



FERRAMENTAS DA QUALIDADE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE DE PUBLICAÇÕES NO ENEGEP

Paulo Henrique Paulista (FEPI) -paulohpaulista@gmail.com

Raphaelly Antunes Alves (FEPI) -raphaelly.alvez@hotmail.com

Resumo:

O crescimento empresarial e a sobrevivência têm fortes relações com os processos de melhorias dos produtos, exigindo a certificação de qualidade. No atual cenário mundial, com a competição do mercado cada vez mais acirrada, as empresas se sentem no dever de melhorar para se manterem economicamente, exigindo cada vez mais uma melhoria contínua nos produtos. As organizações usam parâmetros e ferramentas para obter a certificação da ISO, motivo principal da gestão da qualidade passar a ser mais atuante no Brasil. Portanto, as empresas utilizam ferramentas da qualidade para verificar e melhorar os seus processos. O objetivo desse artigo é fazer uma revisão bibliográfica sobre as sete ferramentas da qualidade (fluxograma; diagrama de Ishikawa; folha de verificação; diagrama de Pareto; histograma; diagrama de dispersão (ou correlação); gráfico de controle), buscando em artigos e livros, monografias, dissertações e teses conceitos sobre as mesmas. Uma busca utilizando o Google acadêmico foi feita com a finalidade de analisar os artigos publicados no ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) que tratam das sete ferramentas da qualidade. Analisando os artigos encontrados, as organizações utilizam essas ferramentas para terem flexibilidade, inovação e qualidade, com o foco em diminuir os custos de processos e aumentar os lucros.

Palavras Chave:

Análise Bibliométrica, Ferramentas da Qualidade, Qualidade .

1. Introdução

Gestão da qualidade pode ser definida como qualquer atividade para controlar uma organização, possibilitando a melhoria de produtos e serviços, visando garantir a completa satisfação das necessidades dos clientes, sendo assim é uma das principais estratégias competitivas nas empresas e nos diversos setores. O padrão de qualidade não





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

é a fonte final do produto, e sim a finalidade é a satisfação do cliente, onde a empresa procura suprir as principais necessidades do consumidor, e a partir destas, tomar decisões de melhoria contínua favoráveis para toda a organização.

De acordo com Ishikawa (1993), qualidade é uma revolução da própria filosofia administrativa, exigindo uma mudança de mentalidade de todos os integrantes da organização, principalmente da alta cúpula, é um processo contínuo, e sempre pode ser aperfeiçoada.

Segundo Paladini (2002), a avaliação da qualidade sempre teve um espaço no gerenciamento das organizações, a fim de se obter ambientes competitivos para o desenvolvimento de estratégias que viabilizem o processo de avaliação de um produto.

Rosário (2004) define que a evolução do controle da qualidade tem a finalidade para a redução de frequência de erros, o aumento do rendimento empresarial, a capacidade de decisões de melhoria contínua e a melhora do desempenho da produção.

Analisando os conceitos mostrados, fica evidente a importância do controle da qualidade empresarial, onde gera a satisfação dos mercados, suprimindo as necessidades dos clientes e conseqüentemente a sobrevivência das empresas.

Para sobreviver à concorrência do mercado atual é essencial que se preze pela melhoria contínua e pela constante preocupação com a satisfação dos clientes. Sendo assim, os produtos empresariais têm que objetivamente ter um vínculo em qualificar seus produtos. Portanto, as empresas precisam utilizar as ferramentas da qualidade para melhorar o seus processos, que pode ser feito pelo controle estatístico do processo (CEP).

O principal objetivo do CEP é controlar e aprimorar o meio produtivo por meio da prevenção de defeitos, aumento da produtividade e ajuste do desnecessário em um ambiente profissional, identificando diferentes tipos de variabilidades que acarretam no processo.

De acordo com Caburon (2006), o CEP não é uma ferramenta que implantada individualmente traga sucesso no sentido de manter a garantia da qualidade dos





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

produtos, mas sim uma ferramenta importante na área de gerenciamento da qualidade, no sentido de melhorar processos.

O controle estatístico de processo é implantado por meio de coletas de dados do processo, determinando o monitoramento da produção, e posteriormente futuras análises e tomadas de decisão, seguindo propostas de melhorias visando atingir patamares de otimização de desempenho.

Em geral, para que um determinado produto atenda às exigências do mercado, é necessário que o processo ocorra em condições conhecidas e controladas, a fim de reduzir a variabilidade de características críticas dos produtos, de forma a obter maior segurança, garantia de qualidade e redução de custos.

Sendo assim, na aplicação desse conceito, utilizam-se várias ferramentas úteis que podem ser utilizadas separadamente, para a resolução de problemas, chamadas de ferramentas da qualidade.

As sete ferramentas da qualidade são:

- Fluxograma
- Diagrama de Ishikawa
- Folha de Verificação
- Diagrama de Pareto
- Histograma
- Diagrama de Dispersão (ou Correlação)
- Gráfico de Controle

O objetivo deste artigo é apresentar uma fundamentação teórica e análise bibliométrica sobre o tema ferramentas da qualidade. Para a realização deste artigo utilizou-se como mecanismo de busca o Google Acadêmico, que permite realizar buscas avançadas de modo a colocar restrições e verificar citações dos trabalhos encontrados. Assim, foi possível fazer uma busca geral e outra limitando somente por trabalhos publicados no congresso ENEGEP.





2. Sete Ferramentas da Qualidade

As ferramentas da qualidade são métodos utilizados para a melhoria de processos e soluções de problemas de processos, visando o objetivo de fácil aplicação do Controle Estatístico de Processos, onde facilitam a coleta de dados e apresentação dos mesmos.

Segundo Vieira (1999), para investigar as causas prováveis de um problema de qualidade, existe uma ferramenta determinada. Executar essas ferramentas não é tarefa fácil. Aliás, o sucesso no controle da qualidade depende, em grande parte do sucesso que se tem no uso dessa ferramenta.

