

## **Utilização de Ferramentas da Qualidade para Identificação e Descrição dos Desvios de Pesagem no Corte de Peito de Frango de um Frigorífico**

Rony Peterson da Rocha (GEPPGO/DEP/FECILCAM) [petersonccbpr@hotmail.com](mailto:petersonccbpr@hotmail.com)  
Miria Mendes de Campos (FECILCAM) [miria\\_campos@hotmail.com](mailto:miria_campos@hotmail.com)  
Fabrício Wesley da Rocha (LPT/UNICAMP) [phabriciowesley@hotmail.com](mailto:phabriciowesley@hotmail.com)  
Claudilaine Caldas de Oliveira (UFSC) [clau\\_epa@yahoo.com.br](mailto:clau_epa@yahoo.com.br)  
Andrea Machado Groff (DEP/FECILCAM) [andrea\\_groff@hotmail.com](mailto:andrea_groff@hotmail.com)

### **Resumo:**

Este trabalho teve-se por objetivo utilizar ferramentas da qualidade para averiguar desvios de pesagem nos cortes de peito de frango de um frigorífico, estudar suas causas e propor soluções. Para atingir tal objetivo, adotou-se uma metodologia de oito etapas: Conhecer o Processo Existente; Identificar Problemas; Priorizar Problemas; Identificar Causas; Priorizar Causas; Identificar Soluções; Priorizar Soluções; e Desenvolver Soluções. Desenvolvendo-se o trabalho notou-se uma preponderância nos desvios de pesagem do Peito *in Natura* pacote 2 Kg, obtendo-se como principais causas o Tamanho do Frango, o Fluxo de Produção, (Re) treinamento, Rotatividade e Absenteísmo e Amostragem do Controle de Qualidade. Para combater a falha identificada elaborou-se um plano de ação prevendo intensificação do processo seletivo do pessoal, realização de treinamentos, intensificação do controle de qualidade, aumento de balanceiros e aumento da eficiência de abate.

**Palavras chave:** Controle Estatístico da Qualidade, Ferramentas da Qualidade, Confiabilidade.

## **Use of Quality Tools for Identification and Description of Deviations Weighing in Cut Chicken Breast a Refrigerator**

### **Abstract**

This study was aimed to use quality tools to investigate deviations weighing cuts of chicken breast with a refrigerator, study its causes and propose solutions. To achieve this goal, we adopted a methodology of eight steps: Knowing the existing process, identify problems, prioritize issues, identify causes, prioritize causes, Solutions Identify, prioritize solutions, and develop solutions. Spreading the work was noted in the deflection of a preponderance of the Chest *in Natura* weighing 2 kg package, yielding as the main causes chicken size, the production flow, (Re) training, turnover and absenteeism and Sampling Control Quality. To combat the fault was identified with a plan of action providing for intensification of the process of staff selection, training sessions, greater quality control, increased efficiency and increased rocker slaughter.

**Key-words:** Statistical Quality Control, Quality Tools, reliability.

### **1. Introdução**

A qualidade desempenha um papel relevante para a permanência das empresas no mercado. Produzir com qualidade e entregar para os clientes um produto que atenda suas necessidades são um papel vital para organizações. Frente a isto, é fundamental que os gestores empreguem em seus processos os conceitos do controle estatístico da qualidade (CEQ), que é uma das subáreas da Engenharia da Qualidade (EQ).

A EQ, segundo Montgomery (2004, p. 4), “é o conjunto de atividades operacionais, de gerenciamento e de engenharia que uma companhia usa para garantir que as características da qualidade de um produto estejam nos níveis nominais ou exigidos”. A ABEPRO (2008) destaca a área de EQ como o “planejamento, projeto e controle de sistemas de gestão da qualidade que considerem o gerenciamento por processos, a abordagem factual para a tomada de decisão e a utilização de ferramentas da qualidade”.

Como uma subárea da EQ o CEQ tem a função monitoramento da qualidade, durante as etapas de processamento do produto ou serviço, no intuito detectar ocorrências de causas atribuíveis das mudanças do processo, de modo que a investigação do processo e a ação corretiva possam ser realizadas em prol da confiabilidade deste.

Buscando uma maior confiabilidade do processo, com produtos que atendam um padrão de qualidade, este artigo visa apresentar os resultados de um estudo realizado em um frigorífico de aves sobre a questão da utilização de ferramentas da qualidade para identificação e descrição dos desvios de pesagem no corte do produto “Peito”. Os objetivos específicos foram: estudar a atividade de pesagem praticada no frigorífico; identificar e priorizar problemas na atividade de pesagem; identificar e priorizar causas para os problemas encontrados; identificar soluções para as causas priorizadas e propor um plano de ação.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1 Ferramentas da Qualidade**

Segundo Martins e Laugeni (2005, p.548), “diversas ferramentas surgem na área de gestão de qualidade com o passar dos anos, todas procurando dar mais valor ao cliente e reduzir o desperdício interno”. Estas ferramentas podem ser descritas por Marques (2009, p.48) como “um conjunto de técnicas para tratamento de dados e resolução de problemas do dia-a-dia” e são divididas naquelas ditas estatísticas e organizacionais. Koyano (2011, p.48) explica que as ferramentas organizacionais podem ser utilizadas em conjunto com o ferramental estatístico na melhoria da qualidade e dos processos de produção.

