

Aplicação de ferramentas da qualidade no acompanhamento e controle de perdas de embalagens da produção de resfriados temperados

Claudilaine Caldas de Oliveira (UTFPR) clau_epa@yahoo.com.br
Aline Iamagamin (FECILCAM) iamagamin@hotmail.com
Rony Peterson da Rocha (FECILCAM) petersonccbpr@hotmail.com
Luciano Scandelari (UTFPR) scandelari@utfpr.edu.br

Resumo: As competitividades do setor frigorífico fazem com que as empresas busquem conhecimentos e controles nos processos atualizados para que as mesmas sobrevivam. Neste sentido, com a intenção de contribuir para um melhor aperfeiçoamento do processo produtivo e dos produtos, o presente artigo realizado na linha de Resfriados Temperados da área de Processados de um Frigorífico de Aves, tem como objetivo estudar de que forma as ferramentas da qualidade podem auxiliar no acompanhamento e controle de perdas de embalagens na produção de resfriados temperados. Estas ferramentas possuem importância para facilitar o trabalho dos responsáveis pela execução da análise e solução dos problemas relacionados aos produtos e etapas do processo produtivo. A metodologia apresentada utilizou-se de ferramentas do controle estatístico da qualidade. Para coleta de dados teve como base as observações diretas intensivas e não participante e de entrevistas abertas e na manipulação destes, utilizou-se dos métodos quantitativos e qualitativos. Verificou-se qual o índice de perdas de embalagens e os principais problemas que ocasionavam as mesmas. Após a utilização das ferramentas da qualidade, mediu-se a redução dos desperdícios de embalagens com os resultados comparados anteriormente.

Palavras-chave: Frigorífico; Qualidade; Perdas; Embalagem.

1. Introdução

A crescente concorrência entre os mercados e o intenso desenvolvimento tecnológico, tem feito com que as organizações dêem maior atenção aos seus produtos e processos produtivos, buscando oferecer aos seus consumidores, produtos cada vez melhores em termos de qualidade.

Com essa visão, o presente estudo teve como finalidade estudar a utilização de ferramentas da qualidade nas perdas de Embalagens na Produção de Resfriados Temperados de um Abatedouro de Aves, buscando o aperfeiçoamento do processo produtivo e dos produtos, para a redução de desvios nas metas de produção, e conseqüentemente, a melhoria da qualidade.

As ferramentas da qualidade são utilizadas para reduzir ou eliminar fontes de variação controláveis que afetam produtos e serviços. São métodos que coletam dados e geram informações que auxiliam na tomada de decisão quanto à produção.

As ferramentas do controle estatístico da qualidade que foram estudadas e apresentadas no decorrer deste trabalho são: fluxograma; folhas de verificação; gráfico de Pareto; diagrama de Ishikawa; histograma; diagrama de dispersão e gráficos de controle.

Com a utilização de ferramentas da qualidade, conseguiu-se visualizar os desvios ocorridos no processo de produção e, com a aplicação das mesmas, amenizar estes desvios.

2. Revisão de Literatura

A exigência da qualidade é um dos requisitos principais por parte dos clientes, além de garantir que a empresa se mantenha no mercado, sendo assim, as empresas têm se preocupado mais com seus processos produtivos e a qualidade de seus produtos e/ou serviços e com a forma como os mesmos estão sendo conduzidos. Neste sentido, o controle da qualidade tem se mostrado eficiente para a identificação, análise e solução de problemas para o melhoramento contínuo das empresas.

De acordo com Tubino (2000), as ferramentas utilizadas pelo controle da qualidade, além de ser utilizadas pelo pessoal do controle de qualidade, devem ser entendidas e empregadas pelo pessoal do Planejamento e Controle da Produção (PCP) nas suas respectivas atividades, principalmente na função de acompanhamento e controle do programa de produção.

No controle da qualidade, todas as decisões são tomadas com base em análise de fatos e dados. Para se aproveitar ao máximo esses dados, são utilizadas algumas técnicas e ferramentas adequadas. O objetivo principal é identificar os maiores problemas dos produtos e dos processos e através de análise adequada, buscar a melhor solução. Estas ferramentas, afirma Miguel (2001), que foram convencionalmente chamadas de Ferramentas Estatísticas da Qualidade, mas como nem todas são estatísticas pode-se chamá-las de Ferramentas Tradicionais da Qualidade. Essas ferramentas, na visão do autor, podem ser utilizadas como um auxílio no desenvolvimento de um sistema de qualidade, podendo ser utilizadas isoladamente, ou então, em conjunto com outros métodos de implantação de programas de qualidade.

