formas de otimizar e controlar os processos, prover simplicidade à operação, inovação das técnicas da qualidade, treinamentos intensivos nos diversos níveis da organização e a obsessão por redução de desperdícios.

Por essa mesma época, Feigenbaum (1961) introduz um conceito de integração entre as várias funções componentes da empresa tendo como metas primordiais a melhoria econômica e a satisfação do cliente o qual denominou *TQC-Total Quality Control*.

Nos anos 80, foi lançada a série de normas de gestão da qualidade denominada ISO 9000 pela *International Organization for Standardization*, uma organização de grande abrangência mundial para o desenvolvimento de padrões (International Organization for Standardization [ISO], 2015).

Adicionalmente a implantação da norma ISO 9001, outras ferramentas/técnicas complementares foram introduzidas dando maior corpo ao Sistema de Gestão da Qualidade tais como o modelo de melhoria contínua - ciclo PDCA e o *Just in Time* (cuja filosofia é a produção de uma peça única para um pedido único). No caso brasileiro, o modelo de Sistema de Gestão da Qualidade, definido pela Fundação Nacional da Qualidade [FNQ] (2015) o apresenta como um sistema de gestão compatível com os objetivos da ISO 9001 e também com foco em resultados financeiros e não financeiros.

1.2 O conceito da Qualidade

O conceito de qualidade possui diferentes definições que se completam sob diversos aspectos e evolui com o tempo. Segundo Crosby (1988) qualidade é conformidade com os requisitos. Juran e Godfrey (1999) definem qualidade em dois conceitos: características de produto que atendem as necessidades do cliente e livre de deficiências. Uma vez atingido um padrão da qualidade que satisfaça o cliente é necessário promover mudanças continuadas e consistentes para a manutenção do negócio. Melhoria, segundo Imai (1988) significa estabelecer padrões mais elevados que denominou “*Kaizen*” (termo japonês para melhoria contínua), que explica o motivo de uma organização não permanecer num mesmo patamar por muito tempo sob pena de ser superada pela concorrência.

1.3 As Ferramentas da Qualidade

O conhecimento dos eventos que envolvem a organização está na raiz da melhoria contínua de processos, serviços e produtos. Ishikawa (1986, p. 197), um dos chamados “gurus da qualidade”, nos chama a atenção afirmando que “os métodos estatísticos devem ser o elo de conhecimento comum entre todos os elementos integrantes da empresa”. Ainda afirma que “sem uma análise estatística (da qualidade e do processo), não se pode obter um controle efetivo”. Suas pesquisas buscaram, em um conjunto de ferramentas estatísticas, a formatação de uma estrutura que pudesse promover e sustentar o processo de melhoria contínua através do conhecimento do problema a ser solucionado, organizando-o, clarificando sua origem, identificando a relação entre causa e efeito, impactos e consequências. Torna-se imprescindível levantar, controlar e corrigir variações nos processos e produtos (Correia, 2003).

Em sua busca por facilitar as atividades que redundassem em processos consistentes, claros, objetivos, de melhoria contínua por toda a empresa, Ishikawa deparou-se com a constatação de que apenas 20 a 25% das culpas podem ser atribuídas aos operários enquanto que o restante é decorrente de faltas dos administradores, do *staff* e da alta direção.

Outro resultado de suas análises concluiu que, em sua vivência profissional, 95% dos problemas encontrados em uma organização podem ser solucionados com a aplicação direta de técnicas estatísticas elementares, de fácil entendimento e uso pelo colaborador comum da empresa e gestores, naquilo que denominou de “As Sete Ferramentas da Qualidade”. São elas: 1) Diagrama de Pareto; 2) Diagrama de Causa e Efeito; 3) Folha de Verificação; 4) Histograma; 5) Diagrama de

Dispersão 6) Cartas de Controle e 7) Fluxograma. A Estratificação está incluída na lista das Ferramentas da Qualidade conforme organizada por Ishikawa (1986, p. 198), embora outras fontes não a relacionem e introduzam em seu lugar o Fluxograma. Respeitando-se a lista original elaborada por aquele autor será considerada a Estratificação como a oitava ferramenta para fins da pesquisa desse artigo.

Vilfredo Pareto (1848-1923) foi um economista que realizou pesquisas em que concluiu que 80% das riquezas de uma nação concentravam-se em 20% de pessoas. Juran (Juran, Gryna & Bingham, 1979) em seus estudos para a qualidade reconheceu que aquela proporção era de aplicação universal e a denominou de Princípio de Pareto. Identificou no Princípio de Pareto o conceito de “vitais poucos, triviais muitos”, ao constatar que poucas causas estão associadas a problemas da qualidade e muitas são de menor importância. Serve para definir a priorização de problemas a serem resolvidos (Banas, 2015b). O Gráfico de Pareto é um histograma organizado do maior problema, ou frequência de ocorrência, para a menor. Dessa forma permite priorizar os “vitais poucos”.

O Diagrama de Causa e Efeito, muito embora não trate dados estatísticos, é muito utilizado para a análise e identificação de causa de problemas (causa principal ou causa raiz) através da verificação de seu efeito (aquilo que o cliente percebe). Essa ferramenta foi uma contribuição de Kaoru Ishikawa (1915-1989) que de forma organizada, estruturada e de fácil compreensão facilita a identificação da causa e do efeito de um problema de maior complexidade (Banas, 2015c).

A Folha de Verificação é uma ferramenta de registro de eventos e observações em tempo real permitindo que se constatem tendências (Banas, 2015d). Trata-se de elemento básico para levantamento de dados a serem analisados num processo de acompanhamento ou de melhoria da qualidade.

O Histograma é uma representação gráfica em formato de colunas (retângulos) onde se dispõem os intervalos de classes e a distribuição de frequência ou de ocorrência de cada uma delas (Caldeira, 2009).

O Diagrama de Dispersão serve para demonstrar uma possível relação entre variáveis, possibilitando entender se ela existe e em que grau (Meyreles, 2001).

