

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática

**Uso de ferramentas da qualidade em indústria de embutidos:
Um estudo de caso**

Fernanda Paulino Venturelli

TG-EP-01-05

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de
Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da
Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: *Prof. MSc. Daily Morales*

**Maringá - Paraná
2005**

Fernanda Paulino Venturelli

Uso de ferramentas da qualidade em indústria de embutidos: Um estudo de caso

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Informática, do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual Oeste do Paraná - Campus de Maringá

Orientador: Prof. Daily Morales

MARINGÁ

2005

Fernanda Paulino Venturelli

Uso de ferramentas da qualidade em indústria de embutidos: Um estudo de caso

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheira de Produção com ênfase em Agroindústria pela Universidade Estadual de Maringá, Campus de Maringá aprovada pela Comissão formada pelos professores:

Prof. MSc Daily Morales (Orientador)

Prof. MSc Maria de Lurdes S.Luz

Prof Dr Márcia Marcondes A. Samed

Maringá, 07 de dezembro de 2005.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai responsável primeiro por toda esta jornada, a minha mãe, minha irmã e minha avó, mulheres admiráveis, que sempre me serviram de inspiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela conclusão desta etapa, pois sem ele nada disto seria possível.

Aos meus professores que me deram todo o respaldo necessário para o desenvolvimento da área acadêmica.

Aos profissionais, em destaque Luis Laerte Pinto, Álvaro Migliorini e Daniela Migotti que durante a realização do meu estágio curricular me deram suporte para que pudesse aplicar os ensinamentos obtidos na graduação de forma prática e dinâmica.

Aos meus amigos de faculdade que sempre estiveram presentes tanto nas horas de estudos árduos como nas horas de diversão, enriquecendo assim a minha vida acadêmica. Dentre estes amigos têm aqueles que me são muito queridos, Adriano Mazo, Edílson Mardegan, Fabio Careca, Cynthia Okada, Gerusa Rosa, Gustavo Paloni, Roberto Visioli, Valmir Guedin, Olinho Zoche e Moacir. Tenho certeza que mesmo nesta nova etapa estaremos sempre juntos em pensamento, torcendo para que todos sejam muito felizes e conquistem seus ideais de vida.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Folha de Verificação.....	36
Quadro 2: Perdas.....	47
Quadro 3: Etapa do cozimento.....	53
Quadro 4: Situações e resultados.....	55
Quadro 5: Testes do ácido fosfórico.....	59
Quadro 6: Avaliações sobre a nova regulamentação da alimentação do ácido.....	60
Quadro 7: Teste para o urucum.....	61
Quadro 8: Avaliações sobre a nova regulamentação da alimentação do urucum.....	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução dos conceitos de Qualidade.....	8
Figura 2: Folha de coleta de dados.....	12
Figura 3: Gráfico de Pareto.....	13
Figura 4: Diagrama de Ishikawa.....	14
Figura 5: Fluxograma.....	14
Figura 6: Exemplo de Histograma.....	15
Figura 7: Diagrama de Dispersão.....	16
Figura 8: Gráfico de Controle.....	16
Figura 9: Esquema do Ciclo PDCA.....	17
Figura 10: Definição de Funções.....	21
Figura 11: Metodologia de análise e solução de problemas.....	24
Figura 12: Controle para manter.....	25
Figura 13: Célula manufaturada da CMS.....	30
Figura 14: Rentabilidade.....	32
Figura 15: Análise do plano.....	33
Figura 16: Gráfico da variação de peso das salsichas.....	35
Figura 17: Gráfico de variação do calibre da salsicha.....	35
Figura 18: Gráfico do número de itens fora de padrão.....	37
Figura 19: Diagrama de Ishikawa.....	41
Figura 20: Quebrador de CMS.....	44
Figura 21: Carrinho com CMS triturado.....	44
Figura 22: <i>Cutter</i>	44
Figura 23: Emulsificador e embutideira.....	44
Figura 24: Quebrador de CMS.....	46
Figura 25: Transportador helicoidal.....	46
Figura 26: Misturadeira.....	46
Figura 27: Transportador helicoidal.....	46
Figura 28: Emulsificador.....	46
Figura 29: Embutideira NL 17.....	46
Figura 30: Gráfico com a variação de peso das salsichas depois das mudanças.....	48
Figura 31: Gráfico da variação de calibre das salsichas depois das mudanças.....	48
Figura 32: Estufa para cozimento de embutidos.....	50
Figura 33: Gráfico do primeiro monitoramento da temperatura de cozimento.....	51
Figura 34: Gráfico do segundo monitoramento da temperatura de cozimento.....	52
Figura 35: Depiladeira.....	57
Figura 36: <i>Chiller</i>	57
Figura 37: Bomba dosadora automática.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TQC Controle Total da Qualidade

MASP Metodologia de Análise e Soluções de Problemas

PDCA Plan, do, check, action

CMS Carne mecanicamente separada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Considerações gerais	2
1.2	Origem do trabalho	3
1.3	Objetivos do trabalho	3
1.4	Importância do trabalho	4
1.5	Limites do trabalho	4
1.6	Estrutura do trabalho	4
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
2.1	Histórico do Controle da Qualidade.....	6
2.2	Primeiro referencial da Gestão da Qualidade	9
2.2.1	Segundo referencial gestão da qualidade: Qualidade Total.....	11
2.3	As sete ferramentas da qualidade	11
2.3.1	Folha de coleta de dados:	12
2.3.2	Gráfico de Pareto:	13
2.3.3	Diagrama de causa e efeito:	13
2.3.4	Fluxograma:	14
2.3.5	Histograma:	15
2.3.6	Diagrama de Dispersão:	15
2.3.7	Gráfico de controle:	16
2.3.8	Ciclo do PDCA.....	17
2.3.8.1	Padrão técnico do processo.....	19
2.3.8.2	Procedimento operacional.....	20
2.3.9	Utilização da metodologia de análise e solução de problemas (MASP).....	23
2.4	Integração das Ferramentas da Qualidade aos Ciclos PDCA	24
2.5	Síntese de produtos de salsicharia.....	25
2.5.1	Produtos de salsicharia embutidos:.....	26
2.5.2	Produtos de salsicharia não embutidos	26

3	METODOLOGIA DO TRABALHO	29
4	ESTUDO DE CASO	30
4.1	A Empresa.....	30
4.2	Giro do PDCA	34
4.2.1	Etapa P: Planejamento	34
4.2.1.1	Primeira Etapa: Identificação do problema	34
4.2.1.2	Etapa P: Observação e análise.....	38
4.2.1.3	Etapa P: Plano de ação.....	42
4.2.2	Processo de Manufatura.....	43
4.2.2.1	Etapa P: Plano de ação.....	43
4.2.2.2	Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação.....	45
4.2.2.3	Etapa A: Padronização e conclusão.....	49
4.2.3	Cocção	49
4.2.3.1	Etapa P: Plano de ação.....	49
4.2.3.2	Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação.....	50
4.2.3.3	Etapa A: Padronização e conclusão.....	53
4.2.4	Banho	54
4.2.4.1	Etapa P: Plano de ação.....	54
4.2.4.2	Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação.....	54
4.2.4.3	Etapa A: Padronização e conclusão.....	56
4.2.5	Processo de coloração.....	56
4.2.5.1	Etapa P: Plano de ação.....	56
4.2.5.2	Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação.....	58
4.2.5.3	Etapa A: Padronização e conclusão.....	62
4.3	Conclusão da aplicação do PDCA.....	62
5	CONCLUSÃO.....	63
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
7	BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS E RECOMENDADAS	65

1 INTRODUÇÃO

Não se deve pensar em qualidade como sinônimo de perfeição. Trata-se de algo factível, relativo, substancialmente dinâmico e evolutivo que deve satisfazer os objetivos a serem atingidos.

O conceito de qualidade foi primeiramente associado à definição de conformidade às especificações. Posteriormente o conceito evoluiu para a visão de satisfação do cliente. Obviamente a satisfação do cliente não é resultado apenas e tão somente do grau de conformidade com as especificações técnicas, mas também de fatores como prazo e pontualidade de entrega, condições de pagamento, atendimento pré e pós-venda, flexibilidade, etc.

Paralelamente a esta evolução do conceito de qualidade, surgiu a visão de que o mesmo era fundamental no posicionamento estratégico da empresa perante o mercado.

Pouco tempo depois se percebeu que o planejamento estratégico da empresa enfatizando a Qualidade não era suficiente para seu sucesso. O conceito de satisfação do cliente foi então estendido para outras entidades envolvidas com as atividades da empresa.

O termo Qualidade Total representa a busca da satisfação, não só do cliente, mas de todos os "*stakeholders*" (entidades significativas na existência da empresa) e também da excelência organizacional da empresa.

Além do fato de que é extremamente dinâmico como dito acima, Qualidade tanto em termos de conteúdo como, principalmente, de alcance, a palavra em si apresenta características que implicam dificuldades de porte considerável para sua perfeita definição. Não é um termo técnico exclusivo, mas uma palavra de domínio público. Isso significa que não se pode defini-la de qualquer modo, certo de que as pessoas acreditarão ser esse seu significado, porque o termo é conhecido em nosso dia-a-dia.

Não se pode dizer que pelo fato de Qualidade ser de uso comum seja ruim. Na verdade, isso pode decorrer de profundo esforço feito em passado recente para popularizar o termo. A questão é que os conceitos usados para definir qualidade nem sempre são corretos; ou melhor,

com freqüência são incorretos. E isto, sim, é um problema, porque não se pode “redefinir” intuitivamente um termo que todo mundo já conhece; nem restringir seu uso a situações específicas, se ele for de domínio público.

Esses aspectos são cruciais na Gestão da Qualidade. Fundamentalmente, por uma simples razão: o problema não está nos equívocos cometidos ao definir qualidade, mas nos reflexos críticos desses equívocos no processo de gestão.

No TQC (*Total Quality Control*), ou seja, Controle Total da Qualidade, todas as decisões são tomadas com base em análise de fatos e dados. Para conseguir um melhor aproveitamento destes dados são utilizadas algumas técnicas e ferramentas adequadas. O objetivo principal é identificar os maiores problemas de um produto ou uma prestação de serviços e através de análise adequada buscar a melhor solução.

1.2 Considerações Gerais

Na nossa vivência diária, e sobre tudo nas duas últimas décadas, o termo qualidade é cada vez mais freqüente no nosso vocabulário: fala-se, hoje muito em qualidade de um produto, qualidade de um serviço, qualidade de ensino, qualidade de vida, etc. Com o aparecimento em todos os domínios de produtos e serviços cada vez com melhor qualidade, as pessoas adquiriram uma nova cultura e tornaram-se mais exigentes e sensíveis para pormenores anteriormente descurados.

Na atual conjuntura qualidade parece constituir a única forma durável de fidelizar clientes e conseguir estabilidade de aumento de quota de mercado.

Para Deming (1992, p.45) qualidade é definida consoante às exigências e às necessidades dos consumidores. Ele argumenta ainda que os gestores sejam os responsáveis por 94% dos problemas de qualidade. Pensamento semelhante neste sentido revela Juran (1988, p.60) cujos estudos indicam que 85% dos problemas de qualidade são causados por processos de gestão, este, defende que qualidade se divide em 3 pontos fundamentais: planejamento, melhoria e controle de qualidade.

Vários autores propõem metodologias estruturadas para implementação de sistemas de qualidade. A utilização do PDCA pra melhorias, que se constitui no “método de soluções de problemas” também conhecido no Japão por “QC STORY”, é possivelmente o método mais importante dentro do TQC e deveria ser dominado por todas as pessoas da empresa, do presidente aos operadores. Para que possamos ser competitivos é no mínimo necessário que sejamos todos, do chão de fabrica a alta direção, exímios solucionadores de problemas, ou seja, estabelecadores de novas diretrizes de controle que garantam a sobrevivência da empresa.