Já na percepção de Toledo, Batalha e Amaral (2000), o controle estatístico da qualidade corresponde área do desenvolvimento das ferramentas estatísticas de amostragem e de controle estatístico de processo, orientadas para o controle da qualidade no processo. O controle do processo é um enfoque preventivo centrado no acompanhamento e controle das variáveis do processo que podem influir na qualidade final do produto. Foi responsável por um grande salto nos padrões de qualidade da indústria e pela elevação do controle da qualidade ao *status* de disciplina científica.

Conforme Vieira (1999), as ferramentas estatísticas para o controle da qualidade são: folha de verificação; estratificação; diagrama de Pareto; histograma; diagrama de causa e efeito; gráfico de controle e o diagrama de dispersão. Na visão de Davis (2001, p. 161), as sete ferramentas básicas do controle da qualidade “são fluxogramas ou diagramas de processos, cartas de controle ou de tendências, listas de verificação, diagramas de dispersão, diagramas de causa e efeito ou espinha de peixe, diagramas de Pareto e histogramas”.

Segundo Paladini (1994), as sete ferramentas estatísticas da qualidade são:

- Folha de Verificação: é uma ferramenta usada para quantificar a frequência como certos eventos ocorrem, sua função é garantir que o ganho obtido pela aplicação das outras ferramentas estatísticas não seja perdido ou esquecido depois que os problemas forem solucionados;
- Histograma: é um gráfico de barras que mostra a distribuição de dados por categorias. Seu objetivo é apresentação dos dados obtidos em uma observação, de forma a simplificar a comparação de suas frequências de ocorrência;

- Diagrama de Pareto: seu objetivo é classificar em ordem decrescente os problemas que produzem os maiores efeitos e atacar estes problemas inicialmente. Desta forma, a solução é direcionada exatamente para coisas mais importantes em primeiro lugar;
- Diagrama de Causa e Efeito: também conhecido como diagrama de espinha de peixe. É uma ferramenta de representação das possíveis causas que levam a um determinado efeito;
- Diagrama de Dispersão: diagrama que permite a identificação do grau de relacionamento entre duas variáveis consideradas numa análise;
- Cartas de Controle: é um gráfico de controle que serve para acompanhar a variabilidade de um processo, identificando suas causas comuns (variação normal do processo) e causas especiais (problemas decorrentes de falha operacional);
- Fluxograma: é uma representação gráfica que permite fácil visualização dos passos de um processo, pois utiliza símbolos padronizados, permitindo a análise para detecção de falhas e de oportunidade de melhorias.

Pode-se observar em diversas literaturas que há uma divergência de idéias entre autores a respeito das ferramentas da qualidade. Alguns autores ressaltam que existem sete ferramentas da qualidade, outros não citam a quantidade de ferramentas existentes para o controle da qualidade, outros ainda, explanam apenas sobre algumas dessas ferramentas. Sendo assim, o estudo proposto utilizará de algumas ferramentas convenientes para o desenvolvimento do mesmo.

3. Material e Métodos

A pesquisa em questão foi realizada em um frigorífico de aves com o intuito de acompanhar e controlar variáveis do processo e aplicar ferramentas da qualidade.

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas para coletar e analisar os dados, observações diretas intensivas e não participativas, de entrevistas não estruturadas, o método de abordagem qualitativo-quantitativo, conforme explica Richardson (1999).

O método quantitativo utilizou-se com a aplicação diagrama de Pareto, diagrama de dispersão e o histograma e para os cálculos demonstrados, pois são realizados a partir de informações mensuráveis. Fez-se necessário à utilização de dados coletados de forma aleatória para o emprego das ferramentas para o controle da qualidade, empregando as metodologias de Miguel (2001) e Vieira (1999) e Davis (2001).

Já no método qualitativo, aplicaram-se no fluxograma, folhas de verificação e diagrama de Ishikawa, pois utilizam em sua análise informações não mensuráveis com características de qualidade, além das análises das demais tabelas e figuras.

4. Resultados e Discussão

No estudo considerou-se apenas a linha de Resfriados Temperados da área de Processados, por se tratar de uma linha de produtos diferenciados e de alto valor agregado e por apresentar alguns problemas em seu processo, como o de selagem das embalagens. De acordo com o processo de produção dos Resfriados Temperados pode-se elaborar o seguinte Fluxograma, conforme a figura 1.

