



## **AVALIAÇÃO DO USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL INSTALADA DA REGIÃO DO PÓLO TÊXTIL (RPT)**

Nilton César **PASQUINI**  
nc.pasquini@ig.com.br

Antonio Manuel da Rocha **RIBEIRO**  
Mestre em Engenharia de Produção pela USP-EESC  
amanuel\_rib@hotmail.com

IESA – Instituto de Ensino Superior de Americana

### **Resumo**

O sucesso de qualquer empresa num mercado globalizado e altamente competitivo depende inquestionavelmente da qualidade do seu produto. Este trabalho tem como objetivo detalhar as principais ferramentas da qualidade utilizadas nas empresas têxteis da Região do Pólo Têxtil (RPT) que abrange as cidades de Americana, Nova Odessa e Santa Barbara D'Oeste, através de entrevistas diretas. Não teve a intenção de comparar com outros trabalhos ou realizar comparação entre empresas. O trabalho mostra que as empresas conhecem e utilizam amplas metodologias e ferramentas da qualidade. Entre as empresas não há grandes disparidades na utilização das ferramentas. Esta disparidade aparece nas empresas que não possuem ISO. Tem-se assistido ao crescimento continuado das vendas no mercado interno e externo das empresas localizada na RPT, isto impulsionado pela melhoria da qualidade decorrente da utilização das ferramentas da qualidade.

**Palavras-Chave:** Ferramentas da qualidade, Indústria têxtil, Métodos estatísticos

## Introdução

Com a revolução industrial houve o aparecimento da administração por controle, na qual os trabalhadores eram divididos entre os que executavam o trabalho e aqueles que o planejavam e supervisionavam, colocando nas mãos dos supervisores a responsabilidade pela qualidade (LEVINE, MARK e STEPHAN , 2000, p. 61).

Para Souza Junior (1994), a qualidade esteve assentada em duas categorias: enquanto instrumento de adequação ao uso, envolvendo a relação com o consumidor, e como mecanismo de especificação e conformidade técnicas, relativamente ao atendimento às padronizações do processo. De acordo com o autor, com as mudanças que estão sendo produzidas no padrão de acumulação capitalista, baseado na integração e na flexibilidade produtivas, amplia-se a concorrência empresarial, exigindo-se dos trabalhadores adaptação a este ambiente de competitividade.

Crosby (2000, p. 24) associa a qualidade com prevenção de erros, de maneira possível dentro das organizações, a realização sem repetição das atividades e tarefas.

Para o SEBRAE (2008) qualidade é prevenir erros, promovendo a melhoria contínua minimizando as perdas e buscando os melhores resultados. Para tanto quatro importantes valores deve ser adotados: cumprir os requisitos determinando tudo o que deve ser feito nos mínimos detalhes; agir com prevenção evitando erros e defeitos em cada processo de produção; trabalhar com padrões procurando proteger o ambiente, garantir a saúde dos trabalhadores e consumidores, minimizando os custos e motivando a equipe para que se sintam orgulhosos e satisfeitos com os resultados realizados; mensurar e verificar o que se faz. A qualidade então deve ser exigida não apenas nos resultados e sim em todas as etapas ou fatores que estão envolvidos na produção do produto ou serviço.

Ao iniciar um programa de qualidade, a empresa deve se preparar para assumir grandes desafios e mudanças na postura gerencial. Buscar a qualidade significa envolver pessoas no processo produtivo motivando-as para que utilizem sua criatividade e contribuam para melhorar esse processo utilizando ferramentas da qualidade, as quais surgem como elementos facilitadores na implementação de sistemas de qualidade participativa e que visam a melhoria contínua do processo (TRINDADE et al., 2000).

Nesse novo contexto, emerge uma visão mais abrangente da qualidade, a qual direciona a empresa a adotar práticas mais eficientes e eficazes em seus processos e, principalmente, a entender e atender às necessidades e desejos de seus clientes (KOTLER, 2000, p.127). Assim, para satisfazer o cliente, deve-se controlar sistematicamente a qualidade, melhorá-la e inovar continuamente (KANO et al., 1984). E o melhor modo de controlar a qualidade é fazer uso das ferramentas.

Conseqüentemente, a implantação de um novo modelo de gestão da qualidade exige mudanças estruturais e comportamentais, ou seja, não é possível abordar a evolução da qualidade nas empresas sem que se faça uma relação direta com a cultura corporativa e com as mudanças organizacionais decorrentes (CROSBY, 1994; ISHIKAWA, 1993).