#### **2.1 Estratificação**

César (2011, p.15) define estratificação como “o agrupamento de informações (dados) sob vários pontos de vista, de modo a focalizar a ação”. Para Oakland (1994, p.224), “a estratificação é simplesmente dividir um conjunto de dados em grupos significativos”.

#### **2.2 Folha de Verificação**

Davis, Aquilano e Chase (2001, p.161) definem as folhas de verificação, ou listas de verificação, como ferramentas “utilizadas para registrar a frequência com que os problemas e/ou erros ocorrem”. Para Oakland (1994, p.220), esta “constitui uma ferramenta para reunir dados e também um ponto lógico para iniciar a maioria dos controles de processo ou dos esforços para solução de problemas”. Logo, segundo César (2011, p.25), as folhas de verificação “são formulários planejados nos quais os dados coletados são preenchidos de forma fácil e concisa”.

#### **2.3 Diagrama de Pareto**

O gráfico de Pareto é para Martins e Laugeni (2005, p.510), a ferramenta que “identifica as situações que ocorrem, colocando-as em escala decrescente de frequência, ou valor”. Para Oakland (1994, p.228), “a análise de Pareto identifica as causas que merecem mais urgente prioridade de investigação”.

## 2.4 Diagrama de Causa e Efeito

Para Daychouw (2010, p.22), o diagrama de causa e efeito, ou Ishikawa, ou ainda espinha de peixe, “é uma ferramenta gráfica utilizada pela administração para o gerenciamento e o controle da qualidade em diversos processos”. Neste digrama, conforme Oakland (1994), o efeito (ou o problema) é apresentado na ponta de uma flecha horizontal, enquanto suas possíveis causas são enumeradas em setas identificadas que se prolongam até a seta que representa o efeito.

## 2.5 Histograma

Davis, Aquilano e Chase (2001) definem histograma como ferramentas destinadas a apresentar de forma visual a variação de determinado conjunto de dados. Estes têm segundo Martins e Laugeni (2005, p.510) por função “mostrar a porcentagem ou o número de ocorrências de cada situação”. Davis, Aquilano e Chase (2001, p.163) destacam que esta ferramenta ainda pode ser “utilizada para apresentar dados nominais (como “atributos” ou “categorias”), isto é, que podem ser contados em vez de medidos”.

## 2.6 Controle Estatístico de Processos (CEP)

Davis, Aquilano e Chase (2001, p.191) definem o CEP como “um método quantitativo para monitorar um processo produtivo, a fim de se determinar se um dado processo está operando adequadamente”. De acordo com Montgomery (2004) o objetivo maior do CEP consiste em detectar rapidamente a ocorrência de causas atribuíveis das mudanças do processo, de modo que a investigação do processo e a ação corretiva possam ser realizadas antes que muitas unidades não conformes sejam fabricadas.

O gráfico de controle é uma das técnicas para monitoramento *on-line* do processo, largamente usado para esse propósito. (MONTGOMERY, 2004). Segundo Kume (1993), os gráficos de controle são constituídos de uma linha central, um par de limites de controle, um dos quais se localiza abaixo e outro acima da linha central, e valores característicos marcados nos gráficos representando um determinando estado do processo. Martins e Laugeni (2005) destacam a existência de dois tipos essenciais de gráficos de controle: gráficos de controle para variáveis e gráficos de controle para atributos.

### 2.6.1 Gráfico de Controle por Variáveis

Para Martins e Laugeni (2005, p. 524), variáveis são definidas como “tudo o que pode ser medido por instrumentos de medição, sendo exemplos: peso, altura, diâmetro comprimento, largura, velocidade e temperatura”. Montgomery (2004) afirma que, dentre os gráficos de controle por variáveis, destacam-se o da média (X), o da amplitude (R) e o do desvio padrão (S).

### 2.6.2 Gráficos de controle por atributos

Martins e Laugeni (2005) afirmam que os gráficos de controle por atributos são aqueles que se aplicam sobre características dos produtos que não necessitam de instrumentos de medidas para serem analisadas, tais como quantidade de falhas. Montgomery (2004) destaca que, dentre os gráficos de controle por atributos, o de número de não conformes (Np), o de fração de não conformes (p), o de número de não conformidades (c) e o de não conformidades por unidade (u).

## 2.7 Brainstorming

Segundo Marchioni (2000, p.60), *Brainstorming* ou Tempestade de Ideias diz respeito “a uma reunião de pessoas envolvidas na busca da solução de um problema”. O autor salienta que a técnica consiste no estímulo dos participantes em gerar o máximo de ideias possível, para

posterior discussão. Martins e Laugeni (2005) definem o *Brainstorming* como sendo uma importante ferramenta para geração de ideias.

### 2.8 Método dos Cinco Porquês

Paiva (2007) afirma que o método dos cinco porquês constitui uma técnica que visa encontrar as raízes de um problema, sendo largamente utilizada na área da Qualidade, mas com possibilidades de adaptação para qualquer área do conhecimento. Petenate (2002) destaca que, antes de se levantar uma causa diferente para determinado problema, deve-se estudar profundamente as causas já levantadas até a sua conclusão, sendo esta a utilidade do método dos cinco porquês.

