

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP.
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS - FEA.
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS - DEA.

**Estudo da Produtividade do Processo de Desossa de
Acém e Paleta em uma Indústria Frigorífica**

Ana Priscila Zago
Engenheira de Alimentos
UNESP, S.J. Rio Preto SP, 1992

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Dermengi. Rios

PARECER

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida por ANA PRISCILA ZAGO e aprovada pela Comissão Julgadora em 03 de julho de 1997.

Campinas, 03 de julho de 1997.

Prof. Dr. JOSÉ A. DERMENGI RIOS
Presidente da Banca

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Alimentos.

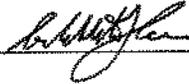
Campinas

1997

BANCA EXAMINADORA



Professor Dr. José Antonio Dermengi Rios.
Orientador



Professor Dr. Carlos Alberto dos Santos Passos.
Membro



Professor Dr. Pedro Eduardo de Felício.
Membro

Professora Dra. Ana Cervigni Guerra.
Membro

*Aos meus pais Arnaldo e Rosalva e
irmãos Junior e André pelo apoio, carinho,
atenção e compreensão em todos os
instantes de minha vida.*

DEDICAO

AGRADECIMENTOS

- A Deus.
- Ao Professor Dr. José Antonio Dermengi Rios pela orientação e dedicada atenção com a qual sempre pude contar durante a execução deste trabalho.
- À CAPES pelo apoio financeiro.
- Aos membros da banca examinadora Professora Dra. Ana Maria Guerra, Professor Dr. Carlos Alberto dos Santos Passos e o Professor Dr. Pedro Eduardo de Felício pelas sugestões e correções propostas no trabalho.
- Ao Professor Vasco Picchi pelo interesse, atenção prestada e contato com a indústria frigorífica onde foi realizada a coleta de dados deste trabalho.
- A Allison Indústria de Alimentos Ltda, em especial ao proprietário Sr. Nelson, e aos funcionários: Aurindo, José Oliveira, José Vieira, Mineiro, Waldir e José pela cooperação e conhecimentos transmitidos durante a coleta dos dados na empresa.
- Aos amigos do Laboratório de Processos Industriais (LADEPI), em especial ao Ronaldo e Izaías pela atenção e apoio durante a execução deste trabalho.
- As amigas Susana, Alessandra, Edméia, Valéria, Marília, Marise e Rose pelos momentos compartilhados durante esses dois anos.
- À Faculdade de Engenharia de Alimentos especialmente ao Departamento de Engenharia de Alimentos, aos seus professores e funcionários.
- A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização desse trabalho.

Ana Priscila Zago

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
ÍNDICE DE TABELAS.....	iv
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	vi

CAPÍTULO I : INTRODUÇÃO.

I.1 Apresentação do Problema.....	1
I.2 Estrutura do Trabalho.....	3
I.3 Objetivos do Trabalho.....	4

CAPÍTULO II : REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

II.1 Introdução.....	5
II.2 Produtividade Industrial em um ambiente de Qualidade Total.....	6
II.2.1 Produtividade em Processos Industriais.....	11
II.3 Avaliação e Compensação do Desempenho Individual.....	15
II.4 Cartas de Controle e Cronoanálise.....	17
II.4.1 Cartas de Controle.....	17
II.4.2 Cronoanálise.....	23
II.5 Processos Empresariais.....	27
II.6 Industrialização da Carne Bovina.....	28
II.6.1 Tipos de Desossa.....	30
II.6.2 Tipos de Cortes.....	35
II.7 Qualidade Total na Indústria de Alimentos.....	40

CAPÍTULO III : MATERIAIS E MÉTODOS.

III.1 Introdução.....	42
III.2 Visão dos processos produtivos da empresa.....	42
III.3 Materiais.....	44
III.4 Métodos utilizados para medição.....	45
III.4.1 Cronoanálise dos processos de corte e desossa do Acém e da Paleta.....	45
III.4.2 Determinação do Controle estatístico dos processos de corte e desossa do Acém e da Paleta.....	47

CAPÍTULO IV : ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS.

IV.1 Introdução.....	48
IV.2 Resultados do Estudo de Tempos e Movimentos.....	48
IV.3 Controle Estatístico dos Processos de corte e desossa de Acém e Paleta.....	60

CAPÍTULO V : CONCLUSÕES E SUGESTÕES.

V.1 Conclusões.....	65
V.2 Sugestões para trabalhos futuros.....	65

CAPÍTULO VI : BIBLIOGRAFIA E ANEXOS.

VI.1 Bibliografia.....	66
VI.2 Anexos.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura II-1 - Fases de Desenvolvimento dos Sistemas de Gerenciamento da Qualidade.	7
Figura II-2 - Progressão da ênfase na Qualidade.	10
Figura II-3 - Gráfico de Controle.	17
Figura II-4 - Fluxograma das etapas de abate. Fonte: ROÇA e SERRANO (1996).	28
Figura II-5 - Divisão da carcaça em quartos e cortes primários.	36
Figura II-6 - Código dos cortes nas etapas de corte e desossa bovina.	37
Figura II-7 - Fluxograma da massa, em kg, dos materiais em transformação.	39
Figura III-1 - Fluxograma do Processo de Desossa Industrial dos cortes Acém e Paleta.	43
Figura IV-1 - Comparação entre os Tempos Padrões dos três operadores e a sua média na desossa do Acém.	50
Figura IV-2 - Comparação entre os Tempos Padrões de três operadores e a sua média para a desossa da Paleta.	51
Figura IV-3 - Fluxograma das operações de corte e desossa existente na indústria.	55
Figura IV-4 - Fluxograma das operações de corte após o arranjo.	57
Figura IV-5 - Gráficos de Controle do operador A.	61
Figura IV-6 - Gráficos de Controle do operador B.	62
Figura IV-7 - Gráficos de Controle do operador C.	63

ÍNDICE DE TABELAS.

Tabela II-1 - Definições do termo “Qualidade” para alguns dos principais autores de Qualidade Total.	8
Tabela II-2 - Fatores para Gráficos de Controle.	20
Tabela II-3 - Principais vantagens e desvantagens da desossa quente.	32
Tabela II-4 - Pesos e mensurações apresentados por FELÍCIO (1979).	38
Tabela IV-1 - Resultados de tempo de processo calculados a partir da observação de três operadores (A, B, C) diferentes desossando o quarto dianteiro em Acém (400) e Paleta (500).	49
Tabela IV-2 - Média dos Tempos Padrões para os cortes Acém e Paleta.	50
Tabela IV-3 - Comparação entre o tempo gasto (%) a mais para a desossa do dianteiro.	52
Tabela IV-4 - Quantidade de dianteiros desossados em um dia de trabalho (7 horas e 30 minutos).	52
Tabela IV-5 - Quantidade de Acém desossado por cada operador para períodos trabalhados de 20 dias trabalhados por mês e 200 dias por ano.	53
Tabela IV-6 - Quantidade de Paleta desossada por operador para períodos trabalhados de 20 dias trabalhados por mês e 200 dias por ano.	53
Tabela IV-7 - Quantidade de Acém desossados por operador no seu Tempo Padrão Total e Valor estimado anual da matéria prima calculado com base de preço médio de compra do dianteiro no segundo semestre de 1996 (R\$ 131,18) não considerando impostos e transportes.	54
Tabela IV-8 - Quantidade de Paletas desossados por operador no Tempo Padrão Total e Valor estimado anual da matéria prima.	54
Tabela IV-9 - Tempo Padrão das operações de corte e desossa do Acém e da Paleta que foram calculados durante a observação dos três operadores.	56
Tabela IV-10 - Quantidade de Acém processados em charque e valor estimado anual da matéria prima, calculado com base de preço médio de venda do mercado atacadista de São Paulo, na época do estudo(R\$ 3,35/kg).	58
Tabela IV-11 - Quantidade de Paletas processados em charque e valor estimado anual da matéria prima.	58
Tabela IV-12 - Quantidade de dianteiros desossados por operadores.	59
Tabela IV-13 - Valor da matéria prima e do produto processado (mil R\$/ano) para cada operador utilizando-se o Tempo Padrão.	59

RESUMO

Para esse estudo foi selecionado um dos processos produtivos de uma indústria frigorífica: a desossa de dianteiro bovino para obtenção dos cortes Acém e Paleta Completos.

Três funcionários foram escolhidos aleatoriamente para que pudessem ser cronometrados os tempos de processo da desossa de cada corte.

Foram calculados os Tempos Padrões para cada funcionário e atividade. Baseado nos Tempos Padrões encontrados foram calculadas as quantidades de dianteiro desossados por cada funcionário e comparada com a quantidade desossada pelo funcionário mais rápido em cada atividade.

Através de Gráficos de Controle pode-se observar se os processos de desossa estavam ou não sob controle estatístico.

Os processos não se mostraram sob controle com exceção da desossa do Acém efetuada por um dos funcionários que, no estudo de Tempos Padrões, foi o mais lento na execução dessa atividade.

A variação na produtividade dos três operadores quando utilizamos como base de cálculo os Tempos Padrões é de até 12%.

ABSTRACT

For this case study it was selected one specific process in a meat industry: the beef forequarter fabrication to obtain the complete “acém and paleta” cuts.

In order to determine the standard time of fabrication, three employees were chosen randomly and it was measured the total time they take to execute each operation.

It was calculated the standard time for each employee and for each activity. Based on the standard times it was calculated the amount of boneless forequarter beef for each employee and compared with the amount boned for the fastest employee.

By using control charts it was observed whether the bone processes were or were not under statistical control.

The processes, in general, were found to be out of statistical control, with exception of the “acém” boning which is executed for the slowest employee, according to the standard time calculations that were made in this case.

When the Standard Times was used as calculation basis, the productivity variation of the three employees reached up to 12%.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO.

I.1 Apresentação do Problema.

A Indústria de Alimentos pode ter sua importância avaliada pela sua participação no PIB brasileiro a qual tem oscilado entre 10% e 12% nos últimos sete anos, segundo a ABIA (1994). Este setor apresenta duas características marcantes: a sazonalidade das matérias primas e a sua produção destinada ao consumo humano.

A indústria de carne bovina é um dos subsetores mais tradicionais da indústria de alimentos do Brasil. A carne bovina industrial nacional ocupa a segunda posição entre os principais alimentos industrializados que encontram mercado em outros países ABIA (1994).

Segundo artigo publicado na Revista nacional da carne sobre 20 ANOS NA HISTÓRIA DO SETOR (1995), na década de 60 o segmento da industrialização da carne era pouco desenvolvido no país. Contudo as bem equipadas unidades industriais instaladas nas regiões Sul e Sudeste destacavam-se no abastecimento interno e externo de carne frigorificada.

A década de 70 foi marcada por mudanças na indústria de carnes como: na política de inspeção estendendo os serviços da Inspeção Federal aos estabelecimentos municipais e estaduais e o desenvolvimento de embalagens industriais à vácuo e congelados. No final desta década o consumo de carne e a oferta do produto caíram drasticamente.

Nos anos 80, foram realizados significativos investimentos para a implantação de novas plantas industriais e principalmente para a modernização dos processos produtivos, através de reposição dos equipamentos, indicando um movimento de continuidade de investimentos iniciados nos anos 70.

O início dos anos 90 foi marcado pela tentativa de se aumentar o consumo per capita de carne bovina no país, os rebanhos começaram se deslocar da região Sudeste para a Centro Oeste. Dados do Mercosul de fevereiro de 1995 apontam que os países ligados a esse mercado são responsáveis por 13% da produção mundial de carne bovina.

Com a estabilização da moeda os níveis de consumo de carne tendem a aumentar internamente. Com relação às exportações, medidas de controle sanitário vem sendo tomadas para que o país consiga aumentar seu comércio principalmente de carne "in natura". Para vários autores, dentre eles COUTINHO e FERRAZ (1993), o maior problema enfrentado pelo setor carne é a fiscalização, ou seja, existe a necessidade de eliminação da sonegação fiscal, do abate clandestino e uma maior fiscalização dos animais e dos processos industriais.

Dentre as medidas tomadas pelo Governo Federal com o propósito de melhorar a comercialização da carne bovina, destacamos a Portaria nº 304 de 22 abril 1996. Esta regulamenta a comercialização da carne bovina, fazendo que esta seja vendida em cortes, embalada em sacos plásticos e que apresentem identificações com relação ao sexo e idade do animal abatido e o indústria frigorífica que a processa.

O objetivo das empresas para a melhoria dos processos produtivos na primeira metade deste século, era aplicar os princípios de produção em massa, de modo a reduzir custos e aumentar a oportunidade para que mais pessoas obtivessem mais a custo mais baixo. O objetivo, na segunda metade do século, é minimizar a variação de todos os processos possíveis, de modo a alcançar a melhoria constante da Qualidade (DEMING (1987) citado por SINK e TUTTIE (1993)).

O conceito Qualidade vem evoluindo continuamente, como consequência, mudanças nos objetivos das empresas tem sido freqüentemente incorporados ao longo do tempo. Atualmente um grande número de empresas desenvolvem Sistemas de Gerenciamento Total da Qualidade, envolvendo de toda a sua corporação com a filosofia da Qualidade baseada em: planejamento, organização, treinamento, controle de sistemas, auditorias e revisões, etc.

Na Indústria de Alimentos brasileira em especial a Indústria de Carne não notamos a evolução desses conceitos. Em geral as indústrias deste setor tem como maior preocupação, a implantação de Programas de Qualidade e Produtividade baseados em Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) ou a obtenção de certificação ISO 9000, cumprindo

apenas as mais simples exigências legais e não mercadológicas, tentando manter assim suas exportações quando as há.

Programas de Boas Práticas de Manufatura (BPM) e de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), são práticas de grande importância dentro das Indústrias de Alimentos e deveriam ser encarados pelas mesmas como requisitos básicos para seu bom funcionamento, mas não necessariamente fatores de melhoria de Qualidade e produtividade voltados a satisfação do mercado e portanto de seus clientes.

Para a sua inclusão nos processos Globais de Gerenciamento, as Indústrias de Alimentos, deveriam implantar Programas de Qualidade e Produtividade que tivessem como grande objetivo a diminuição de retrabalho e reprocesso, a redução de custos, o aumento da produtividade e o mais importante dentro da filosofia da “Qualidade”, a satisfação dos clientes, às práticas que visam as condições higiênicas e sanitárias dos seus produtos, matérias primas e processos e a preocupação com a certificação.

I.2 Estrutura do Trabalho.

No Capítulo II apresentamos uma revisão bibliográfica dos principais assuntos envolvidos no trabalho. No Capítulo III mostramos a visão dos processos produtivos da empresa na qual realizou-se a coleta de dados e os materiais e métodos utilizados para a medição. No Capítulo IV apresentamos a análise dos dados e os resultados encontrados. Por último mostramos as conclusões sobre o presente trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

Dentro do novo modelo econômico podemos destacar velhas técnicas que vem sendo utilizadas como ferramentas para alcançar os processos Globais de Gerenciamento. Neste trabalho utilizamos duas delas, a Cronoanálise (estudo de Tempos e Movimentos) proposto inicialmente por Taylor por volta de 1881 e o Controle Estatístico de Processo (CEP) idealizado por Shewhart na década de 20, DEMING (1990).

Através da Cronoanálise podemos estabelecer o Tempo Padrão para determinada operação dentro de um sistema de produção. Tendo esse tempo em mãos é possível estabelecer padrões de utilização de máquinas, proporcionar treinamento aos operadores, implantar sistema de incentivo salarial baseado na produtividade alcançada pelos operadores.

A utilização do Controle Estatístico de Processo através da análise das Cartas de Controle pode nos auxiliar na avaliação do estado de controle estatístico de um processo. Um processo só é previsível se estiver sob controle estatístico. Devemos lembrar que todo processo apresenta uma variabilidade e, a redução da mesma, implica na produção de itens cuja a característica da Qualidade de interesse esteja próxima a um valor alvo desejado e dentro dos limites de especificação estabelecidos.

Na execução desse estudo foram aplicadas as duas técnicas anteriormente descritas em um dos processos produtivos de uma indústria frigorífica. Neste caso, estudamos o tempo de execução das operações de corte e desossa de dianteiros bovinos, obtendo-se os cortes Acém e Paleta. Gostaríamos de salientar que a metodologia aplicada no presente estudo, pode e deve ser aplicada em outras indústrias do setor alimentício, não sendo específica para a indústria frigorífica.

1.3 Objetivos do Trabalho.

Estudo da Produtividade dos processos de corte e desossa de dianteiros, obtendo-se Acém e Paleta, utilizados para a produção de charque, através de:

1. Cronoanálise (estudo de tempos e movimentos).
2. Análise estatística dos dados, utilizando como ferramenta o Controle Estatístico de Processo (CEP).