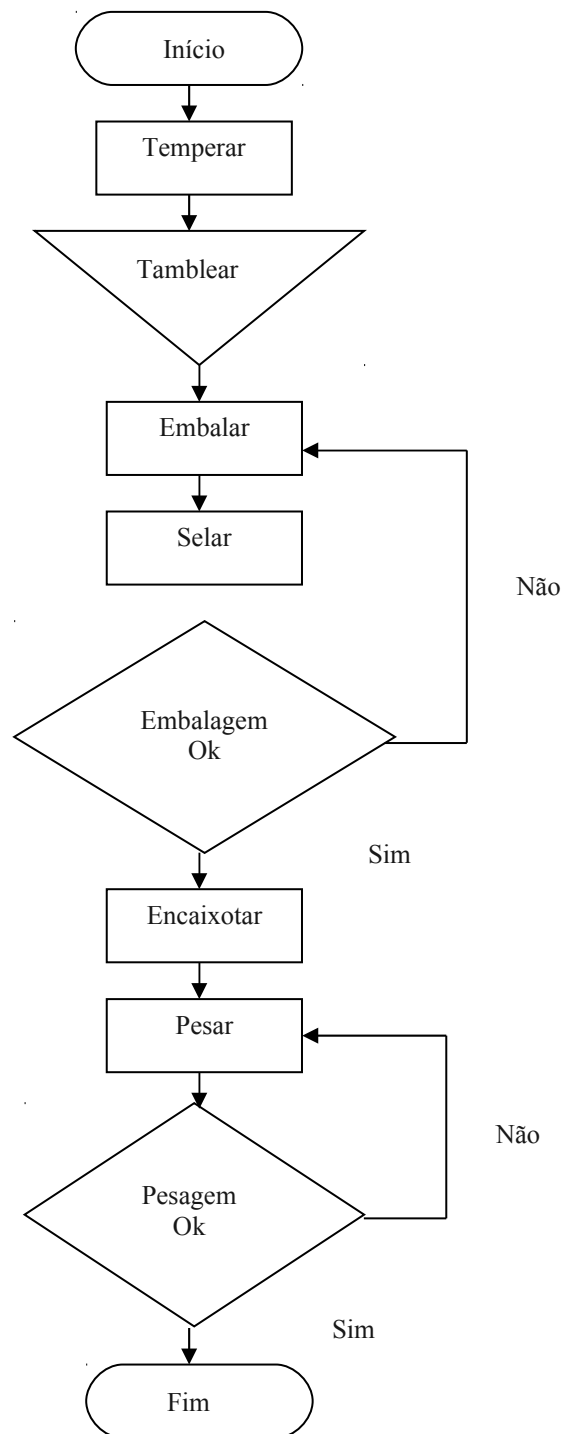


FIGURA 1 - Fluxograma do Processo de Resfriados Temperados

Os produtos Resfriados Temperados são embalados em embalagens específicas variando entre 900 a 1200 gramas, sendo seladas por uma seladora automática a vácuo.

Analisou-se uma amostra de 100 caixas de cada produto e, com isso descobriu-se que o produto que apresentava maior número de embalagens danificadas era o Filezinho de Peito resfriado temperado. Desta forma construiu-se o Diagrama de Pareto deste produto, podendo verificar os problemas que impediam a eficácia do processo de selagem, conforme a figura 2. Para a coleta dos dados foi necessária a elaboração de uma folha de verificação.

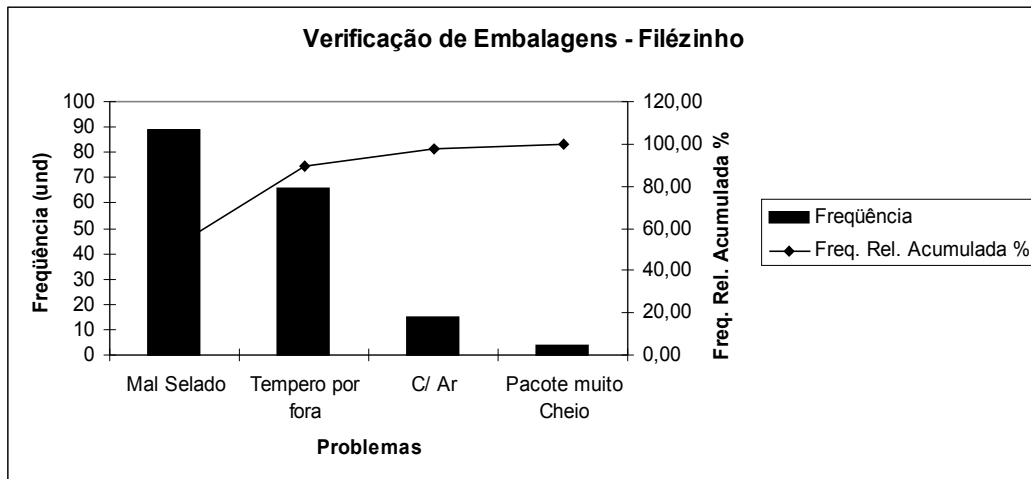


FIGURA 2 - Gráfico de Pareto – Verificação de Embalagens - Filezinho de Peito

Pôde-se verificar por meio da freqüência relativa acumulada que os principais problemas foram os pacotes mal selados e o de tempero por fora da embalagem, pois esses somam juntos mais de 89% do total das freqüências.

Com a elaboração do Diagrama de Pareto foi possível identificar os principais problemas que ocorreram no processo de selagem e, a partir de então, através de observações descobriu-se as causas dos respectivos problemas e construíram-se dois Diagramas de Ishikawa (figura 3 e 4).

