

ANÁLISE DA QUALIDADE DO PRODUTO FINAL NO PROCESSO DE ENVASE DE AZEITONAS VERDES

Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti¹

Robert Wayne Samoyil²

Rosely Antunes Souza³

RESUMO

O presente artigo resume a análise da qualidade do produto final no processo de envase de azeitonas verdes, através das ferramentas do Controle Estatístico de Processos, numa indústria de alimentos. Para tanto, buscou-se revisar os conceitos relacionados ao controle de qualidade e suas ferramentas estatísticas e também os conceitos relacionados ao produto. Identificam-se a porcentagem de itens defeituosos, retirados na inspeção final do processo e o custo das perdas. Nesses procedimentos são aplicadas ferramentas estatísticas como: Folha de verificação, Diagrama de Pareto, Gráfico de Controle **p**. Os resultados mostraram uma porcentagem de 3,8% de defeituosos, verificam-se que o item defeituoso “sem vácuo” é o mais frequente, porém, o mais oneroso é o item “quebrado”, necessitando-se que seja realizado um acompanhamento sistemático, pois existem algumas falhas no processo que, se controladas, poderiam não só melhorar a lucratividade da empresa como também a qualidade do produto.

Palavras-chave: Controle estatístico da qualidade. Processo. Azeitonas Verdes.

ABSTRACT

This paper summarizes the analysis of the quality of the final product in the process of green olive bottling through the tools of Statistical Control of Processes at a food industry. Therefore, we aimed at revising the related concepts to control quality and its statistical tools as well as the concepts related to the product. We were able to identify a certain percentage of items that presented some defects. These were retired at the final inspection of

¹ Mestre em Engenharia de Produção pela UFSC e professora efetiva da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira - sligie@nsionline.com.br

² PhD em Pesquisa Operacional e professor da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis - samohyl@eps.ufsc.br

³ Mestre em Engenharia de Produção pela UFSC e professora efetiva da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Curitiba - rosely@utfpr.edu.br

the process and the cost of losses. During these procedures certain tools were applied, such as: checklist, Pareto's Diagram, Control Chart p. The result showed that a percentage of 3.8% had some defect. We verified that the item "without vacuum" was the most frequent one, nevertheless the most expensive one was the item which read "broken". It is necessary that systematic follow-up be performed because there are some failures in the process that when are controlled, may both improve the enterprises lucrativity and quality of the product.

Keywords: Quality Statistical Control. Proccess. Green Olives.

1 INTRODUÇÃO

A sobrevivência das empresas, no mercado, competitivo atual, está diretamente ligada à produção de itens de qualidade e a um baixo custo. Em uma sociedade em que os consumidores cada vez mais exigem qualidade nos produtos e serviços, há uma crescente preocupação nas empresas não só em manter, mas em incrementar seu desempenho no que diz respeito à qualidade e à produtividade (MONTGOMERY, 1997; PALADINI, 1997). Nesse contexto, começa a ser bastante utilizada a Ferramenta Estatística no Controle da Qualidade, nas indústrias brasileiras, seja para monitorar, controlar ou melhorar os processos produtivos, permitindo alteração, sempre que for detectado algum problema e tendo, por isso, um caráter preventivo, seja para eliminar perdas, diminuir custos operacionais ou aumentar a produtividade, o que leva a um aumento da lucratividade.

Com este trabalho, utilizando-se das ferramentas estatísticas, pretendeu-se responder: qual a quantidade de itens não-conformes produzidos no processo de envase de azeitonas verdes, em frascos de vidros de 500 gramas, de peso líquido drenado?

Daí a hipótese de que a aplicação de algumas das Ferramentas Estatísticas aos dados do processo de envase de azeitonas verdes numa Indústria de Alimentos, demonstraria a quantidade de itens defeituosos produzidos.

Em um ambiente muito competitivo, como o setor industrial, a melhoria contínua do processo só pode ser alcançada a partir do momento em que se tentam inserir novos procedimentos ou novas metodologias mediante a utilização de técnicas de planejamento e análise estatística mais sofisticada, tais como as Ferramentas Estatísticas do Controle da Qualidade.