Para Kume (1993), o resultado de um processo pode ser atribuído a uma grande quantidade de fatores, e uma relação de causa-e-efeito pode ser encontrada entre esses fatores. Pode-se determinar a estrutura observando o processo sistematicamente. É difícil resolver problemas complexos sem considerar esta estrutura, a qual consiste em uma cadeia de processos e coletas de dados.

Ainda assim, Kume (1993) ressalta que os métodos estatísticos são ferramentas eficazes para a melhoria do processo produtivo e redução de seus defeitos. Entretanto é preciso compreender que essas ferramentas são apenas suportes, onde não funcionarão se aplicadas inadequadamente.

2.1 Fluxograma

A finalidade para o fluxograma é estudar um processo, identificando o melhor caminho para um produto ou serviço com o objetivo de identificar os desvios dos mesmos. É um diagrama que representa de forma simples e ordenada as várias fases do processo de fabricação, procedimento funcionamento de sistemas. Esses diagramas são elaborados com sequências de decisão e ação e cada um deles possui uma simbologia que ajuda a compreensão do sistema.

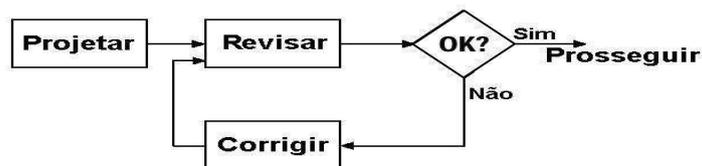
De acordo com Ramos (2000), as utilizações desses fluxogramas permitem a identificação de possíveis causas e origens dos problemas que ocorrem nas linhas de processos, observando os passos desnecessários e efetuando simplificações. Grande parte da variação existente em um processo pode ser eliminada somente quando se



conhece o processo de fabricação, isso significa que a sequência de etapas influencia diretamente na variabilidade final das características dos produtos.

A Figura 1 exemplifica um método rápido, fácil e prático utilizado dentro de uma organização, com perguntas rápidas para absorção e conseqüentemente a amostragem qual caminho deverá seguir se um processo estiver sendo utilizado de maneira incorreta. Esse fluxograma apresenta perfeitamente onde pode estar ocorrendo os erros, um processo fácil, que se fosse feito com reuniões e auditorias, levaria mais tempo e trabalho.

FIGURA 1 – Fluxograma de processos empresariais.



2.2 Diagrama de Ishikawa

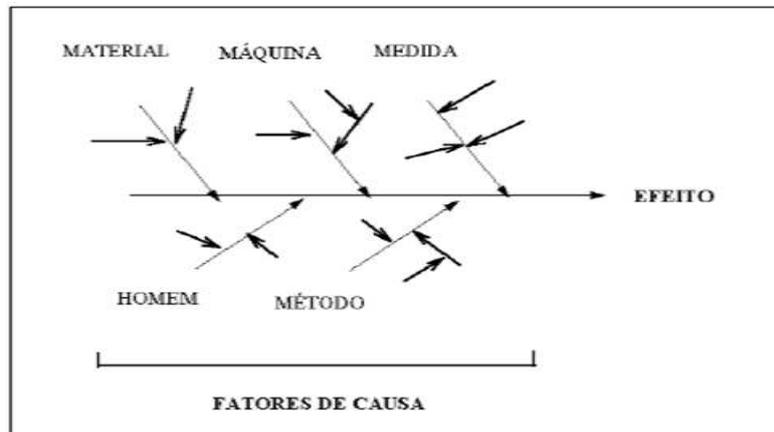
Para Ramos (2000), o diagrama de Ishikawa representa uma relação significativa sobre um efeito e suas possíveis causas. Este diagrama descreve situações complexas, que seriam muito difíceis de serem descritas e interpretadas somente por palavras.

O Diagrama de Causa-Efeito proposto originalmente por Kaoru Ishikawa na década de 60, fez com que as pessoas pensassem sobre causas e razões raízes possíveis que fazem com que um problema ocorra.

O número de fatores de causa é infinito. Em qualquer trabalho e qualquer processo, podem-se identificar imediatamente dez ou vinte fatores de causa. Enquanto existem fatores de causa, aqueles que propriamente são importantes são os fatores de causa que influenciaram muito no problema.

A partir de uma definida lista de possíveis causas, as mais prováveis são identificadas e selecionadas para uma melhor análise. Para o melhor detalhamento do objetivo, esse método 6M's é o principal a ser usado no Diagrama de Ishikawa.

FIGURA 2 - Modelo de Diagrama de Ishikawa para Problemas de Natureza Industrial:
6 M's.



Fonte: Meireles (2001, p.55)

A Figura 2 apresenta o diagrama de Ishikawa, trazendo o efeito (problema) e os fatores de causas possíveis do problema. Existem diversas razões para o uso do Diagrama, por ser uma ferramenta de fácil manuseio e ótimo sucesso, onde promove a identificação das causas do problema e um detalhamento para seu resultado, promove o relacionamento de cada causa e sub causa, escrevendo a característica de cada um dos 6 M's.

Em sua estrutura, as causas dos problemas (efeitos) podem ser classificadas como sendo de seis tipos diferentes:

- Medida: Qualquer causa que envolva uma medida tomada pelo colaborador anteriormente que poderia ter modificado a medida correta.
- Máquinas: Causa que envolve a máquina que estava sendo operada, como um defeito na máquina.
- Matéria Prima: Toda causa que envolve o material que estava sendo utilizado no trabalho.
- Método: Envolve o método que estava sendo executado o trabalho, podendo não ser o método certo.
- Mão de obra: Envolve uma atitude do colaborador, como pressa, imprudência, etc.