Os Diagramas têm como base as causas conhecidas como 6M e, a partir delas foram identificadas às causas secundárias que estão relacionadas com o processo de Resfriados Temperados.

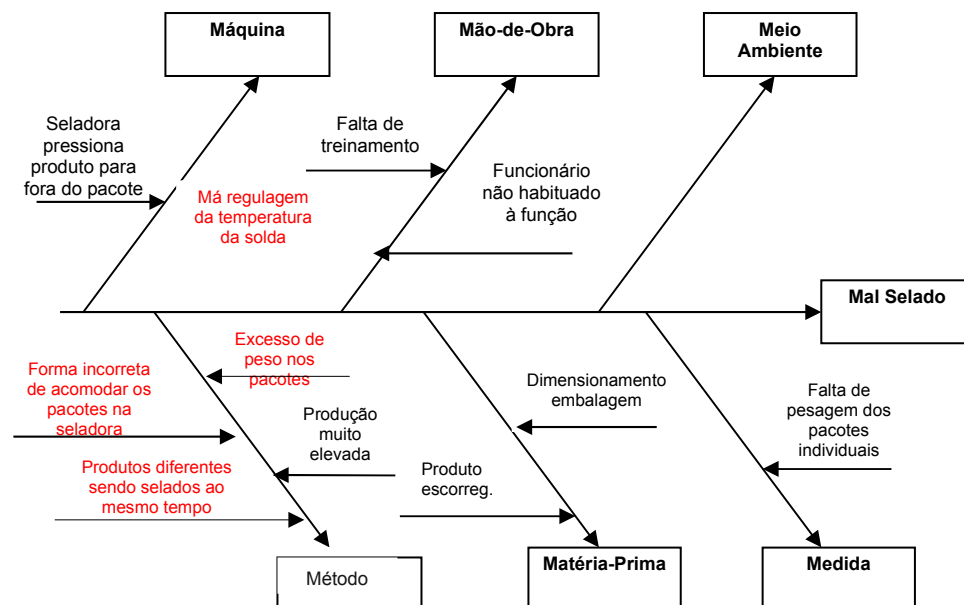


FIGURA 3 – Diagrama de Ishikawa – Processo de Resfriados Temperados

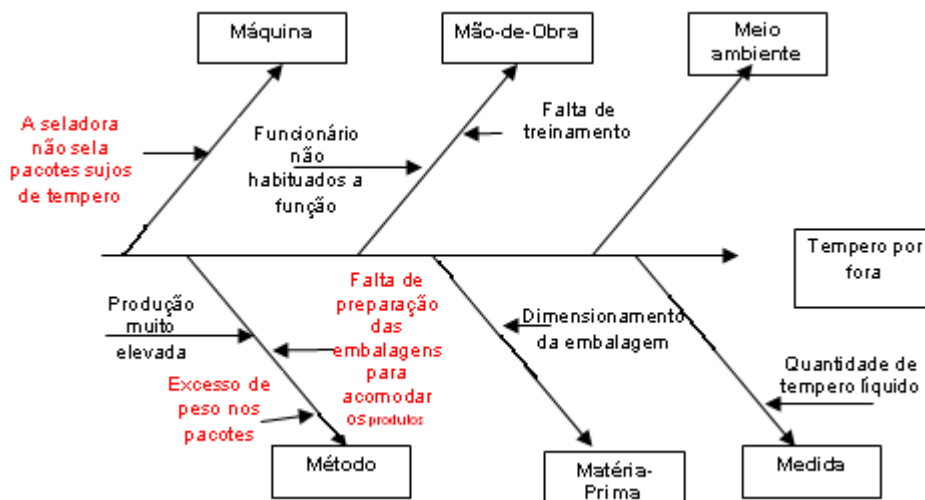


FIGURA 4 – Diagrama de Ishikawa – Processo de Resfriados Temperados

Fator Máquina: para o efeito mal selado, existem duas causas, a seladora pressiona o produto para fora do pacote e má regulagem da temperatura da máquina. Na causa seladora pressiona o produto para fora do pacote, o filezinho é um produto particularmente escorregadio e não possui osso, por isso fica propenso a ser pressionado para fora do pacote, ficando na parte da embalagem a ser selada prejudicando a selagem. Já na causa má regulagem da temperatura da solda, quando a temperatura da solda está muito baixa a embalagem não é selada.

Fator Mão-de-obra: existem duas causas distintas, falta de treinamento e funcionários não habituados a executar a função.

Fator Método: possuem quatro causas, sendo elas, produção muito elevada, forma incorreta de acomodação dos pacotes na seladora, excesso de peso nos pacotes e produtos com embalagens diferentes sendo selados ao mesmo tempo. A causa é a falta de preparação das embalagens para acomodar o produto. Se a borda da embalagem não for dobrada antes da colocação do produto, este suja a borda com tempero e assim a embalagem não é selada.