Essas novas metodologias utilizam técnicas de monitoramento, controle e melhoria de processos, mediante análise estatística, e têm por finalidade analisar, identificar e eliminar as causas especiais de variação e outras condições operacionais anormais, colocando o processo sob controle estatístico (MONTGOMERY, 1997).

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a qualidade do produto final no processo de envase de azeitonas verdes (frascos de vidro de 500 gramas de peso líquido drenado) através de algumas ferramentas estatísticas da qualidade.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Identificar a porcentagem de itens defeituosos produzidos no envase de azeitonas verdes, em frascos de 500 gramas, de peso líquido drenado.
- Identificar qual item defeituoso é mais freqüente e qual deve ser sanado primeiro.
- Verificar o custo das perdas dos itens defeituosos produzidos no envase de azeitonas verdes, em frascos de 500 gramas, de peso líquido drenado.
- Analisar, por meio de gráficos, a variabilidade do processo de envase de azeitonas verdes.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O termo Qualidade é extremamente vasto e abrangente, haja vista a definição de Juran (1993) “Qualidade é adequação ao uso”. Deming (1990) defende qualidade x preço, ao afirmar que “Qualidade é atender continuamente às necessidades dos clientes a um preço que eles estejam dispostos a pagar”, ou como diz ISHIKAWA (1982) “Qualidade justa a preço justo”. Paladini (1990) afirma que “não há forma de definir qualidade sem atentar para o atendimento integral ao cliente”.

Para Harrington (1993) “processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo, fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos”. Processo é um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos (CAMPOS, 1992; ISHIKAWA 1993) vai mais longe quando afirma que enquanto houver causas e efeitos, ou fatores de causa e características, todos podem ser processos. Conforme Werkema (1995) “um processo pode ser definido, de forma sucinta, como um conjunto de causas que têm como objetivo produzir um determinado efeito, o qual é denominado produto do processo”.

A variabilidade natural, devido à aleatoriedade inerente à natureza, torna praticamente impossível a produção de dois produtos ou serviços idênticos. Se essa variabilidade for pequena, ou seja, não causar impacto perceptível para o

consumidor, é tolerável, caso contrário será indesejável ou mesmo inaceitável (MONTGOMERY, 1997). As fontes da variabilidade podem ser controladas, como a qualidade da matéria-prima, ajuste de máquinas, métodos utilizados, habilidade dos operadores, e outros, ou incontroláveis, devido a causas aleatórias. Como a variabilidade somente pode ser descrita em termos estatísticos, são necessários métodos estatísticos para auxiliar na melhoria na Qualidade (DEMING, 1990).

O objetivo do Controle Estatístico de Processo é monitorar o desempenho de processos ao longo do tempo, com vistas a detectar eventos incomuns que influenciam nas características determinantes da qualidade do produto final (MONTGOMERY, 1997).

4 FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS DA QUALIDADE

4.1 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

É uma ferramenta da qualidade utilizada para facilitar e organizar o processo de coleta e registro de dados, de forma a contribuir para otimizar a posterior análise dos dados obtidos, isto é, um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos, com o objetivo de facilitar a coleta e o registro de dados.

Na folha de verificação deve constar o nome da empresa, o produto analisado, o período da coleta, o nome de quem coletou, a data, a identificação do lote, enfim, devem constar informações úteis para análise do processo posteriormente.

4.2 GRÁFICO DE PROJETO

É um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de temas. A informação assim disposta também permite o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas. O gráfico é formado por barras verticais ou colunas, nos quais a classificação dos dados é feita em ordem decrescente, da esquerda para a direita. São diferenciados de outros gráficos de barras ou histogramas por meio da disposição das mesmas, isto é, as barras mais altas estão do lado esquerdo do gráfico.