1.2 Origem do Trabalho

Com o processo de globalização da economia – a característica dominante dos tempos atuais – as empresas necessitam se ajustar às transformações externas, ocorridas tanto com os avanços tecnológicos quanto com a evolução do comportamento do mercado, para assegurarem suas sobrevivência.

Baseado nestes fatores e vislumbrando o sucesso de empresas que se utilizem às informações contidas nesta monografia, surgiu a idéia da realização deste trabalho na Área de Gestão da Qualidade e Produtividade, através de uma proposta concreta da utilização da metodologia TQC, com o objetivo de melhorar os métodos de processos de fabricação e transpor as dificuldades existentes na implementação de um sistema de gestão da qualidade em empresas do ramo frigorífico voltadas para a fabricação de embutidos.

Este trabalho nasceu de experiências e observações adquiridas durante a realização do estágio curricular obrigatório para a conclusão do curso de graduação em engenharia de produção pela Universidade Estadual de Maringá.

1.3 Objetivos do Trabalho

O presente trabalho tem como objetivo o uso das ferramentas da qualidade, dando um enfoque para a gestão da qualidade no processo, utilizando como exemplo para a aplicação um frigorífico de produtos embutidos. Este terá o nome fictício de CMS.

O objetivo geral deste trabalho é a exploração do ciclo PDCA, ou ciclo de Deming, priorizando dentre os problemas internos de processos comuns a todo tipo de indústria, a linha da indústria de carnes, empresa que utilizaremos para o estudo de caso, que traz prejuízos para o processo produtivo na sua totalidade.

Os objetivos específicos podem ser definidos como:

- Utilizar como ferramenta o ciclo do PDCA, para que seja possível focalizar a ação na linha onde o problema tenha uma maior abrangência.
- Identificar obstáculos e dificuldades na sua implantação.
- Fazer um comparativo do processo antes e depois de realizadas as ações corretivas.

1.4 Importância do Trabalho

O presente trabalho estará relacionado com o mercado de carnes e embutidos, que vem crescendo consideravelmente no Brasil. Porém, sabe-se que as exigências do mercado internacionais são grandes.

Visando fazer um estudo sobre este setor da indústria é que será desenvolvida a monografia em questão.

1.5 Limites do Trabalho

O trabalho terá como base o frigorífico de embutimento da região norte do Paraná, em que a produção é ainda quase que em sua totalidade manufatureira, isto é, com um baixo nível de automação. Portanto iremos nos ater as disponibilidades tecnológicas acessíveis a este seguimento de mercado, de acordo com suas disponibilidades financeiras e de mão de obra especializada, para a elucidação dos possíveis problemas nos processos do *mix* de produção.

2.6 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado de forma a apresentar no capítulo inicial uma introdução que permita identificar algumas considerações e os objetivos da realização deste trabalho, contemplando a origem do tema, a importância e as limitações do mesmo.

No segundo capítulo é apresentada a filosofia do TQC, conceito, princípios básicos, as sete ferramentas da qualidade, além de toda a metodologia do ciclo de Deming. No terceiro capítulo será exposto a metodologia. No quarto capítulo levantaremos a parte prática do método desenvolvido na indústria CMS, incluindo resultados obtidos e comparativos da situação antes e depois da aplicação do método. O quinto e último capítulo contará com a conclusão de todo trabalho desenvolvido, da teoria à prática.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está estruturado de forma a embasar teoricamente a monografia em questão. Para tanto apresentará primeiramente um breve resumo do histórico do controle da qualidade, iniciado pelos americanos e posteriormente pelos japoneses tendo como pano de fundo a Segunda Guerra Mundial, dando seqüência, será exposto um primeiro referencial sobre gestão da qualidade, com o objetivo de dar uma correta definição para o termo em si. Em um segundo referencial serão apresentadas as sete ferramentas da qualidade. Logo em seguida uma apresentação detalhada do ciclo PDCA, concluindo o capítulo teremos a integração das ferramentas da qualidade ao ciclo PDCA, e para a perfeita compreensão do estudo de caso, uma síntese sobre produtos de salsicharia que será o foco do estudo de caso descrito no 4º capítulo.

2.1 Histórico do Controle da Qualidade

O controle da qualidade nos Estados Unidos, na década de 30, através do Dr. Walter A. Shewhart da empresa de telefonia “*Bell Telephone Laboratories*”, que utilizou um gráfico de controle em uma aplicação industrial.

“Em um memorando com data de 16 de maio de 1924, o Dr. Shewhart propôs o uso do gráfico de controle para a análise de dados resultantes de inspeção, fazendo com que a importância dada à inspeção, um procedimento baseado na detecção e correção de produtos defeituosos, começasse a ser substituída por uma ênfase no estudo e prevenção dos problemas relacionados à qualidade, de modo a impedir que os produtos defeituosos fossem produzidos. (Werkema, 2000) ”.

Porém nas indústrias americanas o grande catalisador para a aplicação do controle da qualidade foi a Segunda Guerra Mundial. Seu desenvolvimento tornou possível a produção de suprimentos e outros bens necessários aos militares, que participaram da batalha, em quantidades grandes e custos baixos. Além é claro de com o controle da qualidade, ter sido possível suprir as necessidades exigidas pelo período. Nesta época devido à produção ter atingido patamares satisfatórios, os procedimentos para o controle da qualidade foram publicados sob forma de normas, conhecidas com “*American War Standards Z1. 1- Z1. 3*”.

Em 1935, os trabalhos de controle de qualidade do estatístico E. S. Person foram utilizados na Inglaterra, como base para a elaboração dos Padrões Normativos Britânicos (“*British Standard BS 600*”).

“O Japão já tinha conhecimento dos Padrões Normativos Britânicos BS 600, e os especialistas japoneses já haviam começado a estudar técnicas de estatística moderna. Porém a complexidade da matemática utilizada para expressar o trabalho dificultou sua adoção. Nesta época o Japão também enfrentava dificuldades com os métodos administrativos e o controle da qualidade era totalmente dependente da inspeção. Essa inspeção porém não era realizada em toda a produção, muito menos de forma satisfatória. Nesta fase os produtos japoneses competiam em preço, não em qualidade, no mercado internacional.

Após a derrota do Japão na Segunda Guerra Mundial, as forças americanas de ocupação chegaram ao país e descobriram que o sistema telefônico japonês apresentava um grande número de falhas, o que era empecilho para o exercício da administração militar. A baixa confiabilidade do telefone japonês não era uma consequência apenas da guerra-o problema era resultado da baixa qualidade do equipamento. Diante desse quadro, os americanos determinaram, em maio de 1946, que a indústria de telecomunicações japonesa implantasse um programa eficiente de controle de qualidade, com o objetivo de eliminar os defeitos e a falta de uniformidade na qualidade dos equipamentos produzidos. As forças de ocupação começaram então a “educar” as indústrias do Japão diretamente a partir do método americano, o qual não foi modificado para se adaptar a cultura japonesa. Esse fato gerou algumas dificuldades, mas como foram obtidos resultados muito bons, o método americano passou a ser utilizado por empresas de outros setores da economia.

Ainda em 1946 foi criada a JUSE (*Union Japanese Scientist and Engineers*), uma organização constituída por engenheiros e pesquisadores. Em 1949 a JUSE formou o Grupo de Pesquisa do Controle de Qualidade, cujos membros trabalhavam em universidades, indústrias e órgãos governamentais. Este grupo tinha como objetivos pesquisar e disseminar os conhecimentos sobre controle da qualidade, para que as indústrias japonesas pudessem melhorar a qualidade de seus produtos e aumentar os níveis de exportação. “(Prof^a. Werkema, Ferramentas Estatísticas

Básicas para o Gerenciamento de Processos, pág. 11, edição 2^o)”.

A JUSE contou com a participação do estatístico William Edwards Deming, dos Estados Unidos, que em 1950 realizou um seminário sobre controle da qualidade aonde introduziu a abordagem da utilização do ciclo PDCA, para melhoria da qualidade.

Com isso fica evidente que a década de 50, no Japão, foi marcada pela exploração das técnicas e ferramentas do controle da qualidade. Como tudo que é novo gera polêmicas e dificuldades, com a entrada de novos conceitos de produção, no caso o controle da qualidade

no Japão, não foi diferente. Primeiramente vale destacar que, como o uso de técnicas estatísticas para o controle foi largamente utilizadas, o que gerou uma impressão errônea de que controle da qualidade era algo extremamente complicado. Um outro obstáculo foi a falta de interesse por parte dos presidentes das empresas e da alta administração ao uso das técnicas, conferindo assim ao movimento ações apenas dos engenheiros e operários.

Em 1954 foi convocado a integrar a JUSE o engenheiro americano J.M.Juran. Este realizaria seminários onde, os ouvintes principais eram pessoas relacionadas com a alta administração, para que esses tomassem para si, suas devidas responsabilidades na implantação e desenvolvimento do controle da qualidade.

“A partir da visita do Dr. Juran, o controle da qualidade passou a ser entendido e utilizado como uma ferramenta administrativa, o que representou o início da transição do controle estatístico da qualidade para o controle total como é praticado atualmente, envolvendo a participação de todos os setores e de todos o empregado da empresa. (Prof^a. Werkema, 2000)”.

Tem-se uma figura que evidencia toda a evolução do conceito de qualidade, utilizando três vetores, Evolução das áreas afins, Evolução dos conceitos de Qualidade e Evolução das técnicas. No início era apenas envolvido no processo, produto e inspeção, que era feita com a visão voltada para o que se julgava primordial na época, que era preço, já na atualidade, alocados todos os três vetores e suas evoluções anteriores chegou-se a Gestão da Qualidade Total.

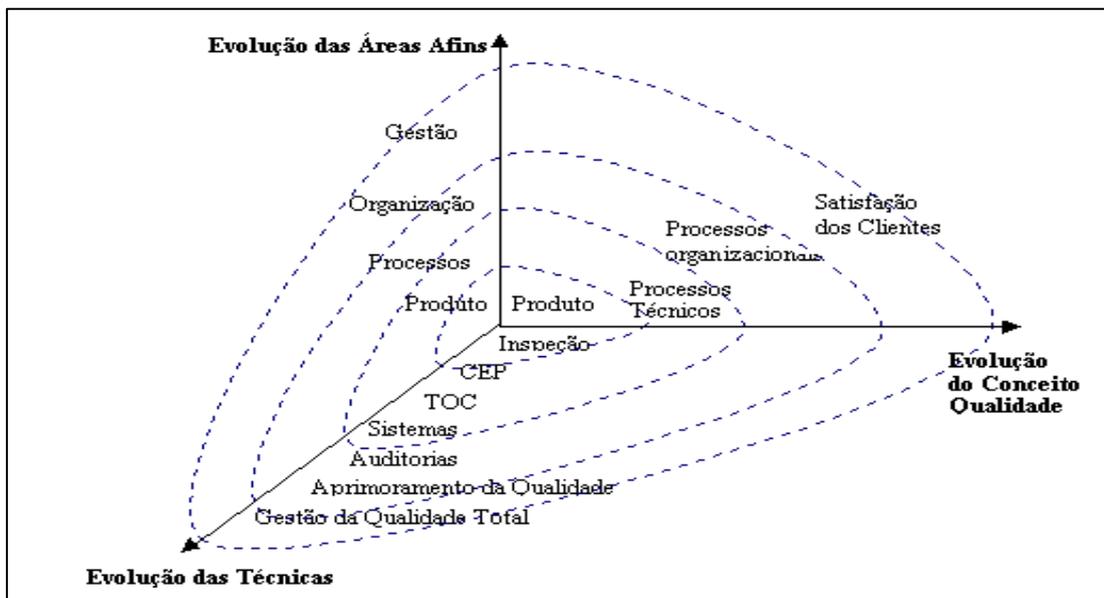


Figura 1: Evolução dos conceitos de Qualidade

2.2 Primeiro referencial da Gestão da Qualidade

Tendo em vista que o termo qualidade é bem conhecido, ou seja, trata-se de uma palavra de domínio público e uso comum, faz-se necessário estabelecer em sua definição técnica, dois aspectos fundamentais:

1. Independente da definição proposta para qualidade, ela não pode contrariar a noção intuitiva que se tem sobre ela, isto é o que já se sabe a respeito do assunto.
2. Como a gestão da qualidade faz parte do dia-a-dia das pessoas, não se pode identificar e delimitar seu significado com precisão.