A contribuição dos estudos de Shewhart sobre a variabilidade dos processos culminou com a elaboração das Cartas de Controle de Processos. Elas permitem a detecção de desvios de processo, identificando as causas em tempo real de coleta de

dados. Dessa forma, reduz significativamente produtos fora de especificação (Lima, *et al.*, 2006). A técnica de utilização das cartas de controle é denominada de Controle Estatístico do Processo (CEP).

O Fluxograma é uma ferramenta de visualização gráfica que utiliza diferentes formas geométricas representativas das várias etapas de processo facilitando o seu entendimento, a identificação de gargalos e dos pontos de melhoria (Oliveira, 2002).

Segundo Ishikawa (1986, p. 197) “sem estratificação, não se pode conduzir uma análise ou controle”. A estratificação divide a população amostral em subgrupos para determinadas características, auxiliando a análise e o controle sobre um determinado evento. É chamada de estrato cada uma dessas subdivisões. Essa ferramenta é indicada quando se quer estimar com precisão cada um dos estratos (Szwarcwald & Damacena, 2008). A Estratificação organiza os dados por semelhança visando aprofundar o conhecimento sobre cada estrato. Deve ser considerada quando da elaboração da Folha de Verificação (Bezerra & Moura, 2011).

2 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em duas partes tendo como referência o tema das Ferramentas da Qualidade: 1) pesquisa bibliométrica em periódico acadêmico e 2) pesquisa de campo com a aplicação de questionário em MPes. As informações obtidas serão posteriormente discutidas procurando similaridades e diferenças através da comparação entre o interesse dos pesquisadores e o uso efetivo das técnicas estatísticas apontadas pelos especialistas da qualidade das empresas pesquisadas.

2.1 Pesquisa bibliométrica

Utilizou-se como amostra, dessa parte da pesquisa, artigos publicados na Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção [Produção Online] (2016), da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) - Universidade Federal de Santa Catarina, no período compreendido entre os anos de 2002 a 2015. A decisão de escolha por esse periódico deveu-se a constatação de que é uma publicação que oferece grande espaço aos assuntos relacionados à organização industrial, entre os quais, relativos ao tema da qualidade.

O interesse da busca concentrou-se em verificar a quantidade de vezes em que os artigos da Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção mencionaram as palavras-chave, pesquisadas na estrutura dos artigos: Título, Palavra-

Chave, Resumo e Conteúdo do artigo. As palavras-chave selecionadas individualmente na pesquisa correspondem aos termos mais comumente associados à qualidade: 1) Ferramentas da Qualidade; 2) Diagrama de Pareto; 3) Gráfico de Pareto; 4) Diagrama de Causa e Efeito; 5) Espinha de Peixe; 6) Diagrama de Ishikawa; 7) Folha de Verificação; 8) Histograma; 9) Diagrama de Dispersão; 10) Carta de Controle; 11) Fluxograma e 12) Estratificação.

A pesquisa procedeu a uma segunda busca realizada no *Google Acadêmico* identificando a quantidade de citações dos artigos selecionados através do periódico encontrados na primeira busca, a fim de conhecer sua utilização como referência em outros trabalhos acadêmicos. Também se buscou compreender o total de médias de referências por artigo e a relação entre publicações e citações de artigos.

Uma terceira fase da pesquisa buscou-se identificar nos artigos que mencionaram as palavras-chave, os idiomas das referências desses artigos, procurando compreender a origem da base bibliográfica mais acessada pelos autores para a elaboração de seus textos.

2.2 Pesquisa de campo

Nesta parte da pesquisa, buscou-se identificar as práticas das empresas, tomada uma amostra de três micro e pequenas empresas (MPes), selecionadas por conveniência dos autores, com a aplicação de um questionário descritivo, buscando-se informações sobre o uso das Ferramentas da Qualidade em resposta as seguintes questões: Q1) Qual(is) Ferramenta(s) da Qualidade sua empresa utiliza? Q2) Qual a frequência de utilização das Ferramentas da Qualidade?, Q3) Com qual(is) finalidade(s) utiliza as Ferramentas da Qualidade e Q4) Com relação a questão Q1, para cada uma das Ferramentas da Qualidade que sua empresa não utiliza, qual(is) o(s) motivo(s) de sua não utilização?

3 ANÁLISE DE DADOS

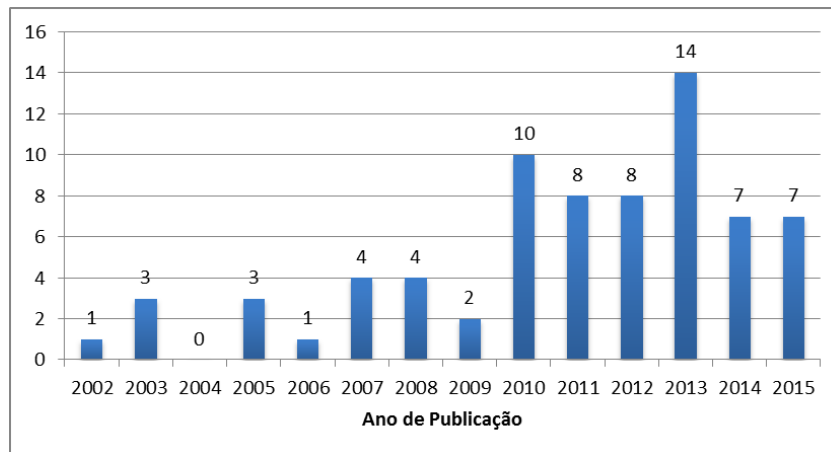
3.1 Análise Bibliométrica

O primeiro levantamento foi feito na Revista Científica de Engenharia de Produção, no período compreendido entre os anos de 2002 e 2015 onde foram encontrados 567 artigos. Após criteriosa pesquisa utilizando cada uma das doze palavras-chave individualmente, foram selecionados 72 artigos. Cabe notar que os artigos selecionados possuem as características necessárias para serem classificados como pertencentes ao rol de artigos da

área de qualidade. Este esclarecimento se faz necessário porque algumas das palavras chaves selecionadas como, por exemplo, fluxograma, são comumente utilizadas para a representação de processos de várias áreas que não a objeto deste artigo.