### 2.9 Matriz de Priorização de Causas

Segundo Nodari (2011, p.14), “matriz de priorização é um método de determinar a prioridade a partir de um conjunto de critérios definidos”. Zabaleta (2002, p.14) destaca que uma matriz de priorização visa priorizar certo número de alternativas de acordo com diferentes critérios, atribuindo pontuações para determinar a melhor alternativa frente uma situação problema.

### 2.10 Matriz de Relacionamento Soluções X Causas

Elvas, Machado e Cavalcanti (1998), definem a matriz de relacionamento soluções x causas como uma ferramenta de qualidade que permite priorizar soluções a serem tomadas de acordo com a eficiência esperada.

### 2.11 5W1H

Segundo Martins e Laugeni (2005), o 5W1H consiste em uma ferramenta conceitual que tem por objetivo mostrar uma interface visual sobre as ações de melhoria, relacionando em um quadro para cada ação o que será realizado (*what*), quem realizará (*who*), como será feito (*how*), onde será feito (*where*), quando será realizado (*when*) e por que (*why*).

## 3 Metodologia

A presente pesquisa dividiu-se em oito etapas principais: Conhecer o Processo Existente; Identificar Problemas; Priorizar Problemas; Identificar Causas; Priorizar Causas; Identificar Soluções; Priorizar Soluções; Desenvolver Soluções. Em cada uma das oito etapas do processo de estudo foram utilizadas as ferramentas da qualidade.

## 4 Aplicação das Ferramentas da Qualidade

O presente estudo iniciou-se a partir de um levantamento de informações sobre as diversas reclamações dos clientes no Sistema de Atendimento ao Cliente (SAC) da empresa em estudo, referentes à família de produtos do peito de frango para exportação (PFE). Essas foram observadas em um período de 15 meses, compreendido entre janeiro de 2010 e maio de 2011.

Os dados de reclamações foram divididos em nove tipos: (a) Peso Errado; (b) Falha na Embalagem Secundária; (c) Corpos Estranhos; (d) Aspecto Desagradável do Produto; (e) Mistura de Produtos; (f) Presença de Ossos; (g) Presença de Hematomas; (h) Excesso de Gordura e (i) Outros Fatores. Isto é descrito no Quadro 1.

a	subpeso do produto (peso inferior ao informado na embalagem).
b	falhas na embalagem como um todo, tais como falha na vedação e troca completa de produtos (produto em caixa errada), que ocorrem no setor de embalagem secundária.
c	materiais estranhos misturados ao produto, que decorrem de falha no detector de metais ou ainda de falhas operacionais, que dizem respeito principalmente a pedaços de luvas que se rasgam e não podem ser identificados no detector
d	apresentam coloração ou consistência fora do padrão desejado, sendo reclamações relacionadas a queimaduras no peito (ocasionadas por falha no monitoramento das variáveis da escaldagem, queimaduras

	por calor, ou por falha no monitoramento do tempo nos chillers de pré-resfriamento, queimaduras por frio) e à consistência dura (consequência das queimaduras por frio ou calor).
e	colocação de um produto diferente em pacotes de um produto específico (uma peça de peito salgado dentro de um pacote de peito <i>in natura</i> ou uma peça de asa dentro de um pacote de peito são exemplos desta falha que ocorre na sala de cortes).
f	ocorrência de pequenos fragmentos de ossos e cartilagens nos produtos refilados. É uma falha que tem origem na sala de cortes na etapa de refile e está prevista na lista técnica do produto, com tolerância de 3% de peças com cartilagem e 1% de peças com pequenos fragmentos de ossos. Quando o índice de cartilagens e ossos ultrapassa o tolerável na lista técnica, ocorre a incidência de reclamações por parte dos clientes.
g	também decorre de falha na sala de cortes, estando ligada à etapa de classificação. A ocorrência desta falha também é prevista na lista técnica, com tolerância de 3% de peças com presença de hematoma róseo e 1% de hematoma escuro. As reclamações surgem de forma análoga às reclamações de presença de ossos.
h	presença de gordura em produtos refilados, consistindo então em falha na sala de cortes. Não é uma falha prevista na lista técnica.
i	fatores diversos, com origens de falhas diversas. São exemplos produtos com temperatura levemente abaixo do padrão (-18°C para produtos exportação e -12°C para produtos de mercado interno), produtos com corte irregular (formato de corte diferente da especificação do cliente), excesso de pele, entre outros.

Quadro 1 – Descrição das Reclamações

A Tabela 1 mostra o total de reclamações referentes à família de produtos do peito de frango para exportação (PFE) no período analisado, de acordo com o tipo de reclamação.

<b>Tipo de Reclamação</b>	<b>Número de Reclamações</b>
Peso Errado	13
Presença de Ossos	12
Corpos Estranhos	11
Falha na Embalagem Secundária	7
Presença de Hematomas	5
Mistura de Produtos	5
Aspecto Desagradável do Produto	3
Excesso de Gordura	2
Outros Fatores	3
<b>Total</b>	<b>61</b>

Tabela 1 – Total de Reclamações por tipo

A partir dos dados levantados sobre as reclamações dos clientes no SAC da empresa, apresentados na Tabela 1, identificou-se que 21,31 %, 19,67 % e 18,03 % dessas dizem respeito ao Peso Errado, Presença de Ossos e Corpos Estranhos, respectivamente, perfazendo um total de 59,01 %. Do percentual geral de reclamações, 40,99 % estão distribuídos entre Falha na Embalagem Secundária, Presença de Hematomas, Mistura de Produtos, Aspecto Desagradável do Produto, Excesso de Gordura e Outros Fatores.