## 1 Referencial Teórico

CB-17 é responsável pela normalização da indústria têxtil e do vestuário, que compreende artigos confeccionados, cabos, cordoalhas, fibras, fios, tecidos, matérias-primas, produtos químicos e auxiliares necessários para os diversos tratamentos.

De acordo com Lezeck e Nunes (2002), o mercado têxtil atual é auto-seletivo, devido à acomodação dos preços dos produtos à modernização dos processos das empresas concorrentes. Este cenário provocou a redução da margem de lucro e o ajuste da referência dos preços. A mudança nos hábitos de consumo vem deslocando cada vez mais a estratégia de fabricação e comercialização das empresas na direção das estratégias de redução de custos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade.

Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002), afirmam que a estratégia de estudo de caso é uma das estratégias de pesquisa mais poderosas, particularmente quando se deseja fundamentar uma nova teoria.

O estudo de caso é uma investigação que pesquisa um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o contexto e o fenômeno não estão claramente definidos. Quando as questões contextuais parecem ser diretamente ligadas ao fenômeno, o estudo de caso é a estratégia de pesquisa mais indicada (YIN, 2001, p. 127). Yin (2001, p. 88) afirma que o estudo global é considerado mais robusto em comparação a um estudo de caso único.

Este trabalho não tem o intuito de comparar as metodologias e ferramentas de qualidade.

### 1.1 As 7 ferramentas da qualidade

Também denominadas as 7 Ferramentas do CQ, ou 7 Ferramentas Estatísticas da Qualidade, foram criadas com a finalidade de permitir a manipulação e análise objetivas de informações (dados), com a exceção do Diagrama Espinha de Peixe que lida com informações qualitativas (fatos). São ferramentas utilizadas no controle de qualidade, que facilitam a coleta, a organização e a análise de informações. Estas ferramentas viabilizam a tomada de decisão fundamentada em fatos e dados, um dos princípios da QT.

Segundo Kume (1993, p.126), as Ferramentas Estatísticas (da Qualidade) conferem objetividade e exatidão à observação. Ele ainda afirma que as máximas da forma estatística de pensar são: dar maior importância aos fatos do que aos conceitos abstratos; não expressar fatos em termos de intuição ou idéias. Usar evidências obtidas a partir de resultados específicos da observação; os resultados da observação, sujeitos a erros e variação naturais, são parte de um todo obscuro. A principal meta da observação é descobrir esse todo obscuro; e aceitar o padrão regular que aparece em grande parte dos resultados observados como informação confiável.

As 7 ferramentas são: folha de verificação ou *checklist*, estratificação, histograma, diagrama de Pareto, gráfico seqüencial ou carta de tendência, gráfico de correlação ou diagrama de dispersão e diagrama de causa-e-efeito. Para complementar surgiu mais 7 ferramentas, denominadas de as 7 Novas Ferramentas do CQ, ou 7 Ferramentas Gerenciais da Qualidade, ou 7 Ferramentas de Planejamento da Qualidade, elas são: diagrama de afinidade, diagrama de relações, diagrama de árvore ou diagrama

sistemático ou ainda dendograma, diagrama de matriz, análise dos dados da matriz, diagrama PDPC (Gráfico do Programa de Decisão sobre o Processo) e diagrama de setas.

## 1.2 Qualidade no Brasil

A qualidade no Brasil é recente, em 2009 completam-se 18 anos de criação da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), antes denominada Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade (FPNQ), onde exerceu um importante papel para disseminar os fundamentos da excelência em gestão.

No Brasil, a ênfase para a qualidade começou somente a partir dos anos 50 com a instalação da indústria automobilística nacional (MACHLINE, 1994). Machline (1994) relata que a partir da década de 70 um novo movimento da qualidade tomou lugar. Os empresários brasileiros, ao perceberem um das inovações japonesas na disciplina para a solução de problemas de qualidade e produtividade, logo adotaram os Círculos de Controle da Qualidade (CCQ). Os primeiros CCQ foram criados em 1971, no ABC e Vale do Paraíba, para atingirem sua maturidade em 1980. Embora muitos empreendimentos tenham obtido sucesso, persistindo até hoje, outros tantos fracassaram, basicamente pela falta de comportamento da alta administração que não entendeu seu papel fundamental nesse processo, podendo-se especular que isso ocorreu pela falta de uma atividade global da qualidade.