A Figura 1 apresenta a distribuição destes 72 artigos publicados na Revista Científica de Engenharia de Produção de acordo com o ano de publicação. Pode-se observar que existe uma concentração de publicações no ano de 2010 e 2013 contra a falta de publicações com as palavras chaves selecionadas no ano de 2004.

Figura 1– Publicações por ano

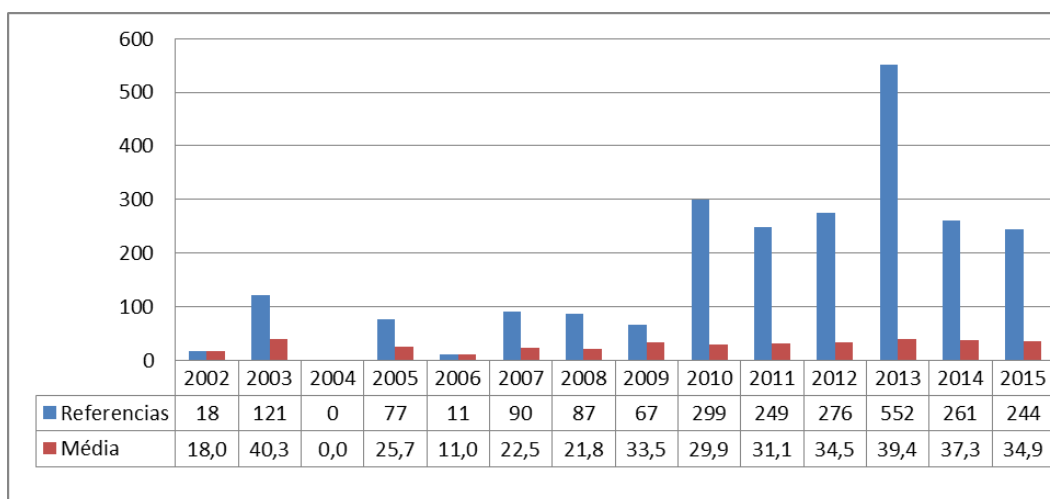


Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

Buscou-se também saber qual era o padrão de referências dos trabalhos selecionados e para isso, estabeleceu-se um paralelo entre a quantidade de referências/ano e a quantidade de artigos/ano. Através desta média, observou-se que no decorrer dos anos os autores passaram a utilizar mais fontes

para os seus artigos, que o auge da média de referências/artigo ocorreu no ano de 2013 com 39 referências/artigos e que nos últimos cinco anos a média de referências é de 35 conforme demonstra a Figura 2.

Figura 2 – Total e médias das referências por artigo

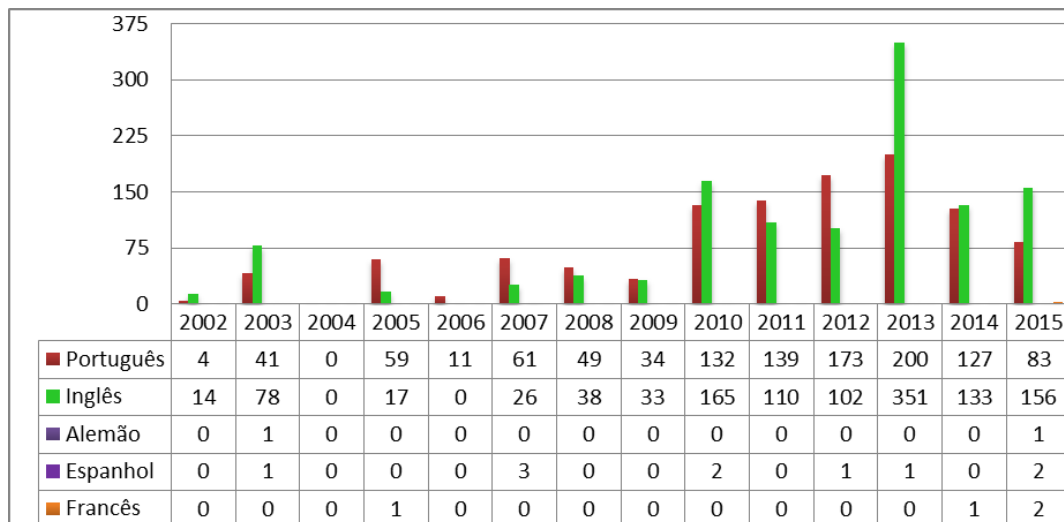


Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

De posse dessas informações, o próximo ponto explorado foi identificar o idioma constante nas referências dos artigos, pois se objetivava avaliar qual era o idioma referência em termos de

publicações sobre o assunto. A Figura 3 apresenta as 2.352 referências utilizadas nos 72 artigos selecionados e como elas estão distribuídas em termos de idiomas de publicação.