É notório que as reclamações mais proponentes no SAC da empresa são: Peso Errado; Presença de Ossos e Corpos Estranhos. No entanto, com o intuito de obter resultados mais precisos para escolha do tipo de reclamação que deverá ser analisada prioritariamente no processo, buscou-se uma nova estratificação, agora em período mais próximo da execução (Janeiro à Maio de 2011).

Os resultados mostraram que 61,91% das reclamações dizem respeito a questão do Peso Errado e Presença de Hematomas, sendo que dessas duas, 42,86% é sobre Peso Errado. Do percentual geral de reclamações, 38,09% estão distribuídos entre: Falhas na Embalagem Secundária (9,52%); Presença de Ossos (9,52 %); Aspecto Desagradável do Produto (9,52 %); Corpos Estranhos (4,76 %) e Excesso de Gordura (4,76 %).

A priori, nota-se que tanto no período de Janeiro de 2010 à Maio de 2011, como no período de Janeiro à Maio de 2011, a falha “Peso Errado” é uma reclamação evidente, comparada com

as demais. Embora o período de Janeiro a Maio de 2011 seja parte integrante do período de Janeiro de 2010 à Abril de 2011, a estratificação das reclamações no segundo período mostrou que houve uma mudança dessas falhas ao longo dos meses.

Ao comparar os meses de Janeiro de 2010 à Maio de 2011, com os de Janeiro de 2011 à Maio de 2011, vê-se que as reclamações “Presença de Ossos” e “Corpos Estranhos” diminuíram do percentual inicial de 19,67% e 18,03%, para 9,52% e 4,76%, respectivamente. No entanto, a reclamação “Peso Errado” continua com porcentagem alta, principalmente em períodos mais recentes a execução do projeto de análise de perdas. Assim, destaca-se a necessidade de realização de um trabalho de intervenção com o objetivo de diminuir a incidência de erros de pesagem.

Observando a incidência das reclamações com relação ao peso da família peito de frango para exportação (PFE), iniciou-se um estudo sobre as variações no peso final do mesmo. Embora todas as reclamações apresentadas referem-se à questão do subpeso, observando-se o processo de produção da família PFE na linha de produção percebeu-se a necessidade de monitorar também a ocorrência de sobrepeso, uma vez que as consequências desta falha impactam diretamente na diminuição da lucratividade da empresa.

Após essa análise prévia, apresentou-se o problema para o supervisor da sala de cortes, que entendeu a importância de desenvolver um projeto de melhoria do processo de corte do PFE, intitulado “Projeto Peito de Frango - Problemas enfrentados: Perdas e Sobrepeso”, tal como visualizado. Salienta-se, porém, que, neste documento serão apresentados somente dados, informações e ferramentas utilizadas no estudo de subpeso e sobrepeso da família PFE.

O estudo para melhoria do processo de corte do PFE com relação a subpeso e sobrepeso foi composto por oito etapas: (1) Conhecer o processo existente; (2) Identificar problemas; (3) Priorizar problemas; (4) Identificar causas; (5) Priorizar causas; (6) Identificar soluções; (7) Priorizar soluções; e (8) Desenvolver Soluções.

#### **4.1 Descrição do Processo Existente**

O processo analisado diz respeito à etapa de Pesagem e Embalagem Primária. Na unidade (industrial) estudada, o processamento da etapa de pesagem começa do acondicionamento de porções de peito provenientes do processo em bacias de 2,5 Kg ou em bandejas de 1 Kg cada. Os produtos podem ter passado por processo de salga (peito salgado) ou não (peito in natura). Os produtos acondicionados seguem pela esteira até os colaboradores responsáveis pela operação das balanças. Na etapa de pesagem, o produto acondicionado é colocado sobre a balança (com tara programada para descontar o peso de uma bacia/bandeja) e é acertado com o peso correto. Com esta primeira pesagem acertada, o colaborador da balança leva outra porção de produto até o equipamento, programando-o para descontar duas taras e acertando o peso total para o dobro da especificação do produto. Desta forma, estaria garantido o peso correto dos dois pacotes/bandejas, seguindo especificação da lista técnica, e se ganharia um movimento na produtividade (dois movimentos de colocação na balança e um de retirada, ao invés de dois de colocação e dois de retirada).

#### **4.2 Identificação dos Problemas**

A etapa de identificação do problema foi realizada em duas frentes: realização de *brainstorming* para determinação dos produtos da família PFE nos quais seriam realizadas as coletas de dados e averiguação das reclamações de erro de pesagem nestes produtos.