Na década de 70 nasciam no Brasil entidades como o Instituto Brasileiro de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), fundações como Vanzolini em São Paulo, 1967 e Christiano Ottoni em Minas Gerais, 1974.

Cronologia da história da qualidade no Brasil:

1899: Criação do Gabinete de Resistência de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo

1921: Brasil adere à Convenção do Metro

1926: Gabinete de Resistência de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo transformou no Laboratório de Ensaio de Materiais.

1933: INT – Instituto Nacional de Tecnologia

1934: IPT – Instituto Nacional de Tecnologia

1938: Comissão de Metrologia

1940: ABNT

1951: Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq

1961: INPM – Instituto Nacional de Pesos e Medidas

1968: Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

1972: STI – Secretaria de Tecnologia Industrial

1973: SINMETRO – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

1973: INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

1979: Institucionalização do SINMETRO e efetivação do INMETRO

1984: Implantação do Subprograma de Tecnologia Industrial Básica

1987: PEGQ – Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade

1991: PBQO – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade

1992: Modernização da Normalização, Credenciamento de Laboratórios e Certificação

## 1.2 Qualidade no mundo

O conceito de qualidade, do latim *qualis*, aparece pela primeira vez através do filósofo Aristóteles na sua obra *Estudo das formas Geométricas*.

No final dos anos 20, como decorrência da crescente complexidade dos processos e da maior concorrência do mercado, iniciou-se a utilização de técnicas estatísticas para o controle dos produtos. Em 1924, foi criado o *Inspection Engineering Department* of the *Western Electric's Bell Telephone Laboratories*, do qual membros como R. B. Miller, G. D. Peterson, H. F. Dodge, G. D. Edwards, P. S. Olmstead, M. N. Torrey e outros, aos quais devemos importantes trabalhos pioneiros de desenvolvimento de teorias e métodos de controle da qualidade, incluindo critérios para seleção e amostragem. A primeira carta de controle da qual se tem registro foi desenvolvida por Shewhart em 1924 e ficou como *Carta de Controle de Shewhart* (BANKS, 1989, p. 427).

Entre 1930 e 1940, o uso da estatística como ferramenta para o controle da qualidade se consolidou como técnica. Na década de 40, o uso da estatística como ferramenta para o controle da qualidade se consolidou como prática indispensável, principalmente devido às condições impostas pela economia de guerra. A necessidade de massificar a produção levou a uma inevitável deterioração da qualidade dos produtos. Esse fato obrigou o sistema produtivo a utilizar, em escala sem precedentes, as técnicas estatísticas que já haviam sido desenvolvidas para o controle de produtos. Nesse período, intensivos programas de treinamento, orientados para a utilização destas técnicas, foram implementados, com os objetivos de minimizar perdas, reduzir o custo de produção e, principalmente, assegurar a qualidade dos produtos (EMBRAPA, 2000). Nesta época surgiu trabalhos importantes como o *Joint Committee for the Development of Statistical Applications in Engineering and Manufacturing*, seguido por *Shewhart* e *American Society for testing Materials (ASTM)*, *American Mathematical Society (AMS)*, *Institute of Mathematical Statistics (IMS)*, *American Statistical Association (ASA)*, *American Institute of Electrical Engineers (AIEE)* e o *American Society of Mechanical Engineers (ASME)*.

Em 1947, W. Edwards Deming foi ao Japão para trabalhar no recenseamento com estatísticos japoneses. Ele conversou com muitas pessoas na indústria japonesa, informando que se aplicassem técnicas estatísticas poderiam rapidamente reconstituir sua economia pós-guerra (HART, 1991).

No ano de 1949, a JUSE, uma organização privada criada em 1946 formou um Grupo de Pesquisa em Controle da Qualidade, onde Kaoru Ishikawa era um dos membros, cujo objetivo era pesquisar e disseminar os conhecimentos sobre controle de qualidade.

Nesse mesmo ano, a Associação Japonesa de Normas, criada em 1945, promulgou a Lei de Padronização Industrial.

O Japão foi o primeiro a abandonar o enfoque da Garantia da Qualidade (GQ) baseada na inspeção e passaram a monitorar todas as divisões.

Logo os japoneses perceberam que, para fabricar produtos de alta qualidade, o desempenho dos operários não podia ser menosprezado. São eles que realmente produzem. Neste sentido, a educação para operários e supervisores de fábrica é muito importante. A educação de engenheiros e técnicos era relativamente fácil por meio de seminários e conferências (PAGANO, 2000).