Em virtude do que foi descrito acima, a Gestão da Qualidade não pode deixar de ter em vista, que os funcionários de empresa são, antes de tudo, pessoas comuns, que recebem fora do trabalho carga considerável de informações e sofrem os mesmos impactos em termos de produtos e serviços como qualquer consumidor. Sendo assim, a estratégia gerencial de recursos humanos com a qualidade, contara com o fato que já se tem uma noção intuitiva de qualidade. Contudo, deve-se evitar que conceitos convencionais utilizados para defini-la sejam considerados como a única base de políticas de atuação e normas de funcionamento da organização em retorno de qualidade. De fato, como no cotidiano há vários conceitos incorretos indiscriminadamente empregados, é natural supor que eles migrem com notável intensidade para os processos produtivos das empresas. Os equívocos cometidos na definição de qualidade refletem o que se pensa, popularmente, da questão e do próprio emprego da linguagem informal para defini-la.

A busca de qualidade e produtividade no desenvolvimento tem sido intensa. No entanto sua avaliação e tentativa de corrigir erros no produto, por si só, mostrou-se insuficiente e limitada para garantir a qualidade. Atualmente, tem-se evidenciado que a qualidade do produto depende, fortemente, da qualidade e adequação de seu processo de desenvolvimento. Pode-se atribuir esses equívocos, a confusão que se faz com o sentido do termo qualidade ao remetê-la a luxo, beleza, cores, etiqueta, falta ou excesso de peso, volume, embalagens vistosas, grife, detalhes de acabamento, e assim por diante.

Porém não podemos deixar de ressaltar que para a Gestão da Qualidade, esses elementos, em tese, envolvem a qualidade do produto ou serviço. O equívoco está em considerar que qualidade está restrita a um ou apenas alguns desses itens. Por isso enfatiza-se o seguinte: para definir corretamente qualidade, o primeiro passo é considerar a qualidade como um conjunto de atributos ou elementos que compõem o produto ou serviço. (Paladine, 2000.p.20)

“Qualidade é o grau de ajuste de um produto á demanda que pretende satisfazer” (Jenkins; 1971, p. 26).

A ação da Gestão da Qualidade considera que existe um processo natural de transferência de valores, hábitos e comportamentos do meio social externo para o interior das organizações. Sendo assim se relacionarmos o que foi dito acima, com uma empresa, o funcionário ou operador tendo na mente um conceito errôneo de qualidade tende a transferi-lo para sua atividade produtiva. No desenvolvimento de seu trabalho essa pessoa provavelmente, tenderá a concentrar esforços numa direção que nem sempre é a mais correta. Visto isso começasse a entender porque tamanha preocupação com reflexos práticos que conceitos equivocados da qualidade podem ter.

O enfoque de qualidade que, mais resultado se observa, é a idéia de centrar qualidade no consumidor. Este posicionamento abrange vários itens: afinal para o consumidor o preço do produto, suas características específicas, seu processo de fabricação e ate mesmo aspectos gerais que o envolvem, como sua marca. Todavia, ocorre que, cada tipo de produto ou serviço , assim como o consumidor, possuem itens de maior relevância do que outros além é claro dos itens prioritários e aqueles outros que são determinantes para se efetue a venda do produto em questão.

O conceito de Jenkins (1971, p.28) chama a atenção para um aspecto importante: ao mencionar a noção de “grau”, o conceito busca conferir á Gestão da Qualidade mecanismos objetivos para a avaliação da qualidade. Isso permite quantificar qualidade, o que facilita seu planejamento e sua implantação. Além disso Jenkins menciona “produto” – no sentido de localizar onde deve ser obtida a qualidade, por meio de desempenho satisfatório do todo e das partes (características); “demanda”-não no sentido meramente quantitativo em termos de quantos consumidores pretende-se alcançar, mas de toda uma faixa especifica de mercado a quem “ se pretende satisfazer”.A noção de ajuste aqui é a mesma de adequação na definição de Juran:

“Qualidade é adequação ao uso”. (Juran e Gryna, 1991).

2.2.1 Segundo referencial gestão da qualidade: Qualidade Total

Em síntese, Gestão da Qualidade passa a ser “Gestão da Qualidade Total” se as atividades envolverem todos os requisitos que produtos e serviços devem realizar a que deseja o cliente, em termos de necessidades, preferências, conveniências ou gosto.

Nasce assim um primeiro indicativo claro do sucesso da Gestão da Qualidade: o grau de fidelidade do consumidor. A empresa tendo conseguido satisfazer, ou até mesmo superar as necessidades do consumidor, cria-se o “cliente-cativo” o que representa um mercado garantido e maiores chances de sobrevivência e crescimento da empresa. Se pensarmos no sentido contrário, uma falha evidente num programa de Gestão da Qualidade Total acontece em empresas que não conseguem manter seus clientes por longos períodos.

Conquistar um cliente é uma ação gradativa e vai adquirindo forma aos poucos, pois requer uma ação dinâmica de constante acompanhamento do mercado, suas tendências, oscilações entre outros. Seria basicamente uma forma de ‘melhoria contínua’, em outras palavras o estabelecimento de um ‘forte vínculo’ com o cliente.

Um segundo indicativo de Gestão da Qualidade decorre da noção de “adequação ao uso”, o que tem uma grande familiaridade com o primeiro indicativo em termos de filosofia de funcionamento, embora enfoque áreas diferentes da empresa. Neste indicativo o objetivo da ação é o processo produtivo, pois todos os setores, áreas, pessoas ou enfim, elementos que tiverem participação direta ou indireta, na produção de um bem ou serviço, serão igualmente responsáveis pela qualidade. Visto isso, fica fácil evidenciar que a Gestão da Qualidade começa sua atividade básica com contribuições individuais, as quais se esperem estejam plenamente engajadas em um movimento organizado e bem direcionado.

2.3 As Sete Ferramentas da Qualidade

É um conjunto de ferramentas estatísticas de uso consagrado para melhoria da qualidade de produtos, serviços e processos. A estatística desempenha um papel fundamental no gerenciamento da qualidade e da produtividade, por uma razão muito simples: não existem dois produtos exatamente iguais ou dois serviços prestados da mesma maneira, com as

mesmas características. Tudo neste mundo varia e obedece a uma distribuição estatística. É necessário, então, ter um domínio sobre estas variações. A estatística oferece o suporte necessário para coletar, tabular, analisar e apresentar os dados destas variações.

As sete ferramentas da qualidade fazem parte de um grupo de métodos estatísticos elementares. É indicado que estes métodos sejam de conhecimento de todas as pessoas, do presidente aos trabalhadores, e devem fazer parte do programa básico de treinamento da qualidade. Dentro do contexto do TQC estas sete ferramentas encontram uma utilização sistemática na Metodologia de Análise e Soluções de Problemas (MASP), que será discutida posteriormente.

2.3.1 Folha de coleta de dados:

O objetivo desta ferramenta é gerar um quadro claro dos dados, que facilite a análise e tratamento posterior. Para tanto, é necessário que os dados obtidos correspondam à necessidade da empresa. Três pontos são importantes na coleta de dados: ter um objetivo bem definido, obter contabilidade nas medições e registrar os dados de forma clara e organizada. As folhas de coleta de dados não seguem nenhum padrão preestabelecido, o importante é que cada empresa desenvolva o seu formulário de registro de dados, que permita que além dos dados seja registrado também o responsável pelas medições e registros, quando e como estas medições ocorreram. Outro fator imprescindível é que os responsáveis tenham o treinamento necessário para a correta utilização.

Um exemplo de uma folha de coleta de dados:

Turno / Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Primeiro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Segundo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Terceiro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Legenda: defeito do operador
 defeito mecânico

Figura 2: Folha de coleta de dados

Fonte: Telecurso, 2000

2.3.2 Gráfico de Pareto:

Este método é utilizado para dividir um problema grande em vários problemas menores. Ele parte do princípio de Pareto que defende que os problemas são causados por muitas causas triviais, ou seja, que contribuem pouco para a existência dos problemas, e os pouco vitais, que são os grandes responsáveis pelos problemas. Desta forma, separando-se os problemas em vitais e triviais pode-se priorizar a ação corretiva.

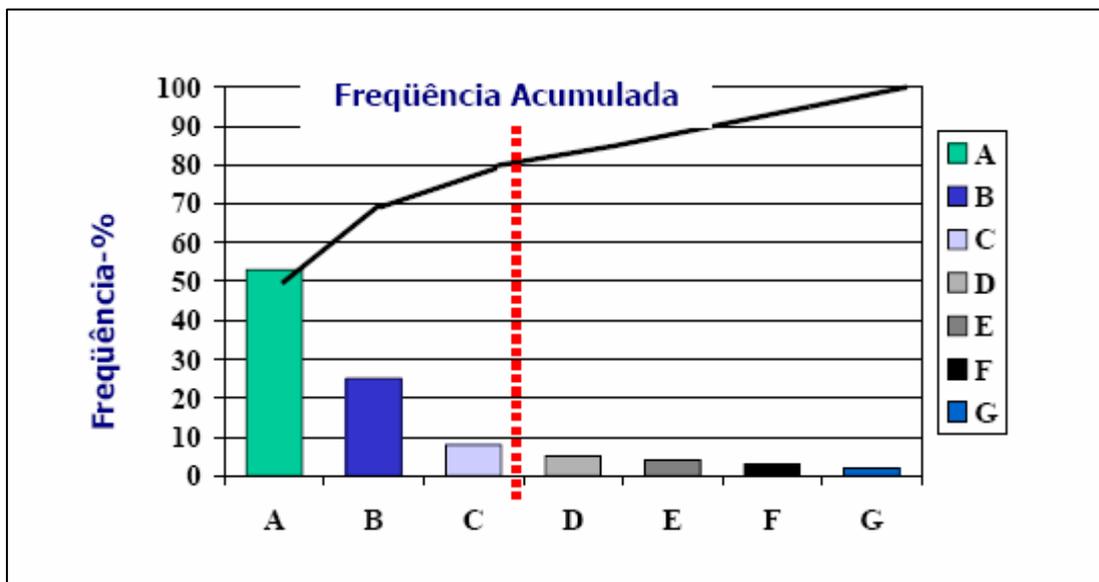


Figura 3: Gráfico de pareto

Fonte: Bonato, 2005

2.3.3 Diagrama de causa e efeito:

Este diagrama, também chamado de diagrama de Ishikawa ou espinha-de-peixe, é utilizado para mostrar a relação entre causas e efeito ou uma característica de qualidade e fatores. As causas principais podem ainda serem ramificadas em causas secundárias e/ou terciárias. Esta ferramenta é muito útil na etapa em que é necessário definir o problema e também na etapa de análise, onde podem ser levantadas várias causas e em equipe priorizar aquelas que realmente precisam de ações corretivas. Nesta etapa usa-se fazer o *brainstorm*, ou seja, a chuva de idéias, onde os gerentes e supervisores se reúnem para realmente levantar e analisar o as causas possíveis de provocarem o efeito indesejado.