##### **4.2.1 Brainstorming**

Para realização do *brainstorming*, foi adotado o tipo não estruturado. Fizeram-se presentes na “tempestade de ideias” os supervisores da sala de cortes e os técnicos das mesas de peito na

sala de cortes, do primeiro e segundo turno. Ao término das discussões, decidiu-se pela realização de análise de pesagens nos produtos: Peito *In Natura* Pacote 2 Kg; Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg; Peito Salgado Pacote 7,5 Kg; Peito *In Natura* Pacote 7,5 Kg; e Peito *In Natura* Pacote 2,5 Kg. A decisão pelos cinco produtos apresentados ocorreu pelo fato destes serem os produtos de maior produção no período de realização do trabalho, dentro da família PFE.

#### 4.2.2 Monitoramento das reclamações

Averiguando-se as reclamações realizadas pelos clientes notou-se a incidência de peso inferior ao estabelecido na embalagem em três produtos: Peito Salgado Pacote 7,5 Kg (8% dos produtos), Peito *In Natura* Pacote 7,5 Kg (8% dos Produtos) e Peito *In Natura* Pacote 2,5 Kg (7%) dos Produtos. Porém, destaca-se que os desvios de pesagem em termos de subpeso são extremamente pequenos, preponderando o problema de sobrepeso. Do total de 525 amostras (150 de Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg; 150 de Peito *In Natura* Pacote 2 Kg; 75 de Peito Salgado Pacote 7,5 Kg; 75 de Peito *In Natura* Pacote 7,5 Kg; e 75 de Peito *In Natura* Pacote 2,5 Kg), 11 apresentaram subpeso enquanto 501 apresentaram sobrepeso e 13 apresentaram peso exato.

Neste sentido, destaca-se que as reclamações podem ser tomadas como procedentes. No entanto, o trabalho sobre o problema subpeso analisado de forma isolada tornaria-se equivocado frente o cenário encontrado. Desta forma, este focalizou-se na diminuição dos desvios de pesagem como um todo, partindo do pressuposto de minimizar os problemas de subpeso e sobrepeso de forma simultânea.

#### 4.3 Priorizar Problemas

Considerando o cenário apresentado, com problemas de desvio de pesagem em todos os produtos da família PFE analisados, coletou-se dados de pesos dos produtos Peito *In Natura* 2 Kg, Peito Salgado Pacote 7,5 Kg, Peito *In Natura* Pacote 7,5 Kg, Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg e Peito *In Natura* Pacote 2,5 Kg. Alguns produtos acabam sendo produzidos em turnos específicos. É o que acontece com os Peitos Salgado e *In Natura* Pacote 7,5 Kg (produzidos apenas no primeiro turno, no período analisado) e Peito *In Natura* Pacote 2,5 Kg (produzido apenas no 2º turno, no período analisado). Nota-se que, no geral, todos os produtos apresentaram sobrepeso, destacando-se o Peito *In Natura* Pacote 2 Kg e o Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg como aqueles com maior percentual de sobrepeso (1,99% e 1,85%, respectivamente). Peito *In Natura* Pacote 2,5 Kg, Peito Salgado Pacote 7,5 Kg e Peito *In Natura* Pacote 7,5 Kg apresentaram sobrepeso de 0,57%, 0,53% e 0,36%, respectivamente. Salienta-se que estes consistem em percentuais perdidos pela empresa, já que os clientes pagam pelo peso estabelecido no pacote e não pelo peso real apresentado. Convém, no entanto, analisar estes percentuais frente à produção diária da empresa.

Com o desvio percentual na pesagem e o volume de produção diário médio na família PFE, chegou-se a um total diário de sobrepeso (kg), tal como mostrado na Tabela 2.

	% Sobrepeso	Volume produzido Diário Médio (VP)	Total diário (Kg)
<b>Peito In Natura 2kg</b>	1,99%	21552	499,288
<b>Peito Salgado 7,5kg</b>	0,53%	10980	56,12
<b>Peito In Natura 7,5kg</b>	0,36%	12870	41,184
<b>Bandeja In Natura 1kg</b>	1,85%	25932	479,742
<b>Peito In Natura 2,5kg</b>	0,57%	8760	50,224

Tabela 2 – Total de Sobrepeso Diário dos Produtos Analisados

A partir do total diário (kg) dos produtos da família PFE elaborou-se a ferramenta “Gráfico de Pareto” para análise do desvio de pesagem.

### 4.3.1 Gráfico de Pareto

Com base nas informações disponíveis elaborou-se o Diagrama de Pareto (Gráfico de Pareto), para uma análise de prioridades dos desvios de pesagem ocorridos nos produtos da família PFE. Isto pode ser visualizado no Gráfico 1.

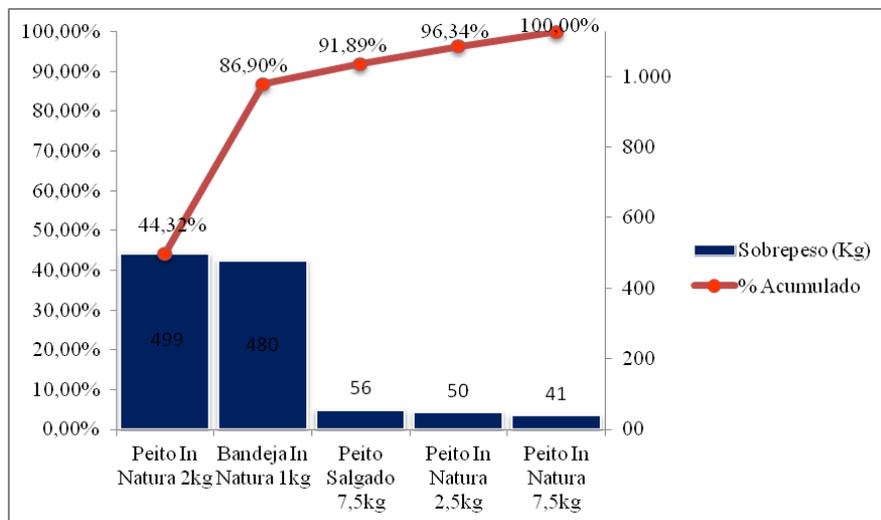


Gráfico 1 – Análise de Pareto sobre os Desvios de Pesagem dos Produtos analisados da Família PFE.