CAPÍTULO II

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

II.1 Introdução.

Neste capítulo apresentamos um breve histórico da Produtividade Industrial para, posteriormente, discutirmos sobre a evolução do conceito de Qualidade, citando algumas das diferentes definições propostas pelos principais autores encontrados na literatura que trata sobre o assunto.

Fazemos um breve abordagem sobre a Avaliação e Compensação do Desempenho Individual, lembrando que a “consciência” sobre Qualidade não se restringe apenas a produtos e serviços. Esta deverá incluir o aspecto humano ou seja a Qualidade (e o desempenho) das pessoas que criam os produtos e serviços.

Apresentamos as ferramentas de medição utilizadas para execução deste trabalho. Mostramos quais são as finalidades da execução de um estudo de Tempos e Movimentos. Definimos o Controle Estatístico de Processo, o que são causas especiais e comuns e como obter e analisar as Cartas de Controle.

Definimos o que é Processo Empresarial, mostramos os tipos de desossa encontrados nos frigoríficos, os principais cortes bovinos e por último qual é o panorama da Qualidade Total na Indústria de Alimentos.

II.2 Produtividade Industrial em um ambiente de Qualidade Total.

Fazendo um breve histórico da Produtividade Industrial, podemos definir a grosso modo, três épocas distintas:

1. Produtividade pré industrial: do início da revolução industrial até os anos 20.
2. Produtividade industrial “científica”: dos anos 20 até os anos 60. Dentre os principais autores dessa época podemos citar:
 - HENRI FAYOL, engenheiro que contribuiu para a administração clássica formulando as cinco funções de gestão: planejamento, organização, comando, coordenação e controle.
 - FREDERICK W. TAYLOR, para o qual um conjunto de operações deveria ser decomposto em muitas pequenas tarefas encadeadas entre si, estas seriam simples que poderiam ser executadas por operários sem qualificação especial e a um baixo custo.
 - W. EDWARDS DEMING, foi o responsável pela utilização pela primeira vez dos métodos estatísticos de amostragem. Participou de estudos econômicos no Japão pós-guerra introduzindo os métodos estatísticos naquele país.
3. Produtividade industrial em um ambiente de Garantia da Qualidade Total: após os anos 60.

O conceito Qualidade vem evoluindo continuamente e mudando seu significado ao longo do tempo. Observamos que a quarenta anos atrás, o foco da Qualidade era o seu “Controle”. Muitas empresas já haviam instituído seus departamentos de “Controle de Qualidade” os quais tinham como única função a inspeção dos processos, das matérias primas e dos produtos, utilizando-se por vezes procedimentos estatísticos simples.

Entre os anos 60 e 70, ao conceito de “Controle de Qualidade” foi adicionado o de “Garantia de Qualidade”. A inspeção ainda era bastante importante tendo sido incluídos, como atribuições dos departamentos de “Controle de Qualidade”, o desenvolvimento de parcerias com fornecedores e a garantia dos produtos e serviço aos clientes.

Os departamentos de “Controle de Qualidade” começam ter sua importância diminuída, já que o controle passou a ser feito pelos próprios operários na linha de produção. O lema de então passa a ser: “fazer certo da primeira vez”, diminuindo o retrabalho e reprocesso. Como consequência dessa nova filosofia e sua implantação nas operações de “chão de fábrica”, houveram muitos ganhos de produtividade.

Atualmente um grande número de empresas notam o envolvimento de toda a sua corporação com a filosofia da Qualidade desenvolvendo então Sistemas de Gerenciamento Total da Qualidade que apresentam como componentes: planejamento, organização, treinamento, controle de sistemas, auditorias e revisões, etc.

Este desenvolvimento pode ser ilustrado pela figura II-1 proposta por FUNKHOUSER (1988) na qual estão representadas as fases de desenvolvimento dos Sistemas de Gerenciamento da Qualidade.

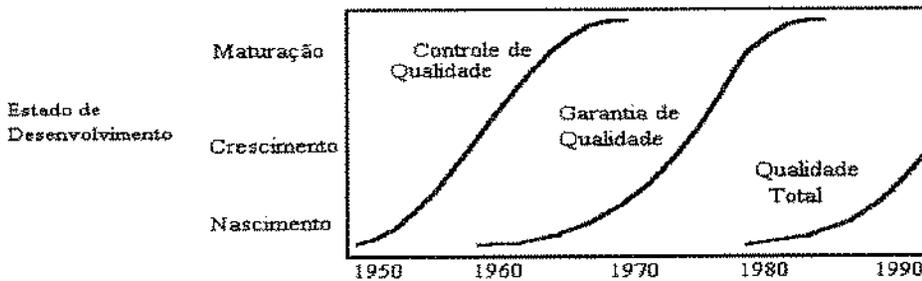


Figura II-1 - Fases de Desenvolvimento dos Sistemas de Gerenciamento da Qualidade.

Usualmente o termo “Qualidade” pode ter vários significados e usos, segundo os indivíduos e grupos sociais que o utilizam.

Num ambiente de Qualidade Total também podem ocorrer diferentes definições do termo “Qualidade”. Segundo RIOS (1992) alguns dos principais autores sobre Qualidade Total encontrados na literatura divergem apenas em nuances das definições do termo (tabela II-1).

Tabela II-1 - Definições do termo “Qualidade” para alguns dos principais autores de Qualidade Total.

Autor	Definição de Qualidade
DEMING	Atendimento às necessidade do cliente.
J. JURAN	Adequação ao uso.
P. B. CROSBY	Conformidade em requisitos.
G. TAGUCHI	A falta de Qualidade é a perda que um produto causa à sociedade após ter sido expedido.

JURAN (1992) afirma que o uso da palavra Qualidade é dominada por dois significados:

1. A Qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e dessa forma proporcionam a satisfação em relação ao produto.
2. A Qualidade é a ausência de falhas.

CAMPOS (1992) afirma que um produto ou serviço de Qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente.

Assim pode-se dizer:

- a) que atende perfeitamente = PROJETO PERFEITO
- b) de forma confiável = SEM DEFEITOS
- c) de forma acessível = BAIXO CUSTO
- d) de forma segura = SEGURANÇA DO CLIENTE
- e) no tempo certo = LOCAL CERTO E NA QUANTIDADE CERTA

Para a implantação dos Sistemas de Gerenciamento Total da Qualidade além da necessidade de se conhecer bem a organização, são utilizadas também técnicas estatísticas, e de controle de produção capazes de descrever os processos e procurar falhas que ajudem a aperfeiçoá-los. Estas são conhecidas como Ferramentas da Qualidade, como exemplo podemos citar: Controle Estatístico de Produção (CEP), Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Ciclo PDCA, Fluxogramas.

No Brasil, a Qualidade com seus conceitos mais modernos veio com as multinacionais americanas e européias. A maioria dessas empresas resolveu promover mudanças devido a reformas propostas pelo governo Collor, que facilitou a abertura do mercado brasileiro ao mundo ocasionando uma concorrência acirrada com os produtos estrangeiros, além do país estar sofrendo uma retração no mercado devido a crise econômica e cada vez mais os clientes aumentavam suas exigências de Qualidade.

Para OLIVEIRA (1994) as empresas que optam por Sistemas de Gerenciamento Total da Qualidade esperam mudanças e a redução de custos desnecessários, ou seja, pensam somente em Qualidade nas operações de fábrica esquecendo de DEMING (1990), segundo o qual, "Qualidade deve estar presente em todos os lugares da empresa deve ser portanto *Total*". As principais técnicas utilizadas pelas empresas são: organização em células de manufatura, Just -in -Time associado ao Kanban e mudanças de layout da fábrica.

LORIATO (1990) afirma que no Brasil os Sistemas de Garantia de Qualidade tem evoluído de maneira semelhante aos EUA mas com algumas características do modelo japonês.

A diferença marcante entre os modelos japonês e americano é que para os japoneses a solução dos problemas vem de ações simples. Suas pesquisas e desenvolvimento de tecnologia são sempre direcionadas aos processos. Já os americanos tem suas atenções centralizadas em números, na lucratividade e na pesquisa básica.

Devemos pensar também na evolução da Qualidade desde o produto até a Qualidade Total.

A figura II-2, proposta por RIOS (1996) ilustra essa evolução.



Figura II-2 - Progressão da ênfase na Qualidade.

Quando pensamos em evolução da Qualidade devemos considerá-la desde o produto, ou seja, devemos criar padrões para os mesmos. Estes padrões na maioria das vezes diminuem os custos devidos a diminuição das perdas, reprocessos e retrabalhos, sempre que adotamos um padrão.

Alcançado o padrão nos produtos deve-se pensar em padrão nos processos, ou seja, devem-se criar padrões nos Processos Industriais e Empresariais: recursos humanos, administração, vendas e marketing e na área industrial, fabricação e compras.

Um Sistema da Qualidade pode ser definido como o padrão de funcionamento de um conjunto de processos. É um padrão de padrões. Normas como a ISO 9000 se encaixam nessa categoria.

No topo da pirâmide temos a Qualidade Total, ou seja, a busca contínua do melhor padrão. Aqui podemos lembrar novamente de Juran quando define Qualidade como: *criar padrões e aperfeiçoá-los*.

II.2.1 Produtividade em Processos Industriais.

JURAN (1992) define Processo como “uma série sistemática de ações direcionadas para a consecução de uma meta”.

Para o mesmo autor um processo deve ser:

- *Sistemático*. Para o autor as ações que constituem um processo estão interligadas, progressivas ou seja seguem uma seqüência estipulada e são interdependentes;
- *Capaz*. O processo deve ser capaz de atender as metas sob condições de operação normais;
- *Legítimo*. O processo deve se desenvolver através de canais legítimos sendo aprovado por quem recebe responsabilidades relacionadas a ele.

Segundo KUME (1985) os métodos estatísticos são ferramentas eficazes para a melhoria dos processos produtivos e a redução de seus defeitos.

WERKEMA (1995) afirma que a estatística é muito importante em um programa para a melhoria da Qualidade de bens e serviços porque as técnicas estatísticas podem ser utilizadas para descrever e interpretar a variabilidade.

Para a autora a variabilidade, também denominada variação ou dispersão, está presente em todos os processos de produção de bens e de fornecimento de serviços, ou seja: *“um processo sempre apresenta variabilidade”*.

Sendo assim podemos definir o Controle Estatístico de Processo (CEP) como um método preventivo.

A partir de dados estatísticos podemos:

- a) Obter comparações contínuas de um processo com padrões;
- b) Identificar tendências para variações significativas.

Através da intervenção no processo, são feitas correções antes que ocorram desvios dos padrões. Sendo assim as variações são controladas e reduzidas continuamente.

Segundo CAMPOS (1992) o primeiro passo para o entendimento do controle de processo é a compreensão de relacionamento causa - efeito. Ou seja sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado. Para o autor o processo é controlado através de seus efeitos.

SHEWHART citado por DEMING (1990) afirma que um processo estável ou “sob controle estatístico” é aquele que não apresenta indicação de causa atribuível de variação.

Segundo WERKEMA (1995) para que um processo seja previsível é necessário que ele esteja sob controle estatístico. Para a autora, o processo estará sob controle estatístico quando apenas as causas comuns estão atuando em um processo, a quantidade de variabilidade se mantém em uma faixa estável, conhecida como faixa característica do processo.

Para DEMING (1990) a maioria dos problemas das áreas de produção e serviço estão nos sistemas, no entanto, às vezes, a falha é realmente local, atribuível a alguém no trabalho ou que não esteja trabalhando quando e como deveria estar.

O mesmo autor define como “causas comuns” aquelas causas de falhas oriundas do sistema, e “causas especiais”, as causas de falhas oriundas de eventos passageiros. Esta é específica para certo grupo de trabalhadores, ou para um trabalhador ou máquina específica de produção. Sendo assim os problemas e as possibilidades de melhora apresentam a seguinte proporção:

- 94% são baseadas em causas comuns, pertencentes ao sistema;
- 6% são baseadas em causas especiais.

Segundo HRADESKY (1989) quando o processo está sob controle, a variação dos valores do gráfico de controle representa a variabilidade natural do processo. Essa variação natural é resultado de muitos elementos que contribuem igual e aleatoriamente para essa variação total. Se o processo estiver fora de controle, um dos elementos no processo está causando variação excessiva. A essa causa dá-se o nome de “causa atribuível ou especial”. As causas atribuíveis em geral resultam em variações anormais em máquinas, materiais, pessoas, métodos, medições ou no meio ambiente.

Segundo CAMPOS (1992) a produtividade é definida como o quociente entre o que uma empresa produz (“OUTPUT”) e o que ela consome (“INPUT”):

$$\text{PRODUTIVIDADE} = \text{OUTPUT} / \text{INPUT} \quad (\text{II-1})$$

As empresas produzem produtos ou serviços para atenderem às necessidades dos seus clientes. Estes produtos ou serviços são especificados, projetados e produzidos de forma a terem VALOR. O preço de mercado é função do VALOR percebido pelo cliente.

Este valor deve ser agregado ao menor custo (“INPUT”). Assim podemos redefinir produtividade:

$$\text{PRODUTIVIDADE} = \text{Valor Produzido/Valor Consumido} = \text{Taxa de valor agregado} \quad (\text{II-2})$$

Para aumentar a produtividade de uma organização, deve-se agregar o máximo de valor ao menor custo.

Se substituirmos “valor produzido” e “valor consumido” por “Qualidade” e “custos” teremos:

$$\text{PRODUTIVIDADE} = \text{QUALIDADE} / \text{CUSTO} \quad (\text{II-3})$$

Segundo DEMING citado por CAMPOS (1992) essa definição deixa clara a afirmação que a produtividade é aumentada pela melhoria da Qualidade.

A produtividade pode ser melhorada segundo CAMPOS (1992) considerando que as organizações humanas são constituídas de três elementos básicos:

- a. Equipamentos e materiais (“HARDWARE”).
- b. Procedimentos e métodos (“SOFTWARE”).
- c. Seres humanos (“HUMANWARE”).

Teremos máxima produtividade melhorando o “hardware”, o “software” e o “humanware”.

Melhora-se o “hardware” havendo capital, pois pode-se comprar qualquer equipamento ou matéria prima desejados.

Só é possível melhorar o “software” através das pessoas. As pessoas podem absorver ou desenvolver métodos ou procedimentos. Portanto o desenvolvimento do “software” depende do desenvolvimento do “humanware”.

O “humanware” é desenvolvido melhorando o aporte de conhecimento. Este pode ser levado às organizações pelo treinamento, pela assistência técnica fornecida por outras empresas, pela contínua educação dos empregados em cursos formais, etc.

II.3 Avaliação e Compensação do Desempenho Individual.

CHIAVENATO (1994) afirma que a *avaliação do desempenho* é uma responsabilidade gerencial, que procura monitorar o trabalho da equipe, de cada membro e os resultados alcançados, para compará-los com os resultados esperados. Preocupa-se com a eficiência, a eficácia, a Qualidade e a produtividade.

Para o mesmo autor o desempenho é consequência do estado motivacional e do esforço individual para a realização de uma tarefa, atingindo os objetivos organizacionais e ou individuais.

Para CHIAVENATO (1994) na última década a preocupação com a *Qualidade de vida* invadiu a situação de trabalho. Essa preocupação apresenta duas posições antagônicas: de um lado as reivindicações dos empregados quanto ao bem-estar e a satisfação no trabalho e, de outro, o interesse das empresas quanto aos seus efeitos sobre o desempenho e a produtividade das pessoas.

A *Qualidade de vida no trabalho* não é apenas determinada pelas características organizacionais (como estrutura organizacional, cultura empresarial, sistemas de recompensa, etc.), nem pelas características individuais dos membros (como necessidades individuais, valores, expectativas, etc.), mas pela atuação sistêmica dessas características organizacionais e individuais.

Contudo, o autor afirma como certo que, a *Qualidade de vida no trabalho* afeta profundamente as atitudes e comportamentos que são importantes para a produtividade, como a motivação para o trabalho, a adaptabilidade a mudanças no ambiente de trabalho, a criatividade e vontade de inovar e de aceitar mudanças.

Para MOLLER (1992) não é apenas a Qualidade de produtos e serviços que é importante. A Qualidade das pessoas que fazem os produtos e prestam os serviços é igualmente crucial.

Sendo assim o autor define:

- Qualidade Técnica (“lucro”): satisfazer exigências e expectativas concretas. Por exemplo: tempo, finanças, taxa de defeitos, durabilidade, segurança e garantia.
- Qualidade Humana (“além dos lucros”): satisfazer expectativas e desejos emocionais. Por exemplo: atitudes, comprometimento, comportamento, atenção, credibilidade, consistência e lealdade.