Figura 3 – Idiomas encontrados nas publicações



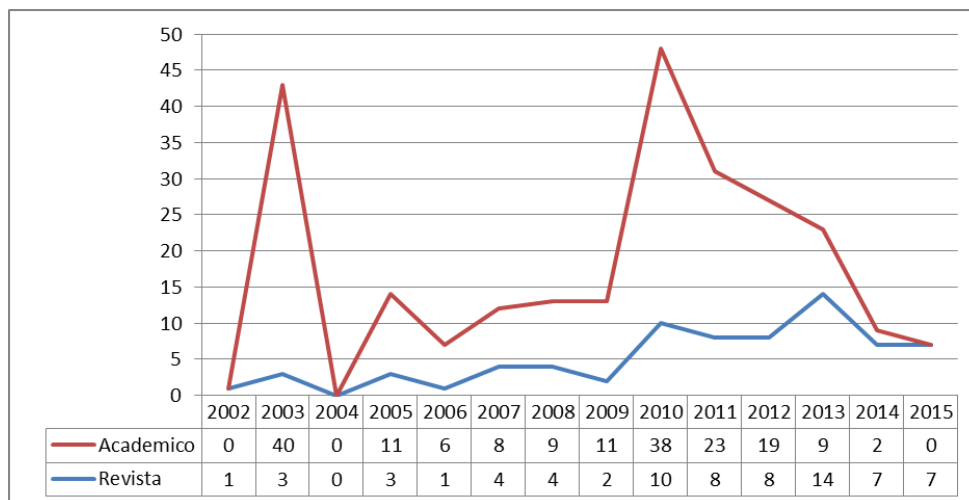
Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

A análise evidencia que o idioma mais referenciado nos artigos selecionados do período é o inglês com 1.223 referências, seguido pelo português com 1.113 referências e pelo espanhol com apenas dez. Observa-se também a existência de referências em francês nos anos de 2005, 2014 e 2015 e de referências em alemão nos anos de 2003 e 2015. O idioma inglês se sobressai em função da quantidade expressiva de publicações sobre o tema nesse idioma seguindo pelo português e o espanhol. Observa-se que, apesar de não conclusiva, pode-se associar a relevante quantidade de publicações em português e espanhol a facilidade de leitura.

Através da busca na ferramenta *Google Acadêmico* observou-se que houve dois momentos muito expressivos no período: nos anos de 2003 com os artigos sendo citados 40 vezes e no ano de 2010 onde atingiu seu ponto máximo com 38 citações dos artigos.

O estudo com base nessa ferramenta também permite traçar um paralelo entre as publicações da revista e suas citações no *Google Acadêmico*. Esta análise não foi conclusiva porque se observa um pico de citações no *Google Acadêmico* nos anos de 2003 e 2010 (Figura 4).

Figura 4 – Relação entre publicações e citações

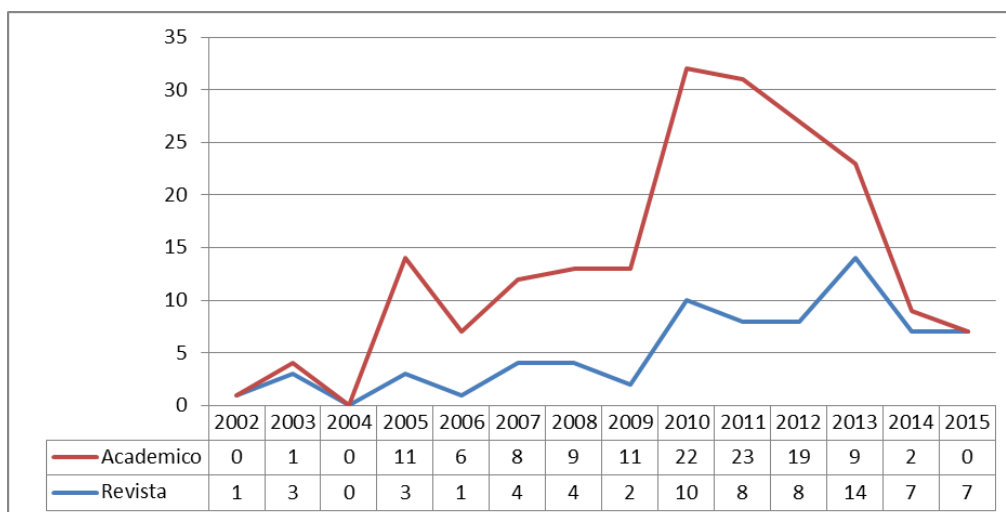


Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

Em busca de informações mais relevantes, optou-se por retirar, somente desta contagem, os três artigos que tiveram uma quantidade de citações discrepantes. A Figura 5 apresenta esta nova configuração dos dados e percebe-se que, apesar de

ter existido uma pequena alteração na curva, essa alteração não foi relevante. Constata-se, nestas condições, que uma maior quantidade de publicações tende a levar a uma maior quantidade de citações na ferramenta analisada.

Figura 5 – Relação entre publicações e citações sem as discrepâncias



Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

Após a análise das referências e citações dos 72 artigos selecionados também é importante demonstrar qual a relevância de cada uma das palavras-chaves. Para esta análise é importante notar que algumas das ferramentas de qualidade são conhecidas por mais de uma terminologia e, na elaboração deste, optou-se por proceder as análises respeitando-se tais terminologias. A Tabela 1

demonstra a quantidade de vezes que cada uma das doze palavras-chave foi citada, mas para a análise final, optou-se por apresentar a totalização por cada uma das ferramentas, ou seja, os dois grupos que apresentam diversas terminologias: Diagrama ou Gráfico de Pareto e Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe e Diagrama de Causa e Efeito, foram somados.

Tabela 1 – Pesquisa por palavra-chave

	Ferramentas da Qualidade	Folha de Verificação	Diagrama de Pareto	Gráfico de Pareto	Histograma	Diagrama de Dispersão	Carta de Controle	Diagrama de Ishikawa	Espinha de peixe	Diagrama de causa e efeito	Fluxograma	Estratificação
2002	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	1	0	1	0	1	0	0	2	2	0	1	1
2006	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
2007	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1
2008	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0
2009	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
2010	3	0	0	2	1	0	0	0	0	1	4	0
2011	4	0	2	1	1	1	4	0	0	0	1	2
2012	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	4	3
2013	4	0	1	0	2	2	0	0	0	2	4	4
2014	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	2
2015	1	0	1	2	0	1	0	2	0	0	2	1
	21	2	16		10	7	6	16			23	16

Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

A Tabela 1 também evidencia que é comum o uso de mais de uma palavra-chave por artigo. Da análise desta tabela também se pode observar que a palavra-chave mais citada é “Fluxograma” citada 23 vezes e “Ferramentas da Qualidade” citada 21 vezes.