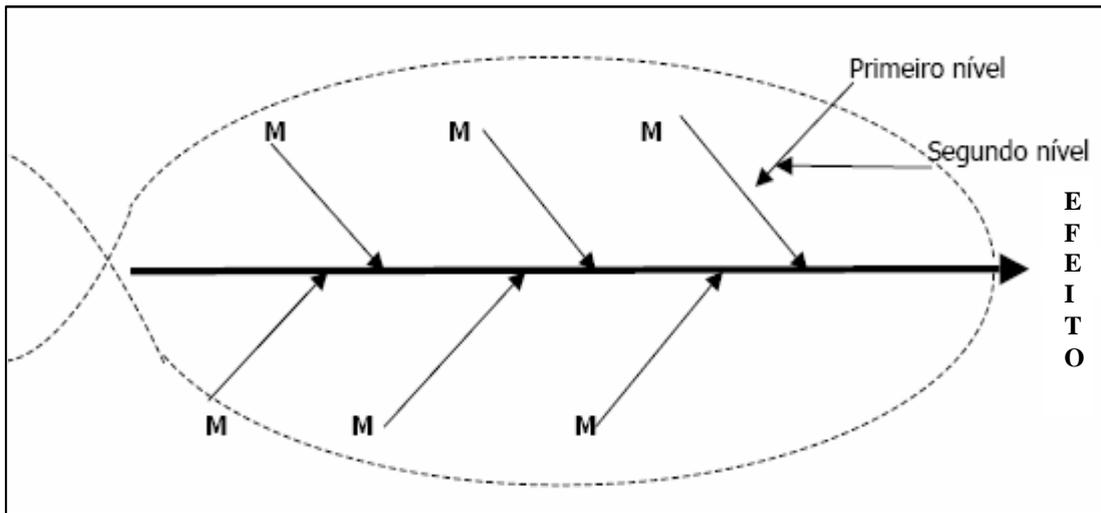


Figura 4: Diagrama de Ishikawa

Fonte: Bonato, 2005.

2.3.4 Fluxograma:

Esta técnica é utilizada para representar seqüencialmente as etapas de um processo de produção, sendo uma fonte de oportunidades de melhorias para o processo, pois fornece um detalhamento das atividades concedendo um entendimento global do fluxo produtivo, de suas falhas e de seus gargalos. Os diagramas de fluxo são elaborados com uma série de símbolos com significados padronizados. É importante que os trabalhadores que confeccionem ou manipulem este tipo de diagramas conheçam a simbologia utilizada pela empresa.

Exemplo de um fluxograma:

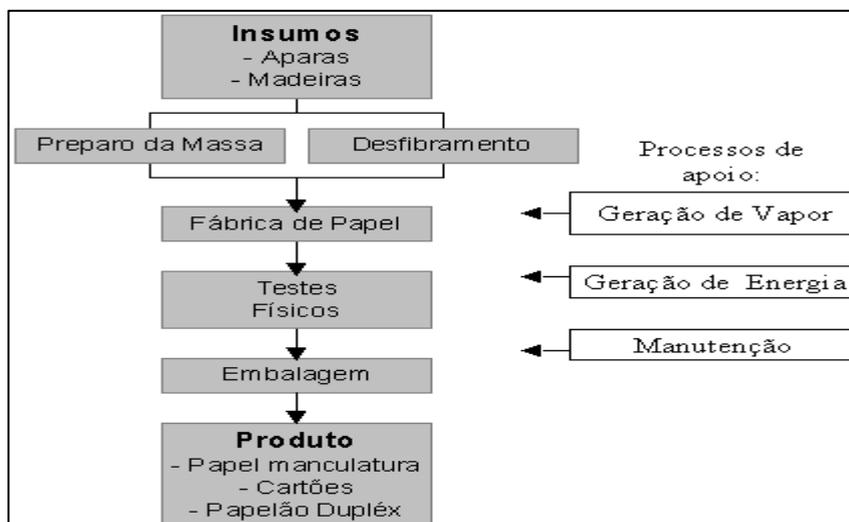


Figura 5: Fluxograma

Fonte: Seiffert, 2005.

2.3.5 Histograma:

O histograma é um instrumento que possibilita ao analista uma visualização global de um grande número de dados, através da organização destes dados em um gráfico de barras separado por classes.

Exemplo de um histograma

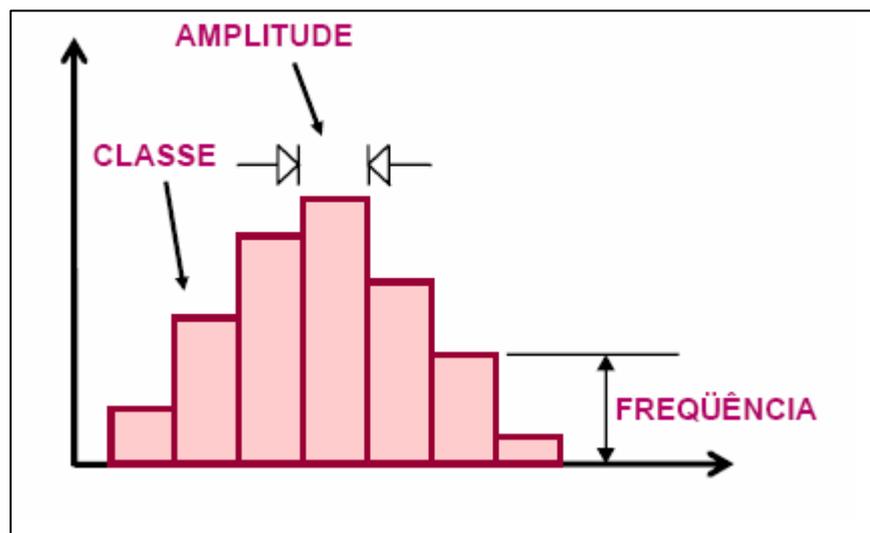


Figura 6: Exemplo de histograma

Fonte: Gregório, 2005

2.3.6 Diagrama de Dispersão:

O diagrama de dispersão é uma técnica gráfica utilizada para descobrir e mostrar relações entre dois conjuntos de dados associados que ocorrem aos pares. As relações entre os conjuntos de dados são inferidas pelo formato das nuvens de pontos formado.

Os diagramas podem apresentar diversas formas de acordo com a relação existente entre os dados.

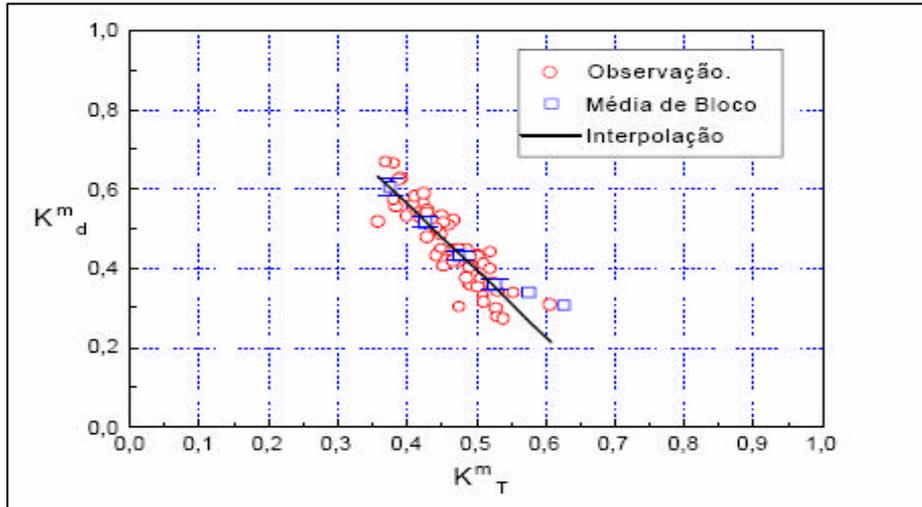


Figura 7: Diagrama de dispersão

Fonte: Filho, 2004.

2.3.7 Gráfico de controle:

O gráfico de controle é uma ferramenta utilizada para avaliar a estabilidade do processo, distinguindo as variações devidas às causas assinaláveis ou especiais das variações casuais inerentes ao processo. As variações casuais repetem-se aleatoriamente dentro de limites previsíveis. As variações decorrentes de causas especiais necessitam de tratamento especial. É necessário, então, identificar, investigar e colocar sob controle alguns fatores que afetam o processo.

Existe uma grande variedade de gráficos de controle entendendo a sua aplicação a todos os tipos de características mensuráveis de um processo.

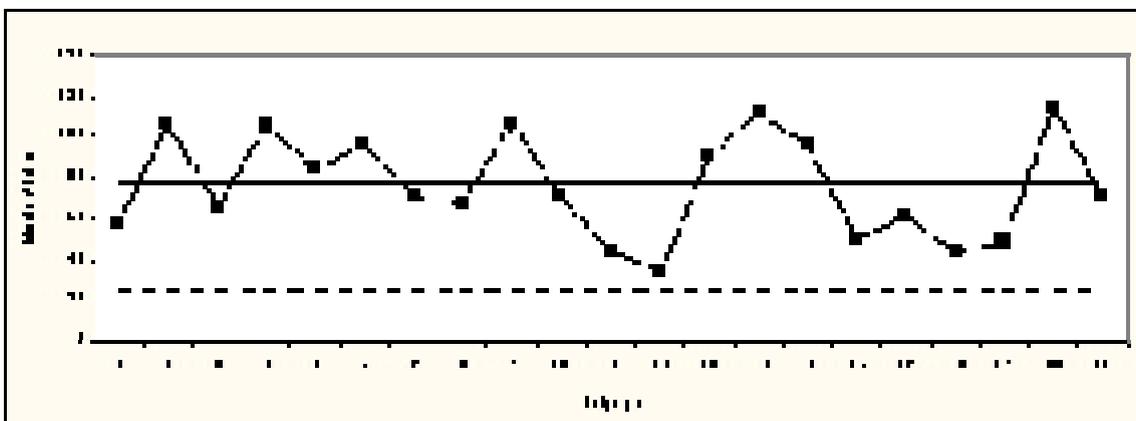


Figura 8 Gráfico de controle

Fonte: Fonte: Plaza, 2005.

2.3.8 Ciclo do PDCA

Toda empresa, segundo Dellaretto (1994, p.41), possui inúmeros fluxos de produção, que se repetem diariamente e os processos que compõem estes fluxos são os processos repetitivos. O autor define Rotina como as atividades relacionadas ao gerenciamento destes processos repetitivos. Campo (1994, p.68) define o GDR como "as ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo e a cada organização".

Implementar o Gerenciamento da Rotina significa implementar o gerenciamento dos processos repetitivos via ciclo PDCA. O ciclo PDCA foi desenvolvido por Shewhart, mas começou a ser conhecido como ciclo de Deming por ter sido amplamente difundido por este. O PDCA é um método bastante simples que pode ser utilizado tanto para a gerência da empresa como um todo, como para cada um dos processos. A sigla PDCA vem do inglês Plan, Do, Check e Action que significa que nas atividades gerenciais tudo precisa ser planejado, executado, verificado e, quando for necessário, corrigido ou melhorado.

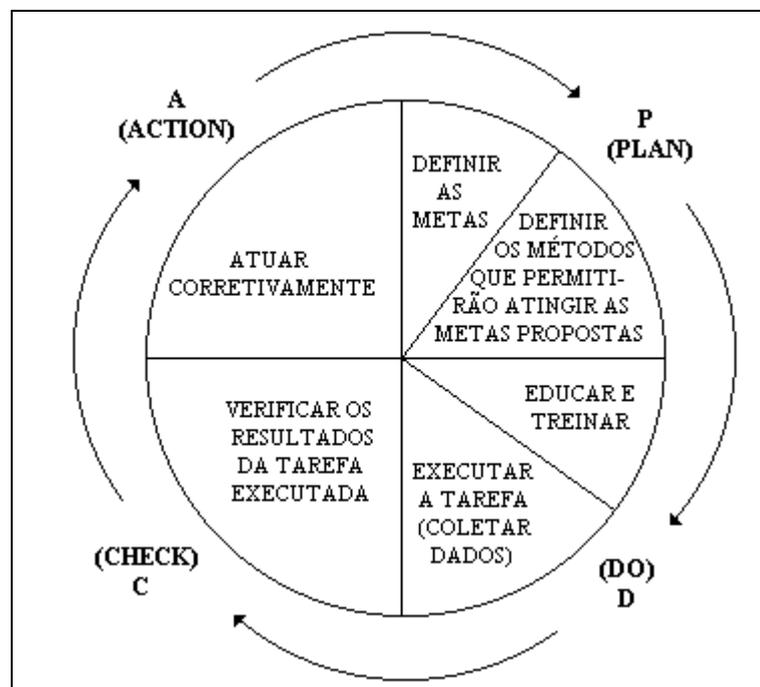


Figura 9: Esquema do ciclo PDCA

Fonte: Campos (1992 p.29)

No controle dos processos, tanto nos estágios de rotina como melhoria, é usado o método. O significado de cada etapa do ciclo é descrito a seguir.