4.3 GRÁFICO DE CONTROLE

Em 1924, o estatístico da Bell Telephone Laboratories, Dr. Walter A. Schewart apresentou, pela primeira vez, os Gráficos de Controle como um método

para a análise e ajuste da variação de um processo em função do tempo. Quando produzimos um bem ou serviço, suas características irão apresentar uma variação inevitável, devido as variações sofridas pelos fatores que compõem o processo produtivo. Essas variações podem resultar de diferenças entre máquinas, mudanças de condições ambientais, variações entre lotes de matéria-prima, diferenças entre fornecedores, entre outras. Apesar de um esforço considerável ser especificamente direcionado para controlar a variabilidade em cada um desses fatores, existirá sempre a variabilidade no produto acabado, de cada processo de uma empresa. Portanto, é importante que essa variabilidade também seja controlada, para que possam ser obtidos produtos de boa qualidade.

5 RESULTADOS

Para a análise da porcentagem de itens defeituosos, a população foi constituída pelos frascos de azeitonas verdes (500 gramas de peso líquido drenado). Considerando-se uma abordagem da qualidade centrada no produto e no processo, procedeu-se à investigação da incidência de problemas apresentados pelo produto final, de acordo com sua forma de manifestação. Para verificar a ocorrência de itens defeituosos, um operador, no final da linha, observou o fluxo de frascos que chegavam à mesa giratória e, pela observação visual, selecionou os frascos e fez o encaixotamento. Os frascos com defeitos foram separados para o refugo ou reprocesso. Esses frascos são avaliados sob a forma de atributo.

Foram analisados 17 subgrupos correspondentes à produção de frascos de azeitonas verdes com 500 gramas de peso líquido drenado, envasados durante o período de um mês. Os sub-grupos têm quantidade variável, porque cada amostra corresponde à produção de um dia, avaliados e separados conforme os defeitos: quebrado; sem vácuo; mal fechado; rótulo torto; sem rótulo; sem registro de data, hora produzida, validade e nº do lote; aberto; com talos/folhas e outros.

As ferramentas estatísticas: folha de verificação, gráfico de controle p da fração defeituosa; e gráficos de Pareto, foram utilizadas para atender ao objetivo da análise dos itens defeituosos produzidos. Construiu-se o gráfico de controle **p** apresentado na Figura 1. O resultado dos 17 subgrupos demonstraram que o processo de envase de azeitonas verdes em frascos de vidro de 500 gramas de peso líquido drenado teve, no período em estudo, uma produção de 87.832 frascos e um total de 3.351 itens defeituosos. Obteve-se uma porcentagem média de 3,81% de itens defeituosos durante o mês em estudo.

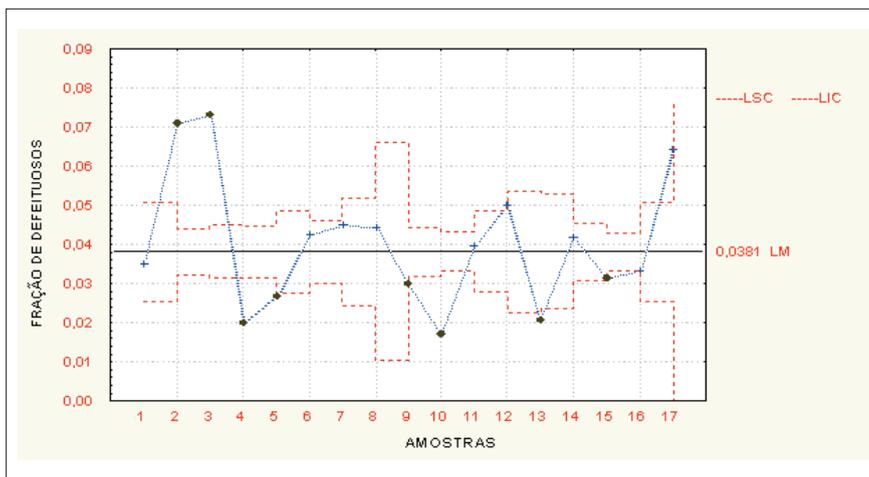


Figura 1 - Gráfico de Controle p.