Ishikawa (1993) relata que logo após a introdução do Controle de Qualidade (CQ) no Japão nos anos pós-guerra, houve uma mudança de postura de “para não remeter produtos defeituosos, a inspeção precisa ser bem feita” para “se os produtos forem fabricados sem defeitos desde o início – isto é, ao controlarem-se os fatores de um processo determinado que origina produtos defeituosos – pode-se economizar muito do dinheiro gasto em inspeção.

Em 1956, Armand Feigenbaun propôs o Controle de Qualidade Total (TQC). Ele notou que em se tratando de qualidade, todos os novos produtos passavam pelas mesmas atividades, que podiam ser agrupadas em três categorias: controle de novos projetos, controle de material recebido e controle de produtos ou local de produção.

Em 1961 surge na Martin Company o zero defeito, parte da Garantia da Qualidade, ano em que construía mísseis para exército dos Estados Unidos.

Para Brossmann et al. (1999), a tendência das características dos produtos e processos a serem avaliados de forma mais acurada, é uma realidade de todos os processos industriais e dos estudos relacionados a avaliações técnicas. Os autores relatam que este contexto se aplica às empresas têxteis, e declaram que não apenas plantas industriais eficientes tecnicamente são necessárias, mas também um amplo fluxo de informações entre fornecedores e cliente. Afirmam que o objetivo é obter melhor reprodutibilidade dos processos de manufatura e por conseqüência uma melhoria da qualidade do produto final, criando uma integração entre os elos individuais da cadeia têxtil, reduzindo os custos relativos a ensaios e inspeções.

Apesar das empresas do setor têxtil brasileiro estarem operando com maior produtividade e competitividade com relação ao seu passado não muito distante, ainda são vulneráveis à competição externa e justifica a importância da realização de pesquisas que possam auxiliar esse setor da economia, que não vem sendo contemplada com estudos e trabalhos científicos em grande escala (NÁPOLI, 2000).

## **2. Procedimentos Metodológicos**

Foram entrevistadas 50 empresas do setor têxtil da RPT (Região do Pólo Têxtil), que abrange as cidades de Americana, Nova Odessa, Santa Barbara D'Oeste e Sumaré, sendo 8 indústrias de porte grande, 15 de porte médio e 27 de porte pequena. Assim, cumprindo o critério de representatividade de porte e da posição na cadeia produtiva têxtil (fiação, tinturaria, tecelagem e malharia). Para o porte utilizou-se a classificação de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, na qual são caracterizadas como pequenas indústrias aquelas que têm entre 1 e 100 funcionários, as médias têm

entre 101 e 500, e as grandes são as que têm mais de 500 funcionários. As entrevistas foram realizadas pessoalmente. Os dados foram tabulados e analisados.

Um roteiro de entrevista foi elaborado para ser feita a coleta de dados junto às empresas. O número de questões foi definido para não tomar tempo elevado do entrevistado, e para evitar perda do interesse pela entrevista, prejudicando a coleta de dados. As entrevistas permitiram entendimento amplo do fenômeno estudado, com a obtenção de informações relevantes que envolvem seu contexto. As entrevistas transcorreram de forma objetiva, sempre com a possibilidade de observações diretas nos registros gerados pela utilização de metodologias e ferramentas da qualidade (MAIELLARO e CALARGE 2005).

### 3 Resultados e Análise

O uso de ferramentas reduz o número de falhas, aumenta a atuação proativa junto a suas principais causas, assim diminui a quantidade de reprocesso e conseqüentemente os custos da produção. As ferramentas podem facilitar a operacionalização do planejamento do processo, tornando-se eficazes instrumentos de suporte à tomada de decisões, onde permite antecipar eventuais falhas, de modo a planejar a execução e cada serviço da melhor forma possível, permite ações preventivas e corretivas nos processos, de modo a reduzir a variabilidade.

Face à impressão que se tem a respeito do baixo estágio evolutivo do setor têxtil brasileiro, pode-se dizer que o resultado da coleta de dados surpreendeu. Verificou-se que uma ampla gama de metodologias e ferramentas da qualidade é utilizada nas empresas pesquisadas (MAIELLARO et al. 2005).

Para obter os níveis de qualidade desejáveis e ter presteza para acompanhar as mudanças do mercado é necessário fazer uso das ferramentas de qualidade no momento certo e para fins adequados, assim favorecem para o gerenciamento da qualidade.