3.2 Análise de pesquisa de campo

Foi constatado que as empresas pesquisadas atuam há bastante tempo no mercado, sendo que a mais nova delas foi fundada há 11 anos, portanto, demonstrando maturidade em seus mercados de

atuação. Adicionalmente, fornecem produtos ou serviços a empresas multinacionais de grande porte, as quais exigem acentuado rigor técnico e de qualidade como requisitos a serem atendidos; todas estão localizadas no Estado de São Paulo e possuem como gestores principais da organização o fundador, ou proprietário ou seus filhos. Neste artigo as empresas serão identificadas como: E1 (Transportadora), E2 (Plásticos flexíveis) e E3 (Misturas alimentícias), conforme mostrado no Quadro 1.

Empresa	Sector de atividade da empresa:	Data da fundação da empresa	Quantidade de funcionários
E1	Transportadora	1995	83
E2	Plásticos flexíveis	2005	6
E3	Misturas alimentícias	1939	35

Quadro 1 - Informações Gerais sobre as empresas pesquisadas

Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

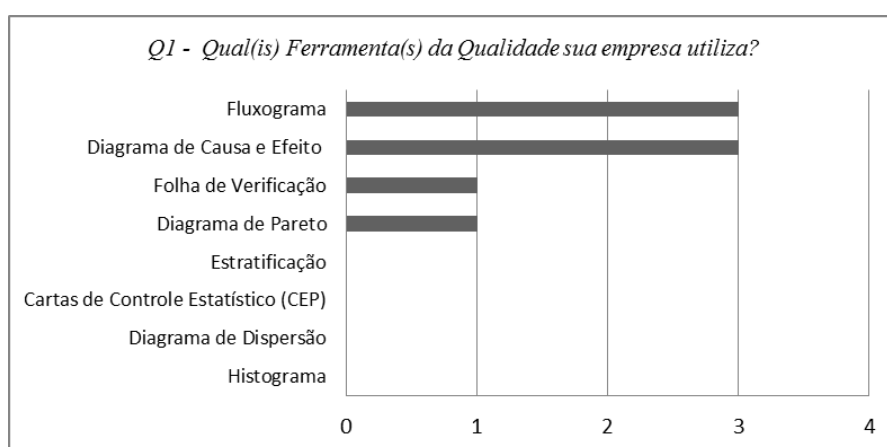
Participaram da pesquisa os especialistas da qualidade das respectivas empresas, cujas funções na organização se destacam: E1-Operacional, E2-Gerencial, E3-Gerencial.

Foi solicitado aos especialistas da qualidade responder a quatro questões referentes a identificação das ferramentas da qualidade utilizadas pela organização, a frequência de uso de cada uma delas, qual situação ou finalidade elas são empregadas e o motivo da não utilização das ferramentas não selecionadas. A análise das respostas foi realizada usando-se método descritivo,

sem se preocupar em levantar hipóteses a serem testadas ou outro tratamento estatístico complexo.

A questão Q1 se destinou a identificar quais as ferramentas da qualidade são mais utilizadas pelas empresas pesquisadas, conforme demonstrado pela Figura 6. Constatou-se que o “Diagrama de Causa e Efeito” e o “Fluxograma” são as mais usadas pelos especialistas da qualidade das três empresas. O “Diagrama de Pareto” a “Folha de Verificação” também foram apontados pelos respondentes de duas empresas.

Figura 6 – Indicação de uso das Ferramentas da Qualidade



Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

A questão Q2 investigou a frequência de utilização da Ferramenta da Qualidade solicitando aos especialistas da qualidade que a pontuassem os seguintes indicadores: (0) - Não utiliza, (1) - Pouca utilização, (2) - Média utilização e (3) - Alta

utilização, cujo resultado mostrado no Quadro 2, indica maior frequência de uso do “Fluxograma”, seguido pelo “Diagrama de Causa e Efeito”, “Folha de Verificação” e “Diagrama de Pareto”, respectivamente.

Q2- Qual a frequência de utilização da Ferramenta da Qualidade?

(0) Não utiliza (1) Pouca utilização (2) Média utilização (3) Alta utilização

	E1	E2	E3
Diagrama de Pareto	1	0	0
Diagrama de Causa e Efeito (*Espinha de Peixe")	2	2	2
Folha de Verificação	0	0	2
Histograma	0	0	0
Diagrama de Dispersão (ou de Correlação)	0	0	0
Cartas de Controle Estatístico (CEP)	0	0	0
Fluxograma	3	2	3
Estratificação	0	0	0

Quadro 2 - Frequência de utilização das Ferramentas da Qualidade

Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

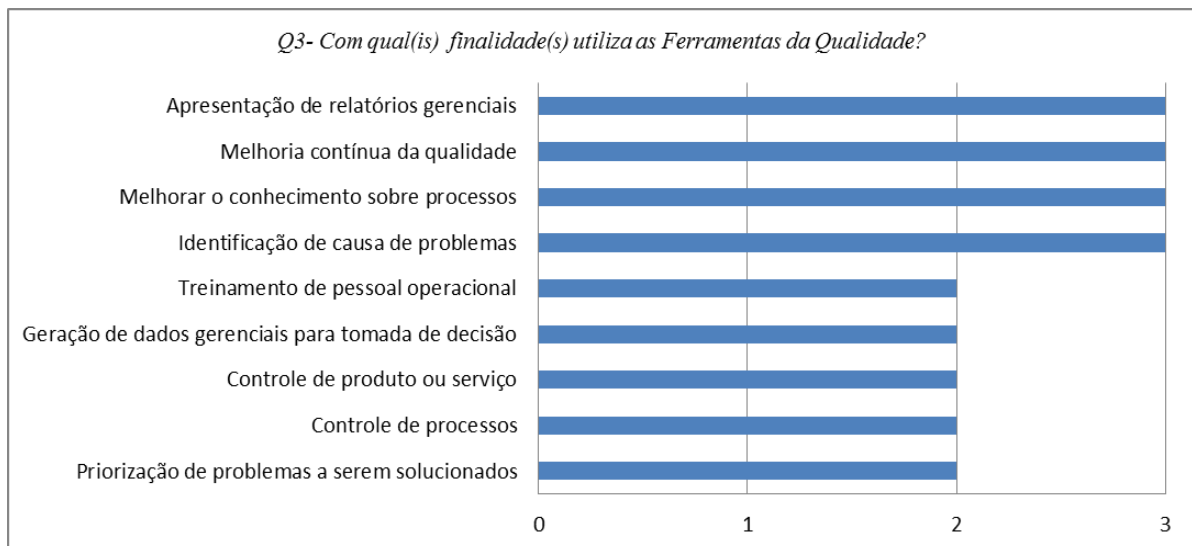
A Figura 7 apresenta as respostas à questão Q3 sobre situações ou finalidades do uso das