Fator Matéria Prima: existem duas causas, produto escorregadio e dimensionamento da embalagem.

Fator Medida: há uma única causa, a falta de pesagem dos pacotes individuais. Pois estes são pesados com as caixas já completas (quantidade de peso final), sendo assim, não há um padrão formal estabelecido para o peso dos pacotes individuais. Além disso, existe a causa da quantidade de tempero líquido, pois excesso de tempero líquido pode influenciar na selagem.

Para comprovar estatisticamente se havia erro de peso em alguns pacotes de Filezinho resfriado temperado, coletou-se uma amostra de 100 pesos (n) e construiu-se um Histograma com estes valores, conforme a figura 5. Para a coleta dos dados fez-se necessário a construção de uma folha de verificação.

Antes da construção do Histograma fizeram-se os cálculos e encontrou-se o número de classes (i) igual a 7 e a amplitude do intervalo de classe (h) igual a 92.

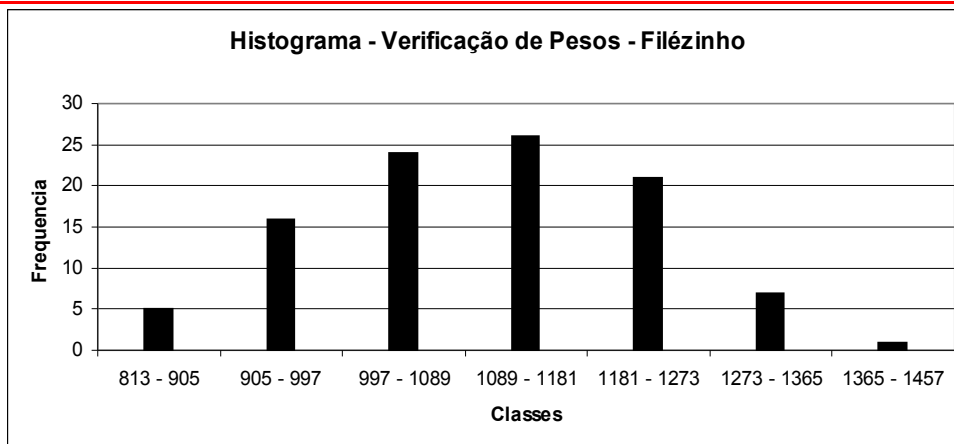


FIGURA 5 - Histograma: Verificação de Embalagens – Filezinho de Peito

Pode-se dizer que a maior frequência é de embalagens com peso médio, já que se considera que o pacote deve conter de 900 gramas a 1200 gramas. Porém, há embalagens que estão fora desta faixa de peso e, estas podem ser consideradas fora de padrão, dessas embalagens fora do padrão aproximadamente 8 delas estão acima e 21 abaixo do peso.

Para verificar se havia correlação entre o excesso de peso nas embalagens (X) e a quantidade de embalagens danificadas (Y) no processo de embalar e selar elaborou-se um Diagrama de Dispersão conforme a figura 6. Para a elaboração do diagrama coletou-se uma amostra de 20 dados de cada faixa de peso, sendo que as faixas de peso foram de 800, 900, 1000, 1100, 1200 e 1300 gramas. A coleta foi feita através de uma folha de verificação.

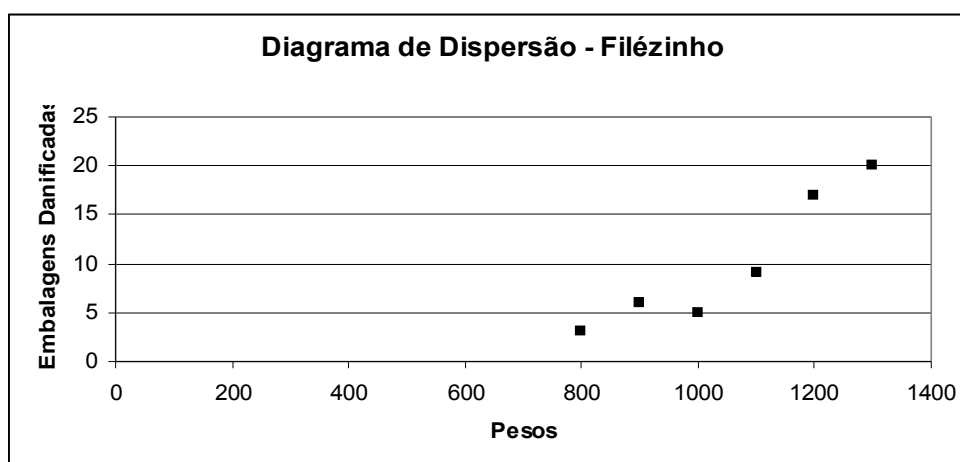


FIGURA 6 - Diagrama de Dispersão – Filezinho de Peito

Por fim, calculou-se o coeficiente de correlação (r) igual a 0,96. Como o resultado do coeficiente de correlação ficou próximo de +1, isto significa que quando uma variável muda à outra mudará no mesmo sentido, ou seja, quando a quantidade de peso aumenta, a quantidade de embalagens danificadas também aumenta.

