

## ***Diagnóstico do controle da qualidade da produção na indústria de malharias e confecções de Teófilo Otoni, MG***

Atualmente os consumidores estão cada vez mais exigentes, todavia, o cuidado em inspecionar os bens ou serviços adquiridos através da compra sempre existiu. No decorrer do último século, o conceito de qualidade evoluiu. Inicialmente, na era de inspeção, havia um controle apenas visual. Conseqüente, tem-se a era do controle estatístico, que surgiu devido à produção em massa. Em 1950, surgiu a primeira abordagem sistêmica de Armand Feigenbaum, denominada controle da qualidade total. A gestão da qualidade, quando feita de forma eficaz, oferece muitos benefícios para uma organização, como: aumento na satisfação dos clientes, redução de custos operacionais, melhoria na produtividade, aumento na competitividade e melhoria na lucratividade. Para tanto, as ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas para a análise e resolução de problemas que afetam o desempenho dos processos. O presente trabalho tem como intuito avaliar os impactos das ferramentas de qualidade utilizadas nas indústrias de confecções, em Teófilo Otoni-MG.

**Palavras-chave:** Indústria; Controle de qualidade; Variância; Covariância.

## ***Diagnosis of production quality control in the knitting and clothing industry in Teófilo Otoni, MG***

Nowadays consumers are more and more demanding, however, the care in inspecting the goods or services acquired through the purchase has always existed. Over the past century, the concept of quality has evolved. Initially, in the age of inspection, there was only visual control. Consequently, there is the era of statistical control, which arose due to mass production. In 1950, Armand Feigenbaum's first systemic approach emerged, called total quality control. Quality management, when done effectively, offers many benefits to an organization, such as: increased customer satisfaction, reduced operating costs, improved productivity, increased competitiveness and improved profitability. For that, the quality tools are techniques used for the analysis and resolution of problems that affect the performance of the processes. This work aims to evaluate the impacts of quality tools used in the clothing industry, in Teófilo Otoni - Vale do Mucuri and Jequinhonha / MG.

**Keywords:** Industry; Quality control; Variance; Covariance.

Topic: **Operações e Processos da Produção**

Received: **05/08/2021**

Approved: **06/09/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Adriano Roberto de Queiroz Santos  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7231437750166255>  
[gestaioici@gmail.com](mailto:gestaioici@gmail.com)



DOI: 10.6008/CBPC2179-684X.2021.003.0020

### **Referencing this:**

SANTOS, A. R. Q.. Diagnóstico do controle da qualidade da produção na indústria de malharias e confecções de Teófilo Otoni, MG. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v.12, n.3, p.268-274, 2021.

DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-684X.2021.003.0020>

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a análise do controle da qualidade dos processos produtivos nas indústrias é de extrema importância, pois, segundo Stadler (2010) as organizações ao aplicarem as ferramentas da qualidade contribuem para a diminuição da restrição na colocação dos produtos no mercado, bem como para reduzir em longo prazo os custos dos produtos e dos processos, o que aumenta a competitividade da organização. Conforme Carpinetti (2012) ao gerenciar a qualidade há o melhoramento contínuo dos processos, maximizando a chance de satisfação dos clientes quanto à realização de requisitos e, por consequência, minimizando a ocorrência de falhas e desperdícios.

As ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas na indústria para a análise e resolução de problemas que afetam o adequado desempenho dos processos, são elas: Cartas de Controle, Histograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de Dispersão, Fluxograma, Diagrama Ishikawa (também conhecido como Espinha de Peixe) e Folhas de Verificação (MAGALHÃES, 2015).

Dentre as ferramentas da qualidade podemos destacar a Carta de Controle e as Folhas de Verificação. A carta de controle é formada em meio à plotagem de três linhas, que representam: o limite de controle superior, o limite de controle inferior e a média das amostras, denominada linha central. Esse método tem como objetivo verificar o nível de estabilidade do processo, permitindo alertar aos analistas quanto à necessidade de ajustes (WALTER et al., 2013). As Folhas de Verificação são, em síntese, planilhas ou tabelas que facilitam a listagem de itens selecionados previamente. Dessa forma, reúnem dados e controla processos e esforços para atingir soluções (POLICENO, 2015).

A indústria têxtil no Brasil passou por momentos de altos e baixos. Desde o período colonial, a grande cultura algodoeira na região norte e nordeste propiciou o início da industrialização desse setor. No decorrer do tempo, o setor sempre foi prejudicado pelas crises econômicas, se recuperando em seguida. Partindo para a história mais recente da indústria, a baixa tecnologia brasileira nos anos 90 permitiu a entrada de concorrentes asiáticos, fragilizando o setor. Anos depois, após investir em tecnologia, o Brasil apresenta um setor têxtil competitivo diante outros países, apresentando altos padrões de qualidade (JORENTE et al., 2015).