Com base nos dados apresentados no Gráfico 1, destaca-se que os produtos Peito *In Natura* Pacote 2 Kg e Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg apresentam os maiores sobrepesos totais considerando a produção diária média do período, com 44,32% e 42,58% do sobrepeso, respectivamente, o que totaliza 86,9% do problema. Os demais produtos consistem num desvio de 13,10% analisados em conjunto, sendo o Peito Salgado Pacote 7,5 Kg responsável por 4,98% do problema, o Peito *In Natura* Pacote 2,5 Kg responsável 4,46% do problema e o Peito *In Natura* Pacote 7,5 Kg por 3,66%. Desta forma, evidencia-se um problema nos produtos Peito *In Natura* Pacote 2 Kg e Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg. Como os desvios totais dos dois produtos são muito parecidos, elaboraram-se gráficos de controle para uma melhor análise da variação dos pesos encontrados.

### 4.3.2 Gráficos de Controle

Foram construídos nesta etapa os Gráficos de Controle da Média ( $\bar{X}$ ), Amplitude (R) e do Desvio Padrão (S) para os produtos Peito *In Natura* Pacote 2 Kg e Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg. O Quadro 2 mostra uma análise geral sobre as aplicações das cartas de controle realizadas. Neste são tomados três parâmetros: Processo sob controle estatístico ou fora do Controle Estatístico; Processo com amostra próximas dos limites de controle ou sem amostras próximas dos limites de controle; e variação aleatória das amostras ou não aleatória. Sentenças destacadas em vermelho apresentam instabilidade evidente do processo, destacadas em amarelo sentenças que podem gerar instabilidades no processo e destacadas em verde sentenças conformes.

Observando o Quadro 2, fica evidente maior urgência na realização de ações de melhoria no processo de pesagem do Peito *In Natura* Pacote 2 Kg (dois fatores claros de instabilidade e sete fatores que podem ocasionar instabilidades futuras) em relação ao Peito *In Natura* Bandeja 1 Kg (um fator de instabilidade e cinco que podem implicar em instabilidades futuras).

	Carta X		Carta R		Carta S	
	Turno 1	Turno 2	Turno 1	Turno 2	Turno 1	Turno 2
Peito <i>In Natura</i> Pacote 2 Kg	Sob Controle	Sob Controle	Sob Controle	Sob Controle	Fora de Controle	Fora de Controle
	Amostras Próximas	Amostras Próximas	Amostras Próximas	Sem Amostras Próximas		
	Variação não aleatória	Variação não aleatória	Variação não aleatória	Variação não aleatória		
Peito <i>In Natura</i> Bandeja 1 Kg	Sob Controle	Fora de Controle				
	Amostras Próximas	Sem Amostras Próximas	Sem Amostras Próximas	Sem Amostras Próximas	Amostras Próximas	
	Variação aleatória	Variação não aleatória	Variação não aleatória	Variação aleatória	Variação não aleatória	

Quadro 2 – Análise Geral da Aplicação das Cartas de Controle

#### 4.4 Identificar Causas

Para identificação de possíveis causas do desvio de pesagem do peito *in Natura* Pacote 2 Kg foram utilizadas três ferramentas organizacionais da qualidade: *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa e Método dos cinco porquês.

##### 4.4.1 *Brainstorming* e Diagrama de Ishikawa

Priorizado o problema Desvios de Pesagem do Peito *in Natura* pacote 2 Kg, foi realizado um novo *Brainstorming* junto aos supervisores os técnicos das mesas de peito.

Aplicada a ferramenta, foram levantadas 11 causas possíveis para o problema encontrado: layout de produção inadequado; alto fluxo de produção; tamanho do frango; manutenção de máquinas; parada de máquinas; balança inadequada; amostragem do controle de qualidade; (Re)treinamento; (Re)orientação; Sobrecarga de Funções; e Rotatividade e Absenteísmo.

##### 4.4.2 Método dos cinco porquês

Para analisar melhor as possíveis causas e verificar suas origens, adotou-se a ferramenta “Método dos cinco porquês”. Realizada a análise do método dos porquês para verificar as raízes das causas de desvio de pesagem do Peito *in Natura* Pacote 2 Kg, encontraram-se problemas que variam desde a falta de aparelhos de pesagem até as instalações do frigorífico. Nota-se que nenhuma causa elencada precisou ser enraizada até o quinto porquê para ser estudada.

Estudadas as possíveis causas, tornou-se necessária a realização de uma priorização de causas, objetivando focalizar as ações sobre as causas mais relevantes.