Com o gráfico de controle **p** (Figura 1), monitorou-se a proporção de itens defeituosos de frascos de vidro de azeitonas verdes (500 gramas de peso líquido drenado) no final da linha de produção do período em estudo. Verificou-se que a linha média (LM) representa a proporção de 0,0381, e que existem 2 pontos acima do Limite Superior de Controle (LSC), e 6 pontos abaixo do Limite Inferior de Controle (LIC), evidenciando a necessidade de uma investigação das causas que estão atuando no processo, a fim de se fazerem ajustes no processo de envase de azeitonas verdes (frascos de vidro de 500 gramas de peso líquido drenado). As amostras 2 e 3 atingiram uma porcentagem de mais de 7% de não-conformes, considerada muito alta, segundo a empresa. E os pontos abaixo do Limite Inferior de Controle também devem ser investigados.

Nesta fase do trabalho foi utilizada uma das ferramentas da Estatística mais usadas em análise de melhoramento de processos: o gráfico de Pareto. Plotou-se o gráfico de Pareto (Figura 2), para se estabelecer a ordem em que o tipo de defeito aparece em maior escala. Esse gráfico de barras, além de exibir a característica mais relevante, mostra a contribuição que cada uma tem em relação ao total. Segundo Kume (1993), deve-se concentrar em identificar e eliminar as causas das poucas mas vitais, deixando de lado, numa primeira fase, as demais que são muitas e triviais.

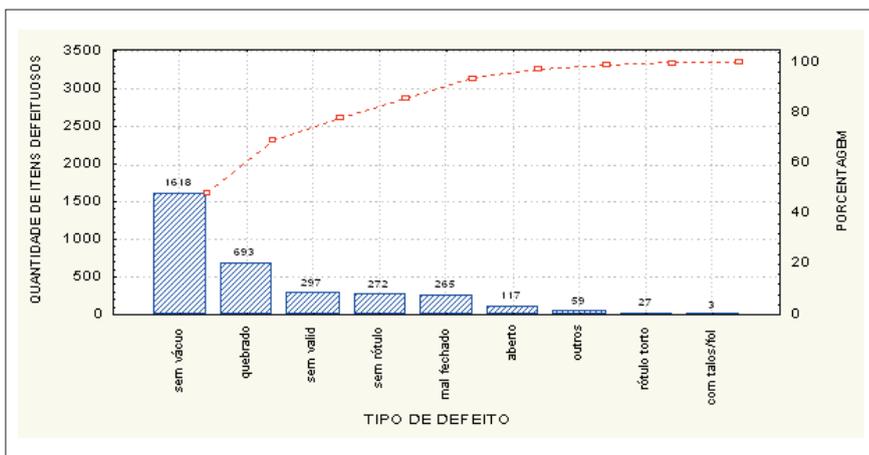


Figura 2 - Gráfico de Pareto para identificação dos tipos de defeitos

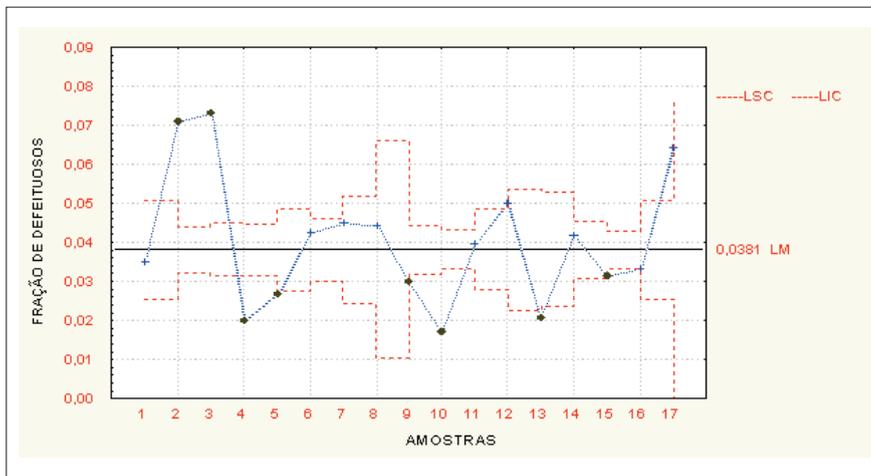
Para uma melhor visualização, plotou-se o gráfico de Pareto (Figura 2) para identificar os defeitos por tipo, no envase de azeitonas verdes (frascos de vidro de 500 gramas de peso líquido drenado). Constatou-se, na Figura 2, que o tipo de defeito “sem vácuo” constituiu 48,28% do total das não-conformidades, sendo que esse defeito foi ocasionado, na maioria das vezes, pela queda de temperatura do vapor no Pasteurizador, ou por que não foi feita uma colocação ideal da tampa no vidro, sendo este fechamento manual, pois a tampadeira mecânica estava desativada, e a selecionadora de vidros sem vácuo também encontrava-se desativada (ambas estavam quebradas).