O setor industrial configura-se como o segundo mais relevante para a economia do município de Teófilo Otoni. De acordo com dados do IBGE (2015), o produto interno bruto (PIB) do município de Teófilo Otoni, de R\$2.266.160,22, configura-se como um dos maiores de sua região, destacando-se pela área de prestação de serviços. Diante dessa relevância faz-se necessário realizar uma pesquisa sobre o tema “Controle de qualidade nas indústrias de confecções no município de Teófilo Otoni- MG”. Para a realização dessa pesquisa estabelecem-se como objetivo geral analisar a utilização das ferramentas de controle de qualidade e avaliar os impactos das ferramentas utilizadas frente à produtividade das indústrias.

Desta forma, para se atingir o objetivo geral é necessário que se realize os seguintes objetivos específicos: identificar as ferramentas de controle utilizadas pelas indústrias de confecções; analisar os benefícios obtidos com a utilização das ferramentas de controle; avaliar o impacto das ferramentas de controle da qualidade frente à produtividade da indústria de confecções de Teófilo Otoni.

Justifica-se a presente pesquisa devido aos aspectos acadêmicos e empresariais que são fundamentais para o desenvolvimento da indústria local. Acadêmico porque permitirá que novos estudos possam ser desenvolvidos acerca do tema estudado. Empresarial, pois permitirá que profissionais e empresários possam aperfeiçoar suas práticas de trabalho com os conhecimentos obtidos pela pesquisa.

O presente artigo é composto da seguinte estrutura: primeiro versa-se a presente introdução, o segundo tópico aborda a metodologia científica, no terceiro apresenta-se a análise e discussão dos resultados, e por fim abordam-se as considerações finais da pesquisa.

## **METODOLOGIA**

Para esse trabalho utilizou-se as abordagens qualitativa e quantitativa, pois elementos de ambas as abordagens podem ser empregadas conjuntamente em estudos mistos, para fornecer mais informações do que poderia se obter utilizando um dos métodos separadamente. Para Tubino (2007) as técnicas qualitativas abrangem principalmente dados subjetivos, os quais são difíceis de representar numericamente e as técnicas quantitativas abrangem a análise numérica dos dados passados, dispensando de opiniões pessoais ou palpites.

Quanto aos fins é uma pesquisa explicativa, ou seja, tem como finalidade identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos, sendo, portanto, a que mais aprofunda o conhecimento da realidade (SANTOS, 2015). Quanto aos meios da pesquisa, utilizou-se a modalidade Survey, pois a busca de dados realizou-se de forma direta as empresas de interesse do estudo, com a finalidade de levantar informações sobre as mesmas. As identificações dos indivíduos são mantidas em sigilo neste procedimento. Para tanto, foi utilizada uma amostragem de quinze empresas do setor de confecções/malharias do município de Teófilo Otoni- MG, onde foi utilizada como técnica de coleta de dados o questionário estruturado fechado.

A partir da aplicação do questionário buscou-se investigar o conhecimento dos gestores e funcionários das indústrias de confecções acerca da política de qualidade aplicada na empresa, e a compreensão dos mesmos sobre a gestão da qualidade e seus benefícios para as organizações. Para análise dos dados obtidos, foi utilizado o software Microsoft Excel, onde os dados foram organizados em uma planilha.

O método de análise multivariada foi aplicado, para que assim se possa obter a inter-relação entre os dados. A análise multivariada de variância e covariância, segundo Bakke (2008) “têm o objetivo de verificar a semelhança entre grupos multivariados explorando simultaneamente as relações entre diversas variáveis independentes e duas ou mais variáveis dependentes métricas”. Neste estudo, as variáveis independentes são as técnicas e ferramentas utilizadas e os benefícios obtidos. A variável dependente é o nível de qualidade de produção.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Tabulação e análise primária dos dados**

Foram aplicados questionários contendo treze questões de múltipla escolha. Além das opções disponíveis, havia o campo “outro”, em que o entrevistado poderia dar uma resposta que não estivesse entre as opções.