- Meio ambiente: Toda causa que envolve o meio ambiente em si, como calor, poeira, poluição, e também o ambiente de trabalho, tais como layout, falta de espaço, localização, e outros.

2.3 Folha de Verificação

Para Cunha (2001), folhas de verificação são formulários planejados com respostas fáceis e concisas, registrando os dados a serem verificados, sendo assim uma rápida interpretação da situação, ajudando a diminuir erros e confusões. Essa ferramenta são folhas que questionam o processo e são relevantes para alcançar a qualidade.

Folhas de verificação podem apresentar-se de vários tipos, tais como:

- Distribuição do Processo de Produção.
- Verificação de Itens Defeituosos.
- Localização de Defeitos.
- Causas de Defeitos.

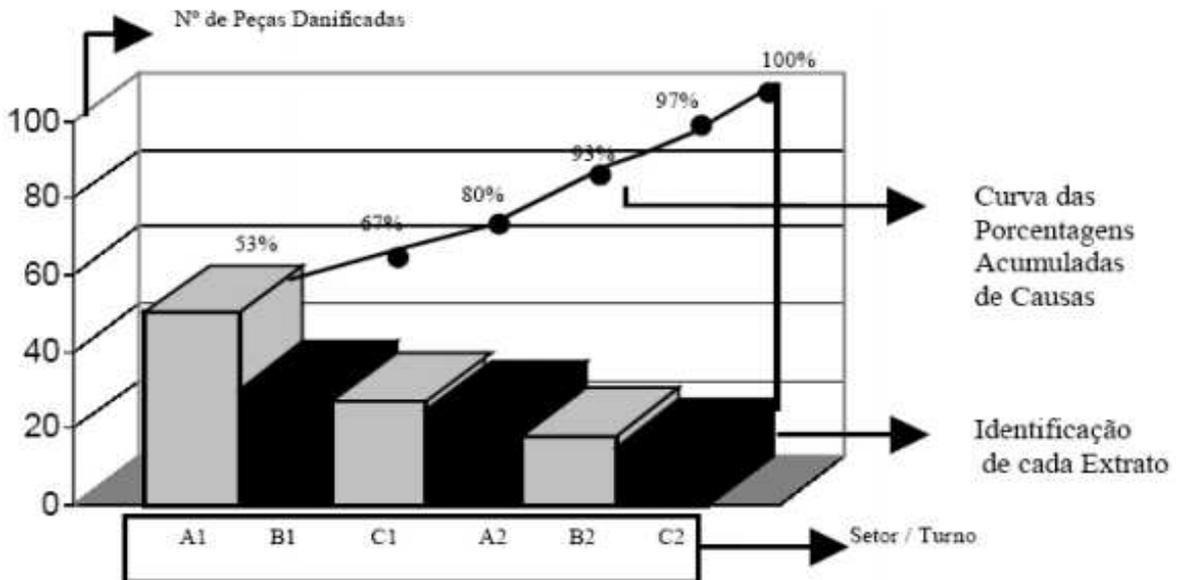
Segundo Vieira (1999), a folha de verificação é uma planilha para o registro de dados. O uso de uma folha de verificação torna a coleta de dados rápida e automática, onde se deve ter espaço para registrar o local e data da coleta.

De acordo com Kume (1993), quando for preciso coletar dados, é essencial esclarecer sua finalidade e ter valores que reflitam claramente os fatos. Uma folha de verificação é um formulário de papel no qual os itens a serem verificados já estão impressos, de modo que os dados possam ser coletados concisamente.

Analisando os dados do SEBRAE (2005), a Figura 3 mostra claramente qual é o problema ocorrido e permite observar o número de vezes que um problema acontece, garantindo a objetividade na recolha de dados e definindo com precisão quais dados será necessário recolher.

FIGURA 3 – Folha de verificação em defeitos de automóveis.





Fonte: Silva (1995 p.24)

2.5 Histograma

De acordo com Bonifácio (2006), para construir um histograma é necessário:

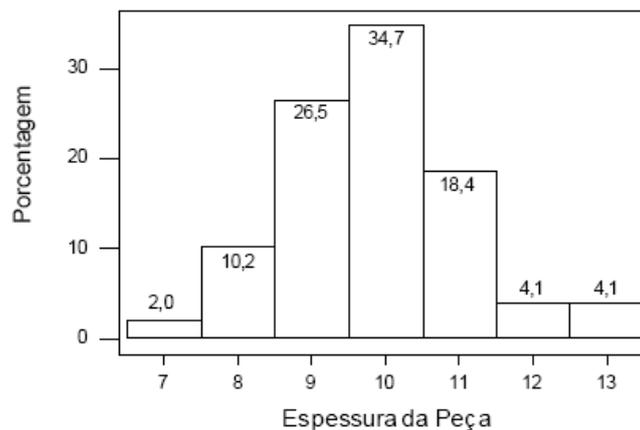
- Coletar no mínimo 30 características analisadas.
- Determinar o número de classes do histograma.
- Determinar o intervalo de cada classe.
- Ajustar os intervalos de cada classe.
- Tabular os valores individuais coletados.
- Construir o histograma.

Segundo Ritzman e Krajewski (2004), um histograma consiste num resumo de dados medidos em escala mostrando a distribuição de frequência de algumas características de qualidade, que em termos estatísticos, representa a tendência central e a dispersão dos dados. Quanto ao gráfico de barras, é um conjunto de barras caracterizando a frequência do acontecimento de características de dados medidos, uma vez que a altura da base indica o número de vezes que uma representação específica de qualidade foi observada.

Porém para Souza (2003), histograma é um gráfico de barras que dispõe as informações de modo que seja possível a visualização da forma da distribuição de um conjunto de dados.

A Figura 5 mostra um histograma que tem como finalidade mostrar a distribuição dos dados através de um gráfico de barras indicando o número de unidades em cada categoria.