Segundo MOLLER (1992) para desenvolver a Qualidade Humana é necessário entender as seguintes afirmações:

- Pode haver uma grande diferença entre aquilo que uma pessoa é capaz de fazer e aquilo que ela realmente faz.
- O desempenho de uma pessoa pode oscilar muito, em diferentes situações.
- Pessoas diferentes tem desempenhos diferentes quando estão fazendo o melhor possível.

SINK e TUTTIE (1993) afirmam que toda organização deve estabelecer um planejamento e utilizar sistemas de medição para a melhoria de sua performance.

Para os autores as principais responsabilidades dos membros de uma organização são:

1. Fazer o trabalho em tempo, dentro das especificações de Qualidade e com a quantidade correta de recursos.
2. Melhorar continuamente a performance dos indivíduos, do grupo, da organização e dos sistemas.

A melhoria contínua da performance de uma organização só é alcançada se forem melhorados os sete critérios de performance. Segundo SINK e TUTTIE (1993) os sete critérios de performance são: eficiência, eficácia, Qualidade, produtividade, Qualidade de vida no trabalho, inovação e lucratividade.

II.4 Cartas de Controle e Cronoanálise.

II.4.1 Cartas de Controle.

As Cartas de Controle tiveram sua origem em 1924 tendo como idealizador o Dr. Walter Shewhart da AT&T.

Segundo BRAVERMAN (1981) uma carta de controle é simplesmente um gráfico que reflete a variabilidade de uma variável de processo com respeito ao tempo.

Para JURAN (1993) cartas de controle são comumente utilizadas para:

1. Alcançar um estado de controle estatístico (todas as médias e amplitudes estão dentro de limites de controle, portanto não existem causas especiais presentes).
2. Monitorar um processo.
3. Determinar a aptidão do processo. Depois que o processo está sob controle, os seus limites de variação podem ser determinados.

DEMING (1990) afirma que uma carta de controle estatístico permite detectar a existência de uma causa de variação externa ao sistema. Esta não determina a causa e muito menos é um indicador instantâneo da mesma.

A figura II-3 representa um Gráfico de Controle, este consiste em uma linha central, um par de limites de controle, um dos quais localizado acima e outro abaixo da linha central.

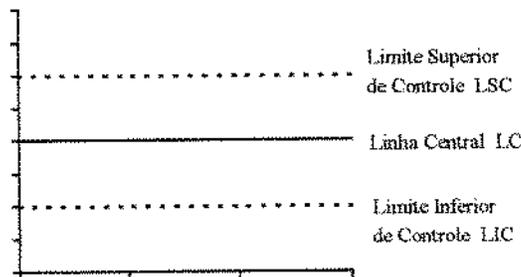


Figura II-3 - Gráfico de Controle.

O autor lembra que não são plotados nos Gráficos de Controle os valores individuais de cada observação mas sim os valores estatísticos de um subgrupo. Sendo assim podemos ter os seguintes tipos de gráfico: da Média (\bar{X}), da Amplitude (\bar{R}) e do Desvio Padrão (\bar{S}).

Os limites de controle para cada tipo de gráfico são dados pelas seguintes equações:

$$\bar{X}: \quad \bar{X} \pm 3 \sigma_{\bar{X}} \quad (\text{II-4})$$

$$\bar{R}: \quad \bar{R} \pm 3 \sigma_{\bar{R}} \quad (\text{II-5})$$

$$\bar{S}: \quad \bar{S} \pm 3 \sigma_{\bar{S}} \quad (\text{II-6})$$

Muitas vezes não conhecemos os padrões dos processos e produtos para podermos verificá-los utilizando os Gráficos de Controle. FEIGENBAUM (1991) propõe os seguintes passos para obtermos os gráficos de controle:

1. Determinar a característica da amostra que será controlada;
2. Determinar o número adequado de leituras para cada amostra. Um número de leituras (N) comumente usado é 20 ou 25. Deve-se estabelecer um número de observações (repetições) dentro da amostra (n), sendo comumente utilizado 4 ou 5.
3. Calcular os valores da média e da amplitude para cada amostra. Sabendo que:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (\text{II-7})$$

$$R = x_{\text{maior}} - x_{\text{menor}} \quad (\text{II-8})$$

4. Calcular os valores $\bar{\bar{X}}$ e $\bar{\bar{R}}$. Lembrando que:

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^N \bar{X}_i}{N} \quad (\text{II-9})$$

$$\bar{\bar{R}} = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N} \quad (\text{II-10})$$

5. Calcular os limites de controle baseados nos valores encontrados na etapa anterior. Lembrando que quando a amplitude é utilizada como medida da distribuição temos as seguintes equações:

Média: $\bar{\bar{X}}$ Limite Superior de Controle: $\text{LSC} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{\bar{R}}$ (II-11)

Linha Central: $\text{LC} = \bar{\bar{X}}$ (II-12)

Limite Inferior de Controle: $\text{LIC} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{\bar{R}}$ (II-13)

Amplitude: $\bar{\bar{R}}$ Limite Superior de Controle: $\text{LSC} = D_4 \bar{\bar{R}}$ (II-14)

Linha Central: $\bar{\bar{R}}$ (II-15)

Limite Inferior de Controle: $\text{LIC} = D_3 \bar{\bar{R}}$ (II-16)

A tabela II-2 mostra alguns valores de A_2 , D_3 e D_4 utilizados na construção dos gráficos de controle.

Tabela II-2 - Fatores para Gráficos de Controle.

Número de observações dentro da amostra.	Gráfico para \bar{X}	Gráfico para \bar{R}	
		D_3 (LIC)	D_4 (LSC)
n	A_2		
2	1,88	0	3,27
3	1,02	0	2,57
4	0,73	0	2,28
5	0,58	0	2,11
6	0,48	0	2,00

6. Analisar a média e a amplitude para cada amostra com relação os limites de controle encontrados. Determinar se algum fator necessita de alguma ação corretiva antes que os limites sejam revisados e aprovados;
7. Determinar se os limites de controle são economicamente satisfatórios para o processo em estudo;
8. Usar as cartas de controle durante as ações de produção como base para o controle de características de Qualidade em questão, verificando se a média e a distribuição do processo não sofreram mudanças significativas.

Segundo KUME (1985) o mais importante no controle do processo é compreender corretamente o estado do mesmo, lendo um Gráfico de Controle e tomar ações quando algum evento não usual estiver ocorrendo.

Para que possamos julgar se um processo está ou não sob controle o autor apresenta os seguintes critérios de não aleatoriedade:

1) Fora dos limites de controle.

Pontos que estão fora dos limites de controle.

2) Seqüência.

Seqüência é o estado no qual ocorrem pontos continuamente de um dos lados da linha central e o número de pontos é chamado de comprimento de seqüência. Um comprimento de sete pontos é considerados anormal.

Mesmo que o comprimento de seqüência seja menor que 6 pontos, os seguintes casos são considerados anormais:

- * Pelo menos 10 dentro de 11 pontos consecutivos ocorrendo num mesmo lado da linha central.
- * Pelo menos 12 dentro de 14 pontos consecutivos ocorrendo num mesmo lado da linha central.
- * Pelo menos 16 dentro de 20 pontos consecutivos ocorrendo num mesmo lado da linha central.

3) Tendência.

Quando os pontos formam uma curva continua para cima ou para baixo.

4) Proximidade dos limites de controle.

Se alguns pontos se aproximam dos limites de controle (3-sigma), e se 2 ou 3 pontos ocorrem fora das linhas 2-sigma, teremos um processo fora de controle.

5) Proximidade da linha central.

A má formação dos subgrupos de amostras é mostrada quando a maioria dos pontos estiverem posicionados entre as linhas 1,5-sigma. A proximidade da linha central não significa um processo sob controle, mas, uma mistura de dados de diferentes populações em um mesmo subgrupo, o que torna o intervalo entre os limites de controle muito amplo.

6) Periodicidade

Quando a curva mostra repetitivamente uma tendência para cima e para baixo quase sempre no mesmo intervalo.

JURAN (1993) afirma que a maioria dos processos industriais não está sob controle quando analisados pela primeira vez; muitos pontos fora dos limites de controle são comuns. As razões para estas causas especiais podem ser descobertas e eliminadas.

Para o autor à medida que as correções forem sendo feitas no processo, novos dados devem ser coletados, limites de controle deverão ser recalculados, e os novos dados colocados nas cartas de controle com os limites revisados. Eliminar causas especiais e recalcular limites de controle pode ser um processo iterativo.

II.4.2 Cronoanálise.

Segundo KURATOMI e JUNIOR o Estudo de Tempos, teve sua origem em 1881 criado por Frederick W. Taylor.

O Estudo de Tempos e Movimentos é a análise dos métodos, materiais, ferramentas e instalações utilizadas ou que serão utilizadas na execução do trabalho, esta análise tem por finalidade:

1. Encontrar formas mais econômicas de se executar um determinado trabalho;
2. Padronizar os métodos, materiais, ferramentas e instalações;
3. Determinar exatamente o tempo necessário para que uma pessoa execute o trabalho num ritmo normal;
4. Ajudar a aprendizagem do operário no método novo.

Para BARNES (1963) além das finalidades apresentadas por KURATOMI e JUNIOR podemos utilizar o Estudo de Tempos e Movimentos para:

1. Determinar tempos padrões e estabelecer pagamentos por peça;
2. Estabelecer o “dia padrão de trabalho” para as tarefas que recebam salário-dia;
3. Finalidades de planejamento e controle da produção;
4. Finalidades de controle de custos industriais.

Antes de estudarmos os tempos teremos que definir um Método de Execução Padrão, ou seja, descrevermos todas as instruções de processos, materiais necessários, cargos e funções. No caso de não existir um Método haverá a necessidade de determiná-lo antes de iniciar as fases do estudo.

A existência do Método implica na descoberta de movimentos inadequados, ferramentas inadequadas. Quando as modificações forem simples de serem efetuadas isso deveria acontecer com a maior rapidez.

Muitas vezes as melhorias são viáveis porém complexas, exigindo mudanças de ferramentas, compra de máquinas, a aprovação da gerência e causando muitos gastos. Neste caso deve-se prosseguir o Estudo de Tempos e Movimentos, porém existirá a necessidade de comparação com os tempos antigos para tomar qualquer decisão.

Devemos definir o Tempo Padrão. Este é o “tempo necessário para executar uma operação, de acordo com um método estabelecido, em condições determinadas, por um operador apto e treinado, possuindo habilidade média, trabalhando com esforço médio durante todas as horas do serviço”.

Para um melhor resultado do estudo verifica-se a necessidade de dividir cada operação em partes. Dessa maneira, devemos definir um Elemento de Operação que consiste em “um ou vários movimentos combinados em uma determinada seqüência para alcançar um certo resultado”.

Após a divisão da operação em elementos, deve-se esclarecer os pontos de leitura. O ponto de leitura é justamente o instante em que um elemento termina e o outro inicia. A leitura deve ser feita no cronômetro. Devido a dificuldade de identificação de alguns destes pontos, um sistema bastante utilizado é pontos de leitura correspondentes à tomadas ou perdas de contato.

Os tempos podem ser anotados de duas maneiras:

1. Leitura de Tempo Contínua: oferece menos dificuldades durante a observação, utilizando-se o cronômetro como um relógio de pulso, anotando dois tempos consecutivos o inicial e o final.

Este tipo de leitura não fornece uma informação direta, para obtê-la deve-se fazer uma operação de subtração. Porém, apresenta maior exatidão na leitura já que não é preciso voltar o ponteiro do cronômetro ao zero ao fim de cada elemento como na leitura parcial acarretando um pequeno lapso de tempo.

2. Leitura de Tempo Parcial: a vantagem é eliminar as operações de subtração. O tempo é automaticamente subtraído, reconduzindo o ponteiro ao zero, a cada leitura. Requer maior concentração do observador para evitar erros de leitura.

Durante o processo de medição utilizando qualquer método de cronometragem, o observador deve tomar cuidado de anotar todas as irregularidades surgidas durante o estudo. Com a leitura parcial estas irregularidades podem ser excluídas enquanto na contínua ficam automaticamente incluídas.

Para facilitar o estudo da operação deve-se utilizar as Folhas de Análise. Sendo assim, torna-se possível registrar pormenores da operação evitando qualquer esquecimento. Após efetuadas as anotações, o próximo passo será analisar a operação verificando se o Método estabelecido está sendo executado como determinado.

Para a execução de um Estudo de Tempos BARNES (1963) propõe as seguintes etapas:

1. Obter e registrar informações sobre a operação e o operador em estudo;
2. Dividir a operação em elementos e registrar uma descrição completa do método;
3. Observar e registrar o tempo gasto pelo operador;
4. Determinar o número de ciclos a ser cronometrado;
5. Avaliar o ritmo do operador;
6. Verificar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos;
7. Determinar as tolerâncias;
8. Determinar o tempo padrão para a operação.

BARNES (1963) lembra que em estudos de tempo, são usados níveis de confiança de 95% e um erro relativo de 5%. Sendo assim podemos utilizar as seguintes equações propostas pelo autor:

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2 \quad (\text{II-17})$$

ou:

$$N' = \left(\frac{40 N}{\sum X} \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N-1}} \right)^2 \quad (\text{II-18})$$

onde: N' é o número necessário de observações para prever o tempo verdadeiro com erro relativo de $\pm 5\%$ e 95% de nível de confiança.

N é o número efetivo de observações do elemento.

X é a leitura do cronômetro.

O mesmo autor define como tempo normal de uma operação aquele tempo que não contém tolerância alguma. É simplesmente o tempo necessário para que um operador qualificado execute a operação trabalhando em ritmo normal.

Em nosso estudo tivemos o interesse de determinar o tempo padrão de cada tarefa executada durante as etapas de corte e desossa.

Podemos definir tempo padrão como o tempo normal mais as tolerâncias. BARNES (1963) define três tipos de tolerância:

1. **Pessoal:** para o autor um trabalhador médio executando 8 horas de trabalho leve por dia usará 2 a 5% de seu tempo para o pessoal. Em atmosferas quentes e úmidas este tempo pode ultrapassar os 5%.
2. **Fadiga:** segundo o autor períodos de descanso organizados, durante o meio da manhã ou da tarde, nos quais os operadores não trabalham constituem em uma boa solução para problemas com a fadiga. A duração desses períodos variam de 5 a 15 minutos cada um. Empresas que tomaram medidas como, diminuição dos dias e horas trabalhadas na semana, além do melhoramento de máquinas e equipamentos, tiveram praticamente solucionados seus problemas com a fadiga.
3. **Espera:** esperas ocasionadas por quebras, reparos ou ocasionadas intencionalmente pelos operadores não devem ser incluídas no tempo padrão. No entanto tempo perdido com interrupções feitas pelos supervisores, ajuste ligeiros e variação com o material devem ser considerados no estudo.

II.5 Processos Empresariais.

Quando ocorre a transformação de materiais em bens ou de conhecimento em serviço, ocorre um processo.

HARRINGTON (1993) define processo como: “Qualquer atividade que a partir de uma entrada (*input*), agrega-se-lhe valor, gerando uma saída (*output*) - bem ou serviço”. A saída será utilizada por um cliente interno ou externo. Assim sendo, os processos fazem uso de recursos da organização para gerar resultados concretos.

Dentre os processos empresariais, os dois mais importantes são: produtivo e o administrativo.

1. **Processo administrativo:** consiste num grupo de operações interligadas logicamente, que fazem uso dos recursos da organização, para gerar resultados definidos, em apoio aos objetivos da organização (por exemplo, processos de atendimento de pedido). Inclui os processos de transporte, distribuição, vendas e gestão.
2. **Processo produtivo:** qualquer processo que entra em contato físico com o produto ou serviço fornecido a um cliente externo, até o ponto em que o produto é embalado (por exemplo, preparação de alimento para consumo em massa). Não inclui os processos de transporte e distribuição.

Sendo assim, podemos definir os processos de corte e desossa como processos produtivos dentro da indústria frigorífica.

Utilizando-se os conceitos de ferramentas da Qualidade Total, podemos representar graficamente as operações que constituem um processo através de fluxogramas. Sua função básica é documentar os processos e suas interrelações, para que possamos identificar aqueles que precisam ser modificados, segundo um critério pré estabelecido.

II.6 Industrialização da Carne Bovina.

O abate bovino consiste, de modo geral, na separação higiênica dos músculos das porções muito contaminadas, como trato gastrointestinal e pele. As indústrias frigoríficas são estabelecimentos dotados de instalações e equipamentos adequados para o abate, manuseio, elaboração, preparo e conservação das espécies de açougue, com aproveitamento completo e racional dos subprodutos.

Na figura II-4 são mostradas as etapas dos processos existentes em instalações completas para o abate, descrita por ROÇA e SERRANO (1996). Estas envolvem: currais e anexos (currais de chegada e seleção, curral de observação e departamento de necropsia.); rampa de acesso à matança (com chuveiros e seringas); área de atordoamento (boxe de atordoamento e área de vômito); sala de matança com subseções (sangria, esfola, evisceração, toailete, seções de miúdos); instalações frigoríficas e graxaria.