Na questão um, ao tratar sobre o tempo de atuação das empresas no mercado, obteve-se que 45% delas estão situadas na faixa dos seis aos doze anos. Na questão dois, ao tratar sobre a quantidade de funcionários contratados pela empresa, obteve-se que 34% das empresas possuíam até cinco funcionários. Na questão três, ao abordar sobre o número médio mensal de clientes que contratam os serviços da empresa, obteve-se que 45% das empresas atendem até vinte clientes. Na questão quatro, em que se indagou o faturamento médio mensal da empresa, obteve-se que 34% das empresas possuíam um faturamento de até R\$10.000,00. Na questão cinco, ao abordar sobre a quantidade mensal de peças produzidas, obteve-se que 45% das empresas se enquadraram na opção “outro”. Na questão seis, ao questionar se há na empresa um setor ou algum funcionário responsável pela qualidade, obteve-se que 78% das empresas possuem setor ou funcionário responsável. Na questão sete, ao tratar sobre os padrões de qualidade adotados pela empresa, obteve-se que 26% consideravam o atendimento ao cliente. Na questão oito, ao abordar sobre as técnicas de gestão da qualidade utilizadas pela empresa, obteve-se que 46% utilizaram gráficos de controle e folhas de verificação. Na questão nove, ao indagar qual a principal dificuldade na aplicação das técnicas de controle de qualidade na empresa, as respostas obtidas sugeriram que 50% possuem dificuldades relacionadas aos recursos humanos. Na questão dez, ao abordar sobre os benefícios obtidos com o controle da qualidade realizado pela empresa, obteve-se que 33% observaram a melhoria na satisfação dos clientes. A questão onze abordou quais as ferramentas e/ou técnicas de qualidade utilizadas mais impactavam ou traziam mais eficiência na qualidade dos produtos. Nesta questão, caso necessário, pôde-se marcar mais de uma opção. Assim sendo, os resultados sugeriram que 46% das empresas consideraram as técnicas: gráfico de controle e folhas de verificação. Por fim, na questão doze, em que também era possível marcar mais de uma opção, abordou-se quais os benefícios obtidos com as técnicas de qualidade mais impactantes na indústria de confecção e malharia. Constatou-se, portanto, que 33% observaram uma melhor satisfação dos clientes.

### **Análise da variância**

Realizou-se a análise de variância a partir de duas variáveis obtidas por meio do questionário aplicado às indústrias de confecção, a primeira é a produtividade mensal de peças e a segunda os benefícios obtidos com controle de qualidade realizados pela empresa, como a redução de perda e desperdício, a melhoria na qualidade dos produtos, a melhoria na satisfação dos clientes e o aumento na confiabilidade.

Iniciando a análise de variância, foram observados os comportamentos dos dados relacionados às variáveis escolhidas. Logo, foi feito o agrupamento cruzando os dados de produtividade com os benefícios, conforme dados da tabela 01. A partir desta tabela, foi feito o somatório de cada coluna e encontrou-se a média de cada coluna, como mostramos nas últimas duas linhas. Para a análise de variância, é preciso

adotar hipóteses, como é comum na estatística, utilizou-se H(0) e H(1).

**Tabela 01:** comportamento dos dados de produtividade em relação aos benefícios.

| Benefício     | Redução de perda e desperdício | Melhoria da qualidade | Melhoria na satisfação dos clientes | Aumento da confiabilidade |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Produtividade |                                | 400                   | 400                                 | 3000                      |
|               | 3000                           | 3000                  | 3000                                | 2000                      |
|               | 2000                           | 2000                  | 800                                 | 3200                      |
|               | 1000                           | 3200                  | 2000                                | 1000                      |
|               | 600                            | 1000                  | 3200                                | 600                       |
|               | 800                            | 600                   | 5000                                | 800                       |
|               |                                | 600                   | 1000                                |                           |
|               |                                | 800                   | 600                                 |                           |
|               |                                | 800                   | 800                                 |                           |
| Σ             | 7400                           | 11000                 | 16800                               | 10600                     |
| x             | 1480                           | 1571,43               | 1866,67                             | 1766,6                    |

$$H(0) - \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H(1) - \text{Há pelo menos uma justificativa.}$$

A significância padrão adotada foi de 0,05, ou seja, 5%. Partindo para etapa de cálculos, utilizou-se a SEG (soma do quadrado entre grupos) e a SR (resíduos), quais, respectivamente são as fórmulas a seguir:

$$SEG = \frac{\sum_{l=1}^K (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n} - \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij} \right)^2$$

$$SR = \left( \sum_{i=1}^1 \sum_{j=1}^k x_{ij}^2 \right) - \frac{\sum_{l=1}^K (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}$$

Após calcular os valores de SEG e SR, foram calculados os graus de liberdade, a partir das seguintes equações:

$$GLG = k - 1$$

$$GLR = n - k$$

A partir das razões e dos graus de liberdade, encontrou-se as variáveis x e y:

$$\frac{SEG}{GLG} = x$$

$$\frac{SR}{GLR} = y$$

Substituindo os valores, obtém-se:

$$x = 211.336,86$$

$$y = 1.667.635,61$$

Em seguida a esses cálculos, foi possível obter os valores apresentados na Tabela 05.