FIGURA 5 – Histograma de espessura de uma peça qualquer.



Fonte: UNICAMP (S.D p. 35)

A comparação de histogramas com os limites de especificações permite avaliar se um processo está centrado no valor nominal e se é necessário adotar uma medida para reduzir a variabilidade do processo.

Entretanto Paladini (1997) diz que para construir um histograma é bastante simples, pois basta marcar na horizontal as medidas; na reta vertical são denominadas as frequências de ocorrências de intervalos ou das medidas. A construção da curva de dados irá aparecer em cima dos retângulos erguidos, a partir dos intervalos das medidas.

2.6 Diagrama de Dispersão (ou Correlação)

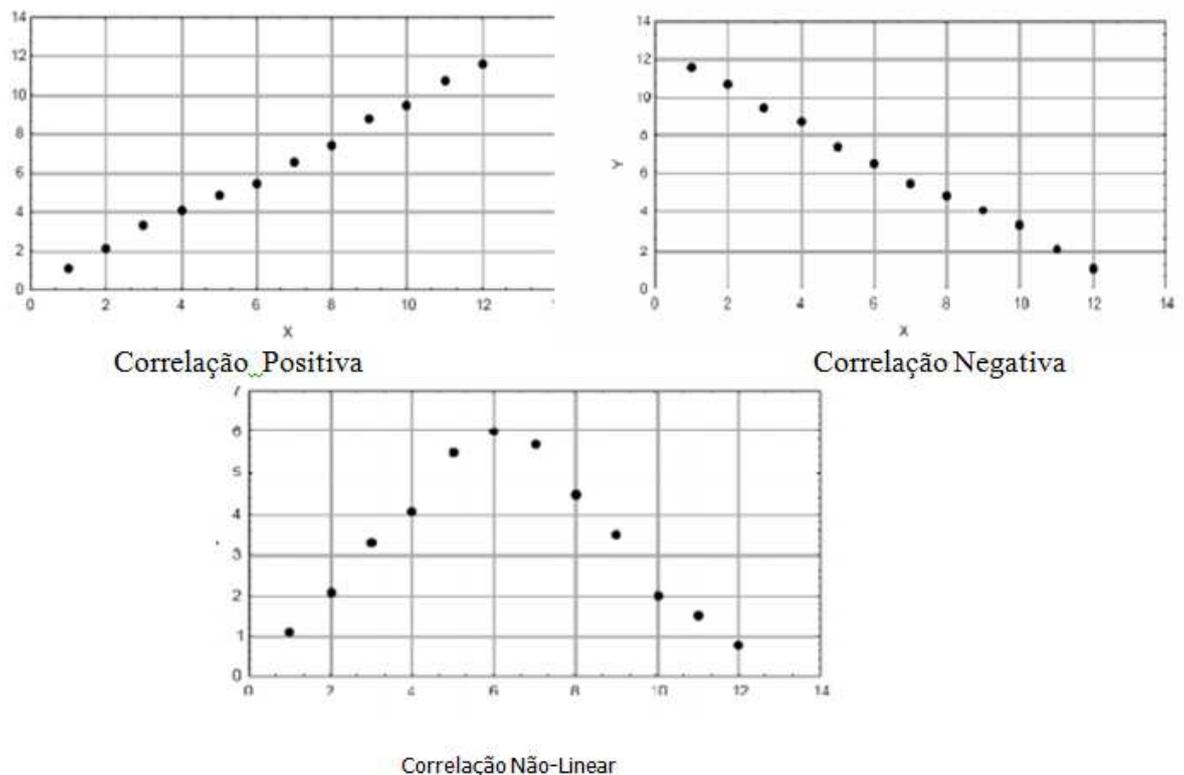
O Diagrama de Dispersão visualiza a alteração que uma variável sofre quando outra se modifica. De acordo com a dispersão apresentada no diagrama, podem-se identificar alguns tipos de correlação: positiva, negativa ou sem correlação.

Portanto, essa ferramenta visa identificar se existe uma tendência de variação conjunta (correlação) entre duas ou mais variáveis, ou seja, visa verificar se duas variáveis atuam em conjunto ou, se pelo contrário são completamente independentes.

Para desenhar o diagrama de dispersão, deve-se coletar de 50 a 100 pares de dados X e Y. Para julgar a correlação, observe a direção e a dispersão dos pontos, pois uma variável negativa é importante quanto a positiva.

A Figura 6 exemplifica os tipos de Dispersões que o diagrama pode ter, podendo ser:

FIGURA 6 – Gráfico de Correlação.



- Correlação Positiva: O aumento da variável corresponde, ao aumento da outra.
- Correlação Negativa: O aumento de uma variável corresponde à diminuição da outra.
- Correlação não-linear: Quando não é possível ajustar uma reta.

2.7 Gráfico de Controle

Para Cunha (2001), são gráficos para verificar se o processo está ou não sob controle. Sintetiza um amplo conhecimento de dados, usando métodos estatísticos para observar as mudanças dentro do processo, baseado em dados de amostragem.

Pode informar a um determinado tempo como o processo está se comportando, se ele está dentro dos limites preestabelecidos, sinalizando assim a necessidade de procurar a causa de variação, mas não mostra como eliminá-la, que utilizaria outra ferramenta.

Segundo Thozo (2008), é um gráfico utilizado para mostrar o comportamento de uma variável ao longo do tempo.

Caso o problema seja ligado a perdas de produção, refugo, reclamações de clientes, perdas por set-up, ou qualquer outra variável, deve-se levantar este dado em um determinado período de tempo. Colocando estes dados no gráfico, têm-se condições de analisar tendências e buscar informações que justifiquem determinados comportamentos da variável analisada.