- a) Planejar (P): estabelecer as metas e os métodos utilizáveis para alcançá-los, empregando para isto um sistema de padrões, além de definir os itens que serão controlados;
- b) Execução (D): executa-se os processos conforme o planejamento, com pessoal adequadamente treinado. É feita a coleta de dados para a etapa seguinte;
- c) Verificação (C): os dados coletados são comparados com as metas planejadas;
- d) Ações corretivas (A): fazem-se as correções necessárias para que os problemas detectados na etapa anterior não se repitam, atuando nas causas fundamentais destes.

Embora de simples compreensão, o ciclo PDCA tem apresentado problemas quando de sua efetiva utilização, na sua implantação. Tal fato se deve, fundamentalmente, pela insuficiência de sistematização dentro das empresas. Cabe ainda ressaltar que sua aplicação tem variações, dependendo se é usado em processos repetitivos (abordagem por sistemas) ou não repetitivos (abordagem por projetos).

O PDCA enquanto meio para o controle dos processos utiliza a padronização (padrões técnicos) como forma de uniformizar operações e procedimentos, e assim evitar a presença de erros ou falhas.

De forma genérica, os padrões técnicos são todos aqueles padrões relacionados a uma especificação e constituem a base para satisfação do cliente. Tais especificações podem ser as dimensões e o acabamento superficial de um produto, por exemplo. Podem ainda ser as condições de fabricação do produto, podem ser as especificações de limpeza de um quarto de hotel ou a altura máxima de estocagem de uma matéria-prima. Os padrões técnicos baseiam-se em números, assim se a empresa for dinâmica, esses números estarão mudando na direção de um menor custo, melhor entrega, maior segurança e maior qualidade.

Os padrões técnicos devem ser traduzidos em padrões identificados pelo respectivo assunto. O objetivo de tais padrões deve ser a simplificação e clareza, pelo fato de que estes padrões são o meio de comunicação da empresa para transferência de tecnologia (informação) das áreas

técnicas até o operador. Todo o esforço deve ser feito no sentido de que estas informações fluam de forma mais simples e clara possível, para que todos possam entender sem dúvidas.

Estes padrões técnicos são feitos para produtos, componentes, materiais, artigos, entre processos, equipamentos de fabricação, equipamentos de testes e instrumentos de medida. Neste contexto é plausível destacar três tipos, embora existam outros, de documentos quando se busca a padronização de empresas. São eles:

2.3.8.1 Padrão técnico do processo

O padrão técnico do processo é o documento básico para o planejamento e controle do processo. Este padrão mostra todo o processo de fabricação de um produto ou de um serviço, as características da qualidade, os parâmetros de controle ou itens de controle dos operadores. Assim, haverá um padrão técnico de processo para cada família de produtos da empresa. Como exemplo, pode-se citar o produto parede pintada na execução de um prédio, sendo que o padrão técnico do processo envolveria um grupo de serviços que seriam necessários para que o produto fosse fabricado.

Esse padrão mostra todo o processo de fabricação de um produto ou execução de um serviço, as características da qualidade e os parâmetros de controle (ou itens do controle dos operadores). O padrão técnico do processo traduz para os operadores da empresa as necessidades dos clientes através dos itens de controle que devem ser observados. Haverá um padrão técnico do processo para cada produto ou para cada família de produtos da empresa.

O padrão técnico do processo pode conter os seguintes itens:

- a) Um fluxograma dos equipamentos de produção, ou de processos de serviços, situação das matérias-primas e componentes e transformação dos materiais;
- b) Pontos em cada estágio onde são efetuados, medidos e conduzido o controle;
- c) Como coletar os dados;
- d) A descrição do produto ou serviço, quantidades de matéria-prima e número de trabalhadores necessários em cada estágio;
- e) Descrição do trabalho periférico entre os estágios;
- f) Padrões técnicos e de fabricação referentes a cada processo em particular.

O padrão técnico do processo é utilizado dentro do controle integrado da qualidade, no qual a especificação do produto é proveniente das necessidades do cliente. A partir do projeto do produto é montado o padrão técnico do processo (projeto do processo), a partir da análise de processo de cada etapa do fluxograma da fabricação ou do serviço. Esta análise de processo é feita para determinar os parâmetros de controle (valores dos itens de controle) de tal forma que cada operador saiba exatamente “o que tem que ser feito” e possa garantir a total satisfação do cliente.

Do padrão técnico do processo as informações vão para o operador através dos procedimentos operacionais.

2.3.8.2 Procedimento operacional

O procedimento operacional é preparado para as pessoas diretamente ligadas à tarefa, com o objetivo de atingir de forma eficiente e segura os requisitos da qualidade. Portanto este documento será sempre o ponto final do fluxo das informações técnicas e gerenciais. Ele é feito para o operador e contém:

- a) Listagem dos equipamentos, peças e materiais utilizados na tarefa, incluindo-se os instrumentos de medida;
- b) Padrões de qualidade;
- c) Descrição dos procedimentos da tarefa por atividades críticas, condições de fabricação e de operação e pontos proibidos em cada tarefa;
- d) Pontos de controle (itens de controle e características da qualidade) e os métodos de controle;
- e) Anomalias passíveis de ação;
- f) Inspeção diária dos equipamentos de produção.

O procedimento operacional deve conter de forma mais simples possível, todas as informações necessárias ao bom desempenho da tarefa. A forma não é importante, mas sim a capacidade do procedimento operacional levar à cada executor, todas as informações necessárias. No procedimento operacional é importante observar as atividades críticas, as quais devem ser resumidas, e conter somente aquelas etapas básicas que não podem deixar de ser feitas.

As atividades críticas serão detalhadas posteriormente no manual de treinamento, no qual podem ser utilizadas figuras, fotos e esquemas.

Deve-se ressaltar que existem dois tipos de procedimentos operacionais: procedimentos operacionais gerais e procedimentos operacionais específicos.

Os procedimentos operacionais gerais são aqueles conduzidos constantemente pelo operador, como por exemplo, operar um laminador. Já o procedimento operacional específico é aquele levado ao operador para alguma operação especial como no caso de operar um laminador para determinado tipo de aço.

No contexto da Qualidade Total, deve-se dar ao operário as melhores condições de trabalho, o que pressupõe algumas pré-condições, entre as quais, proporcionar que o operário saiba corrigir seu trabalho quando algo de anormal ocorrer (autocontrole), por exemplo, o que é viabilizado pelo procedimento operacional.

Para a implementação do sistema são recomendadas algumas atividades:

Definição da função - definir a função significa delimitar os processos sobre os quais cada pessoa possui autoridade, definir quais são os insumos, quem são seus fornecedores, quais os produtos ou serviços resultantes do processo e quem são seus clientes, como resume a figura:

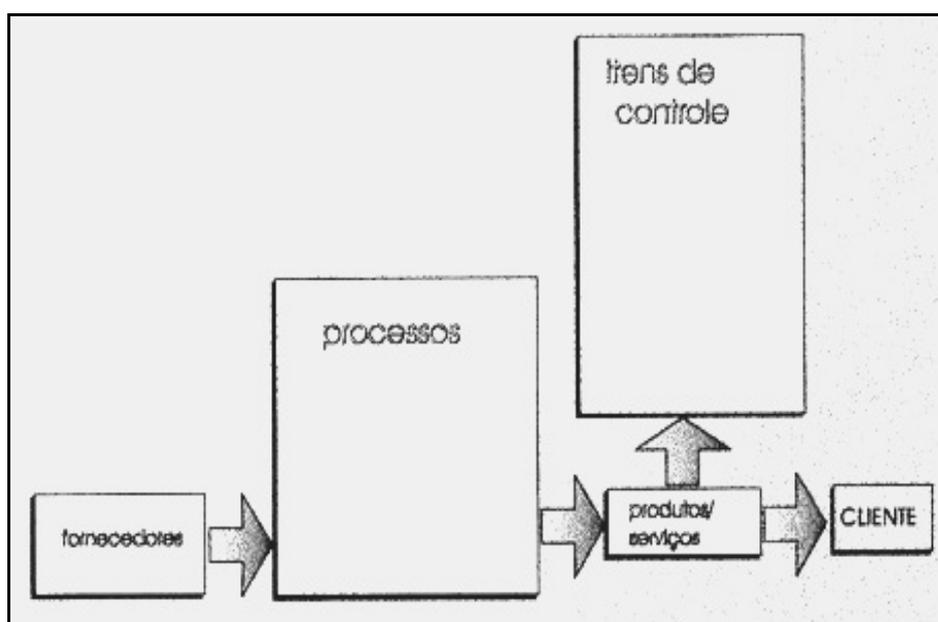


Figura 10: Definição de Funções

Fonte: Ferreira, 2004.

Com dito anteriormente, o processo é caracterizado por um conjunto de causas (matéria-prima, máquina, medida, meio ambiente, mão-de-obra e método) que provocam um ou mais efeitos resultantes do processo (produtos ou serviços).

Macrofluxograma - explicitar os vários processos empresariais mostrando claramente as fronteiras gerenciais, ou seja, definir até onde começa e termina o processo assim como o campo de autoridade sobre ele.

Determinação dos itens de controle - itens de controle representam características do resultado do processo que precisam ser monitoradas para garantir a satisfação das pessoas. Estes itens de controle, segundo Campos (1992, p.42), são índices numéricos estabelecidos sobre os efeitos de cada processo para medir sua qualidade total. Identificar um indicador correto é uma atividade muito difícil. Segundo Hronec (1994, p.19) "requer um balanço dos interesses, o entendimento dos clientes (internos e externos) e as suas necessidades." Na definição dos itens de controle é necessário ter bem claro para a empresa quais são as dimensões da qualidade que os clientes esperam no serviço e sua importância relativa (contabilidade do serviço, tangíveis, sensibilidade, segurança, empatia, custo, tempo...). É necessário também determinar a frequência de medição. Algumas causas do processo podem afetar com mais intensidade o resultado final por isto é interessante determinar alguns índices numéricos sobre elas para que possam ser monitoradas também. Estes índices determinados sobre as causas são chamados itens de verificação.

Padronização - Todo trabalho de Gerenciamento da Rotina, está calcado no estabelecimento, manutenção e melhoria de padrões, Padrões, de acordo com Campos (1994, p.32), são instrumentos que indicam a meta (fim) e os procedimentos (meios) para execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu processo. A importância dos padrões sugere a necessidade de criação de um sistema de padronização na empresa. Para cada setor são desenvolvidos procedimentos operacionais correspondentes à execução de cada função, bem como, um manual de padronização. Segundo Campos (1989, p.64), a padronização tem três funções básicas:

-A. Padronizar a maneira de trabalhar, promovendo a estabilização do processo e a previsibilidade dos itens de controle e, minimizando a variabilidade do processo e do resultado esperado.

- B. Serve como material didático imprescindível às atividades de treinamento da função.
- C. É o registro da tecnologia da empresa e, portanto sua propriedade. Um sistema de padronização eficaz, onde os padrões são realmente cumpridos garante à empresa o Domínio Tecnológico.