**Tabela 02:** compilação dos resultados obtidos.

| F.V          | S.Q           | Graus de liberdade | QM           |
|--------------|---------------|--------------------|--------------|
| Entre Grupos | 634.010,58    | 3                  | 211.336,80   |
| Resíduos     | 38.355.619,05 | 23                 | 1.667.635,61 |
| Total        | 38.989.629,63 | 26                 | -            |

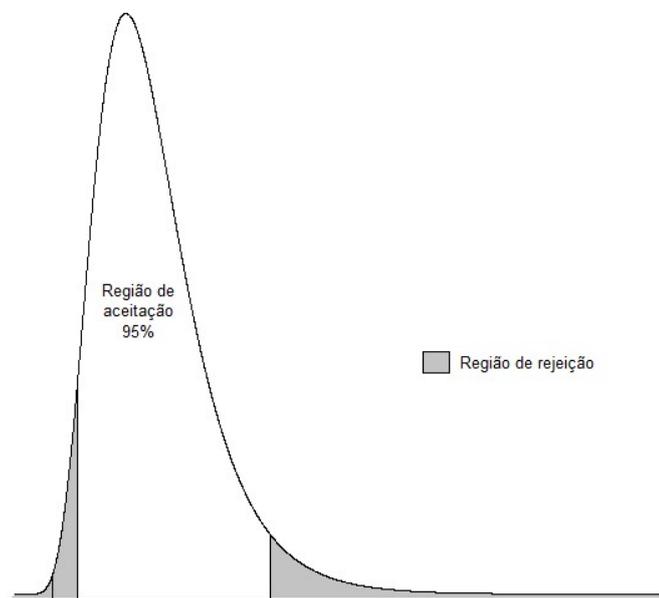
Com todos os dados obtidos, foi possível encontrar o F observado:

$$F_{obs} = 0,12672844$$

Para encontrar o  $F(5\%)$ , precisou-se a partir dos graus de liberdade, utilizar a Tabela de Distribuição F de Snedecor a 5%:

$$F(5\%) = 3,03$$

A próxima etapa foi a definição da região de aceitação e da região de rejeição, a partir do Gráfico 01.



**Gráfico 01:** Regiões de aceitação e rejeição

Como o  $F(5\%) = 3,03$ , podemos afirmar que o  $F$  observado está na região de aceitação, desta forma a  $H(0)$  (hipótese nula) é válida, ou seja, as médias  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  dos agrupamentos são estaticamente iguais. Assim sendo, pode-se concluir que o sistema é homogêneo, portanto, todas as variáveis de benefícios têm impacto igual na produtividade.

## CONCLUSÕES

Após a realização da pesquisa, quanto ao primeiro objetivo, obtiveram-se as seguintes respostas: as empresas analisadas utilizam somente as ferramentas da qualidade denominadas gráficos de controle, inspeção e folhas de verificação, onde 46% delas utilizam a primeira, 8% a segunda e 46% a terceira.

Com relação ao segundo objetivo, que consiste na análise dos benefícios obtidos com a utilização das ferramentas de controle, 19% das empresas disseram que com o controle da qualidade, há redução de perda e desperdício, 26% visualizam melhoria da qualidade dos produtos, 33% afirmam que com o uso das ferramentas de controle há melhoria na satisfação dos clientes e 22% das confecções afirmam aumentar a confiabilidade da empresa.

Por fim, ao tentar analisar quais dos benefícios obtidos com o uso das ferramentas de qualidade utilizadas pela indústria de confecções de Teófilo Otoni, concluiu-se que houve uma homogeneidade de porcentagem, de 25% entre os benefícios.

## REFERÊNCIAS

BAKKE, H. A.; LEITE, A. S. M.; SILVA, L. B.. Estatística multivariada: aplicação da análise fatorial na Engenharia de

Produção. **Revista Gestão Industrial**, v.4, n.4, 2008. DOI: <http://doi.org/10.3895/S1808-04482008000400001>

CARPINETTI, L. C. R.. **Gestão da qualidade**: Conceitos e técnicas. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2015.

JORENTE, M. J.; FUJITA, R. M. L.. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **Revista Moda Palavra e-Periódico**, v.8, n.15, 2015.

MAGALHÃES, J. M.. **As sete ferramentas da qualidade**. 2015.

POLICENO, V. F.. **A melhoria contínua na gestão da qualidade**. 2015.

SANTOS, C. J. G.. **Tipos de pesquisa**. 2015.

STADLER, H.; SELEME, R.. **Controle da qualidade**: as ferramentas essenciais. 2 ed. Curitiba: Ibpex, 2010.

TUBINO, D. F.. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

WALTER, O. M. F. C.. Aplicação individual e combinada dos gráficos de controle Shewhart e CUSUM: uma aplicação no setor metal mecânico. **Gest. Prod.**, São Carlos, v.20, n.2, p.271-286, 2013.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.