Portanto, gerentes e funcionários monitoram cuidadosamente as tendências dos gráficos de controle, com o objetivo de fazer mudanças nos processos de produção que resultarão em melhoria contínua da qualidade do produto, Figura 7 que exemplifica a seguir.

FIGURA 7 – Gráfico de controle.



Fonte: Souza (2003, p. 23)

3. Pesquisa



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Lakatos e Marconi (1992) definem revisão bibliográfica como sendo aquela que tem por base a pesquisa junto a textos bibliográficos, selecionados mediante rigor técnico.

Revisão bibliográfica é uma visão crítica da pesquisa existente que é significativa para o trabalho que o pesquisador está desenvolvendo. Além de que resumir os trabalhos de outros pesquisadores seja importante, o pesquisador deve analisar este trabalho, mostrar relações entre os diferentes (BRYMAN e BELL, 2007).

O objetivo da revisão bibliográfica é captar o estado da arte de um campo do conhecimento. A partir dessa revisão de trabalhos antigos (clássicos) e recentes, torna-se possível identificar áreas nas quais uma pesquisa mais profunda poderia ser benéfica.

Uma revisão bibliográfica é uma consideração do que foi publicado em um dado tema por estudiosos e pesquisadores credenciados. Ao se escrever uma revisão de literatura, o propósito é comunicar aos leitores quais conhecimentos e ideias foram estabelecidas acerca desse tema e quais são os seus pontos fortes e os seus pontos fracos.

Martins, Mello e Turrini (2014) afirmam que revisão bibliográfica (fundamentação teórica) é:

A fundamentação teórica (também chamada de revisão bibliográfica, referencial teórico, marco teórico ou revisão de literatura) é uma visão crítica do conhecimento científico existente que é significativa para o trabalho que o aluno/pesquisador está desenvolvendo. Uma fundamentação teórica é uma consideração do que foi publicado em um dado tema por estudiosos e pesquisadores credenciados. Ao se escrever uma fundamentação teórica, o propósito é comunicar aos leitores quais conhecimentos e ideias foram estabelecidas acerca desse tema e quais são os seus pontos fortes e seus pontos fracos (MARTINS, MELLO e TURRINI, 2014, p. 29).

A análise bibliométrica ou bibliometria refere-se a uma análise quantitativa da comunicação escrita, mais especificamente, no caso desta pesquisa, de artigos (de congressos e periódicos), dissertações ou tese e livros. Assim, esta técnica analisa trabalhos científicos.

Para elaborar este artigo utilizou-se o Google Acadêmico como meio de busca. Foram realizada busca de duas maneiras diferentes.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

A primeira busca foi feita de forma geral e utilizaram-se os seguintes termos: ferramentas da qualidade; *Tools of the quality*; Sete ferramentas da qualidade; fluxograma; diagrama de Ishikawa; Folha de verificação; diagrama de pareto; histograma; diagrama de dispersão; gráfico de controle.

Para realizar a segunda busca, limitou-se em procurar artigos que foram publicados no ENGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) usando os seguintes termos:

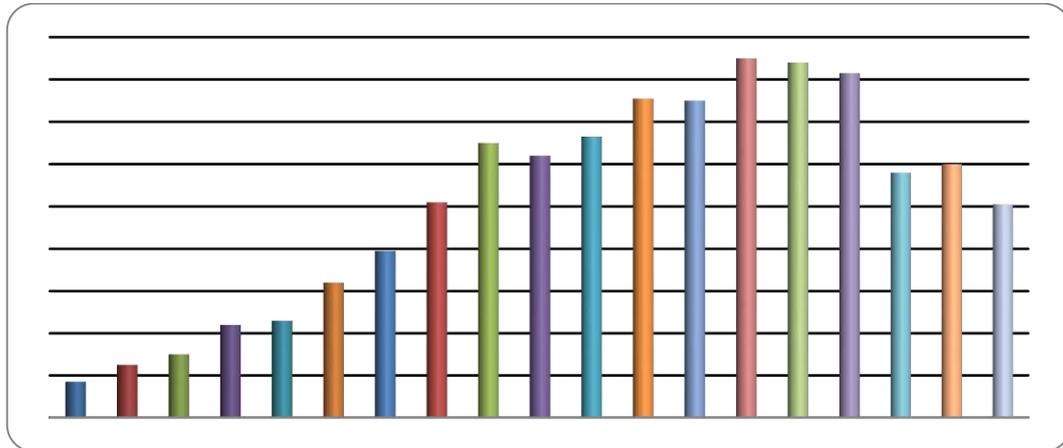
- Ferramentas da Qualidade;
- Folha de Verificação (lista de verificação);
- Gráfico (Diagrama) de Pareto;
- Diagrama de Causa e Efeito (espinha de peixe ou Ishikawa);
- Histograma;
- Diagrama de dispersão;
- Cartas de Controle; Fluxograma.

4. Resultados

A Figura 8 apresenta a quantidade de trabalhos encontrados por ano. Percebe-se que em alguns trabalhos não foi possível indentificar o ano de sua publicação ou foram publicados antes de 1995, mas como os mesmos são fornecidos pelo Google Acadêmico, esses foram considerados na pesquisa. O ano de 1995 foi considerando como marco, por ter um aumento na quantidade de trabalhos publicados. Outro ponto a ser considerado é o ano de 2013, que teve a sua pesquisa considerada até trabalhos publicados no mês de agosto.