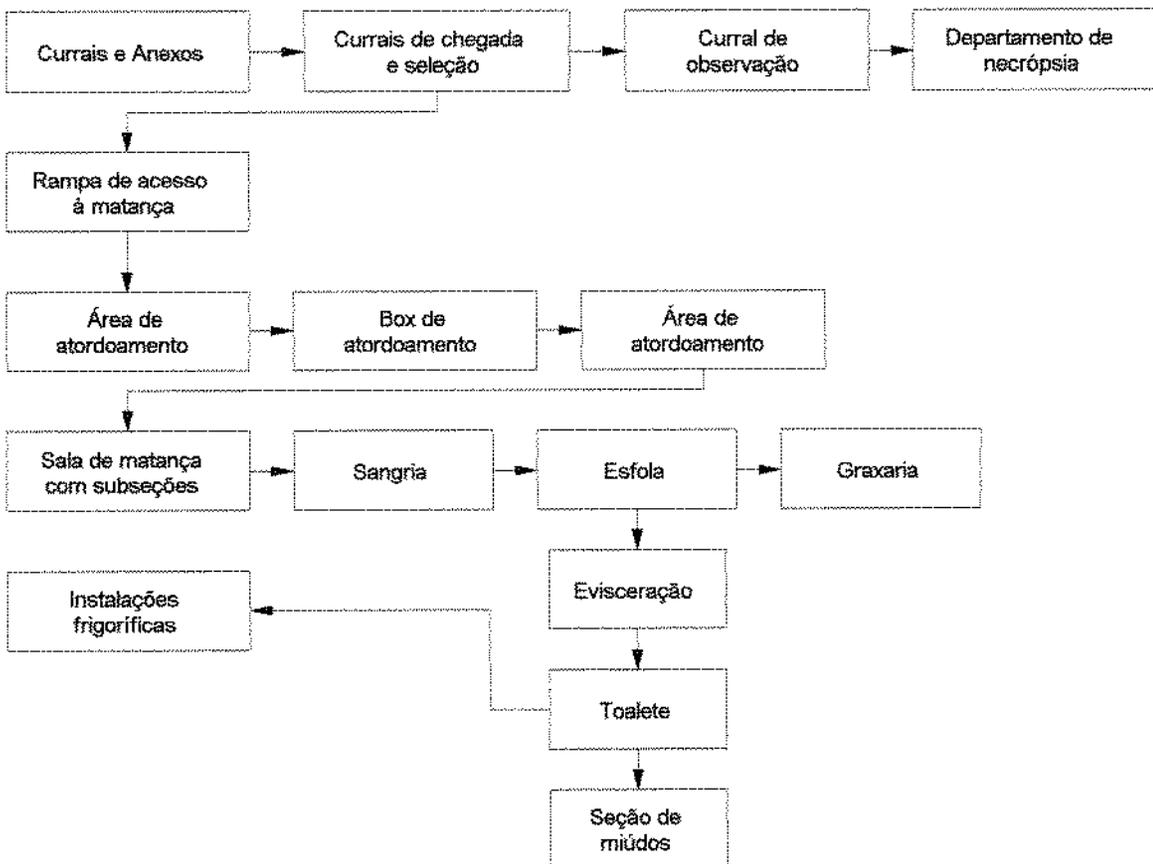


Figura II-4 - Fluxograma das etapas de abate. Fonte: ROÇA e SERRANO (1996).

Atualmente, no Brasil, as carnes são comercializadas em quartos dianteiros e traseiros para posterior desossa. A carne somente é desossada nos frigoríficos que trabalham com exportação ou atendem clientes que exijam esta prática.

Contudo existe uma tendência para que esta carne seja desossada e cortada nos próprios frigoríficos, mudando a maneira de comercialização, pois os cortes seriam vendidos em caixas de papelão já embalados em filmes plásticos facilitando a sua identificação pelo consumidor, garantindo que esta carne foi inspecionada e preparada em condições de higiene adequadas.

JARDIM (1996) afirma que um dos grandes problemas que o comércio da carne bovina enfrenta são os abates clandestinos e os abatedouros estaduais e municipais que, mesmo sendo fiscalizados e tendo registro em instituições públicas, não recebem uma fiscalização eficiente e, por isso, não atendem às condições sanitárias exigidas.

Para reverter esta situação será preciso melhorar as condições do rebanho, com controle sanitário eficaz, colocar todo o processo de industrialização sob vigilância e permitir que as carnes já saiam desossadas e embaladas dos frigoríficos. Vale lembrar que, hoje o transporte de ossos e sebo representam 25 % do peso das carcaças.

Em análise desenvolvida por OLIVEIRA JUNIOR (1996) foram apontadas como vantagens da desossa da carne nos frigoríficos:

1. Aumento da arrecadação tributária, já que a produção de carne desossada permite a obtenção de um produto de maior valor agregado, significando maior valor oferecido à tributação e por consequência maior arrecadação. Além disso, o controle de arrecadação junto aos frigoríficos é muito mais fácil do que no comércio varejista que é muito pulverizado.
2. Maior controle sanitário, pois seria possível atender as condições que garantam a obtenção de cortes dentro de padrões de higiene satisfatórios para o consumo humano, como por exemplo, sala climatizada que mantenha a temperatura cerca de 10°C.
3. Redução de custo do frete por tonelada de carne transportada, já que não se transportariam 25 % de ossos e sebo e seriam ocupados 30 % do espaço dos caminhões que atualmente é inaproveitado.

4. Aumento da atividade econômica com geração de empregos, a ampliação dos frigoríficos devido a desossa, exigirá contratação de empregados pela indústria.
5. Redução dos custos do sistema de distribuição, deixarão de existir custos com: funcionários responsáveis pela desossa em estabelecimentos como açougues e supermercados, com manutenção de locais específicos para esta operação e com a coleta de ossos e sebo junto ao locais de comércio varejista diminuindo assim os custos de distribuição.

II.6.1 Tipos de Desossa.

Nos frigoríficos as meias carcaças são separadas em quartos dianteiro, traseiro de forma racional, em salas climatizadas, evitando deslocamentos desnecessários e eventual perda de tempo.

A desossa pode ser feita de duas maneiras: a quente e a frio. No primeiro modo as carcaças são desossadas logo após o abate com posterior resfriamento. Já no segundo, a frio, as carcaças permanecem por aproximadamente 24 horas em câmaras frigoríficas para depois serem desossadas.

Este resfriamento tem como principais objetivos: a ordem higiênica e a preparação da carcaça para ser cortada. Economicamente terão importância fatores como: perda de peso por evaporação durante o resfriamento e pela perda de suco nas fases posteriores.

Para WILLIAMS (1978) o resfriamento das carcaças é caracterizado por uma série de ineficiências, as quais são responsáveis por grande parte dos custos do processamento da carne. Dentre elas o autor cita:

- As carcaças são volumosas, pesadas e de formas irregulares necessitando de complicados sistemas de transporte (trilhos, roldanas, ganchos) para movê-las dentro e fora das câmaras frigoríficas.
- As câmaras frigoríficas possuem portas largas e grandes quantidades de ar frio são perdidas pelas mesmas especialmente durante o transporte das carcaças.

- Na média 3,5 m³ do espaço das câmaras frigoríficas são ocupados por uma carcaça bovina mas, 5 % desse volume é ocupado por derivados de carne vindos das carcaças.
- As carcaças são resfriadas pelo ar seco e frio vindo da unidade de refrigeração. Por causa deste ar mais seco do que o ar imediatamente ao redor da carcaça, existe evaporação de água da superfície da carne resultando perdas de peso entre 2 - 4 %, dependendo do tempo de permanência na câmara fria.

HENRICKSON (1975) afirma que a utilização da desossa a quente pode ajudar os frigoríficos através da redução de inventário. Parte do inventário seria reduzida devido a diminuição do espaço e da energia requerida para a refrigeração das carcaças. A remoção dos ossos e da gordura das carcaças reduzem os custos de transporte desses itens bem como da porção de carne comestível.

Para KASTNER e FELÍCIO (1980) quando comparada às práticas convencionais de retalhamento da carcaça, a desossa a quente apresentou os seguintes resultados:

- exigiu apenas 45,5% da energia e espaço de câmara frigorífica;
- eliminou a necessidade de cobrir as carcaças com tecido úmido (“shrouding”) para reduzir as perdas no resfriamento e melhorar a aparência da superfície da carcaça;
- exigiu menos mão de obra;
- reduziu as perdas de até 2% que ocorrem no resfriamento.

Na tabela II-3 apresentamos as principais vantagens e desvantagens do processo de desossa quente segundo CROSS e SEIDEMAN (1985).

Tabela II-3- Principais vantagens e desvantagens da desossa quente.

Vantagens	Desvantagens
1. Redução do espaço de estocagem e resfriamento	1. Requer grande controle de higiene e temperatura
2. Redução de energia na refrigeração	2. Forma não convencionais dos cortes
3. Redução nos custos de trabalho, materiais e equipamentos	3. Dificuldade de incorporação dentro das plantas convencionais
4. Menos manchas de gordura na embalagem à vácuo	4. Sistema não desenvolvido para rápido resfriamento de grandes volumes de cortes
5. Menos "drip" na embalagem à vácuo	5. Reduz Qualidade do produto.
6. Melhora sanitização e ida de prateleira	
7. Melhora das propriedades de processo	

FEIJÓ e MÜLLER (1996) afirmam que quando se utiliza a desossa a quente deverão existir maiores preocupações com:

- o controle higiênico e de temperatura;
- a menor facilidade de desossa e preparação dos cortes;
- a alteração na forma dos cortes embalados à vácuo;
- a dificuldade de implantação da nova tecnologia em linhas de operação já existentes.

JIMENEZ (1993) descreve os três processos de desossa existentes: mesa rolante, aéreo e misto.

1. Desossa em mesa rolante

O sistema consiste na utilização de um transportador com pista rolante inoxidável e com mesas laterais (ambos os lados), no sentido longitudinal da pista de transportes.

Os quartos de carcaças são depositados na parte central do transportador, sendo recolhidos pelos desossadores, que estão postados nas mesas laterais. Após a extirpação dos ossos são devolvidos para a pista transportadora. Os ossos são retirados e conduzidos a graxaria por um transportador de esteiras montado sobre a mesa rolante.

Os cortes são envoltos em filme de polietileno ou similar (sacos) e conduzidos por um transportador a embalagem.

2. Desossa aérea (Tipo I)

Os quartos são conduzidos a sala de desossa por trilhos aéreos, transportados defronte a uma plataforma para uma revisão sanitária devido a deficiências de toalete.

Após a reinspeção os quartos são conduzidos por um setor onde operários munidos de serras circulares realizam o trabalho precedente a desossa de filés, separação de vértebra lombar do helíaco, etc.

Os quartos já preparados são divididos em duas linhas paralelas ao transportador coletor de produto. Paralelos e sob as linhas são dispostos transportadores de esteira que conduzirão ossos e aparas para a graxaria.

Transversalmente as linhas são dispostas mesas inoxidáveis em plano inclinado que recebem as mantas e as conduzem ao plano horizontal onde operários executam o corte especial e a toalete ao final da mesa.

Os cortes são envoltos em filme de polietileno ou similar (sacos) e são colocados no transportador coletor de produto.

Neste tipo de desossa cada corte é executado por um operário específico aproveitando melhor a mão-de-obra, melhorando o rendimento do tempo, a higiene e capacidade (a média de rendimento por homem gira em torno de 70 a 100 kg/hora).

3. Desossa aérea (Tipo II)

O sistema de desossa tipo II é o que permite maiores rendimentos em relação a área (m^2) ocupada e peças desossadas.

Apresenta como diferença para o tipo I o fato que os cortes não são destacados das peças e lançados em mesas fixas perpendiculares e sim somente arreados continuamente dependurados pelas membranas intramusculares na própria peça. Este procedimento é feito tanto no traseiro quanto no dianteiro, sendo que no dianteiro se faz a separação do acém da paleta antes do mesmo entrar na linha de desossa aérea.

A linha de desossa deve ser equipada com trilho tipo mecanizado provido de variador de velocidade permitindo o ajuste da velocidade de trabalho. Paralelas a esse trilho devem existir plataformas de trabalho onde cada operador procederá o arreamento de um único corte.

Após a realização do arreamento de todos os cortes, o trilho transportador cruzará sobre a mesa rolante com pista de aço inoxidável e sua cabeceira disposta perpendicular a este, e um único funcionário destacará os cortes que cairão sobre esta para que sejam feitos trabalhos de toailete e preparação final dos cortes.

No final do transportador de toailete os cortes são embalados em filmes de polietileno ou sacos e conduzidos ao setor de rotulagem, pesagem e encaixotamento, que deve ser feito separado da desossa.

Este sistema concilia as vantagens do tipo I porém com maiores rendimentos em termos de produtividade, já que com o mesmo número de funcionários empregados no tipo I consegue-se um rendimento homem/hora 50% maior. Existe ainda a possibilidade de aumentar esse rendimento aumentando-se o número de funcionários na linha sem demandar aumento de área construída.

II.6.2 Tipos de Cortes.

Dos traseiros comuns são destacados as “pontas de agulha “, obtendo-se assim os traseiros especiais. A separação em traseiros especiais, dianteiros e pontas de agulha deve ser executada em antecâmaras climatizadas, de onde seguem para desossa no próprio abatedouro ou vão para as câmaras de congelamento, para exportação, comércio ou indústria de processamento de produtos cárneos.

O **Traseiro Especial** é separado em *coxão e alcatra completa*, ainda com ossos para o mercado retalhista. O *coxão* permite a separação em coxão mole, chã de fora, lagarto, patinho e músculo da perna. Na *alcatra completa* estão contidos os cortes de maior valor comercial, ou sejam, filé mignon, contrafilé e alcatra, além da aba e capa de contrafilé.

O **Dianteiro** é separado em *paleta e acém completos*. Da *paleta* obtém se os cortes peixinho, coração da paleta e músculo do braço.

A figura II-5 mostra a divisão da carcaça em quartos e cortes primários.

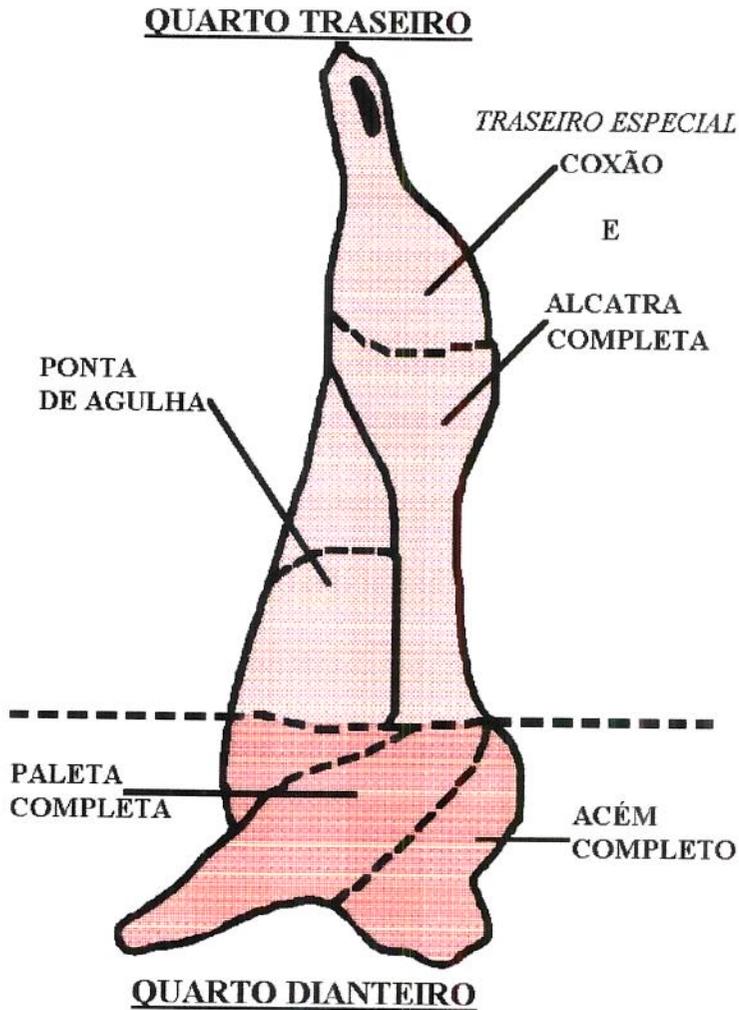


Figura II-5 - Divisão da carcaça em quartos e cortes primários.