Esse defeito gerou o reprocesso da matéria-prima, além do prejuízo com a perda do rótulo, da tampa, da tinta que registra a data, hora produzida, validade e nº do lote, da mão-de-obra, e ainda perdeu-se tempo e mão-de-obra para lavar os vidros e retirar o rótulo e a tinta que registra data, hora produzida, validade e nº do lote.

Os “quebrados” representaram 20,68% do total dos itens defeituosos, sendo que estes perderam a matéria-prima, o rótulo e a tinta que registra a data, hora produzida, validade e nº do lote, o frasco, a tampa e a mão-de-obra.

Em seguida, vêm os “sem-registros de data, hora produzida, validade e nº do lote”. Eles representaram 8,86%, mas essa porcentagem ocorreu por falta de atenção do operador, que não observou que a datadeira entupiu. Os “sem-rótulos” representaram 8,12%, e ocorreram por problemas na rotuladeira; a ocorrência de 7,91% de “mal fechados”, também se deu em função da desativação da tampadeira mecânica, pois a mesma estava quebrada, e, por essa razão, foi feita a colocação e fechamento da tampa manualmente.

Na Figura 3, pode-se observar a aplicação do gráfico de Pareto, para o custo de produção de itens defeituosos, no processo de envase de azeitonas verdes (frascos de vidro de 500 gramas de peso líquido drenado).



O levantamento dos custos da produção de itens defeituosos, conforme mostra a Figura 3, revelou que apesar do item defeituoso “sem vácuo” ser o mais freqüente, esse item não é o de custo maior. O item defeituoso denominado “quebrado” é o que tem custo maior e, portanto, deve-se investigar as causas que geram esse item e, com ações corretivas, tentar, primeiramente, reduzir esse defeito na produção de envase de azeitonas verdes frasco com 500 gramas de peso líquido drenado, que representa cerca de 80% dos prejuízos.

O gráfico demonstra que, em segundo lugar, estão os “sem vácuo” e em seguida vêm os “mal fechados” e assim sucessivamente, conforme gráfico, tendo a empresa um prejuízo mensal de R\$ 1.545,67 numa projeção anual de R\$ 18.548,07, computados na planilha de custo, fornecida pela empresa.

6 CONCLUSÃO

É de suma importância o estreitamento entre a produção e o controle de qualidade, no sentido em que respostas e soluções serão mais prontamente encontradas à medida que este relacionamento for fortalecido.

É essencial que a qualidade seja um objetivo comum de todos os envolvidos com a produção e comercialização de um bem ou serviço, bem como a preocupação constante com a satisfação do cliente.

É importante ressaltar que a indústria deve combater o desperdício antes que ele ocorra, atuando de forma preventiva, em uma análise orientada para o futuro, fixando a atenção no processo de produção como um todo. Deve-se adotar uma estratégia de não produzir itens defeituosos, ao invés de constatar-se apenas a ocorrência dos defeitos, independente de onde eles possam manifestar-se, utilizando-se da estatística como instrumento básico para a organização, tratamento e análise das informações do processo.

Este artigo apresentou a aplicação de algumas ferramentas estatísticas voltadas para a melhoria da qualidade, numa Indústria de Alimentos. A metodologia utilizada permitiu avaliar a qualidade do processo de envase de azeitonas verdes, de modo a assinalar os problemas existentes no processo produtivo, assim como apontou soluções para a melhoria da qualidade do produto.