Ferramentas da Qualidade pelas empresas pesquisadas. Observou-se que sua finalidade está

fortemente endereçada à apresentação de relatórios gerenciais uma vez que essas técnicas possuem intenso apelo visual que auxilia a compreensão de estudos e análises pelos especialistas da qualidade e, por consequência, como facilitador da gestão do sistema da qualidade. Processos de identificação de

causas de problemas e o conhecimento do processo visando a melhoria contínua completam o quadro da maior finalidade das ferramentas. Em menor grau, serve ao treinamento operacional, a geração de dados para tomada de decisão, aos controles de produto ou serviços e de processos e a priorização de problemas.

Figura 7 – Finalidades / situações de utilização das Ferramentas da Qualidade



Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

A finalidade da Questão Q4, cujo resultado é mostrado no Quadro 3, foi direcionada a conhecer os motivos pelos quais os especialistas da qualidade

não apontaram a utilização de determinadas Ferramentas da Qualidade por ocasião do preenchimento da questão Q1.

Q4 - Com relação a questão Q1, para cada uma das Ferramentas da Qualidade que sua empresa utiliza qual(is) o(s) motivo(s) de sua não utilização?

	E1	E2	E3
Diagrama de Pareto	-----	A utilização da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito como também o Fluxograma supre todas as necessidades da empresa, dessa forma não é necessária a utilização de outras ferramentas	Falta de equipe devidamente treinada na ferramenta / Falta de tempo
Diagrama de Causa e Efeito	-----	-----	-----
Fluxograma	-----	-----	-----
Folha de Verificação	Acredito que essa ferramenta seja utilizada como base para outras ferramentas, construção de gráficos de indicadores etc, de forma mais implícita, por isso havia dito que não a utilizava.	A utilização da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito como também o Fluxograma supre todas as necessidades da empresa, dessa forma não é necessária a utilização de outras ferramentas	-----
Histograma	Devido ao Ramo de Atividade da Empresa ser o Transporte, o nosso produto é o Serviço e a maioria dos dados que trabalhamos são dados discretos e não contínuos. Dessa forma algumas ferramentas da Qualidade acabam se tornando inviáveis para nós.	A utilização da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito como também o Fluxograma supre todas as necessidades da empresa, dessa forma não é necessária a utilização de outras ferramentas	Falta de equipe devidamente treinada na ferramenta / Falta de tempo
Diagrama de Dispersão	Devido ao Ramo de Atividade da Empresa ser o Transporte, o nosso produto é o Serviço e a maioria dos dados que trabalhamos são dados discretos e não contínuos. Dessa forma algumas ferramentas da Qualidade acabam se tornando inviáveis para nós.	A utilização da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito como também o Fluxograma supre todas as necessidades da empresa, dessa forma não é necessária a utilização de outras ferramentas	Falta de equipe devidamente treinada na ferramenta / Falta de tempo
Cartas de Controle Estatístico (CEP)	As cartas de CEP acredito que tenham uma melhor aplicação para monitoramento operacional de processos produtivos.	A utilização da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito como também o Fluxograma supre todas as necessidades da empresa, dessa forma não é necessária a utilização de outras ferramentas	Falta de equipe devidamente treinada na ferramenta / Falta de tempo / Falta de estrutura
Estratificação	Pouco conhecimento sobre essa ferramenta.	A utilização da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito como também o Fluxograma supre todas as necessidades da empresa, dessa forma não é necessária a utilização de outras ferramentas	Falta de equipe devidamente treinada na ferramenta / Falta de tempo

Quadro 3- Motivos da não utilização das Ferramentas da Qualidade

Fonte: Resultado de pesquisa - Elaborado pelos autores

4 DISCUSSÃO DOS DADOS DE PESQUISA

A análise comparativa entre a pesquisa bibliométrica, representada pelo interesse de pesquisadores quanto a elaboração de artigos utilizando o tema das Ferramentas da Qualidade e a pesquisa de campo revelou algumas similaridades e desigualdades que serão discutidas a seguir. Iniciando com a palavra-chave “Ferramentas da Qualidade” que dá nome ao conjunto das técnicas estatísticas elementares (Ishikawa, 1986) aparece por 21 vezes nos artigos científicos pesquisados o que demonstra sua relevância.

A similaridade mais significativa entre as pesquisas foi a constatação de que o “Fluxograma” é uma das Ferramentas da Qualidade mais utilizadas na prática das organizações e também a mais mencionada em artigos num total de 23 menções. Corroborando seu destaque a serviço, principalmente, a “Melhorar o conhecimento sobre os processos” - incluída entre as situações de maior uso das Ferramentas da Qualidade. Normalmente, é usado para visualizar os processos de forma clara, identificar e analisar gargalos, a inter-relação entre atividades, aprofundar o conhecimento sobre o fluxo do processo, eliminar desperdícios de movimentos e de tempo, reforçando outra finalidade mais apontada: a “Melhoria contínua da qualidade”.