Apresentaremos no anexo 1 uma lista que mostra cada corte bovino definido pelo seu nome comercial e codificado. Este código é composto de 3 algarismos segundo FELÍCIO e PICCHI (1978). O primeiro identifica o corte primário. O corte secundário é representado pelo segundo algarismo. O terceiro indica corte com osso (0), corte desossado (1), ou corte desossado e aparado com uma espessura máxima de gordura de 5 mm (2).

A figura II-6 apresenta o fluxograma do processo de corte e desossa, este foi elaborado levando em consideração os códigos acima descritos.

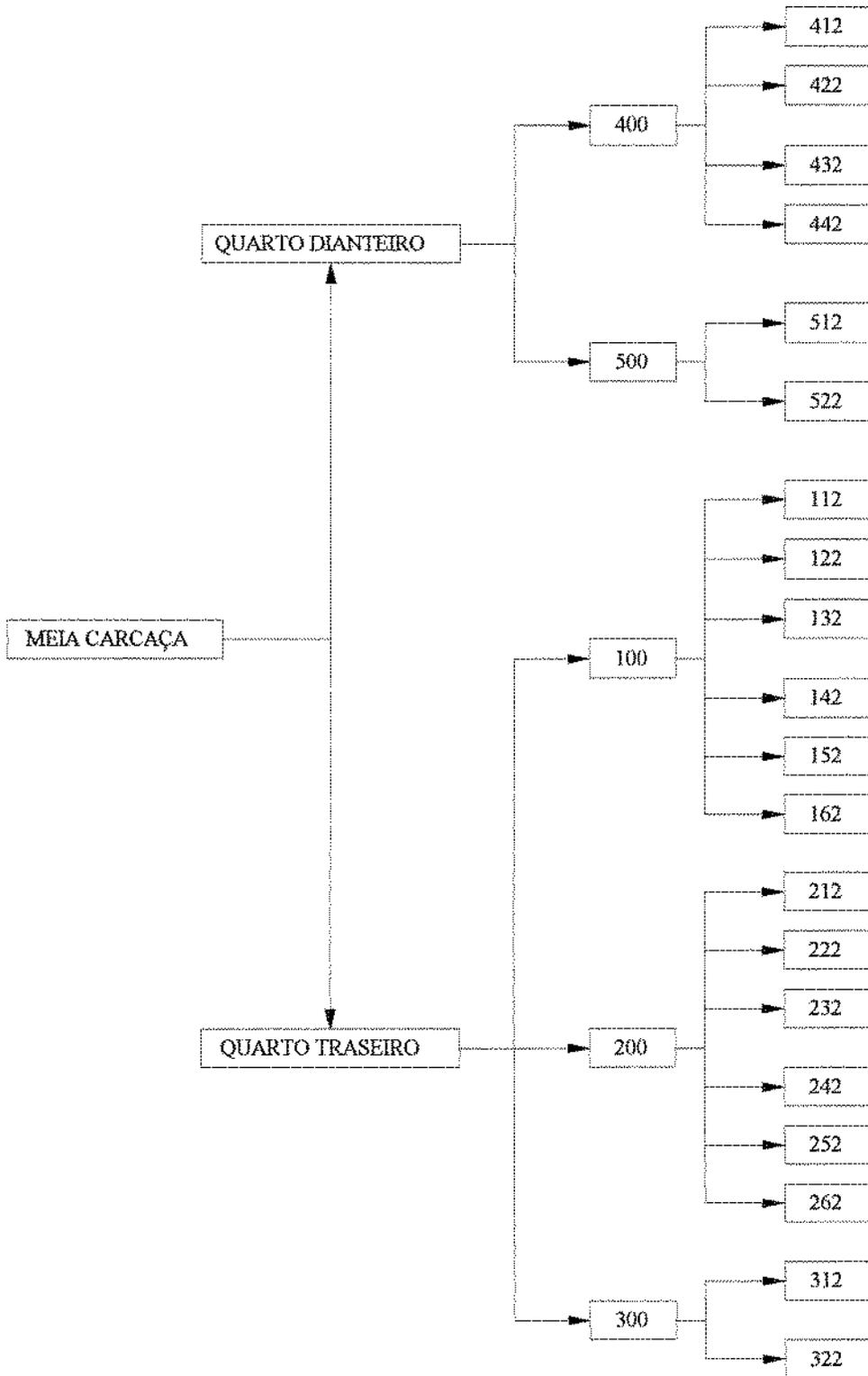


Figura II-6 - Código dos cortes nas etapas de corte e desossa bovina.

Para elaboração do fluxograma dos materiais em transformação, figura II-7 que apresentaremos à seguir, foram utilizados os pesos, as proporções dos cortes a porcentagem em relação ao peso da carcaça encontrados por FELÍCIO *et alii* (1979) utilizando os mesmos códigos segundo FELÍCIO e PICCHI (1978).

A porcentagem em relação ao peso da carcaça fria foi obtido utilizando-se a seguinte relação:

$$\% \text{ em relação ao PCF} = \text{Peso do corte} / \text{PCF} \quad (\text{II-19})$$

onde: PCF = peso da carcaça fria.

Os autores lembram que por definição, uma carcaça desejável para qualquer mercado deverá ter uma proporção máxima de músculo combinada com o mínimo de ossos e um ótimo de gordura.

Para analisar a composição da carcaça nas proporções de cortes comerciais, retalhos magros, retalhos gordos e ossos, após a pesagem das meias carcaças resfriadas durante 24 horas até a temperatura de 10°C no centro da massa do coxão foram separados os cortes primários: coxão, alcatra completa, ponta de agulha, acém completo e paleta completa. Após as devidas separações os cortes primários foram pesados.

Na tabela II-4 são apresentados os pesos e mensurações da carcaça resfriada com os quais o autor pode estimar a composição da carcaça.

Tabela II-4- Pesos e mensurações apresentados por FELÍCIO (1979).

ITEM	RESULTADO
Peso da carcaça quente, kg	244,0
Peso da carcaça fria (PCF), kg	238,5
Gordura perirrenal e pélvica, kg	4,0
Gordura inguinal, kg	3,0
Espessura da gordura, mm	4,0
Área de olho do lombo, cm ²	56,0
Comprimento da carcaça (CC), cm	124,0
Relação PCF/ CC	1,9
Gordura de cobertura	MEDIANA
Musculosidade	S= MÉDIA
Conformação	A= SUBCONVEXA

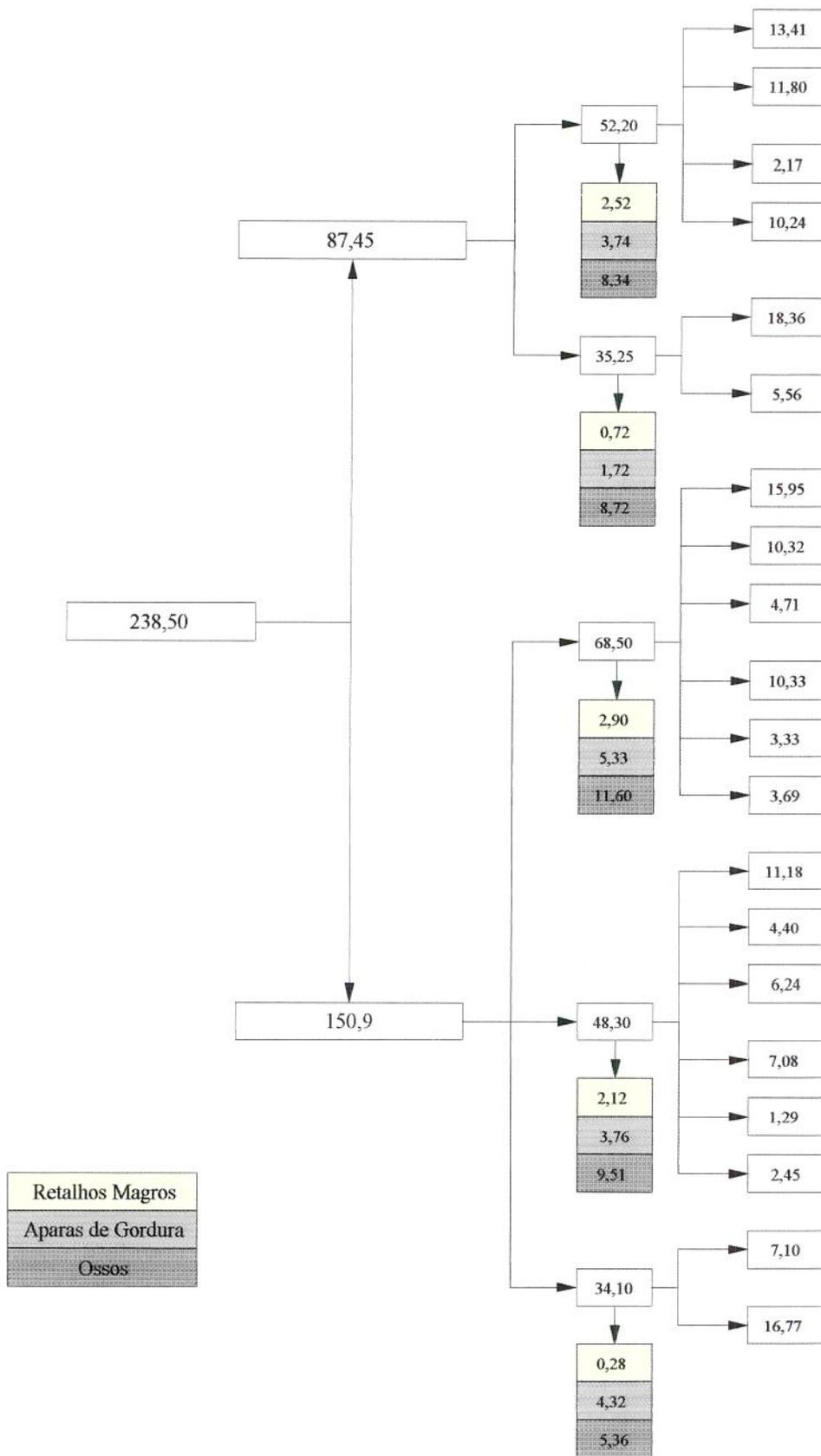


Figura II-7 - Fluxograma da massa, em kg, dos materiais em transformação.

II.7 Qualidade Total na Indústria de Alimentos.

CARVALHO e FROSINI (1995) definem Qualidade na indústria de alimentos como: “todas as condições e medidas planejadas e implantadas de forma sistemática, através de toda a cadeia alimentar, para gerar confiança no atendimento aos requisitos de necessidades pretendidos, inclusive de segurança, respeitando a legislação e os códigos pertinentes, com integridade e clareza da informação ao consumidor”.

Para os autores as “condições de medidas planejadas e sistemáticas” incluem as boas práticas de gestão da Qualidade (por exemplo: série ISO 9000 e NBR 10000) sendo que para o setor alimentos estas devem incorporar necessariamente boas práticas de higiene e avaliação de riscos de contaminação como meio de reforçar a segurança do alimento.

GOLOMSKI (1993) define Qualidade Total como: “uma filosofia, uma série de conceitos e coleção de métodos para o melhoramento contínuo de uma organização”.

Para o autor os principais elementos da Qualidade Total são:

a) Padrões / Normas:

Um padrão / norma é um acordo, um consenso sobre definições, aparelhos de medida, testes, práticas utilizados em produtos ou serviços. Como exemplo de uma série de padrões o autor cita a Norma ISO 9000.

b) Sobrevivência:

No início dos anos 80 muitas indústria americanas começaram a desenvolver sistemas de Qualidade para sua sobrevivência. Estas estavam perdendo negócios devido a falta de competitividade em seus preços e Qualidade de seus produtos.

c) Medidas de Progresso:

Na Qualidade existem três diferentes caminhos para essas medidas. São eles: medidas de linha base; comparação de competitividade e benchmarking.

VALLS (1993) define Qualidade Total como “um enfoque direto para se obter êxito, a longo prazo, através da satisfação dos clientes”. Para o autor clientes são aqueles que recebem um produto ou serviço, em geral depois de um processo, que gera um valor agregado. Os clientes podem ser os consumidores finais, os distribuidores dos produtos, o governo, instituições financeiras e os clientes internos.

CARBALLIDO *et alii* (1994) afirma que as exigências de Qualidade no setor de carnes e na indústria agroalimentar em geral vem ocorrendo nos últimos 50 anos devido:

- a) A evolução de práticas artesanais tendo fundamentação científica;
- b) Cumprimento de normas necessárias para sobreviver a concorrência;
- c) Aceitação de norma e padrões oficiais que asseguram os valores nutricionais, composição química e microbiológica dos produtos cárneos;

Segundo CARVALHO e FROSINI (1995) agricultores, criadores de animais e atacadistas estão preocupados em como garantir a produtividade e a biossegurança de seus produtos, sem prejudicar a segurança do alimento resultante por contaminação, por excesso de defensivos e medicamentos. Sendo assim, sistema de gestão da Qualidade e técnicas de análise de risco vem sendo introduzidas neste setor e é, de se esperar que, devido a preocupações com o meio ambiente, sejam introduzidos também programas de gestão ambiental.

CAPÍTULO III

MATERIAIS E MÉTODOS.

III.1 Introdução.

Neste capítulo damos uma visão dos processos produtivos da empresa. Apresentamos os materiais que são utilizados pelos operadores durante a operações de corte e a desossa dos dianteiros bovinos. Dentro dos métodos de medição utilizados neste trabalho, descrevemos as etapas de execução da Cronoanálise, e como os dados foram analisados estatisticamente para a verificação do Controle Estatístico de Processo.

III.2 Visão dos processos produtivos da empresa.

Os dados obtidos para a execução deste trabalho foram coletados na empresa Allison Indústria e Comércio de Produtos Alimentício Ltda., situada no município de Santana de Parnaíba, Estado de São Paulo.

A empresa produz “Jerked Beef”, conta com 160 funcionários trabalhando em um único turno de nove horas de segunda a sexta não trabalhando aos sábados.

O estudo foi efetuado nas instalações de corte e desossa da unidade. A empresa possui uma desossa tradicional com oito funcionários desempenhando a função de desossador.

Basicamente a empresa desossa quartos dianteiro, principal matéria prima, para fabricação do Jerked Beef. Toda a matéria prima é comprada de terceiros. Chegando na empresa esta é descarregada e armazenadas em câmaras frigoríficas até serem desossada.

As meias carcaças são penduradas em ganchos e estas são transportadas manualmente através de trilhos aéreos e roldanas, das câmaras frigoríficas até a sala de desossa.

Ao chegarem na sala de desossa os quartos dianteiros continuam pendurados nos ganchos e um funcionário é responsável por destacar e colocar sobre as mesas de desossa os principais cortes que serão desossados.

Os oito operadores ficam em duas mesas de desossa fixas construídas em alvenaria. Todos são responsáveis pela mesma tarefa: desossar de forma racional e rápida o acém e a paleta.

Os cortes sem ossos, gordura e tendões são depositados em caixas de alvenaria situadas na frente da mesa de desossa. Os ossos vão para uma caixa diferente também situada a frente da mesa e as aparas são colocadas em recipientes que ficam embaixo da mesa.

Dois outros funcionários são responsáveis pela tarefa de coleta dos cortes das caixas de alvenaria e colocá-los em paletes situados no centro da sala de desossa para posteriormente serem salgados. Mais um funcionário é responsável pela remoção dos ossos e uma funcionária é responsável pela limpeza.

A figura III-1 representa o fluxograma do processo de desossa na indústria. Essa figura é uma simplificação da figura II-6.

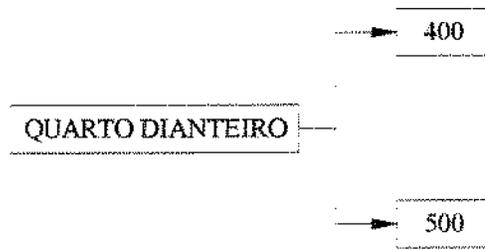


Figura III-1 - Fluxograma do Processo de Desossa Industrial dos cortes Acém e Paleta.

III.3 Materiais.

- 300 Dianteiros Bovinos
- Instalações frigoríficas contendo os seguintes equipamentos:
 - ⇒ mesa de desossa;
 - ⇒ trilhos para transporte aéreo dos dianteiro;
 - ⇒ correntes, ganchos e carretilhas;
 - ⇒ caixas em alvenaria para depósito: dos cortes desossados, dos ossos, das aparas de gordura e dos tendões;
 - ⇒ facas e chairas;
 - ⇒ vestuário completo (capa, aventais de borracha ou plástico, botas brancas e luvas de segurança);
- Materiais de limpeza e sanitização;
- 01 cronômetro;
- planilha para anotação dos dados;
- microcomputador;
- software estatístico.

III.4 Métodos utilizados para medição.