A tabela 1, 2 e 3 mostram que as empresas conhecem e utilizam amplas metodologias e ferramentas da qualidade.

O gráfico 1 mostra os motivos que levaram as empresas a adotar metodologias e ferramentas da qualidade. Foi permitido aos entrevistados a escolher mais de uma alternativa.

Nota-se que as ferramentas utilizadas com maior freqüência em todos os portes de empresa são amostragem, CEP, check-list, fluxogramas, diagrama de setas, gráfico de controle, gráfico de linha/pizza e lista de verificação.

As empresas que utilizam o Pareto fazem uso do PDCA e vice versa, não foi encontrada nenhuma empresa que faz uso do PDCA ou Pareto separadamente.

A tabela 4 mostra os benefícios que as empresas tiveram com a utilização das ferramentas da qualidade, em destaque elas acusaram como maior benefício à facilitação da visualização e compreensão dos problemas, melhoria na qualidade de produto e redução dos gargalos de produção.

Entre os portes das empresas não há grandes disparidades na utilização das ferramentas. Este disparate aparece nas empresas que não possuem ISO.

O gráfico 1 mostra os motivos que levaram a adesão das empresas às ferramentas de qualidade. O maior motivo que deflagrou a adoção das ferramentas pelas empresas têxtil da Região RPT foi problemas com a qualidade. Nenhuma das empresas de grande porte fez uso das ferramentas por exigências de clientes.

**Tabela 1. Ferramentas utilizadas por grandes empresas**

	Sempre	As vezes	Nunca	Não conhece
Amostragem	78	22	0	0
<i>Benchmarking</i>	89	11	0	0
<i>Brainstorming</i>	100	0	0	0
Círculos de controle de qualidade (CCQ)	11	11	56	22
<i>Check-list</i>	100	0	0	0
Controle Estatístico de Processo (CEP)	100	0	0	0
Custo de Qualidade	44	33	23	0
Dados da matriz	11	33	56	0
Delineamento de Experimentos (DoE)	0	33	56	11
Diagrama de afinidades	22	67	11	0
Diagrama de correlação	0	22	88	0
Diagrama matricial	11	22	67	0
Diagrama de setas	100	0	0	0
Diagrama de relações	33	67	0	0
Diagrama sistemático	0	0	100	0
<i>Empowerment</i>	0	0	88	22
Engenharia e análise de valor	100	0	0	0
Fluxogramas	100	0	0	0
Análise do modo e efeito de falha (FMEA)	22	11	67	0
Análise de árvore de falhas (FTA)	0	22	67	11
Gerenciamento da cadeia de valor para qualidade	33	0	67	0
Gestão do clima organizacional	100	0	0	0
Gráfico de controle	100	0	0	0
Gráficos de linha/pizza	100	0	0	0
Grupos de trabalho	100	0	0	0
Histograma	100	0	0	0
Ishikawa (causa e efeito)	0	89	11	0
Kaizen	0	33	67	0
Lista de verificação	100	0	0	0
Métodos para redução de setup (SMED)	0	22	78	0
Métodos de Taguchi	0	0	89	11
Pareto	89	11	0	0
PDCA	22	67	11	0
Diagrama de programa de decisão de processo (PDCP)	11	33	56	0
Pesquisa de satisfação de clientes	100	0	0	0
Prêmios da qualidade	11	33	56	0
Questionários para pesquisa com os colaboradores	100	0	0	0
Desdobramento da função qualidade (QFD)	22	11	56	11
Sistemas de suporte à decisão	22	11	56	0
Treinamento para qualidade	100	0	0	0