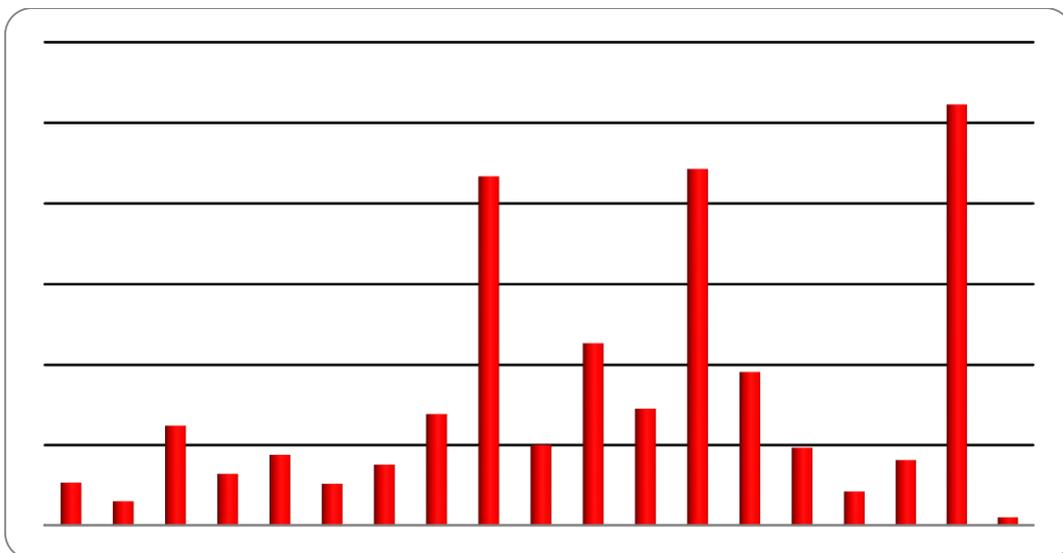
FIGURA 8 – Quantidade de trabalhos publicados por ano.





A Figura 9 mostra a quantidade citações desses trabalhos por ano. Percebe-se pelo gráfico que ao passar os anos os trabalhos foram mais citados, que demonstra um aumento de interesse em pesquisar as ferramentas da qualidade.

FIGURA 9 – Quantidade de citações por ano.



Analisando a tabela 1 pode-se perceber a quantidade de trabalhos encontrados 2736 que tiveram um total de 33342 citações. Realizou-se o cálculo de citações por trabalhos, onde foi feita a divisão da quantidade de citações por ano pela quantidade de trabalhos do ano correspondente.

Já para calcular as citações por ano, levou-se em conta o tempo de publicação; por exemplo, para calcular referente ao ano de 1995, pegou-se a quantidade de citações



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

deste ano e dividiu pela diferença entre 2013 e 1995, pois esses trabalhos já estão disponíveis a comunidade acadêmica há 18 anos. Seguiu-se o mesmo raciocínio para completar a coluna.

Não se fez essa conta para a linha dos trabalhos ano anteriores por ter feito uma junção de vários anos.

Tabela 1 – Trabalhos encontrados e citados por ano

Ano	Trabalhos	Citações	Citações/Trabalho	Citações/Ano
2013	101	100	0,99	-
2012	120	5229	43,58	5229,00
2011	116	814	7,02	407,00
2010	163	422	2,59	140,67
2009	168	968	5,76	242,00
2008	170	1911	11,24	382,20
2007	150	4430	29,53	738,33
2006	151	1455	9,64	207,86
2005	133	2268	17,05	283,50
2004	124	1001	8,07	111,22
2003	130	4337	33,36	433,70
2002	102	1387	13,60	126,09
2001	79	757	9,58	63,08
2000	64	518	8,09	39,85
1999	46	879	19,11	62,79
1998	44	641	14,57	42,73
1997	30	1242	41,40	77,63
1996	25	300	12,00	17,65
1995	17	533	31,35	29,61
Anos Anteriores	803	4150	5,17	-
Total	2736	33342	12,19	709,40

Tabela 2 – Quantidade de trabalhos publicados e citações por fonte de publicação

Tipos	Trabalhos	Citações
Congressos	426	1152
Livros	146	19437
Outros	949	4680
Periódicos	796	6409
Teses	419	2103



A tabela 2 apresenta a quantidade de trabalhos publicados e as citações segundo o seu tipo ou local ou meio ou fonte de publicação.

Em alguns trabalhos não foi possível indentificar qual o seu meio publicação (fonte) ou o mesmo era uma apostila utilizada para aulas. Da Tabela 2 destacaram-se três meios de publicações dos trabalhos, que foram: Periódicos (Revistas); Congressos e Teses (que inclui Tese, Dissertações, Monografias e Trabalho de Conclusão de Curso).

FIGURA 10 – Quantidade de trabalhos publicados por ano considerando ENEGEP.