III.4.1 Cronoanálise dos processos de corte e desossa do Acém e da Paleta.

Para a execução da Cronoanálise (estudo de tempos) foram executadas as seguintes etapas propostas por BARNES (1963):

1. Obter e registrar informações sobre a operação e o operador em estudo.

Nesta etapa do trabalho foram escolhidos três funcionários aleatoriamente que executavam a operação de desossa do dianteiro obtendo os cortes Acém e Paleta.

Foram anotados nas planilhas de coletas de dados, o nome do funcionário, o horário do início e término da coleta de dados, eventuais observações com relação a espera durante a tarefa, tempo para afiar a faca e diferenças de tamanho de matéria prima.

2. Observar e registrar o tempo gasto pelo operador;
3. Determinar o número de ciclos a ser cronometrado;

Nessa determinação foi utilizada a seguinte equação também proposta por BARNES (1963):

$$N' = \left(\frac{40 N}{\sum X} \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 \cdot N}{N-1}} \right)^2 \quad (\text{III-1})$$

onde: N' é o número necessário de observações para prever o tempo verdadeiro com erro relativo de $\pm 5\%$ e 95% de nível de confiança.

N é o número efetivo de observações do elemento.

X é a leitura do cronômetro.

4. Avaliar o ritmo do operado;

Para efetuar esse estudo foi considerado que os trabalhadores efetuam as operações em ritmo normal (100%) ou seja, sem grandes alterações em sua velocidade.

5. Determinar as tolerâncias;

Foram considerados para efeito de cálculo dos Tempos Padrões que 5% do tempo de total de trabalho será reservado às tolerâncias pessoais dos operadores.

6. Determinar o tempo padrão para as operações de corte e desossa do Acém e Paleta utilizando a seguinte relação:

$$\text{TEMPO PADRÃO} = \text{Tempo normal} + (\text{tempo normal} \times \text{tolerância pessoal (\%)}) \quad (\text{III-2})$$

onde: tolerância pessoal (%) é a porcentagem do tempo total de trabalho que todo operador deve ter reservado para suas necessidades pessoais.

Tempo normal é o tempo necessário para que um operador qualificado execute a operação trabalhando em um ritmo normal.

$$\text{Tempo normal} = \text{tempo cronometrado} \times \frac{\text{fator de ritmo (\%)}}{100} \quad (\text{III-3})$$

onde fator de ritmo (%) é a porcentagem aplicada aos dados de estudo de tempo a fim de determinar o tempo padrão.

BARNES (1963) afirma que um operador qualificado, treinado corretamente para trabalhar com os materiais, ferramentas e equipamentos especificados, e que esteja trabalhando no ritmo em que se espera obter de um indivíduo que trabalha por hora e, portanto, sem incentivo salarial, estará trabalhando no ritmo de 100 %.

III.4.2 Determinação do Controle estatístico dos processos de corte e desossa do Acém e da Paleta.

- Determinação das Cartas de Controle da Média.

Para determinação das cartas de controle para cada um dos três operadores executando a operação de desossa do Acém e da Paleta foram efetuadas 25 tomadas de tempo com quatro repetições em cada uma delas. Foram utilizados os mesmos operadores escolhidos anteriormente.

Os dados de tempo encontrados foram armazenados em uma planilha de cálculo do Statística 3.0 (software estatístico) que calculou os limites superiores e inferiores de controle, a linha média e o histograma das médias para cada operador executando a operação de desossa do Acém e da Paleta.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS.

IV.1 Introdução.

Neste capítulo apresentamos primeiramente a análise dos dados e os resultados referentes ao estudo de tempos e movimentos. Mostramos os valores de Tempo Padrão encontrados que foram calculados com base na metodologia proposta por BARNES (1963). Com os resultados encontrados, determinamos qual o Tempo Padrão de cada operação. Foram feitos alguns comparativos de produtividade fazendo pequenas modificações de layout e ordem de execução das operações.

Por último apresentamos um estudo estatístico do processo. Mostramos gráficos de controle que foram determinados considerando-se cada operação e operador para que, através da análise dos mesmos, pudéssemos constatar se os processos em estudo estavam ou não sob controle estatístico.

IV.2 Resultados do Estudo de Tempos e Movimentos.

A partir de dados coletados foram calculados os resultados mostrados na tabela IV-1: tempo médio, tempo normal e o tempo padrão para cada operador avaliado bem como o valor N' (eq. III-1 pág. 45) que corresponde segundo BARNES (1963) a quantidade necessária de observações para prever o tempo verdadeiro com erro relativo de $\pm 5\%$ e 95% de confiança.

Tabela IV-1 - Resultados de tempo de processo calculados a partir da observação de três operadores (A, B, C) diferentes desossando o quarto dianteiro em Acém (400) e Paleta (500).

Operadores	Corte Obtido	Quantidade de Observações N'	Tempo Médio (s)	Tempo Padrão (s)
A	400	45	162	171
A	500	45	63	67
B	400	33	155	163
B	500	38	64	67
C	400	16	145	152
C	500	6	69	73

O estudo foi desenvolvido considerando-se:

1. Os dados foram coletados em dias e horários nos quais os operadores desempenham suas funções sem alterações;
2. A tolerância pessoal foi de 5%.

Como pode-se observar, os menores valores para o Tempo Padrão são: para o Acém operador C e para Paleta operadores A e C.

Considerando os resultados encontrados podemos concluir que o operador C executa tarefa de desossar o dianteiro em menos tempo que os demais operadores, ou seja, 225 segundos.

Este tempo pode ser comparado ao menor tempo possível de desossa dos cortes, no caso em que os operadores trabalhassem em linha. Como resultado o menor tempo possível seria: $152 + 67 = 219$ ou 2,7% inferior ao tempo acima.

De uma forma grosseira este seria o aumento de produção conseguida apenas pelo "arrangement" dos operadores.

Na tabela IV-2 podemos observar o resultado do cálculo da média do tempos padrões para os cortes Acém e a Paleta.

Tabela IV-2 - Média dos Tempos Padrões para os cortes Acém e Paleta.

Corte Obtido	Média dos Tempos Padrões (s)
400	162
500	69

Comparando o Tempo Padrão Total de cada operador com a média encontrada, verificou-se que, somente o operador A executa a tarefa de desossar um dianteiro em um tempo superior a média (238 s). Os operadores B e C executam a mesma tarefa em tempos abaixo da média, 230 s e 225 s respectivamente.

Na figura IV-1 podemos observar a comparação entre a média encontrada (tabela IV-2) e os Tempos Padrões para cada operador obtendo o Acém.

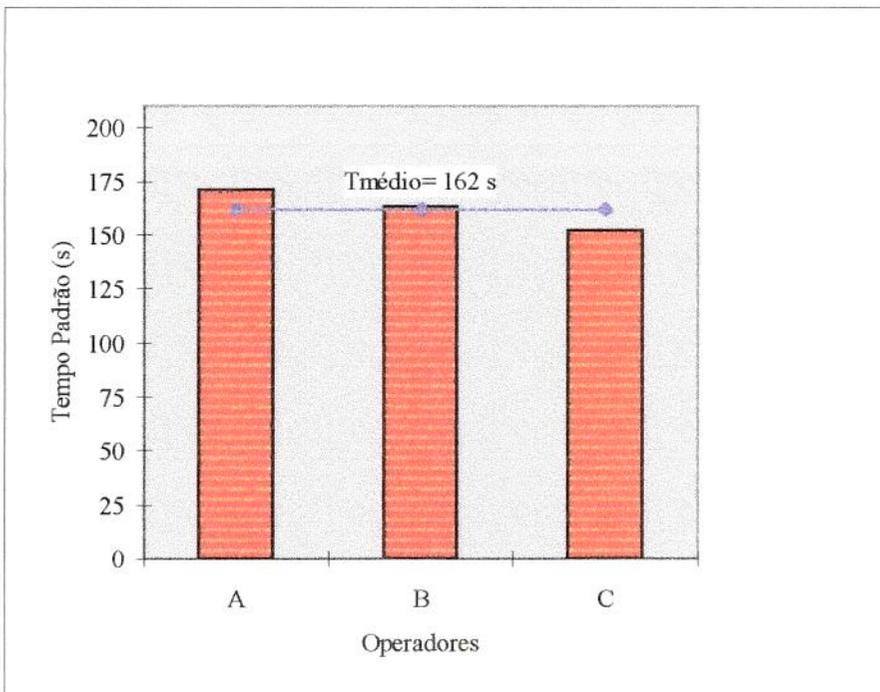


Figura IV-1 - Comparação entre os Tempos Padrões dos três operadores e a sua média na desossa do Acém.

Podemos concluir que o operador C é mais rápido e produz 6,6% a mais de Acém desossado quando comparado com a média.

Na figura IV-2 podemos observar a média encontrada (tabela IV-2) e os Tempos Padrões para cada operador desossando da Paleta.

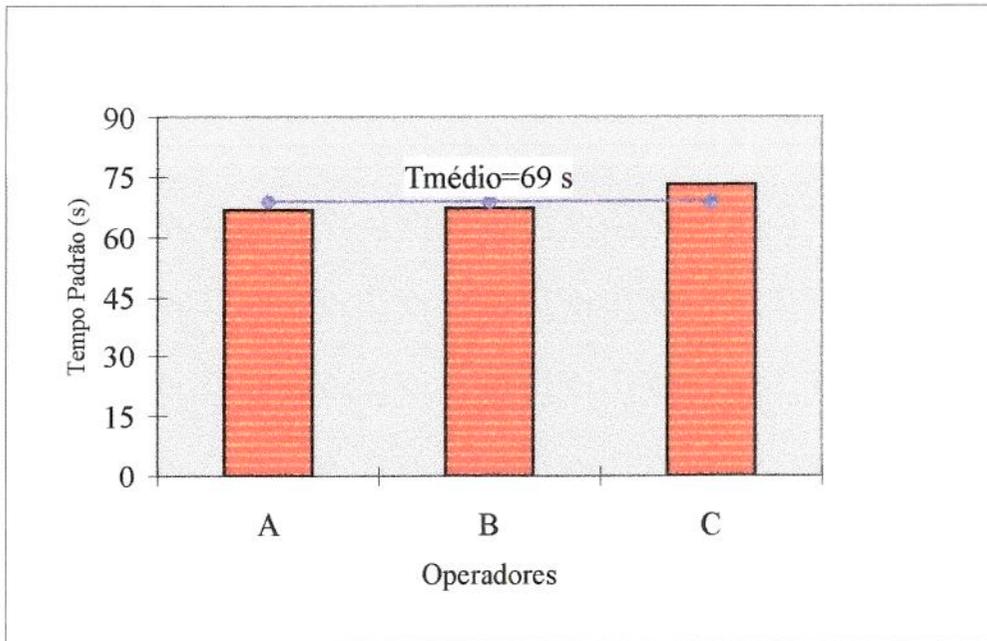


Figura IV-2 - Comparação entre os Tempos Padrões de três operadores e a sua média para a desossa da Paleta.

Para desossa da Paleta os operadores A e B efetuam esta tarefa no mesmo tempo padrão. Quando comparados com a média estes são mais rápidos e produzem 3% a mais de paleta desossada.

Com base no desempenho individual de cada operador e observando-se os tempos Padrões dos mesmos podemos concluir que, o operador C e os operadores A ou B são mais rápidos para desempenhar a desossa do Acém e Paleta respectivamente. Se quiséssemos em nosso estudo estabelecer padrões, provavelmente estes tempos seriam o “padrão” a ser utilizado pela empresa.

Analisando o Tempo Padrão Total de cada operador podemos concluir que C executa mais rapidamente a tarefa de desossar o dianteiro.

Podemos comparar o desperdício de tempo gasto (em segundos) pelos demais operadores executando a tarefa de desossar o dianteiro. Este resultado é mostrado na tabela IV-3.

Tabela IV-3 - Comparação entre o tempo gasto (%) a mais para a desossa do dianteiro.

Operador	Tempo Padrão Total	Menor Tempo Padrão Total	Desperdício de Tempo	
	(s)	(s)	(s)	%
A	238	225	13	5,8
B	230	225	5	2,2
C	225	225	-x-	-x-

Analisando os resultados da tabela acima notamos que para a desossa do dianteiro os operadores A e B gastam respectivamente 13 e 5 segundo a mais do tempo gasto por C.

Considerando os resultados de Tempo Padrão Total mostrados na tabela IV-3 foram calculados, a quantidade de dianteiros desossados por dia para cada operador, lembrando que para o caso em estudo um dia de trabalho tem 7 horas e 30 minutos. Esses resultados são apresentados na tabela IV-4.

Tabela IV-4 - Quantidade de dianteiros desossados em um dia de trabalho (7 horas e 30 minutos).

Operador	Tempo Padrão Total (s)	Quantidade de Dianteiros (unidades/dia)
A	238	113
B	230	117
C	225	120

Com base nesses resultados podemos concluir que, a produtividade do operador A é de 7 dianteiros e a do operador B de 3 dianteiros, a menos por dia, quando comparados com C.

A produção diária total é de 350 dianteiros (unidades/dia), se todos os operadores trabalhassem com o mesmo Tempo Padrão Total do operador C, teríamos 360 dianteiro (unidades/dia) ou seja, 10 dianteiros desossados a mais por dia.

Foram calculadas as quantidades de Acém e Paleta desossados em um dia, um mês e um ano de trabalho considerando o Tempo Padrão Total para cada um dos operadores. A quantidade de horas trabalhadas em um dia considerado foi de 7 horas e 30 minutos. Os resultados encontrados são apresentados nas tabelas IV-5 e IV-6 respectivamente.

Tabela IV-5 - Quantidade de Acém desossado por cada operador para períodos trabalhados de 20 dias trabalhados por mês e 200 dias por ano.

Operador	Tempo Padrão Total	Quantidade de Acém Desossados (número de Acém Desossados/ unidade de tempo)			
		dia	mês	ano	%
	(s)				
A	238	158	3158	31.579	-x-
B	230	166	3313	33.129	5,1
C	225	178	3553	35.526	12,7

Tabela IV-6 - Quantidade de Paleta desossada por operador para períodos trabalhados de 20 dias trabalhados por mês e 200 dias por ano.

Operador	Tempo Padrão Total	Quantidade de Paletas Desossadas (número de Paletas Desossadas/ unidade de tempo)			
		dia	mês	ano	%
	(s)				
A	238	403	8060	80.597	-x-
B	230	403	8060	80.597	2,2
C	225	370	7397	73.973	5,8

Considerando 52,20 e 35,25 kg os pesos médios do Acém e Paleta processados, foram também calculados: as quantidades de dianteiros, em toneladas, desossados anualmente por cada operador, o valor estimado da matéria prima processada (mil R\$/ano), e as diferenças (Δ) em kg e % entre os operadores mais rápidos (C e A ou B) para com os demais, desossando respectivamente Acém e Paleta. Estes cálculos são mostrados nas tabelas IV-7 e IV-8 respectivamente.

Tabela IV-7 - Quantidade de Acém desossados por operador no seu Tempo Padrão Total e Valor estimado anual da matéria prima calculado com base de preço médio de compra do dianteiro no segundo semestre de 1996 (R\$ 131,18) não considerando impostos e transportes.

Operador	Acém Desossados ton./ano	Valor da matéria prima		
		Desossada mil R\$/ano	Variação	
			ton./ano	%
A	1648	2.472,00	-x-	-x-
B	1729	2.593,50	81	12,5
C	1854	2781,00	206	4,92

Tabela IV-8 - Quantidade de Paletas desossados por operador no Tempo Padrão Total e Valor estimado anual da matéria prima.

Operador	Paletas Desossadas ton./ano	Valor da matéria prima		
		Desossada mil R\$/ano	Variação	
			ton./ano	%
A	4207	6.310,50	346	9
B	4207	6.310,50	346	9
C	3861	5.791,50	-x-	-x-

Analisando os resultados apresentados nas tabela IV-7 e IV-8 verificamos que:

- o operador C é responsável por um acréscimo de 12,5% e 4,92 % de Acém desossado por ano, quando comparado os operadores A e B respectivamente.
- os operadores A e B são responsáveis por um acréscimo de 9% de Paleta desossada por ano, quando comparados com o operador C.