#### 4.5 Priorizar Causas

Para priorização de causas, foi utilizada a ferramenta “Matriz de Priorização de Causas”. Para realização da Matriz foram convidados os supervisores da sala de cortes e os técnicos das mesas de peito para atribuir notas para as causas. Quando determinadas causas eram encaradas como causas para serem trabalhadas em longo prazo (exigem investimentos e, conseqüentemente, análises de investimentos) foi acordado a atribuição de nota 0. Pela política da empresa, as questões de investimento são trabalhadas pelos gerentes. A aplicação da Ferramenta pode ser visualizada no Quadro 3.

CAUSAS IDENTIFICADAS PELO GRUPO	VOTAÇÃO						TOTAL	PRIORIDADE
	Supervisor 1	Supervisor 2	Supervisor 3	Técnico 1	Técnico 2	Técnico 3		
Tamanho do frango	3	4	5	5	0	5	22	1º
Amostragem do Controle de Qualidade	2	0	3	1	0	1	7	5º
Parada de Máquinas	0	0	0	0	2	0	2	
Manutenção de Máquinas	0	0	0	0	0	0	0	
Fluxo de produção	5	5	4	0	0	0	14	2º
Balança inadequada	0	0	0	2	3	0	5	
Re treinamento	1	3	2	4	0	4	14	3º
Re orientação	0	0	0	3	0	3	6	
Rotatividade e Absenteísmo	4	2	1	0	4	2	13	4º
Sobrecarga de Funções	0	0	0	0	0	0	0	
Layout Inadequado	0	0	0	0	0	0	0	

Quadro 3 – Matriz de Priorização de causas para desvios de pesagem do Peito in Natura Pacote 2 Kg

Analisando as notas atribuídas na matriz, pode-se dizer que as trocas de balança, as questões de máquinas e o layout inadequado foram encaradas como medidas de longo prazo, por isso recebendo notas baixas. As questões de Tamanho do Frango (22 pontos), Fluxo de Produção (14 pontos), (Re) treinamento (14 pontos), Rotatividade e Absenteísmo (13 pontos) e Amostragem do Controle de Qualidade (7 pontos) foram elencadas como as causas a serem combatidas para melhoria dos desvios de pesagem. (Re) orientação e sobrecarga de funções foram pouco votadas porque podem ser supridas com os treinamentos e o combate a Rotatividade e Absenteísmo, respectivamente.

Além de priorização, a matriz de priorização de causas também fornece bases para prosseguimento da metodologia. As pontuações dadas constituem um peso entre as causas mais votadas que varia de 5 a 1, da causa com maior pontuação até a quinta com maior pontuação. Como duas causas ficaram empatadas, a distribuição de pesos foi assim determinada: Tamanho do Frango (peso 5), Fluxo de Produção (peso 4), (Re) treinamento (peso 4), Rotatividade e Absenteísmo (peso 3) e Amostragem do Controle de Qualidade (peso 2). Elencadas as causas principais, partiu-se para etapa de identificação de soluções.

#### 4.6 Identificar Soluções

Para identificação de soluções, foi realizado novo *Brainstorming* não estruturado. Nesta etapa, foi sugerida uma melhoria para cada causa apresentada. Quanto às soluções levantadas: o aumento da Eficiência de abate garantiria a diminuição das paradas e, conseqüentemente, reduziria os impactos sobre o ganho de peso do frango por espera no campo; A quantidade maior de balanceiros teria maior facilidade nos momentos de acúmulo originados em alto fluxo de produção, diminuindo a incidência de falhas na pesagem; O (re) treinamento garantiria que a equipe estivesse preparada para as variações do processo, diminuindo a incidência de erros e motivando na busca por melhorias; a intensificação do processo seletivo visava aumentar o grau de exigência para diminuir a rotatividade do pessoal que ingressa na empresa e permanece por poucas semanas; e o aumento da amostragem de produtos pesados permitiria a identificação da falha antes que a mesma atingisse o cliente (ocasionando reclamações). Identificadas as soluções possíveis para o problema, tornou-se necessário priorizar as soluções.

#### 4.7 Priorizar Soluções

A priorização de soluções visa garantir que as soluções que possuem maior possibilidade de sucesso sejam mais abordadas durante o processo de melhoria. A ferramenta utilizada nesta etapa foi a “Matriz de Relacionamento Causas x Soluções”. Com base nos pesos atribuídos às causas, realizou-se outra rodada de votações nas quais os supervisores e técnicos pontuaram a capacidade de cada solução bloquear cada causa. A pontuação final é obtida pela soma do peso da causa multiplicado pela pontuação do bloqueio. A matriz de relacionamento causas x soluções elaborada apresenta-se no Quadro 4.