**Tabela 2. Ferramentas utilizadas por empresa média**

	Empresas com ISO 9000 e 14000				Empresas sem ISO 9000 e 14000			
	Sempre	As vezes	Nunca	Não conhece	Sempre	As vezes	Nunca	Não conhece
Amostragem	64	36	0	0	100	0	0	0
<i>Benchmarking</i>	82	9	9	0	25	0	75	0
<i>Brainstorming</i>	64	36	0	0	25	25	50	0
Círculos de controle de qualidade (CCQ)	55	27	18	0	0	0	50	50
<i>Check-list</i>	100	0	0	0	100	0	0	0
Controle Estatístico de Processo (CEP)	100	0	0	0	100	0	0	0
Custo de Qualidade	73	9	18	0	25	0	0	0
Dados da matriz	46	18	27	9	0	0	25	75
Delineamento de Experimentos (DoE)	73	9	9	9	0	0	0	100
Diagrama de afinidades	73	18	9	0	0	0	0	100
Diagrama de correlação	36	18	36	9	0	0	25	100
Diagrama matricial	0	18	82	0	0	0	75	25
Diagrama de setas	100	0	0	0	100	0	0	0
Diagrama de relações	0	36	64	0	0	0	25	75
Diagrama sistemático	0	0	100	0	0	0	0	100
<i>Empowerment</i>	0	9	91	0	0	0	25	75
Engenharia e análise de valor	36	9	55	0	0	0	100	0
Grupos de trabalho	64	36	0	0	50	50	0	0
Fluxogramas	100	0	0	0	100	0	0	0
Análise do modo e efeito de falha (FMEA)	27	9	64	0	0	0	25	75
Análise de árvore de falhas (FTA)	0	0	100	0	0	0	0	100
Gerenciamento da cadeia de valor para qualidade	36	0	64	0	0	0	50	50
Gestão do clima organizacional	0	0	100	0	25	25	25	25
Gráfico de controle	100	0	0	0	100	0	0	0
Gráficos de linha/pizza	100	0	0	0	100	0	0	0
Histograma	100	0	0	0	100	0	0	0
Ishikawa (causa e efeito)	64	36	0	0	50	50	0	0
Kaizen	0	18	82	0	0	0	50	50
Lista de verificação	100	0	0	0	100	0	0	0
Métodos para redução de setup (SMED)	0	9	82	9	0	0	25	75
Métodos de Taguchi	0	0	81	9	0	0	0	100
Pareto	64	36	0	0	25	50	25	0
PDCA	64	36	0	0	0	25	50	25
Diagrama de programa de decisão de processo (PDCP)	0	0	82	18	0	0	75	25
Pesquisa de satisfação de clientes	64	36	0	0	0	50	50	0
Prêmios da qualidade	9	36	55	0	25	25	50	0
Questionários para pesquisa com os colaboradores	36	64	0	0	0	25	75	0
Desdobramento da Função Qualidade (QFD)	0	0	64	36	0	0	0	100
Sistemas de suporte à decisão	0	0	100	0	0	0	0	100
Treinamento para qualidade	100	0	0	0	100	0	0	0

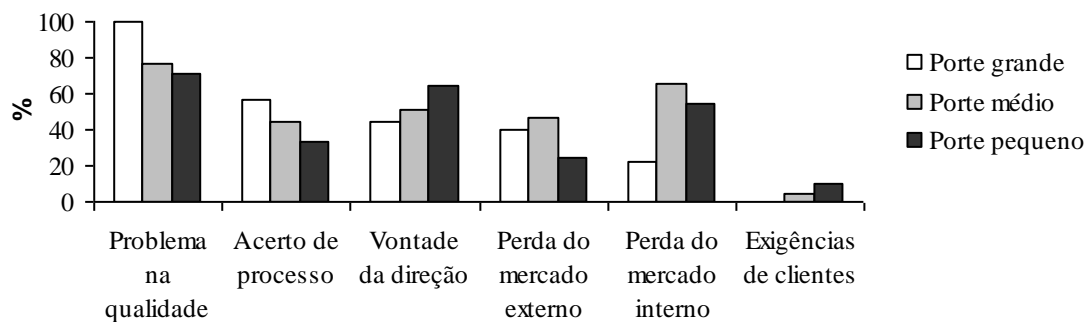
**Tabela 3. Ferramentas utilizadas por empresas pequenas**