Foram calculados os seguintes percentuais de aumento de produtividade para as situações:

1. A produção igual como ocorre hoje ou seja, cada operador é responsável pela desossa dos dois cortes, figura IV-3.

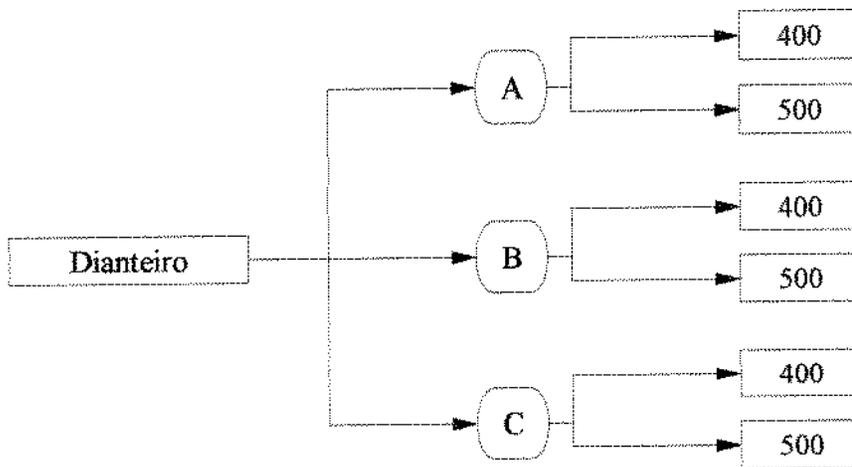


Figura IV-3 - Fluxograma das operações de corte e desossa existente na indústria.

Os Tempos Padrão das operações são apresentados na tabela IV-9.

Tabela IV-9 - Tempo Padrão das operações de corte e desossa do Acém e da Paleta que foram calculados durante a observação dos três operadores.

Operadores	Corte Obtido	Tempo Padrão (s)	Tempo Padrão Total das operações (s)
A	400	171	238
	500	67	
B	400	163	230
	500	67	
C	400	152	225
	500	73	

Neste caso, o aumento da produtividade se daria igualando-se os tempos da operação 400 dos operadores A e B com o operador C (152 s). Ou seja, reduzir em 19 segundos a operação 400 efetuada por A e 11 segundos a operação efetuada por B. Esta redução corresponderia a 12,5% e 7,2% respectivamente nos tempos de produção.

Outra medida que pode ser tomada é reduzir o tempo da operação 500 executada pelo operador C. Se ele for tão rápido quanto os outros este passará de 73 segundos para 67 segundos, ou seja, uma diminuição do processo em 9%.

Sendo assim, o Tempo Padrão da operação de corte e desossa do Acém e da Paleta passaria de 225 segundos para 219 segundos. Dessa maneira podemos concluir que a produtividade aumentaria em 2,7%.

2. A produção sofreria um arranjo. Neste caso o operador C seria responsável somente pela operação 400 e os operadores A e B efetuariam a operação 500, figura IV-4.

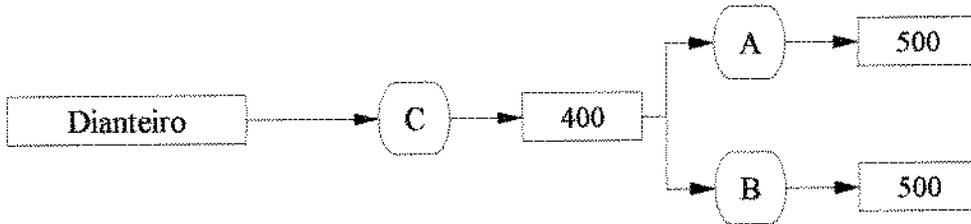


Figura IV-4 - Fluxograma das operações de corte após o arranjo.

Neste caso C executaria a operação 400 em 152 segundos enquanto A e B efetuariam a operação 500 em 134 segundos. Verificamos que ocorrerá um tempo ocioso de 18 segundos ou seja 9 segundos cada.

Uma alternativa possível para melhoria seria a do operador C passar a efetuar a operação 400 em 134 segundos. Dessa maneira, o tempo de operação passaria a ser de 201 segundos e o ganho de produtividade seria de 9%, quando comparada com o tempo de operação de 219 segundos e, 12% quando comparado com o processo que ocorre na indústria (225 segundos).

Foram calculados os valores estimados em reais por ano da transformação do Acém e da Paleta em charque para cada operador, considerando-se um rendimento médio de 61,6% segundo PARDI (1993). Foram calculados as diferenças de valor da matéria prima para o charque. Estes resultados são encontrados nas tabelas IV-10 e IV-11.

Tabela IV-10 - Quantidade de Acém processados em charque e valor estimado anual da matéria prima, calculado com base de preço médio de venda do mercado atacadista de São Paulo, na época do estudo(R\$ 3,35/kg).

Operador	Valor da matéria prima					
	Acém Desossados	Acém Processados	Desossada	Processada	Variação	
	ton./ano	ton./ano	mil R\$/ano	mil R\$/ano	ton./ano	% mil R\$/ano
A	1648	1015	2.472,00	3.400,81	-x-	-x-
B	1729	1065	2.593,50	3.568,00	77	5
C	1854	1142	2781,00	3.825,91	127	12,5

Tabela IV-11 - Quantidade de Paletas processados em charque e valor estimado anual da matéria prima.

Operador	Valor da matéria prima					
	Paletas Desossadas	Paletas Processadas	Desossada	Processada	Variação	
	ton./ano	ton./ano	mil R\$/ano	mil R\$/ano	ton./ano	% mil R\$/ano
A	4207	2592	6.310,50	8681,57	213	9
B	4207	2592	6.310,50	8681,57	213	9
C	3861	2379	5.791,50	7967,56	-x-	-x-

Quando observamos as diferenças em porcentagem de mil Reais por ano calculadas, notamos que todos os operadores agregam o mesmo valor para a empresa, no entanto esta gasta os mesmos valores de salários, encargos, refeições e transportes para todos esses operadores.

Como na empresa em estudo cada operador é responsável pela desossa da Paleta e do Acém, e conhecendo os Tempos Padrões Totais, foram calculados a quantidade de dianteiros desossados durante um dia, um mês e um ano. Considerando 87,45 kg o peso médio dos dianteiros processados, foram também calculados a quantidade, em toneladas, de dianteiros desossados anualmente por cada operador. Estes resultados estes apresentados na tabela IV-12.

Tabela IV-12 - Quantidade de dianteiros desossados por operadores.

Operador	Dianteiro Desossados			
	dia	mês	ano	(ton./ano)
A	113	2269	22.689	1984
B	117	2348	23.478	2053
C	120	2400	24.000	2099

Para essa situação também foram calculados os valores em mil Reais por ano da matéria prima e processada para o dianteiro, considerando cada operador e respectivo Tempo Padrão. Estes resultados podem ser verificados na tabela IV-13.

Tabela IV-13 - Valor da matéria prima e do produto processado (mil R\$/ano) para cada operador utilizando-se o Tempo Padrão.

Operador	Dianteiros		Valor da matéria prima			
	Desossados ton./ano	Processados ton./ano	Desossada mil R\$/ano	Processada mil R\$/ano	Variação	
					Processada (ton./ano)	(%)
A	1984	1222	2.976,00	4.094,18	-x-	-x-
B	2053	1265	3.079,50	4.236,57	43	2,2
C	2099	1293	3.148,50	4.331,50	71	5,8

Analisando os resultados apresentados na tabela IV-13 verificamos que:

- o operador C é responsável por um acréscimo de 5,8% e 2,2% de dianteiro desossado por ano, quando comparado os operadores A e B respectivamente.

Confirmando a conclusão anterior que, se estivéssemos com a intenção de estabelecer padrões, o tempo que o operador C efetua a operação de desossa do dianteiro poderia ser considerado o “tempo padrão”.

Mais uma vez podemos dizer que o operador C agrega mais valor a empresa pois, é o responsável por uma maior quantidade de dianteiros de desossados anualmente, custando o mesmo que os outros funcionários.

Para que pudéssemos afirmar que o processo estudado era estável, e que poderíamos utilizar o tempo de operação do operador C como “tempo padrão”, foi feito um estudo do Controle Estatístico do Processo.

IV.3 Controle Estatístico dos Processos de corte e desossa de Acém e Paleta.

Foram coletados para cada um dos mesmos operadores 25 amostras contendo 4 repetições de observações de tempo para construção de Gráficos de Controle Estatístico de Processo

Foram obtidos Gráficos de Controle (figuras IV-5, IV-6 e IV-7) para cada operador e cada um dos dois cortes. São apresentados também histogramas no qual se considera todos os dados coletados no estudo para cada corte obtido.

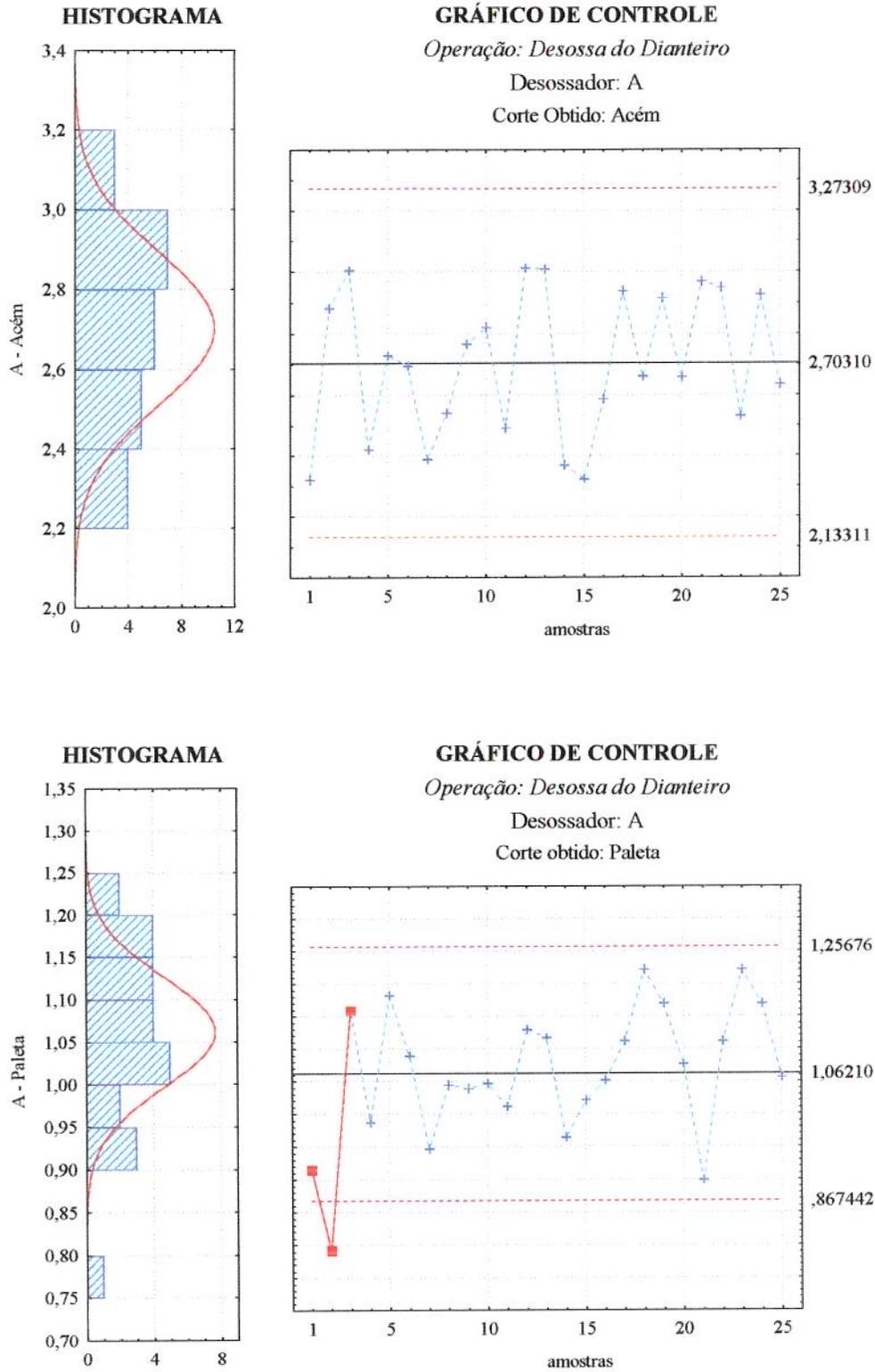


Figura IV-5 - Gráficos de Controle do operador A.

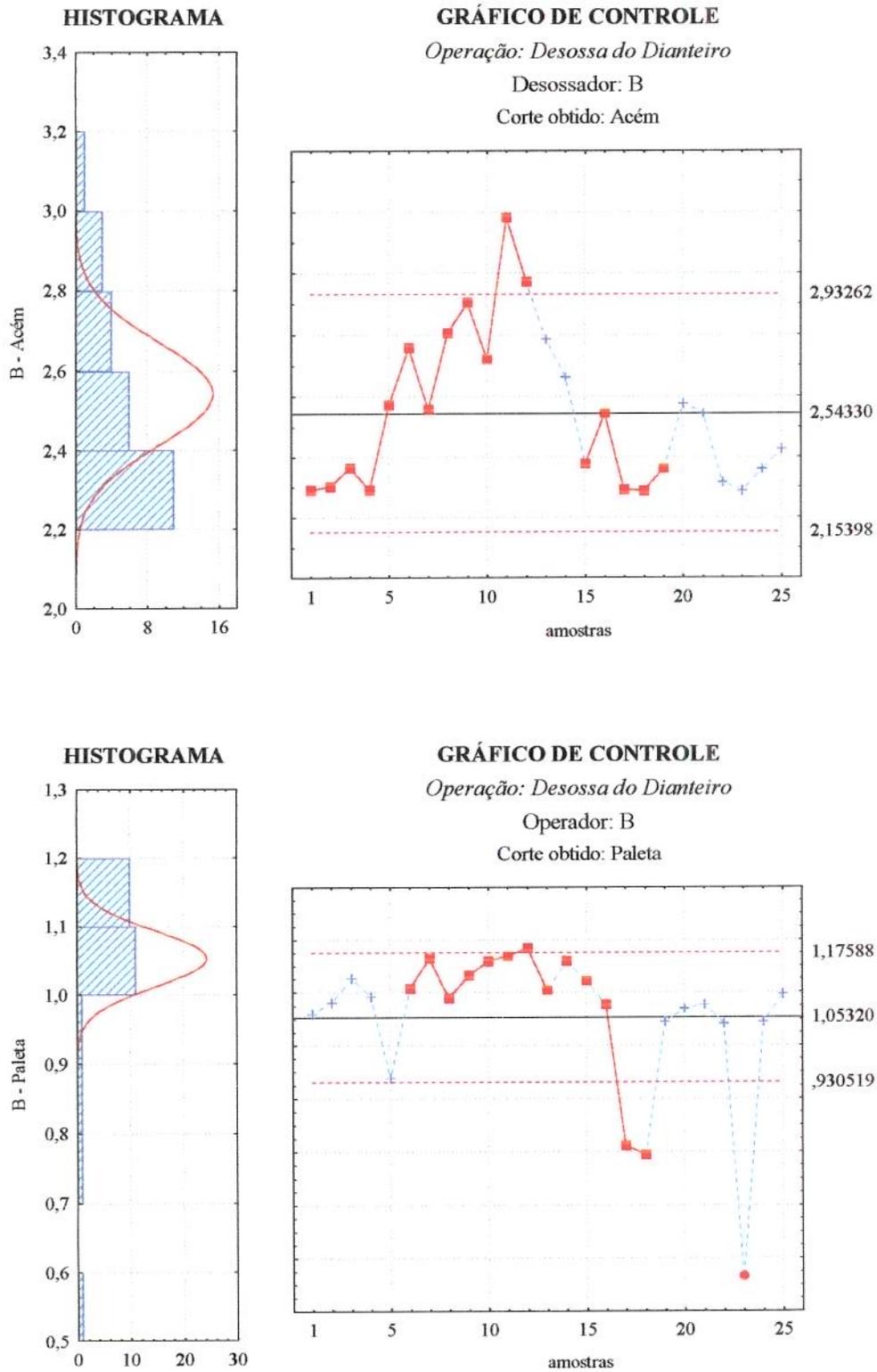


Figura IV-6 - Gráficos de Controle do operador B.