O “Diagrama de Causa e Efeito” ocupa destacado lugar em ambas as pesquisas: foi significativamente mencionada em artigos e apontado entre uma das maiores práticas pelas MPes, muito embora os três especialistas da qualidade pontuassem sua frequência de uso como “Média utilização”. A melhor compreensão ao destaque encontrado se dá pela coerência observada ao assinalarem, como uma das finalidades mais importantes das Ferramentas da Qualidade, a “Identificação de causa de problemas” onde é bastante adequada a esse objetivo.

O “Diagrama de Pareto” também apresentou mesma importância do que o “Diagrama de Causa e Efeito” e a “Estratificação” na pesquisa bibliométrica, embora em um menor grau pelas empresas. As finalidades “Priorização de problemas a serem solucionados” e “Identificação de causa de problemas” apresentadas como uma das mais relevantes ao uso das Ferramentas da Qualidade são prováveis indicativos da prática e do interesse acadêmico.

Observou-se uma diferença significativa relacionada a “Estratificação”. Ainda que, a palavra-chave apareça com destaque em artigos pesquisados sendo mencionada em 16 oportunidades, ela não foi selecionada pelos especialistas da qualidade. Conforme mencionam na questão Q4, o seu não uso se refere a falta de conhecimento sobre a técnica, a

falta de treinamento específico e de disponibilidade de tempo para desenvolvê-la na organização, assim como, uma das empresas entende que outras ferramentas possam suprir a necessidade de seu uso. Provavelmente, o termo “Estratificação” não seja claro aos respondentes, pois a técnica simplesmente proporciona uma forma de melhor organização e clareza dos dados coletados facilitando análise posterior, conforme mostrado no item deste artigo referente a definição da ferramenta.

Observou-se desigualdade entre as pesquisas de campo e acadêmica as ferramentas “Dispersão” e “Cartas de Controle”. Apesar de demonstrada uma frequência abaixo da média de menções em artigos (7 e 6, respectivamente) não foram sequer selecionadas pelos especialistas de qualidade em seu uso cotidiano. Um dos especialistas da qualidade (E1) argumentou que a primeira delas apresenta inviabilidade de uso relacionada ao tipo de negócio da empresa, uma prestadora de serviços. Atraiu também ao esse tipo de negócio o não uso da segunda técnica, entendendo que o controle estatístico de processos deva ser mais adequado a um processo produtivo. Outras argumentações para a sua não utilização foram apontadas pelas outras empresas pesquisadas. A empresa E2 usou de mesma justificativa para todas as Ferramentas da Qualidade não selecionadas na questão Q1, explicando que as escolhidas são suficientes para atender suas necessidades de monitoramento e controle. A empresa E3, menciona fatos em comum para o não uso dessas técnicas tais como falta de treinamento e de disponibilidade para tal. Já para a “Carta de Controle”, ela acrescenta a falta de estrutura da organização para a sua aplicação, o que pode subentender haver uma maior complexidade em seu uso. Entretanto, chama a atenção o fato de os especialistas da qualidade apontarem na questão Q3 como situações de uso das Ferramentas da Qualidade o “Controle de processos” e o “Controle de produto ou serviços”, tarefa para as quais essas duas técnicas poderiam ser de utilidade. Diante dessas constatações originárias dos questionários dos respondentes é possível considerar que, além do entendimento de que não é adequado o uso dessas técnicas em serviços, a maior complexidade para o controle de processos e de produtos ou serviços com relação aos demais ferramentais, sejam considerados motivos plausíveis de seu não uso nas organizações pesquisadas, não obstante se trate de estatística básica dentro do conceito definido pelas Ferramentas da Qualidade.

Na relação de desigualdades observadas entre as pesquisas relaciona-se ao uso do “Histograma”. Os acadêmicos citaram “Histograma” em seus artigos em 10 ocasiões e os especialistas da qualidade não a mencionaram. Alegou-se que seu

uso não é viável ao negócio de serviços; sua necessidade é suprida por outras Ferramentas da Qualidade, a falta de treinamento operacional e de disponibilidade de tempo para fazê-lo.

Outra situação de desigualdade refere-se a “Folha de Verificação” citada em artigos somente por 2 vezes, caracterizando muito baixo interesse da academia em relação as demais técnicas. Contudo, ela foi considerada por uma das empresas pesquisadas que lhe atribuiu um grau de “Média utilização”. Essa técnica é adequada à coleta e a preparação de dados a serem avaliados e aprofundados em análise posterior, justificando a finalidade “Melhorar o conhecimento sobre os processos”, destacada como importante pelos especialistas da qualidade. Cabe o destaque oferecido pela empresa E1 ao explicar que não a indicou explicitamente na questão Q1, por entender ser ela uma ferramenta que serve de base e, portanto, inserida e parte do processo de elaboração de indicadores e gráficos, cujo uso considera mais completo como técnica da qualidade, sendo assim, não a enfatizou entre aquelas utilizadas por sua organização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliar comparativamente o interesse das ferramentas da qualidade sob o ponto de vista da academia e das organizações representadas pelas MPes pesquisadas foi a motivação desse trabalho. O artigo teve como objetivo a análise bibliométrica considerando as publicações no periódico Revista Científica de Engenharia de Produção, da ABEPRO, no período de 2002 a 2015. Adicionalmente, foram pesquisadas as citações dos artigos selecionados em outros artigos em levantamento feito através do *Google Acadêmico*, encontrando-se 176 citações. Constatou-se que as referências utilizadas pelos autores são, em sua grande maioria, no idioma inglês confirmando a importância que o tema possui a nível mundial. Cabe também observar, em prol da identificação do idioma inglês como o mais referenciado, pois a formulação de novos conceitos e técnicas da qualidade foi elaborada em sua maioria por autores norte-americanos ou por estudiosos baseados nos Estados Unidos, sendo que alguns deles receberam, justificadamente, a denominação de “gurus da qualidade” por suas contribuições à evolução da qualidade (Banas, 2015a).