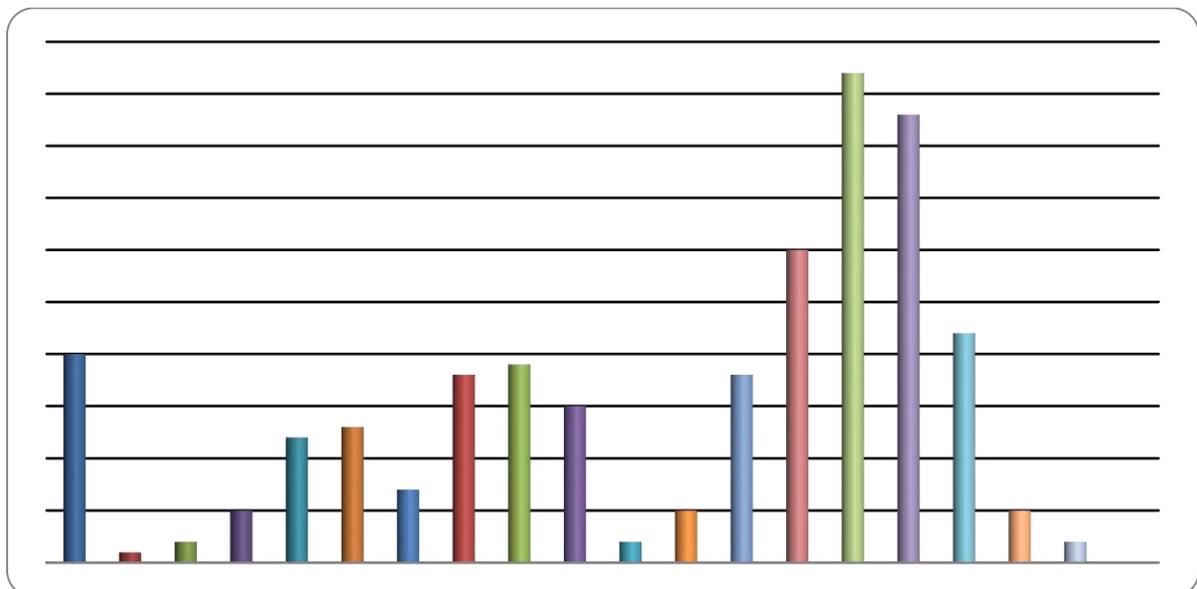
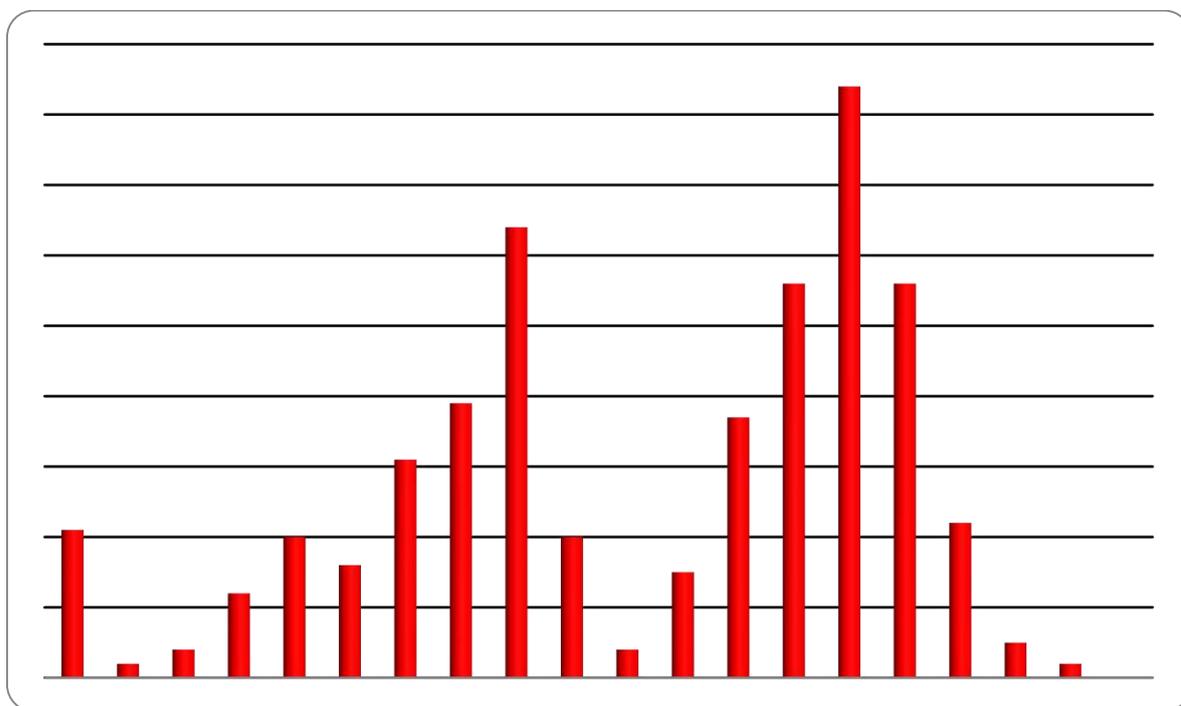


FIGURA 11 – Quantidade de citações por ano considerando ENEGEP.



Pode-se perceber que a quantidade de trabalhos e citações aumentou com o passar do tempo, como pode visto nas Figuras 10 e 11. Como a pesquisa leva em considerações as citações de trabalhos, alguns ficam sem a identificação do ano, pois nos trabalhos que fizeram a citação não foram colocado o ano de publicação.

Tabela 3 – Trabalhos por ano considerando ENEGEP, dividido por critério de busca.



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Critério	Sem Ano																			Total	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Ferramentas da Qualidade	3	0	0	1	3	3	3	10	3	1	0	0	3	4	9	7	3	1	0	0	54
Fluxograma	12	2	0	10	3	6	23	9	46	10	4	11	16	30	32	21	9	3	1	0	248
Diagrama de Ishikawa	2	0	1	0	2	3	0	0	3	1	0	1	3	5	5	7	4	1	0	0	38
Folha de Verificação	1	0	0	0	3	1	5	0	2	1	0	0	0	4	10	1	2	0	0	0	30
Diagrama de Pareto	2	0	0	0	0	1	0	8	0	1	0	1	1	4	6	5	2	0	0	0	31
Histograma	1	0	0	1	6	0	0	12	10	1	0	0	7	4	13	9	1	0	1	0	66
Diagrama de Dispersão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	4	0	0	0	0	9
Cartas de Controle	0	0	3	0	3	2	0	0	0	5	0	2	4	4	8	2	1	0	0	0	34
Total	21	2	4	12	20	16	31	39	64	20	4	15	37	56	84	56	22	5	2	0	510

Tabela 4 – Citações por ano considerando ENEGEP, dividido por critério de busca.