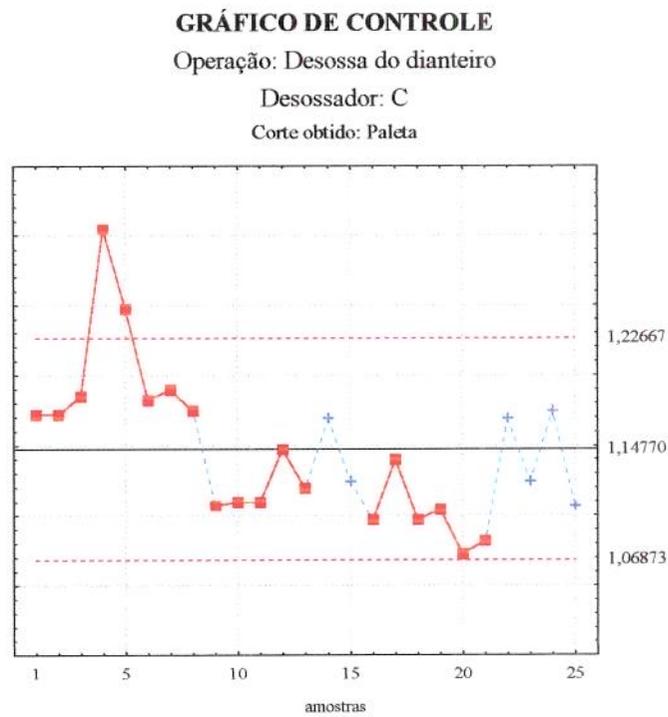
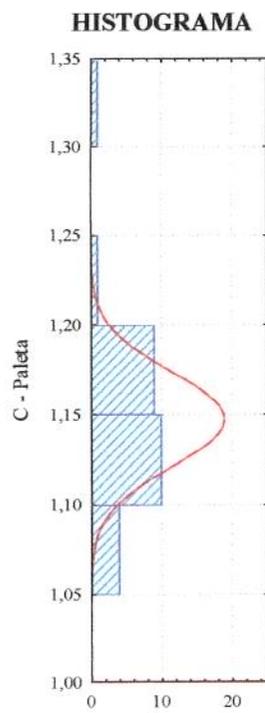
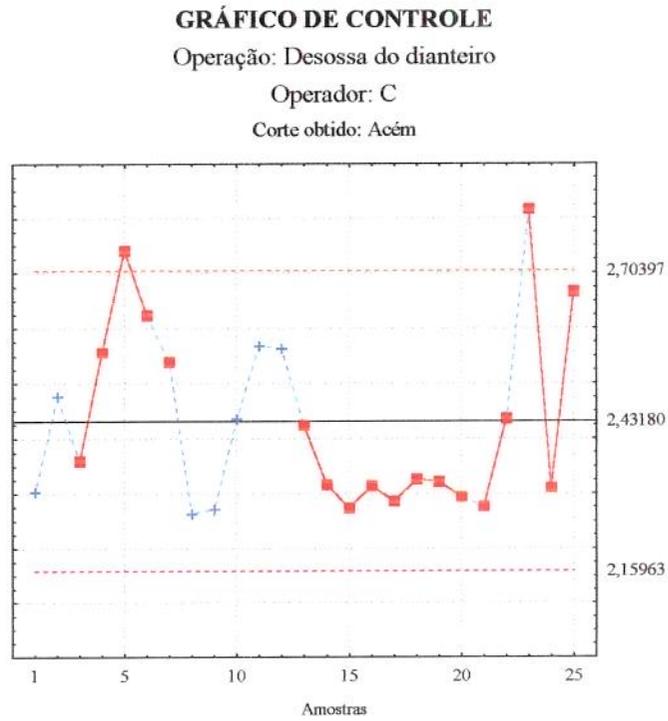
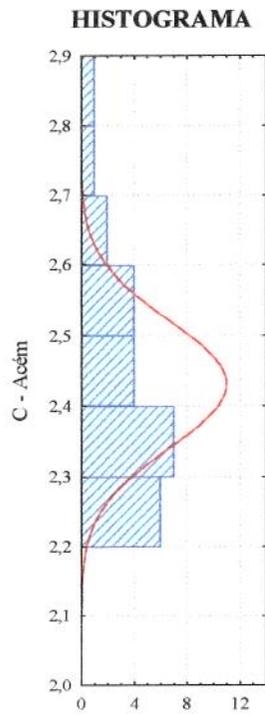


Figura IV-7 - Gráficos de Controle do operador C.

Pela análise dos Tempos Padrões elaborada anteriormente, o tempo de operação efetuado pelo operador C poderia ser considerado o “tempo padrão” já que este efetua a desossa do dianteiro mais rápida que os demais.

No entanto, após análise estatística dos tempos de operação, a mesma conclusão não pode ser confirmada já que todos menos um dos processos de corte e desossa efetuados por todos os operadores estão fora de controle, segundo os critérios propostos por KUME (1985).

Como pode-se observar nas figuras IV-5 a IV-7 o único processo sob controle é a desossa do Acém, efetuada pelo operador A. No estudo de tempos padrões este operador efetua esta operação mais lentamente que os demais.

A variação dos valores no gráfico de controle do operador A obtendo o corte Acém representa a variabilidade natural do processo. Ou seja muitos elementos contribuem igual e aleatoriamente para essa variação total.

Devemos lembrar que JURAN (1993) define variabilidade como a dispersão apresentada pelas avaliações de eventos sucessivos resultantes de um processo comum.

Na figura IV-5 o processo de desossa do dianteiro obtendo-se a Paleta, está fora de controle estatístico porque apresenta um ponto fora dos limites de controle.

Quando observamos a figura IV-6 verificamos que, para a desossa do dianteiro obtendo o Acém, notamos a existência de uma tendência pois os pontos formam uma curva continua para cima. Na obtenção da Paleta verificamos a presença de uma seqüência já que 10 dentro de 11 pontos consecutivos ocorrem acima da linha central.

Na figura IV-7 observamos que para operação de desossa do dianteiro tendo como corte obtido o Acém também observamos uma seqüência. Para a Paleta observamos pontos fora dos limites de controle.

Baseado nos cálculos matemáticos apresentados anteriormente (tabelas IV-12 e IV-13) verificamos que, a produção é menor, se considerarmos o tempo padrão com que o operador A executa a desossa do dianteiro. Este operador dita o seu ritmo de trabalho sendo o mais lento dos operadores por vontade própria e não pela vontade do sistema de produção.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E SUGESTÕES.

V.1 Conclusões.

Com base nos dados e resultados encontrados no capítulo IV podemos concluir que:

1. A produção como vem sendo realizada, fora de controle, deve oscilar. A partir dos dados obtidos e analisados, utilizando-se a Cronoanálise e Tempos Padrões, nos permite gerir a produção oscilando entre o limite de 2,7% até o de 12%. Contudo, como o processo está fora de controle, nada se pode afirmar sobre quando e por quanto tempo esta produção irá aumentar, posto que as causas que nela agem são extrínsecas ao processo (causas especiais).
2. Um único operador mantém o processo sob controle. Assim sendo, as ações de gerenciamento de produção que levarem em conta a correção de causas especiais, antes da simples busca de redução dos Tempos Padrões, devem poder e limitar estas oscilações simplificando o processo e reduzindo os custos.

V.2 Sugestões para trabalhos futuros.

Aplicar ferramentas de gestão de processos encontrando as causas especiais do sistema, responsáveis pela falta de controle dos processos de corte e desossa do Acém e da Paleta. Como sugestão a utilização das ferramentas: o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), o Diagrama de Ishikawa, Pareto e outros.

Determinar qual operador precisamente é responsável pela maior ou menor e agregação de valor ao processo, levando em consideração no estudo de produtividade:

- o quanto de carne cada um dos operadores deixa nos ossos retirados durante a desossa;
- as variações de tamanho e peso dos dianteiros além do peso de cada corte desossado.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFIA E ANEXOS.

VI.1 Bibliografia.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO (ABIA).
Alimentação. **GuiaOesp**, São Paulo, v. 2, 1994/1995.
- BARNES, M.R. **Estudo de Movimentos e de Tempos: projeto de medida do trabalho;**
Trad. Sérgio Luiz Oliveira Assis e outros. São Paulo: Edgard Blücher, 1963. 744 p.
- BRAVERMAN, D.J. Process Control - The Control Chart for Variables. In:
BRAVERMAN, D.J. **Fundamentals of Statistical Quality Control.** Reston: Reston
Publishing Company, 1981. p. 117-146.
- CAMPOS, F.V. **Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** 2. ed. Rio Janeiro:
BlocK Editores, 1992. 229 p.
- CARBALLIDO, R.J., VIYELLA, R.A., MORENO, J.I. Exigencias de calidad en las
Empresas Alimentarias: Industria Carnica. **Alimentaria**, Madrid, n. 249 p. 23-26,
jan./fev., 1994.
- CARVALHO, M.B.A., FROSINI, H.L. Qualidade Alimentar **Controle da Qualidade**, n.
41, p. 16-32, out., 1995.
- CHIAVENATO, I. Avaliando a equipe de trabalho. In: CHIAVENATO, I. **Gerenciando
Pessoas: o passo decisivo para a administração participativa.** 2 ed. São Paulo: Markron
Books, 1994. p. 178-202.

- COUTINHO, G.L., FERRAZ, C.J. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira: Competitividade na Indústria de Abate e preparação de carnes.** Nota técnica Setorial do Complexo Agroindustrial. Instituto de Economia UNICAMP: Campinas, 1993. 63 p.
- CROSS, R.H., SEIDEMAN, C.S. Use of Electrical Stimulation for Hot Boning of Meat. In: PEARSON, M.A., DUTSON, R.T. **Advances in Meat Research.** Westport: The Avi Publishing Company, 1985. v. 1, p. 159-163.
- DEMING, E.W. **Qualidade: a revolução da administração;** Trad. Clave Comunicações e Recursos Humanos SC Ltda. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990. 367p.
- FEIGENBAUM, V.A. Control Charts. In: FEIGENBAUM, V.A. **Total Quality Control.** 3. ed. New York: McGraw- Hill, 1991. p. 394-463.
- FEIJÓ, D.L.G., MÜLLER, L. Estudo dos efeitos da desossa a quente e aturação na qualidade da carne. **Revista Nacional da Carne,** São Paulo, n. 229, p. 39 - 44, mar. 1996.
- FELÍCIO, E.P.; NORMAN A.G. Qualidade da carcaça. In: **Curso Internacional de Tecnologia de Carne 1978,** Campinas. Campinas: Centro de Tecnologia da Carne, 1978. p. 5.2 - 5.23.
- FELÍCIO, E.P; PICCHI V. O CORTE. Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos - II. Composição da Carcaça. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne,** Campinas, n. 3, p. 33 - 66, mar., 1979.
- FELÍCIO, E.P; PICCHI V. Cortes comerciais. In: **Curso Internacional de Tecnologia de Carne 1978,** Campinas. Campinas: Centro de Tecnologia da Carne, 1978. p. 7.1 - 7.14.
- FUNKHOUSER, T.J.; Costs and Benefits of Quality Assurance. **Bulletin of the International Dairy Federation,** Brussels, n.229, p.66 - 68, 1988.

GOLOMSKI A.W. Total Quality Management and the Food Industry: Why is it important?
Food Technology, Chicago, v.47, n.5, p. 74-79, maio, 1993.

HARRINGTON, J. Por que se concentrar nos processos empresariais ? In: HARRINGTON,
J. **Aperfeiçoando Processos Industriais**; Trad. Luiz Liske 2 ed. São Paulo: Markron
Books, 1993. p. 2-27.

HARRINGTON, J. Elaborando o fluxograma: diagramando o mapa do processo. In:
HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando Processos Industriais**; Trad. Luiz Liske 2. ed.
São Paulo: Markron Books, 1993. p. 203-234.

HENRICKSON, L.R. Hot Boning. **Proceedings of the Meat Industry**, University of
Chicago, p. 25-29, mar., 1975.

HRADESKY, J.L. Implantação de Controle de Processos. In: HRADESKY, J.L.
Aperfeiçoamento da Qualidade e Produtividade. Guia Prático para Implementação do
Controle Estatístico de Processos, Trad. Maria Cláudia de Oliveira Santos. São Paulo:
McGraw- Hill, 1989. p. 191-234.

JARDIM, F.S.F. Inspeção se moderniza e assume Qualidade Total. **Revista Nacional da
Carne**, São Paulo, n. 228, p. 3 - 6, fev., 1996.

JIMENEZ, M.V. O Sistema de Desossa. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 193, p.
49-51, mar., 1993.

JURAN, J.M. **A Qualidade desde o Projeto**: novos passos para o planejamento da
Qualidade em produtos e serviços; Trad. Nivaldo Montingelli Jr. 2. ed. São Paulo:
Pioneiras, 1992. 552p.

- JURAN, J.M. **Juran Planejando para a Qualidade**; Trad. José Mário Csillag e Cláudio Csillag. 2. ed. São Paulo: Editora Pioneiras, 1992. 394p.
- JURAN, J.M. Controle Estatístico do Processo In: JURAN, J.M. **Controle da Qualidade**; Trad. Maria Cláudia de Oliveira Santos. São Paulo: Makron Books, 1993. v.8 p. 188-249.
- KASTNER, L.C., FELÍCIO, E.P. Tratamentos que influem na maciez da carne bovina no período pós-abate. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne**, Campinas, n. 5, p. 31 - 64, nov.,1980.
- KUME H. Control Charts. In: KUME H. **Statistical Methods for Quality Improvement**. Japan: 3 A Corporation, 1985, p. 91-134.
- KURATONI, S; JUNIOR, I.F.B. **Cronoanálise**. 2. ed. São Paulo: Teco - Reproduções Gráficas, s.d. 237 p.
- LORIATO, D.F. Sistemas de Garantia da Qualidade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE, 2. 2990, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Associação Brasileira de Normas Técnica, 1990, 90-205 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO A DA REFORMA AGRÁRIA. Portaria, n. 304 de 22 abril 1996.
- MOLLER, C. **O Lado Humano da Qualidade**: maximizando a qualidade de produtos e serviços através do desenvolvimento das pessoas; Trad. Nivaldo Montingelli Jr. 7. ed. São Paulo: Pioneiras, 1992. 179p.
- OLIVEIRA, A.M. **Mitos e realidade da Qualidade no Brasil**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1994. 258 p.

- OLIVEIRA JUNIOR, V. Carne desosada, o caminho para a modernização. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 227, p. 82, jan. 1996.
- PARDI, C.M. Processamento Tecnológico da Carne. In: PARDI, C.M. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: CEGRAF-UFG/Niterói: EDUFF, 1993. v.2, p. 719-793.
- PICCHI, V.; FELÍCIO, E.P.; CIA, G. Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos - I. Composição Corporal. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne**, Campinas, n. 3, p. 02 - 32, mar., 1979.
- REENGENHARIA PARA UMA NOVA REALIDADE. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.2, n. 224, p. 82, out., 1995.
- RIOS, J.A.D. **Qualidade**: pré-requisitos necessários para implantação de um processo contínuo de melhoria da Qualidade. São Paulo, 1992. 58p. Faculdade de Administração Álvares Penteado.
- RIOS, J.A.D. **Qualidade Total**: pré-requisitos necessários para implantação. Campinas, 1996. Apostila. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- RNC: 20 ANOS NA HISTÓRIA DO SETOR. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 224, p. 48-61, out., 1995.
- ROÇA, O.R.; SERRANO M. A. Operações de Abate Bovino. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.2, n.228, p. 48 - 58, fev., 1996.
- SINK, S.D., TUTTIE, C.T. **Planejamento e Medição para a Performance**; Trad. Elenice Mazzilli e Lúcia Faria Silva. Rio de Janeiro: Qualitymark ed., 1993. 343 p.

- VALLS, R.E. Calidad Total y Empresa Alimentaria: Son Compatibles? **Alimentaria**, Madrid, v.30, n.244, p. 27-32, jul/ago., 1993.
- WERKEMA, C.C.M. A Estatística e a Variabilidade In: WERKEMA, C.C.M. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. v. 1, p. 91-101.
- WILLIAMS, S.C. Hot-boning. **Food Technology in Australia**, Sydney, v. 30, n. 12, p. 495-497, dez., 1978.

VI.2 Anexos

ANEXO 2: LISTA DE CÓDIGOS DOS CORTES COMERCIAIS.

MEIA CARCAÇA

QUARTO DIANTEIRO

	<i>Código</i>
ACÉM COMPLETO	400
Acém (agulha, lombo de acém)	412
Pescoço	422
Cupim (mamilo, giba)	432
Peito (gramito)	442
Retalhos Magros	
Aparas de Gordura	
Ossos	
PALETA COMPLETA	500
Paleta	512
Músculo (braço, mão de osca)	522
Retalhos Magros	
Aparas de Gordura	
Ossos	

QUARTO TRASEIRO

	<i>Código</i>
COXÃO	100
Coxão Mole (chã de dentro)	112
Coxão Duro (chã de fora)	122
Lagarto	132
Patinho	142
Músculo Mole (de dentro)	152
Músculo Duro (de fora)	162
Retalhos Magros	
Aparas de Gordura	
Ossos	
ALCATRA COMPLETA	200
Alcatra	212
Filé Mignon	222
Contrafilé de Lombo	232
Contrafilé de Costela	242
Aba de Contrafilé	252
Capa de Contrafilé	262
Retalhos Magros	
Aparas de Gordura	
Ossos	

	<i>Código</i>
PONTA DE AGULHA	300
Flanco	312
Costela	322
Retalhos Magros	
Aparas de Gordura	
Ossos	