A difusão do conceito e uso das ferramentas da qualidade é observada no cotidiano das organizações indiferentemente de seu porte ou tipo de negócio. Corroborar com essa afirmação o resultado obtido junto as MPes pesquisadas. Servem, principalmente, como técnica à

identificação, a priorização, a solução de problemas e de melhoria contínua. Identificou-se também para a elaboração de relatórios gerenciais, treinamentos operacionais, tomada de decisão e controles de processo e de produto.

Foi possível constatar igualdades e desigualdades entre a relevância dada pelos pesquisadores e pelos especialistas da qualidade. Como similaridades mais destacadas entre as pesquisas encontram-se o “Fluxograma” e o “Diagrama de Causa e Efeito”. A “Carta de Controle” e o “Diagrama de Dispersão”, não são usados na prática das organizações pesquisadas, provavelmente devido a complexidade maior.

As desigualdades observadas ficaram por conta da “Estratificação” como indicada ligeiramente acima da média de interesse pela pesquisa acadêmica, contudo com nenhuma menção ao seu uso pelos especialistas da qualidade. Igualmente, o “Histograma”. Já a “Folha de Verificação” com baixo interesse na publicação acadêmica, foi respondida pelos especialistas da qualidade como utilizada por uma das empresas.

Como limitação a pesquisa pode-se elencar o tamanho da amostra das empresas respondentes do questionário ficando a sugestão de aumentá-lo para verificar se os resultados são mantidos ou expandidos devido a maior amostragem estatística. Outra proposta para futuro estudo seria a pesquisa do tema em mais periódicos acadêmicos, incluindo uma comparação com periódicos internacionais.

Por fim, é inegável que a utilização das Ferramentas da Qualidade está direcionada às atividades correlatas a ação corretiva, a ação preventiva e a melhoria contínua. A quantidade de artigos que tratam das Ferramentas da Qualidade com o qual a pesquisa se deparou, incluindo citações deles em outros artigos, corrobora a constatação do interesse de autores em discuti-las no âmbito acadêmico, assim como se comprovou seu uso nas MPes estudadas.

REFERÊNCIAS

- BQ- Banas Qualidade (2015a). *Gurus da Qualidade Mundial - Conhecendo a Biografia dos grandes pensadores mundiais da qualidade*. Recuperado em 14 outubro, 2015, de http://www.falandodequalidade.net/GQ/Gurus_da_Qualidade_Mundial
- BQ- Banas Qualidade (2015b). *Ferramentas da Qualidade – Diagrama de Pareto*. Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://epse.com.br/banasqualidade/qualidade48481315484848.pdf>

- BQ- Banas Qualidade (2015c). *Ferramentas da Qualidade- Diagrama de Causa e Efeito*. Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://agente.epse.com.br/banasqualidade/qualidade48481215484848.pdf>
- BQ- Banas Qualidade (2015d). *Ferramentas da Qualidade – Folha de Verificação*. Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://agente.epse.com.br/banasqualidade/qualidade991315999.pdf>
- Bezerra, P. R. C. & Moura, F. V. (2011). Controle estatístico de qualidade hospitalar. *Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN*, Natal, RN.
- Caldeira, S. C. B. (2009). A estatística e as probabilidades no ensino secundário: análise dos programas de matemática A e B na perspectiva do professor e dos alunos. Dissertação de mestrado, *Universidade de Lisboa*, Lisboa, Portugal.
- Correia, K. S. A. (2003). Metodologia para diagnóstico de problemas e fatores causadores sob o enfoque da informação – Matriz PCI. Dissertação de mestrado, *Universidade Federal de Itajubá*, Itajubá, MG, Brasil.
- Crosby, P. B. (1988). *Qualidade é investimento* (3a. ed.). Rio de Janeiro: José Olympio.
- Feigenbaum, A.V. (1961). *Total Quality Control Engineering and Management*. USA: McGraw-Hill.
- Fundação Nacional da Qualidade-FNQ. (2015). *E-book Sistemas de Gestão*. Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://www.fnq.org.br/informe-se/publicacoes/e-books>
- Imai, M. (1988). *Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo*. São Paulo: IMAM.
- International Organization for Standardization-ISO. (2015). Recuperado em 14 outubro, 2015, de <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>
- Ishikawa, K. (1986). *“TQC-Total Quality Control” Estratégia e Administração da Qualidade*. São Paulo, Brasil: IMC Internacional Sistemas Educativos.
- Juran, J. M.; Gryna, F. M., Jr. & Bingham., R. S., Jr. (1979). *Quality Control Handbook* (3a. ed.). USA: McGraw-Hill.
- Juran, J. M. & Godfrey, A. B. (1999). *Juran’s Quality Handbook* (5a. ed.). USA: McGraw Hill.
- Lima, A. A. N., Lima, J. R., Silva, J. L., Alencar, J. R. B., Soares-Sobrinho, J. L., Lima, L. G. & Rolim-Neto, P. J. (2006). Aplicação do controle estatístico de processo na indústria farmacêutica. *Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl.*, 27 (3), 177-187.
- Meiros, M. (2001). *Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente. Série: Excelência Empresarial - Volume 2*. São Paulo: Arte & Ciência.
- Oliveira, J. R. A. (2002). A utilização do fluxograma de processo para diagnóstico e integração da cadeia logística “supply chain management”. Dissertação de mestrado, *Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, Pernambuco.
- Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção-Produção Online. (2016). Recuperado em 01 fevereiro, 2016, de <http://producaoonline.org.br/rpo>
- Szwarcwald, C. L. & Damacena, G. N. (2008). Amostras complexas em inquéritos populacionais: planejamento e implicações na análise estatística dos dados. *Rev. Bras. Epidemiol*, 11(supl. 1), 38-45.