Critério	Sem Ano																		
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Ferramentas da Qualidade	3	0	0	1	3	3	3	10	3	1	0	0	3	4	9	7	3	1	0
Fluxograma	12	2	0	10	3	6	23	9	46	10	4	11	16	30	32	21	9	3	1
Diagrama de Ishikawa	2	0	1	0	2	3	0	0	3	1	0	1	3	5	5	7	4	1	0
Folha de Verificação	1	0	0	0	3	1	5	0	2	1	0	0	0	4	10	1	2	0	0
Diagrama de Pareto	2	0	0	0	0	1	0	8	0	1	0	1	1	4	6	5	2	0	0
Histograma	1	0	0	1	6	0	0	12	10	1	0	0	7	4	13	9	1	0	1
Diagrama de Dispersão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	4	0	0	0
Cartas de Controle	0	0	3	0	3	2	0	0	0	5	0	2	4	4	8	2	1	0	0
Total	21	2	4	12	20	16	31	39	64	20	4	15	37	56	84	56	22	5	2

Analisando as tabelas 3 e 4, pode se perceber que algumas ferramentas são mais pesquisadas do que outras, tendo um maior número de publicações e citações.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Tabela 5 – Trabalhos encontrados e citados por ano considerando ENEGEP

Ano	Trabalhos	Citações	Citações/Trabalho	Citações/Ano
Sem Ano	20	21	0,95	-
1995	1	2	0,50	0,11
1996	2	4	0,50	0,24
1997	5	12	0,42	0,75
1998	12	20	0,60	1,33
1999	13	16	0,81	1,14
2000	7	31	0,23	2,38
2001	18	39	0,46	3,25
2002	19	64	0,30	5,82
2003	15	20	0,75	2,00
2004	2	4	0,50	0,44
2005	5	15	0,33	1,88
2006	18	37	0,49	5,29
2007	30	56	0,54	9,33
2008	47	84	0,56	16,80
2009	43	56	0,77	14,00
2010	22	22	1,00	7,33
2011	5	5	1,00	2,50
2012	2	2	1,00	2,00
2013	0	0	-	-
Total	286	510	0,56	28,33

Considerando a tabela 5 pode-se notar a quantidade de trabalhos encontrados 286 que tiveram um total de 510 citações. Como feito na Tabela 1, também, fez-se o cálculo de citações por trabalhos e citações por ano.

Já para calcular as citações por ano, levou-se em conta o tempo de publicação; por exemplo, para calcular referente ao ano de 1995, pegou-se a quantidade de citações deste ano e dividiu pela diferença entre 2013 e 1995, pois esses trabalhos já estão disponíveis a comunidade acadêmica há 18 anos. Seguiu-se o mesmo raciocínio para completar a coluna.

5. Conclusão





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

As ferramentas da qualidade são utilizadas para melhoria de processos, portanto faz-se necessário pesquisar sobre tais ferramentas.

Este artigo teve o objetivo de fazer uma revisão bibliográfica e uma análise bibliométrica de maneira geral e outra considerando somente os artigos do ENEGEP.

Foram analisados 2736 trabalhos (em uma busca geral pelo tema) que tiveram 33342 citações. Esses trabalhos foram analisados pelos tipos de publicação e merece destaque os publicados em periódicos, sendo 796 artigos com 6409 citações.

Já considerando somente os artigos do ENEGEP, foram analisados 286 artigos que tiveram 510 citações.

Agradecimentos

Autores agradecem a FAPEMIG pelo apoio nessa pesquisa

REFERÊNCIAS

AVELAR, W. Monografia – **Utilização de ferramentas da qualidade objetivando melhorias no processo produtivo** - Universidade Católica de Petrópolis – Petrópolis – 2008.

BONIFÁCIO, T.Q.C. **Método de análise e solução de problemas (MASP) – Formação de White belts**, 2.ed. – Volkswagen do Brasil, 2006.

BRYMAN, Alan; BELL, Emma. **Business research methods**. 2ª ed., New York: Oxford University Press, 2007

CABURON, J. **Aplicação do controle estatístico de processo em uma indústria do setor metal mecânico: um estudo de caso**. Artigo, XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

CUNHA, C.J. **Modelos de gestão da qualidade I**. SENAI – Universidade Federal do Paraná – Curitiba – 2001.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. São Paulo: Campus, 1993.

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. 11. Ed. São Paulo: Editora Gente, 1993.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 4ª ed., São Paulo: Atlas, 1992.

MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. **Guia para Elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção**. São Paulo: Atlas, 2014.

MEIRELES, M. **Ferramentas Administrativas para Identificar, Observar e Analisar Problemas: Organizações Com Foco no Cliente**. 1 ed. São Paulo: Editora Arte e Ciência, 2001





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

PALADINI, E.P. **A avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo. Atlas, 2002. 246 p.

PALADINI, E.P. **Qualidade total na prática – implantação e avaliação de sistema de qualidade total**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1997.

RAMOS, A.W. **CEP para processos contínuos e em bateladas**. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2000.

RITZMAN, L.P; KRAJEWSKI, L.P. **Administração da produção e operações**. Tradução de Roberto Galman; Revisão Técnica de Carlos Eduardo Mariano Silva. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. Tradução de: Foundations of Operations Management.

ROSÁRIO, M.B. **Controle estatístico de processo: um estudo de caso em uma empresa de área de eletrodomésticos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) _Departamento de pós-Graduação. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

SEBRAE – Apostila – **Manual de ferramentas da qualidade** – 2005.

SILVA, D.C. **Metodologia de análise e solução de problemas. Curso de especialização em Qualidade Total e Marketing**. Florianópolis. Fundação CERTI. UFSC, 1995.

SOUZA, J.J. de Monografia – **o programa Seis Sigma e a melhoria contínua** – Fundação Getúlio Vargas – São Paulo – 2003.

THOZO. A. Monografia – **aplicação das ferramentas da qualidade em uma indústria automotiva: Estudo de caso para redução das falhas elétricas da linha de montagem do air bag do volante** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Curitiba – 2008.

UNICAMP. **Programa black belt – modelo de melhoria e ferramentas da qualidade** – Campinas – SD.

VIEIRA, S. **Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