Sendo assim, decidiu-se envolver outra variável que poderia interferir nos resultados obtidos até então. Acrescentou-se no estudo a variável dobra da borda dos pacotes. A análise foi realizada da mesma forma que a anterior, a única diferença foi que se resolveu dobrar a borda dos pacotes, com o intuito de que a mesma não suje de tempero.

Os resultados obtidos com a dobra da borda dos pacotes mostraram um valor de r igual a 0,84. Um pouco mais fraca neste caso, porém, também indicando uma correlação positiva,

ou seja, com o aumento do peso do pacote, aumenta medianamente a quantidade de embalagens danificadas.

Para estabelecer limites para o peso dos pacotes foi construído um Gráfico de Controle $\bar{x} - R$ para o Filezinho de peito resfriado temperado. Coletou-se 5 amostras (m) contendo 20 (n) elementos cada. Como se trata de variáveis, o gráfico elaborado foi o $\bar{x} - R$. Para a elaboração do gráfico, primeiramente construiu-se uma tabela com os dados coletados, a média e a amplitude, conforme a tabela 1.

TABELA 1 - Tabela de Pesos, Média e Amplitude

Pesos	Amostras							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	775	690	990	1186	918	955	1083	853
2	915	1107	1060	1094	898	827	959	935
3	1085	1118	1031	1132	892	1289	1326	946
4	880	1135	1002	1188	1243	1080	1129	1168
5	980	1078	886	1230	1065	1047	1003	934
6	870	1145	1024	882	1136	956	932	1016
7	835	1115	890	1164	973	1084	908	1019
8	1025	1010	1195	844	962	924	1048	1027
9	1125	1104	851	1169	837	889	837	1193
10	965	1114	1153	760	1127	1085	971	1177
11	1045	1164	924	1157	1094	941	1224	1326
12	1030	878	917	1147	817	1272	930	1177
13	805	703	1152	1094	1019	1072	967	1066
14	1010	1022	1108	1074	724	1067	1006	998
15	1060	1058	1189	1104	1042	1042	1075	868
16	925	874	1183	1013	920	1016	1211	948
17	1045	993	1194	699	748	971	1070	972
18	840	912	1141	945	980	1373	1068	1200
19	1038	1047	1185	755	904	1070	1147	1086
20	1130	833	1167	943	994	867	1080	1015
X	969,15	1005	1062,1	1029	964,65	1041,35	1048,7	1046,2
R	355	474	344	531	519	546	489	473

Após obter as médias, calculou-se a média da Média (\bar{x}) que é igual a 1020,76 e Amplitude (R) igual a 466,37, os limites de \bar{x} : LSC = 1104,71 e LIC = 936,82125 e por fim os limites de R: LSC = 741,53 e LIC = 191,21. Após os cálculos elaboraram-se os seguintes gráficos, conforme as figuras 7 e 8.