	Empresas com ISO 9000 e 14000				Empresas sem ISO 9000 e 14000			
	Sempre	As vezes	Nunca	Não conhece	Sempre	As vezes	Nunca	Não conhece
Amostragem	100	0	0	0	100	0	0	0
Benchmarking	67	7	27	0	0	17	17	67
Brainstorming	67	33	0	0	0	0	67	33
Cículos de controle de qualidade (CCQ)	0	0	87	13	0	0	0	100
Check-list	100	0	0	0	100	0	0	0
Controle Estatístico de Processo (CEP)	100	0	0	0	100	0	0	0
Custo de Qualidade	47	0	46	7	0	0	33	67
Dados da matriz	0	0	67	33	0	25	50	25
Delineamento de Experimentos (DoE)	0	0	0	100	0	0	17	83
Diagrama de afinidades	53	13	34	0	0	0	0	100
Diagrama de correlação	0	13	87	0	0	0	0	100
Diagrama matricial	0	93	7	0	0	0	0	100
Diagrama de setas	100	0	0	0	33	42	25	0
Diagrama de relações	80	0	13	7	0	25	75	0
Diagrama sistemático	0	0	100	0	0	0	0	100
Empowerment	0	0	87	13	0	0	0	100
Engenharia e análise de valor	0	0	67	33	0	0	83	17
Fluxogramas	100	0	0	0	100	0	0	0
Análise do modo e efeito de falha (FMEA)	0	20	33	47	0	0	75	25
Análise de árvore de falhas (FTA)	0	50	50	0	0	0	0	100
Gerenciamento da cadeia de valor para qualidade	7	20	67	7	0	0	100	0
Gestão do clima organizacional	0	0	100	0	0	0	100	0
Gráfico de controle	100	0	0	0	100	0	0	0
Gráficos de linha/pizza	100	0	0	0	100	0	0	0
Grupos de trabalho	0	100	0	0	17	17	66	0
Histograma	100	0	0	0	100	0	0	0
Ishikawa (causa e efeito)	33	20	47	0	0	17	17	66
Kaizen	0	0	100	0	0	0	25	75
Lista de verificação	100	0	0	0	100	0	0	0
Métodos para redução de setup (SMED)	0	0	67	33	0	0	25	75
Métodos de Taguchi	0	0	0	100	0	0	0	100
Pareto	33	20	47	0	0	33	8	58
PDCA	33	20	47	0	0	0	8	92
Diagrama de programa de decisão de processo (PDCP)	0	0	47	53	0	0	0	100
Pesquisa de satisfação de clientes	0	100	0	0	0	58	42	0
Prêmios da qualidade	0	47	53	0	0	42	58	0
Questionários para pesquisa com os colaboradores	0	100	0	0	0	42	58	0
Desdobramento da Função Qualidade (QFD)	0	0	67	33	0	0	0	100
Sistemas de suporte à decisão	0	0	80	20	0	0	0	100
Treinamento para qualidade	100	0	0	0	100	0	0	0

**Tabela 4. Benefícios com a utilização das ferramentas**

	Grande		Média		Pequena	
	$\sigma$	Média	$\sigma$	Média	$\sigma$	Média
Aprimoramento no processo	0,53	4,41	0,74	4,12	1,11	3,97
Aumento da produtividade	1,11	4,14	1,58	3,91	1,21	3,08
Aumento do prestígio na empresa	1,45	4,90	1,01	4,01	0,84	4,14
Desenvolver a criatividade	0,45	3,81	1,24	2,41	1,47	1,47
Facilitar a visualização e compreensão dos problemas	1,05	5,00	1,14	4,28	0,99	3,57
Economia de material	0,58	4,05	0,98	3,94	1,24	3,24
Maior interesse nas atividades desenvolvidas pelos funcionários	1,58	3,43	1,45	2,09	1,17	2,87
Melhoria na qualidade de produto	0,25	4,98	0,57	4,12	0,57	4,54
Melhoria no moral dos funcionários	1,24	3,15	1,17	2,98	0,78	1,87
Menor número de reclamações dos clientes	0,87	4,75	1,21	4,15	0,79	3,78
Otimização do tempo nas realizações das atividades	1,14	3,14	0,98	3,94	0,89	2,07
Permitir o conhecimento do processo	1,01	3,91	1,41	4,01	1,17	3,87
Redução do custo da unidade	0,47	3,98	0,79	4,22	0,91	4,14
Redução na inspeção	0,57	4,15	0,89	4,24	0,77	3,87
Redução nas perdas	0,99	4,53	0,83	4,17	1,07	4,22
Redução nos prazos de entrega	0,54	3,91	1,17	3,17	1,37	2,99
Redução dos gargalos de produção	0,17	4,78	0,54	4,55	0,47	4,47

**Gráfico 1. Percentual de empresas que utilizam ferramentas por diferentes motivos.**



Das 8 indústrias de grande porte todas possuem a certificação ISO 9000 e 14000, das 15 de porte médio 11 possuem certificação, entre as 27 de porte pequena 14 não possuem a certificação.

Uma empresa de médio porte não portadora de certificação ISO e não possuidora de TQC faz excelente uso das ferramentas, se destacando sobre algumas que possuem TQC e certificação. Apenas uma empresa que não possui certificação tem implantado um TQC.

Duas empresas de pequeno porte sem certificação realizam o brainstorming, mas desconheciam o nome.