2.3.9 Utilização da metodologia de análise e solução de problemas (MASP)

Para Campos (1994, p.32), problema é a diferença entre seu resultado atual e um valor desejado chamado meta. Neste sentido, existem o que o autor chama de problemas bons e os problemas ruins:

A. Problemas Bons - são os que surgem a partir da insatisfação do gerente do processo com os níveis de qualidade alcançados. Este descontentamento leva à definição de metas de melhoria. É necessário melhorar sempre, mesmo quando o processo já é o melhor. Não se pode relaxar um minuto, porque se você para de melhorar a concorrência o deixa para trás. É necessário um processo ativo de aperfeiçoamento contínuo porque as pessoas, os sistemas e as necessidades dos clientes mudam.

B. Problemas Ruins - são aqueles provenientes das anomalias ou desvios do padrão e devem ser eliminados o quanto antes, pois são problemas inesperados e indesejados.

Para os dois tipos de problemas o TQC propõe uma metodologia de solução: o QC Story, também chamada de MASP - Metodologia de Análise e Solução de Problemas. O método, que segue o ciclo PDCA, apresenta uma seqüência de atividades que devem ser seguidas passo a passo para a solução dos problemas. Cada uma das fases propostas é composta ainda por uma série de outras atividades e lança mão de diversas ferramentas da qualidade. A figura abaixo mostra apenas uma síntese da metodologia.

PDCA	FLUXO-GRAMA	FASE	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vistas
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro

Figura 11-Metodologia de Análise e Solução de Problemas.

Fonte: Campos 1992.

Educação e treinamento - Um plano de educação e treinamento para todos na empresa de forma intensiva e contínua é necessidade básica para que todos possam utilizar as práticas do TQC em seus trabalhos. O treinamento funcional também é fundamental.

O objetivo de desenvolver todas estas atividades é o estabelecimento do controle da rotina dos processos, desta forma, toda a empresa e cada um de seus processos tentam alcançar a situação mostrada na figura.

2.4 Integração das Ferramentas da Qualidade aos Ciclos PDCA

As Ferramentas da Qualidade podem trabalhar junto com os ciclos PDCA, pois são um instrumento de grande utilidade para a coleta, processamento e disposição das informações necessárias ao ciclo do PDCA para manter e melhorar resultados. É certo, que o emprego conjunto de mais de uma ferramenta, contribui para que os dados coletados sejam trabalhados de forma a chegar a uma conclusão mais eficiente do problema, melhorando o giro do PDCA.



Figura 12: Controle para manter

Fonte: Campos, 1994

2.5 Síntese de Produtos de Salsicharia

A designação de produtos de salsicharia vale como um termo genérico para produtos cárneos picados, cominuídos ou migados em variados graus. São constituídos de carnes de diferentes espécies e/ou sangue, vísceras e outros tecidos animais aprovados para o consumo. Podem ser curados ou não, embutidos ou não. Quando embutidos, devem utilizar-se de envoltórios naturais ou artificiais aprovados pelas autoridades competentes.

É dentro deste contexto que se encontra a empresa, compreendendo um mix de produtos bem variado.

Podemos para fins didáticos classificar os produtos de salsicharia em:

2.5.1 Produtos de salsicharia embutidos :

1. Embutidos de massa cozida a seco: cozimento lento, a seco, em estufas. Exemplo: mortadelas, salsichas.
2. Embutidos de massa escaldada: cozimento rápido, por imersão em água quente. Exemplo: morcelas, pastas ou patês.
3. Embutidos de massa crua ou semicruda:
4. Dessecados (dessecação parcial), maturados. Exemplos: salame tipo italiano e milano
5. Brandos (menor grau de dessecação). Exemplos: salaminho, paio e alguns tipos de lingüiça.
6. Frescais: de consumo imediato e de guarda sob refrigeração. Exemplos: lingüiças diversas.

2.5.2 Produtos de salsicharia não embutidos:

Produtos migados ou picados nem sempre são tratados por sais de cura, contendo nitrito e/ou nitrato, crus ou cozidos.

Exemplos: Galantinas, roladas, bolos de carne ou ainda hamburguês, quibes, almôndegas, etc. A principal matéria-prima neste tipo de produto é o CMS, carne mecanicamente separada.

Em decorrência da modernização tecnológica, surgiu a Carne Mecanicamente Separada (CMS) que, pela legislação brasileira, obedece à seguinte descrição: “produto obtido a partir de ossos ou partes de carcaças dos animais liberados pela Inspeção Federal, à exceção dos ossos da cabeça, submetidos à separação mecânica em equipamentos específicos (máquina de desossa mecânica) e imediatamente congelados por processos rápidos ou ultra-rápidos” (BRASIL, 1981).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a CMS poderá ser utilizada em substituição à carne in natura como matéria-prima na proporção máxima de 20%, em

produtos processados, sendo obrigatória à colocação, no rótulo deste produto, da expressão: “contém Carne Mecanicamente Separada” (BRASIL, 1981).

No caso dos embutidos de massa cozida á seco que será o alvo do estudo de caso do capítulo 4, a elaboração da salsicha, quando a carne consta de blocos congelados, começa pela trituração grosseira deles, seguido pela cominuição no *cutter* e depois no emulsificador, também chamado moinho colóide. Em vista do calor desenvolvido durante estas operações mecânicas, impõem-se á necessidade de se arrefecer á massa através do rebaixamento de temperatura com á adição de gelo em escamas. Quando no *cutter*, são adicionados os aditivos e condimentos em geral, do que resulta uma mistura homogênea. Para obtenção de uma massa de boa qualidade é necessário liberar mecanicamente as proteínas solúveis em água que se encontram nas musculares. Quanto mais rápida e completa for esta operação tanto melhor, pois toda trituração mecânica de carne leva a uma produção de calor por atrito, o que prejudica á solubilidade da proteína e, por conseqüência, a capacidade que ela tem de fixar água. Por meio deste processo físico-químico em presença de sal dissolve-se uma parte da proteína que se liberou pela trituração da proteína muscular.

Uma cutterização eficiente da massa do embutido, á qual se adicionou gelo produz uma massa mais fluida. Para se alcançar uma emulsão satisfatória, deve se haver determinadas condições tanto de materiais como de máquina emulsionadora. Para se conseguir uma abertura quase completa da proteína muscular, são necessários sistemas de corte de grande eficiência, através de facas múltiplas.

À medida que evolui a indústria de carne novos equipamentos vão sendo incorporados, inclusive para a evolução das operações mecânicas. Por exemplo, no transporte de material de uma máquina à outra, sem manipulação, o que acaba por influir positivamente nos custos da produção.

Depois de preparada a massa é, realizado o embutimento, em embutideiras como se diz na linguagem industrial. Estas dispõem de um sistema de dosagem que pesa o produto a ser embutido. Pode, ainda, embutir de forma contínua, porcionada ou retorcida, do mesmo modo que se acoplam as amarradeiras.

Comumente são embutidas em tripas celulósicas, a amarração é feita manualmente dada a fragilidade da tripa. As salsichas são dispostas em varas que são colocadas em carrinhos para que possam ir para o cozimento em estufa. Neste cozimento é fundamental que se controle o ponto de geleificação, ponto este onde se tem a perfeita formação do envoltório mais grosso da salsicha que atribuirá entre outras coisas à consistência da mesma e a perfeita coloração.

Depois do cozimento segue-se a etapa de banho, através de chuveiros ou imersão em água, a fim de permitir a perfeita operação chamada de depilação, que consiste na retirada do envoltório, a tripa celulósica.

Depois de depiladas elas seguem para um *chiller*, recipiente que contém em um primeiro compartimento o corante natural de urucum e em um segundo compartimento ácido fosfórico que irá a segurar a aderência do corante.

Depois desses procedimentos as salsichas estão prontas para serem embaladas. Seguindo posteriormente para armazenagem em câmara frias a -18°C .

Estes termos serão melhor discutidos no 4º capítulo, onde abordaremos o estudo de caso, e para a perfeita compreensão deste será necessário o domínio de alguns conceitos aqui expostos bem como da teoria anteriormente apresentada sobre gestão da qualidade seguida do ciclo de Deming.

3 METODOLOGIA DO TRABALHO

O tema em questão, ciclo PDCA, foi amplamente difundido por Deming em suas atividades desenvolvidas na implementação de um sistema de qualidade nas indústrias japonesas. Outros estudos relevantes sobre os métodos de melhorias foram desenvolvidos por J. Juran, Crosby, Feigenbaum, Ishikawa, entre outros, estudiosos da arte do gerenciamento de sistemas produtivos empresariais que implementaram metodologias e novas ferramentas para o estabelecimento do ciclo PDCA.

No setor produtivo nacional, o método de melhorias pode ser encontrado, em grande maioria em publicações e artigos escritos pelo professor Vicente Falconi Campos, da Fundação de Desenvolvimento Gerencial. Em seus estudos Falconi descreve uma metodologia de utilização do método de melhorias do PDCA, fundamentada em conceitos da gestão da qualidade total, adequada ao setor produtivo da indústria nacional.

Para tanto foram realizadas pesquisas bibliográficas com autores nacionais e estrangeiros, e também pesquisas na internet, o que amplia consideravelmente o espectro de informações.

Com relação à aplicabilidade do método compondo a parte prática, foram utilizados dados e informações baseadas em uma indústria de alimentos cárneos embutidos, localizada na região norte do estado do Paraná, que recebera o nome fictício de CMS. Esta apresentava vários problemas nos processos produtivos. Assim utilizando o ciclo PDCA priorizou-se um e procuramos atacar todos os reais problemas, dentro de filosofia de Deming.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 A Empresa

O estudo de caso em questão foi realizado em uma empresa do ramo frigorífico, cujas principais atividades se concentram em atender o mercado de embutidos. Quanto ao número de funcionários, verificou-se na pesquisa de campo que a empresa enquadra-se como de médio porte, em torno de 500 funcionários. O objetivo de toda empresa é a sobrevivência no mercado. Por isso, a empresa pesquisada considera importante três pontos básicos:

- Qualidade;
- Produtividade;
- Redução de custos.

A empresa encontra-se dividida em células de manufatura, que englobam setores de recebimento de matéria-prima, seleção, setor de massa, setor de embutimento, estufas, setor de embalagens.

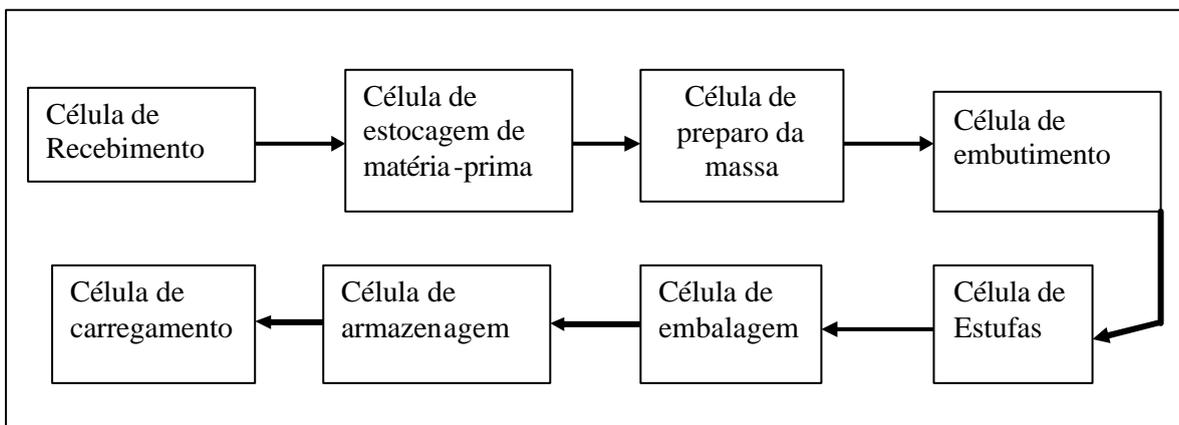


Figura 13: Célula manufaturada da Embutidos Ltda.

A Embutidos Ltda. possui um amplo mix de produção. Porém dentre esses produtos, a salsicha é o produto que puxa a venda dos demais, além do que, sua produção é em média na casa de 190 toneladas por semana, o que representa 40% de toda a produção.