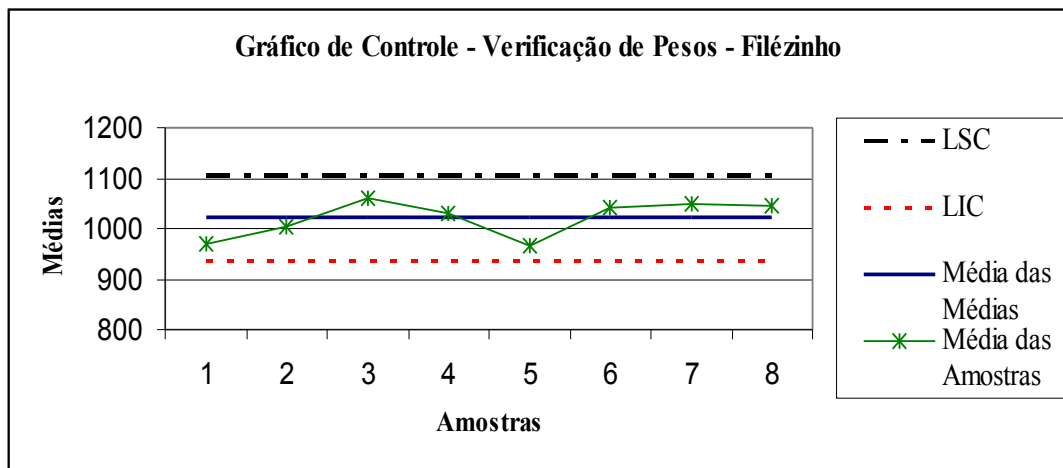


FIGURA 7 - Gráfico de Controle (x) - Verificação de Pesos – Filezinho de Peito

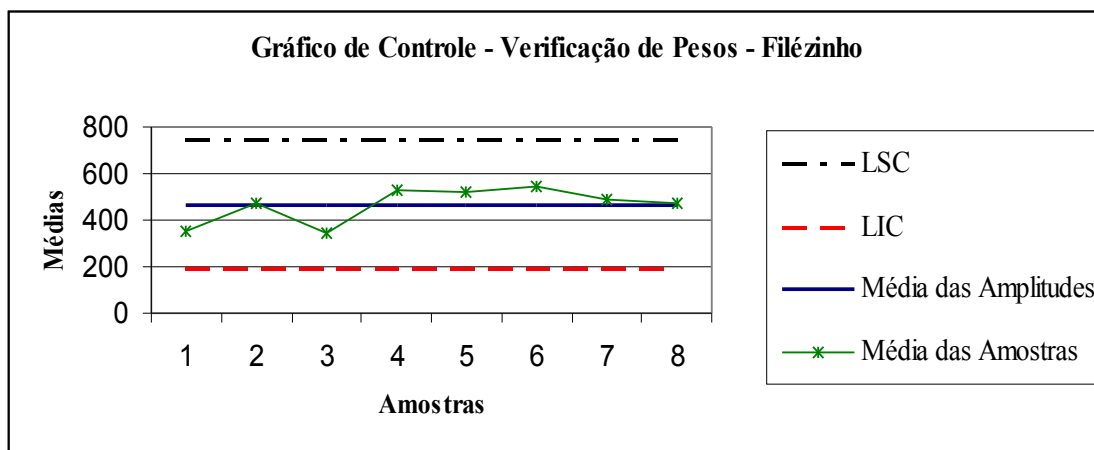


FIGURA 8 – Gráfico de Controle (R) – Verificação de Pesos – Filezinho de Peito

O gráfico de x mostra os limites dos pesos e o gráfico de R mostra os limites da amplitude.

Pode-se observar que nenhum dos gráficos apresentou pontos fora dos limites.

Diante das possíveis causas encontradas através de observações no processo, podendo estes demonstrados nos Diagramas de Ishikawa, encontraram-se soluções para alguns problemas apontados.

Fator Máquina: o efeito mal selado foi possível orientar o operador da seladora a encontrar a temperatura ideal para a selagem dos pacotes de filezinhos de peito resfriado temperado e adotá-la durante todo o processo.

Fator Método: foi passado para os responsáveis do setor de que o excesso de peso poderia ocasionar a má selagem dos pacotes e, então se reduziu o número de pacotes com excesso de peso, ou seja, reduziu-se o número de pacotes com mais de 1200 gramas. Também, diminuiu-se a quantidade de pacotes acomodados de forma incorreta na seladora pelo fato de haver maior comprometimento por parte dos funcionários a partir do estudo. Já na selagem do filezinhos, este será selado individualmente. Para o efeito tempero por fora, além da diminuição do número de pacotes com excesso de peso, os pacotes estão sendo mais bem preparados para acomodar os produtos, ou seja, a borda das embalagens está sendo dobrada para fora e, desta forma elas não sujam de tempero, permitindo a selagem.

Este fato pode ser visualizado comparando-se os Histogramas propostos. No primeiro Histograma (figura 5) o número de pacotes com peso médio de 1227 a 1411 gramas foi de 23 pacotes, enquanto que no segundo Histograma (figura 9) o peso médio dos pacotes foi menor e apenas 1 pacote apresentou mais de 1261 gramas.