A única ferramenta não conhecida pelas as empresas foi o Método de Taguchi, este método pertence à categoria dos métodos que em qualidade são classificados de fora-de-linha, por serem de utilização exterior à linha de produção, em oposição aos métodos em linha que são os mais utilizados.

## CONCLUSÕES

A utilização das ferramentas de qualidade pode proporcionar uma evolução significativa na organização, através da padronização dos processos e das atividades operacionais. Evolução esta notada nas empresas da RPT.

O alicerce do sistema de qualidade é o conhecimento de cada processo. Uma análise minuciosa utilizando as ferramentas adequadas é útil para diagnosticar as causas que atuam sobre os processos. As ferramentas definem o que foi feito certo, o que foi feito errado e o que precisa ser reparado ou não, tais ferramentas permite ter um conjunto de indicadores de desempenho e permite a medição do desempenho articulada nos micro e macroprocessos. As ferramentas de qualidade são úteis para gerenciar uma empresa e são simples de usar, mas não se deve enganar por essa simplicidade.

Tem-se assistido ao crescimento continuado das vendas no mercado interno e externo das empresas localizada na RPT, isto impulsionado pela melhoria da qualidade decorrente da utilização das ferramentas da qualidade. Fato notado até nas pequenas empresas sem certificações.

## REFERÊNCIAS

- BANKS, J. **Principles of Quality Control**. New York: John Willey, 1989, p. 457, 634p.
- BROSMANN, R.; CHAMBERS, T. V. KRAYER, M.; UNZE. A.; LEVAER, A.T.; OESCH, H. P. More quality in textile finishing: reproductability of process in laboratory and production. **Dyes and Pigments**, n. 41, p. 111-126, 1999.
- CROSBY, P.B. **Qualidade é investimento**. Rio de Janeiro. Editora José Olympio, 1994.
- CROSBY, P.B. Os custos ocultos dos processos. **Banas Qualidade**, São Paulo, n. 100, p.24, 2000.
- EMBRAPA, 2000. <<http://www.cnpab.embrapa.br/servicos/download/doc115.pdf>> Acessado em 10/11/2008.
- HART, M. Quality control training for manufacturing. In: **Production and Inventory Mangement Journal**, p. 35-40, Third Quarter, 1991.

- ISHIKAWA, K. **Controle da Qualidade Total (à maneira japonesa)**. Rio de Janeiro: Editora Campos, 1993.
- KANO, N.; SERAKU, N.; TAKAHASHI, F.; TSUJI, S. Attractive quality and must-be quality. **Quality**, v.14, n. 2, 1984.
- KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2000, p. 127.
- KUME, H. **Métodos estatísticos para a melhoria da qualidade**. São Paulo: Gente, 1993, 235 p.
- LEVINE, M. D.; MARK, L. B.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações usando Microsoft Excel em português**. Tradução: SOUZA, T. C. P. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2000.
- LEZECK, H. N.; MELO, F. R. (2002) Análise de valor: Um instrumento para adequação da qualidade e redução de custos na indústria têxtil. In: **ENEGEP**, 2002. Curitiba, Paraná. **Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**.
- MACHLINE, C. Evolução da administração da produção no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**. FGV. v. 34, n. 3, 1994.
- MAILLARO, J. R.; CALARGE, F. A. Avaliação do uso de metodologias e ferramentas da qualidade em empresas do setor têxtil. In: **ENEGEP**, 2005. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Anais do XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**.
- NAPOLI JUNIOR, S. T. **Indústria brasileira de fiação de fibras curtas: Aspectos tecnológicos para torná-la competitiva em tempos de globalização**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- PAGANO, R. A. **Uma sistemática para a implementação da qualidade total na indústria de manufatura**. 2000. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
- SEBRAE, <[www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)>Acessado em 10/11/2008.
- SOUZA JUNIOR, H. P. Forma e conteúdo na construção ideológica do discurso da qualidade. In: MACHADO, L. R.; FIDALGO, F. S. **Controle da qualidade total: uma nova pedagogia do capital**. Belo Horizonte: Movimento de Cultura Marxista, 1994.
- TRINDADE, C.; REZENDE, J. L. P.; JACOVINE, L. A. A. G.; SARTIRIO, M. L. **Ferramentas da qualidade–aplicação na atividade florestal**. Viçosa, Editora: UFV, 2000. 124p.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 22, n. 2. p195-219, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2 edição. Porto Alegre : Bookman, 2001, p. 127.