Estabelecendo-se uma comparação com um outro produto o bacon, por exemplo, a produção semanal é de 35,5 toneladas por semana. Porém a rentabilidade líquida deste produto é de R\$ 2,23 por kg, enquanto a salsicha rende a empresa apenas R\$ 0,01 por kg.

O processo de produção de salsicha tem que estar bem dimensionado para que a empresa não perca dinheiro, ou seja, pague para produzir o produto visto que sua rentabilidade é muito baixa.

Aliado a isto, nos últimos meses a Embutidos Ltda. vinha recebendo muitas reclamações em relação à qualidade do produto.

Sendo assim viu-se a necessidade de melhorar seu processo corrigindo alguns parâmetros, investindo em novos maquinários e tentando diminuir seus custos, além de melhorar à qualidade do produto.

Para a melhor análise deste problema utilizou-se o ciclo do PDCA dando uma melhor visualização tanto a diretoria como aos gerentes industriais. Assim chegando a um propósito comum e lógico na elucidação do fato.

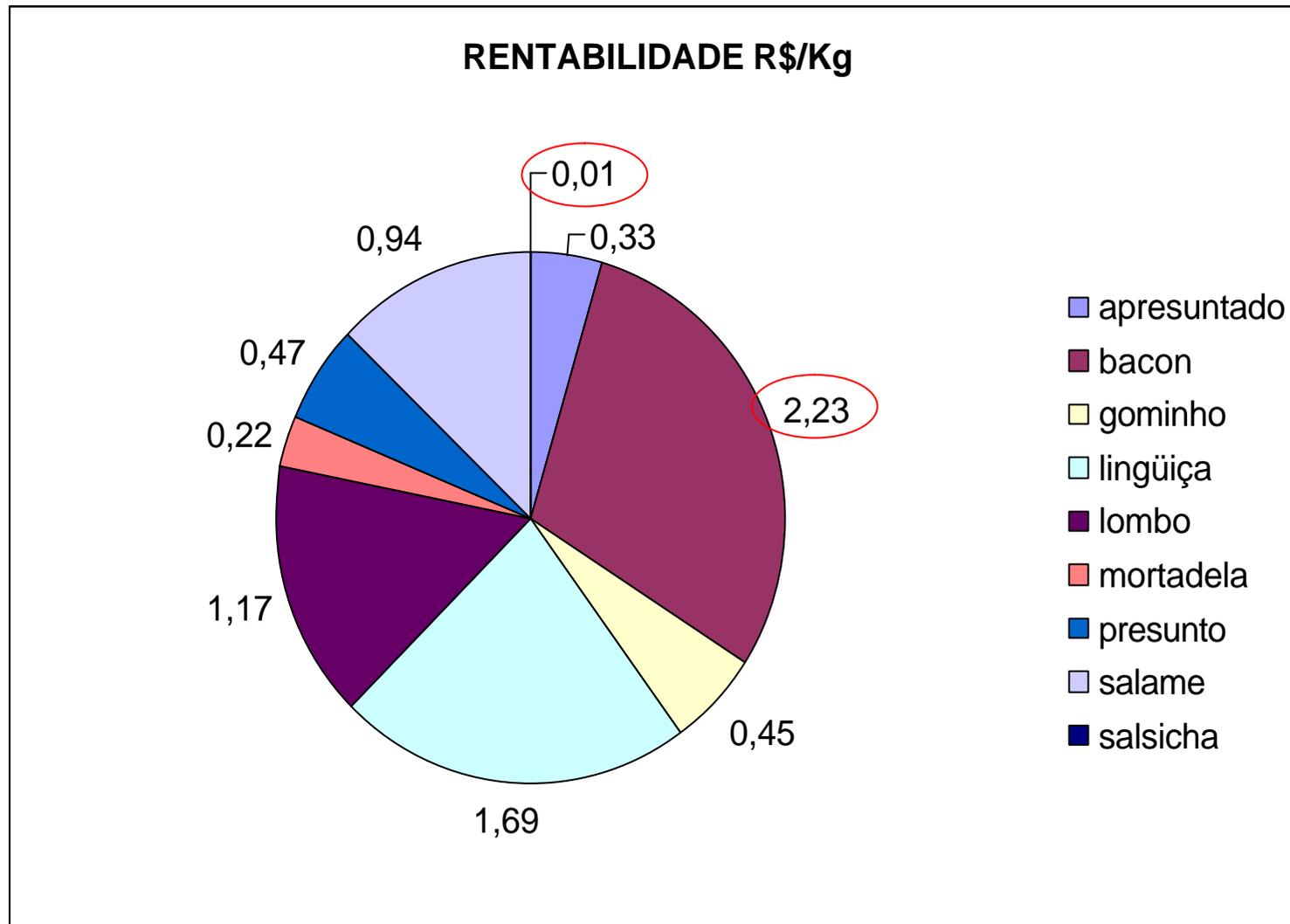


Figura 14: Rentabilidade

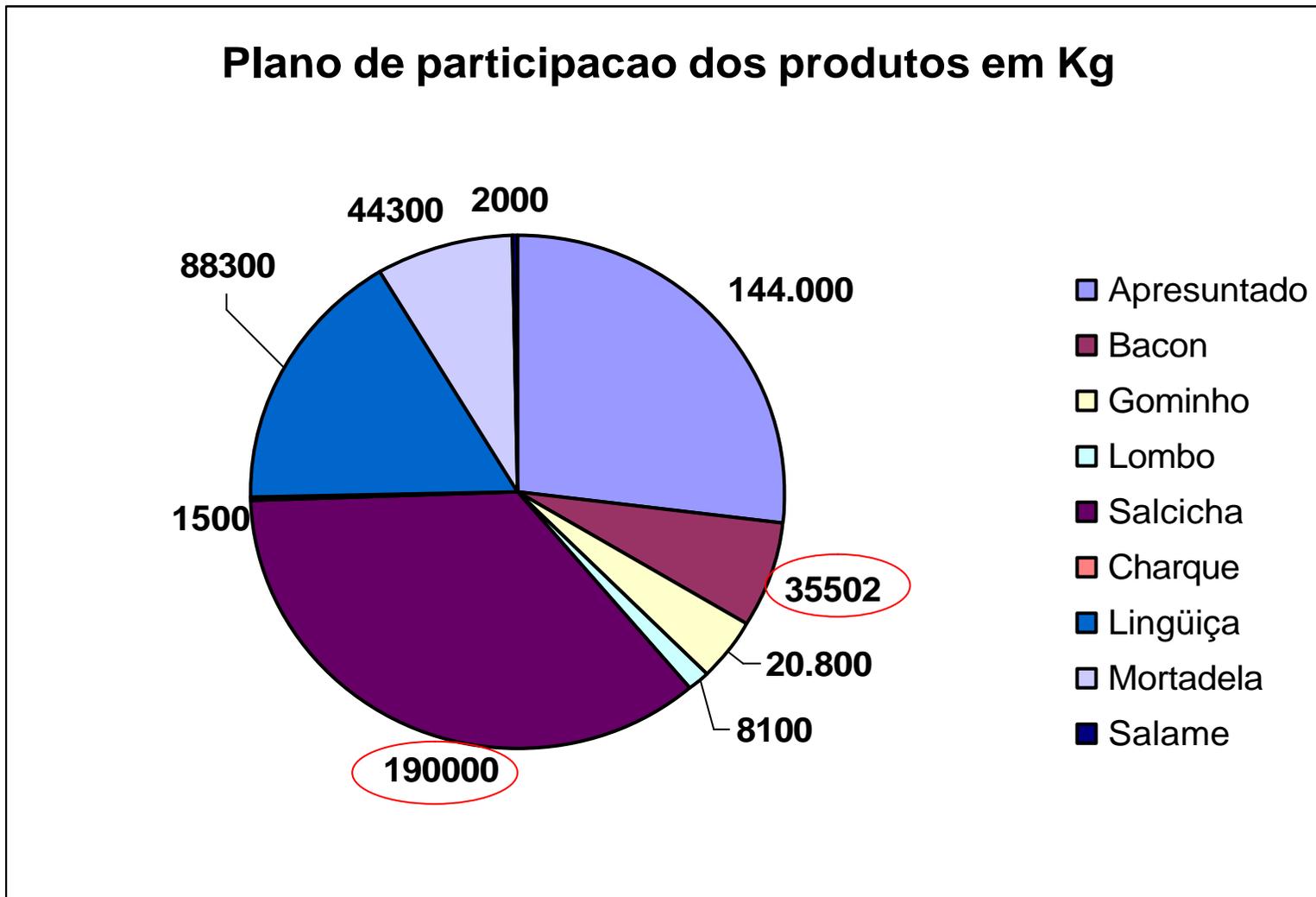


Figura 15: Participação em kg por produto

4.2 Giro do PDCA

4.2.1 Etapa P: Planejamento

4.2.1.1 Primeira Etapa: Identificação do problema

Como foi dito anteriormente a produção de salsicha indiretamente apresenta um alto percentual de contribuição na margem de lucros da empresa, visto que apesar de possuir um valor agregado baixo, ela puxa a venda dos demais que possuem um valor agregado maior.

Nesta etapa, como já era de consenso comum da diretoria, dos engenheiros e dos encarregados envolvidos, o problema realmente se encontrava no processo de fabricação de salsichas. Porém, dizer que o resultado indesejável se encontra no processo de fabricação das mesmas torna o problema macro, foi necessário o seu desmembramento em subprocessos para uma estratificação dos reais pontos que precisariam ser atacados. Pois era necessário identificar as perdas em cada etapa para reduzir e melhorar o processo como um todo.

Primeiramente, foram coletadas algumas amostras do produto e identificado que os parâmetros padrão do produto não estavam de acordo com o trabalhado pela empresa. Pois para uma perfeita adequação do produto a embalagem de 3 kg é essencial que este esteja com um peso de 58 á 60 gramas por gomo, um calibre de 24,5 á 25 mm, um comprimento de 14 cm e com uma consistência firme, ou seja, que o produto não se quebre ou se deforme ao toque. Como a produção é por batelada, as amostras foram coletadas no período de uma semana em horários diferentes, para que fosse possível identificar se havia desvios de um turno para o outro. Porém esse fato não se confirmou visto que os problemas foram encontrados em iguais proporções nos dois turnos.