SOLUÇÕES	CAUSAS										Soma total	Prioridade
	Tamanho do frango		Fluxo de produção		Re treinamento		Rotatividade e Absenteísmo		Amostragem do Controle de Qualidade			
	5	4	4	3	2							
	N	NP	N	NP	N	NP	N	NP	N	NP		
Buscar eficiência no abate e no planejamento do peso	1	5	3	12	1	4	3	9	1	2	32	4ª
Aumentar a quantidade de balanceiros	1	5	9	36	1	4	1	3	3	6	54	3ª
Retreinar toda a equipe que está envolvida no processo	1	5	1	4	9	36	9	27	3	6	78	1ª
Intensificar no processo seletivo	1	5	1	4	9	36	9	27	3	6	78	1ª
Intensificar amostragem após o balanceiro pesar a embalagem de peito de frango	1	5	1	4	9	36	3	9	9	18	72	2ª

Quadro 4 – Matriz de Relacionamento Causas x Soluções para desvios de pesagem do Peito in Natura Pacote 2 Kg

#### 4.8 Desenvolver Soluções

O desenvolvimento de soluções consiste na última etapa deste estudo. A implantação ou não das sugestões se soluções encontradas é transferida, por determinação da hierarquia da empresa, para os responsáveis de cada setor. Sendo assim, finaliza-se este estudo de caso com a elaboração de um plano de ação (5W1H). O plano de ação desenvolvido, respeitando as prioridades determinadas.

#### 5 Considerações Finais

Neste trabalho, ferramentas de qualidade foram utilizadas em conjunto para o estudo dos desvios de pesagem dos produtos. Para descrição do processo de pesagem, o diagrama de processos se mostrou como uma alternativa simples e visual para demonstrar os fatores importantes, como os materiais necessários, a existência de especificações, entre outros.

A identificação do problema se deu através de *Brainstorming* e Monitoramento de reclamações, obtendo-se novamente sucesso na aplicação das ferramentas adotadas, concluindo-se que as mesmas são viáveis para esta atividade. Para priorização do problema adotou-se o Diagrama de Pareto que teve aplicação útil, mas não conclusiva. Assim foram adotadas as cartas de controle. Conclui-se que, em conjunto, as ferramentas atingiram o objetivo de priorizar um problema: Peito in Natura Pacote 2 Kg.

Novamente foi utilizado o *Brainstorming* para levantamento de causas, que foram analisadas através do diagrama de Ishikawa e do método dos cinco porquês. As três ferramentas permitiram não apenas a identificação de causas como a averiguação de suas raízes. Para priorização de causas utilizou-se uma matriz de priorização, obtendo-se novo êxito. Posteriormente um novo *Brainstorming* foi realizado para levantamento de soluções, destacando-se o grande envolvimento da equipe e mais um sucesso. Utilizou-se então a ferramenta de matriz de relacionamento causa e efeito, conseguindo-se com sucesso priorizar soluções de acordo com as urgências das ações.

Para finalização, elaborou-se um plano de ação (5W1H) para que se fosse elaborado um roteiro para aplicação das atividades, que se mostrou claro para o desenvolvimento das soluções a ser realizado posteriormente pelas lideranças envolvidas.

Assim, conclui-se que as ferramentas utilizadas permitiram amplamente que se quantificasse e fornecesse opções de soluções para os desvios de pesagem no corte de Peito na unidade da indústria estudada, possibilitando o futuro aumentando a confiabilidade do sistema.

### Referências Bibliográficas

**ABEPRO.** Associação Brasileira de Engenharia de Produção. *Áreas e Subáreas da Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: < <http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>>. Acesso em 12 de maio de 2011.

**CÉSAR, Francisco G.** *Ferramentas Básicas da Qualidade: Instrumentos para gerenciamento e processo de melhoria contínua*. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.

**DAVIS, Mark; AQUILANO, Nicholas; CHASE, Richard.** *Fundamentos da Administração da Produção*. 3.ed.. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**DAYCHOUW, Merhi.** *40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento*. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

**ELVAS, Ricardo; MACHADO, Ana Paula; CAVALCANTI, Thales.** *Análise e Melhoria da Qualidade no Atendimento de Balcão de uma Empresa Municipal*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 018, 1998. *Anais...* Niterói: Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), 1998.

**KOYANO, Maurício.** *Ferramentas da Qualidade*. Curitiba: E-mobile, 2011.

**KUME, H.** *Métodos estatísticos para melhoria da qualidade*. 2ª Edição. São Paulo: Gente, 1993.

**MARQUES, Wagner.** *Implantação da qualidade total nas empresas*. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional – Ministério da Cultura, 2009.

**MARCHIONI, Rubens.** *Criatividade e Redação: o que é, como se faz*. 5.ed. São Paulo: Loyola, 2000.

**MARTINS, Petrônio; LAUGENI, Fernando Piero.** *Administração da Produção*. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

**MONTGOMERY, Douglas.** *Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade*. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

**NODARI, Christine Tessele.** *Ferramentas da Qualidade*. 2011. 22f. Apostila para disciplina de Gerência da Qualidade, Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2011.

**OAKLAND, John.** *Gerenciamento da Qualidade Total*. São Paulo: Nobel, 1994.

**PAIVA; Luiz.** **5 porquês.** *Blog Logisticando*. 2007. Disponível em <<http://ogerente.com/logisticando/2007/02/02/5-porques/>>; Acesso em 11/04/2012.

**PETENATE, Ademir.** *Ferramentas de análise de dados e solução de problemas*. 2002. 42f. Apostila elaborada para estudo de Modelos de Melhoria e Ferramentas da Qualidade, Programa Black Belt, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2002.

**ZABALETA, João Pedro.** *Matriz de priorização: uma ferramenta para estabelecer prioridades*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002.