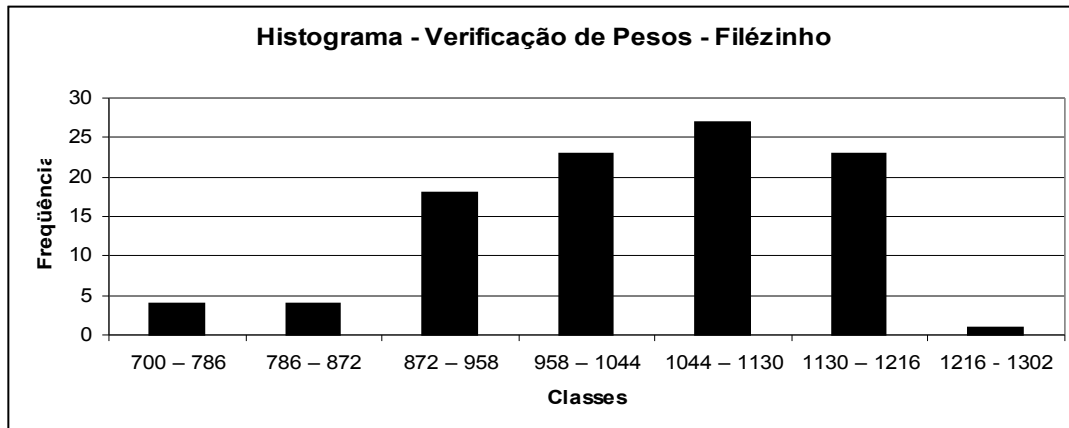


FIGURA 9 - Histograma com Aplicação das Ferramentas

No Diagrama de dispersão, que foi elaborado para identificar a correlação existente entre o peso dos pacotes e a quantidade de embalagens danificadas pelo processo de selagem, verificou-se no primeiro Diagrama de Dispersão (figura 6) que a correlação era forte, mostrando que quanto mais cheios os pacotes estavam, mais embalagens eram danificadas.

Na construção do segundo Diagrama de Dispersão, acrescentou-se no estudo outra variável que foi a dobra da borda das embalagens. E, então descobriu-se que com a borda da embalagem dobrada a correlação existente entre o peso e a quantidade de embalagens danificadas apresentava-se fraca. Desta forma, conclui-se que entre as três variáveis analisadas a que mais interfere na redução de embalagens danificadas pelo processo de selagem é a dobra da borda das embalagens.

Com relação ao Gráfico de Controle, a partir dos dados coletados no decorrer do processo podem-se estabelecer os limites de controle para os pesos dos pacotes. Identificou-se que nenhum ponto ficou fora dos limites, portanto este gráfico pode ser tomado como base para o controle de peso dos pacotes de Filezinho de peito resfriado temperado.

Após a aplicação das ferramentas no processo de embalagens do filezinho de peito, pode-se comprovar que o número de embalagens danificadas pelo processo de selagem de Filezinho de peito resfriado temperado havia sido reduzido, analisou-se novamente uma amostra de 100 caixas do produto e construiu-se um novo Diagrama de Pareto, conforme a figura 10.

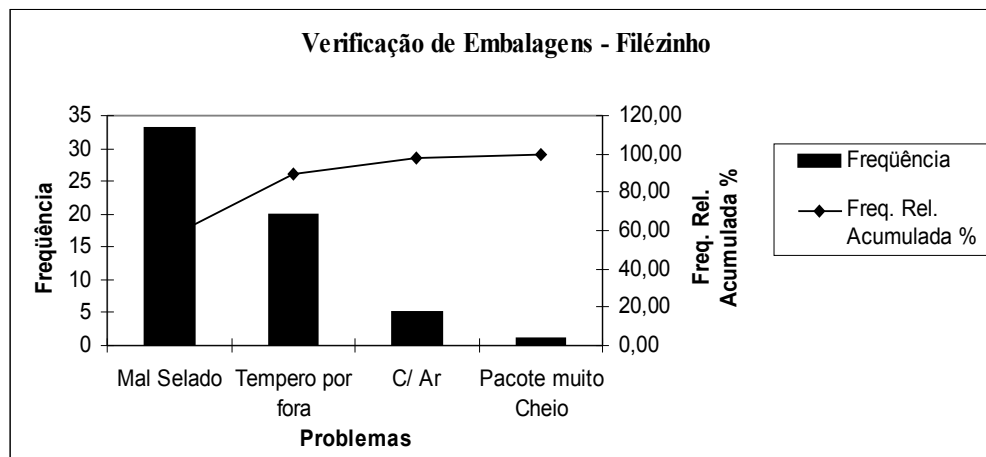


FIGURA 10 - Gráfico de Pareto com Aplicação das Ferramentas

Verifica-se que houve uma redução de embalagens danificadas, pois no início do estudo o número de embalagens danificadas era de 174, passando para 59, o que significa uma redução de 66%.

5. Considerações Finais

A partir da utilização das ferramentas da qualidade foi possível reduzir, na empresa estudada as perdas de embalagens do produto filezinho de peito resfriado temperado em 66%. Isto acarreta benefícios para a empresa tanto em termos de redução de custos com a diminuição da utilização da seladora, redução de tempo, mão-de-obra e embalagens, quanto em relação à minimização do processo de retrabalho que além de originar custos para a empresa, gera transtornos durante o processo de produção.

Referências

- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. *Fundamentos da administração da produção*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MIGUEL, P. A. C. *Qualidade: enfoques e ferramentas*. São Paulo: Artliber, 2001.
- PALADINI, E. P. *Qualidade total na prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total*. São Paulo: Atlas, 1994.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- TOLEDO, J. C.; BATALHA, M. O.; AMARAL, D. C. *Qualidade Agroalimentar: situação atual e perspectivas*. Revista de Administração de Empresas. v. 40, n. 2, p. 90-101, 2000.
- TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- VIEIRA, S. *Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.