Procedeu-se à investigação da incidência de problemas apresentados pelo produto final. Para verificar a ocorrência de itens defeituosos classificados para o refugo ou retrabalho e avaliadas sob a forma de atributos, as ferramentas estatísticas utilizadas foram: folha de verificação, gráfico de Pareto, e gráfico de controle *p*.

A coleta dos dados foi efetuada no período de 24/04/2002 a 24/05/2002. Conclui-se que a porcentagem de 3,81% de itens não-conformes encontrada, está dentro da faixa considerada aceitável pela empresa, que é de até 5%, embora algumas das amostras apresentaram-se acima desse valor, atingindo, em alguns dias, mais de 7%.

Os gráficos de Pareto identificaram que o “sem vácuo” é o tipo de defeito mais freqüente, porém, o tipo de defeito denominado “quebrado” é o que tem custo de produção maior, sendo o tipo de defeito que deve ser sanado primeiro.

Portanto, é necessário que as ferramentas aplicadas em algumas etapas do processo possam ser expandidas para as demais atividades da indústria de conservas e em todos processos produtivos da Indústria de Alimentos, a fim de que se consiga atingir a melhoria da qualidade na sua totalidade, pois no próprio processo produtivo foram encontradas falhas mais relevantes como, por exemplo, o processo “para muito”, tanto se avaliado em função da quantidade de interrupções como do tempo de não trabalho. Isso, muitas vezes, acontece por falta de palha de arroz (combustível da caldeira que alimenta o vapor do pasteurizador), quebra da máquina, quebra da caldeira, falta de matéria-prima, falta de peças para a manutenção da máquina, entre outras.

A quantidade de itens que vão para o retrabalho e o sucateamento deve ser amenizada, tendo em vista o custo ao produzir esses itens defeituosos. Também se observou a necessidade de uma melhor comunicação entre os operadores da caldeira com os operadores da indústria de conservas, os quais sugeriram a colocação de um sistema de luzes verde, amarela e vermelha, conectado com os operadores da caldeira, para que eles acionem as luzes, conforme a ocorrência de problemas na caldeira, como a falta da palha de arroz, ou problemas técnicos, para que os operadores da indústria de conservas possam, então, monitorar a temperatura do pasteurizador, conseqüentemente diminuindo os itens defeituosos.

Sugere-se à empresa a implantação do Controle Estatístico de Processos (CEP), pois esta metodologia pode auxiliar na busca cada vez maior da satisfação do cliente, por meio da otimização de seus processos, garantia de qualidade de seus processos produtivos e com isso a qualidade dos produtos manufaturados, além da redução de prejuízos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade e lucratividade.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, V. Falconi – **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 5ª Edição. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

DEMING, W. Edwards – **Qualidade: A revolução da Administração**. Rio de Janeiro, Editora Marques-Saraiva, 1990.

HARRINGTON, James – **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo, Editora McGraw-Hill Ltda e Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1993.

ISHIKAWA, Kaoru – **Guide to Quality Control**. Tokyo: Asian Productivity Organization, 1982.

_____, – **Controle de Qualidade Total** (à maneira japonesa). 6ª Edição. Rio de Janeiro:, Editora Campus, 1993.

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. – **Controle da Qualidade – Handbook**. Volumes II, VI (4ª edição) e VII (4ª Edição). São Paulo, Editora McGraw-Hill Ltda e Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1993.

KUME, Hitoshi – **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. São Paulo: Editora Gente, 1993.

MONTGOMERY, D. C. – **Introduction to Statistical Quality Control**. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons, 1997.

PALADINI, E. P. – **Controle de Qualidade: uma Abordagem Abrangente**. São Paulo: Editora Atlas, 1990.

_____, – **Qualidade Total na Prática**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

SOARES, G.M.V.P.P.; – **Aplicação do Controle Estatístico de Processos em Indústria de Bebidas: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado, UFSC, 2001.

WERKEMA, M. C.C. – **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Volume 1. Fundação Christiano Ottoni. Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, MG, Editora Littera Maciel Ltda., 1995.