Dados coletados para representar a falta de padrão do produto:

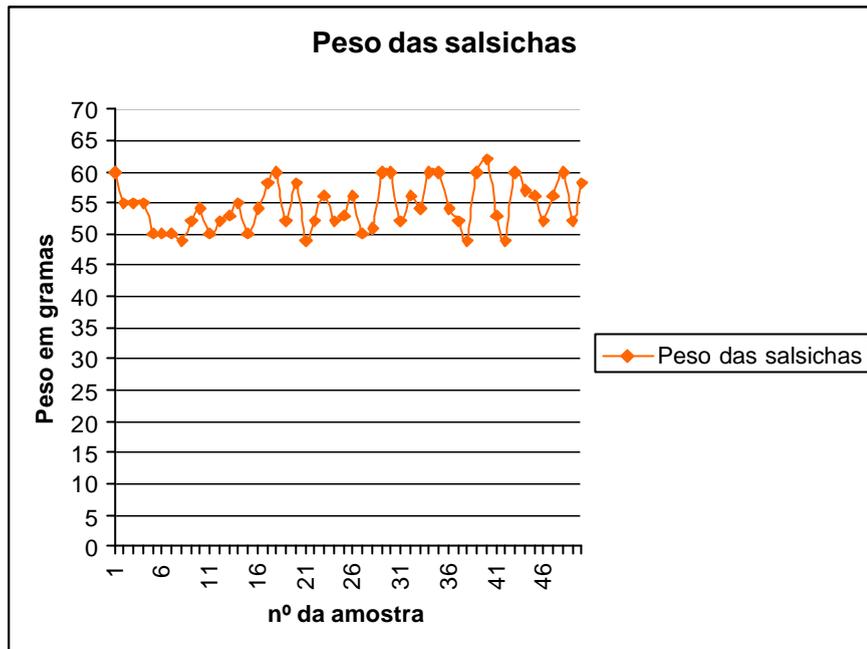


Figura16: Gráfico da variação de peso das salsichas

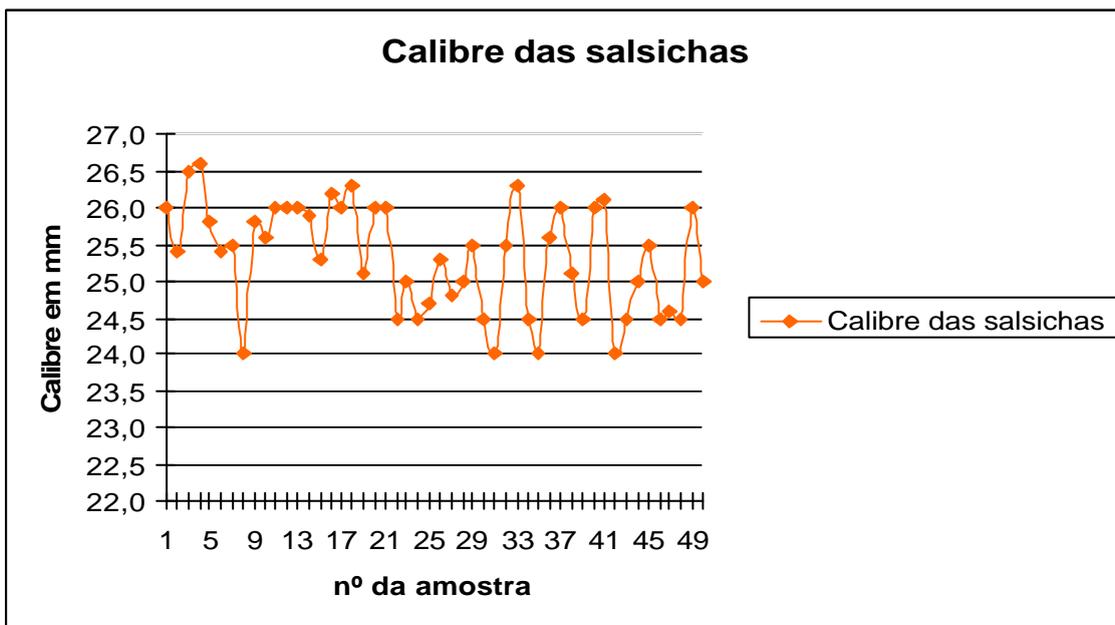


Figura17: gráfico de variação do calibre da salsicha

A partir dos gráficos pode-se observar uma variação dos parâmetros de peso e calibre do produto. Das 50 amostras 36 estavam com problema de peso, abaixo ou acima das 60 gramas e 40 estavam fora do calibre padrão do produto.

Folha de verificação

O Quadro 1 representa uma folha de verificação usada no processo de produção de salsichas estes dados já foram citados, mas nesta etapa queremos desenvolver uma estratificação dos mesmos.

Quadro 1 Folha de Verificação

Folha de Verificação		
Produto: Salsicha Estagio de Fabricação: Inspeção Final Tipos de defeitos: peso, calibre, comprimento do gomo e consistência. Total inspecionado: 50 Observações: Todos os itens inspecionados		Data: 2/10/2005 Seção: embalagem (Salsicha) Inspetor: Fernanda Lote: vários Pedido: vários
Defeito	Verificação	Subtotal
Fora de Peso	<input checked="" type="checkbox"/>	36
Fora de Calibre	<input checked="" type="checkbox"/>	40
Comprimento do gomo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	8
Fora de Consistência	<input checked="" type="checkbox"/>	47
Total		131
Total Rejeitado		47

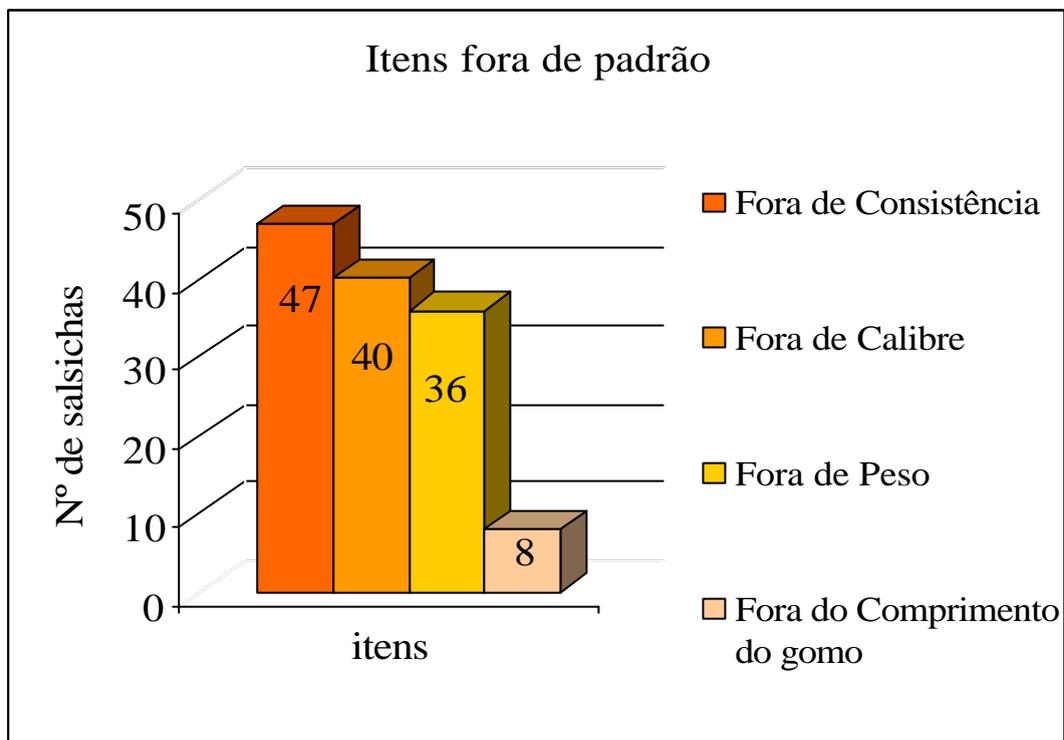


Figura 18: Gráfico do número de itens fora de padrão

Esta falta de padronização gerava vários inconvenientes no produto final, inclusive a inadequação do volume na embalagem primária e conseqüentemente na secundária, gerando uma péssima visão do produto aos clientes. Como reflexo desta situação tinha-se a insatisfação do cliente bem como um crescente prejuízo. Por isso esse processo precisava de uma imediata tomada de atitudes para reverter o caso. Pois este fato estava gerando várias devoluções e perda de tempo com retrabalho deste produto.

4.2.1.2 Etapa P: Observação e análise

Nesta etapa procurou-se conhecer melhor todas as fases da fabricação de salsicha, para que se tornasse mais dinâmica a elaboração do plano de ação.

A produção de salsicha inicia-se com a trituração do CMS. Como dito no 2º capítulo o CMS é a carne mecanicamente separada, ou seja, depois de retirada todas as carnes nobres do boi, sobram algumas carnes junto aos ossos do animal que não são possíveis de serem retiradas manualmente. A carcaça do animal passa então por um equipamento que separa esta carne do osso. Estas carnes são então embaladas e vendidas em blocos congelados para as indústrias de embutidos. O processo de separação da carne e da carcaça ocorre também com aves, suínos e eqüinos.

Depois de triturado, o CMS vai para um equipamento chamado *cutter*, este opera como um misturador, pois nesta fase a carne recebe os outros insumos como a farinha, o emulsificante, os condimentos, as proteínas da soja entre outros. Logo em seguida a massa passa por um emulsificador que trabalhara a emulsão e a temperatura da massa.

A próxima etapa é a etapa de embutimento. Antigamente as salsichas eram embutidas em tripas de carneiro, porém foram desenvolvidas as tripas celulósicas, ou seja, artificiais, que além de serem mais baratas garantem uma melhor impermeabilidade e formato ao produto. A tripa utilizada neste processo visa apenas dar forma e garantir a impermeabilidade do mesmo nas fases de cocção e choque térmico..

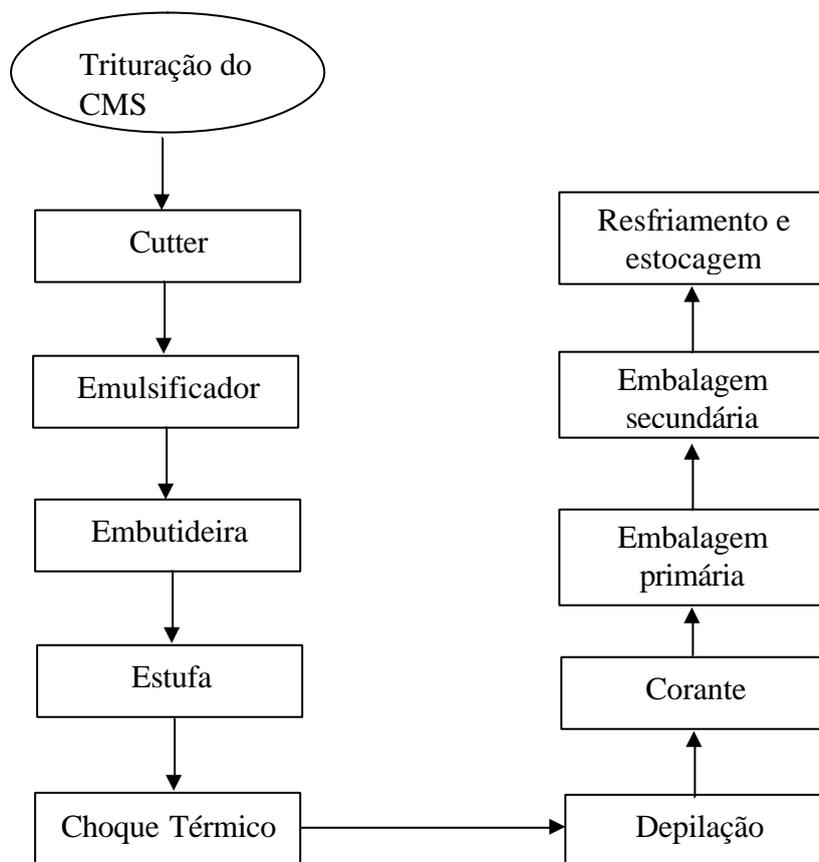
Após serem embutidas as salsichas vão para a estufa onde são cozidas. Em média retira-se a salsicha deste processo a 78°C. A etapa do choque térmico é necessária, para retirar o calor do produto sendo possível então à remoção da tripa celulósica.

Em seguida a salsicha passa por um processo de depilação onde se retira a tripa, diferente dos demais produtos embutidos que são consumidos com a tripa como as lingüiças e salames.

Depois de depiladas, as salsichas passam por um processo de coloração, onde se utiliza o corante natural de urucum. Deve-se a este procedimento o produto possuir uma camada externa mais escura que o seu interior.

Segue-se então a etapa de embalagem e acondicionamento do produto em câmaras frias a mais ou menos -8°C .

O processo do produto se encontra exemplificado no fluxograma:



Análise do processo

Dentro do processo de fabricação de salsicha, podemos identificar uma série de causas que provoca o efeito principal, as não conformidades da salsicha e o alto custo de produção. As causas são os equipamentos de produção, as máquinas, equipamentos de controles, as matérias primas, mão de obra treinada, o método de fabricação, entre outros.

O diagrama de Ishikawa foi utilizado para ilustrar claramente as várias causas possíveis. Pois para cada efeito existem seguramente inúmeras categorias de causas. A partir de uma bem definida lista de possíveis causas, as mais prováveis serão selecionadas para uma melhor análise. O objetivo da observação é caracterizar como o problema se manifesta com maior frequência.

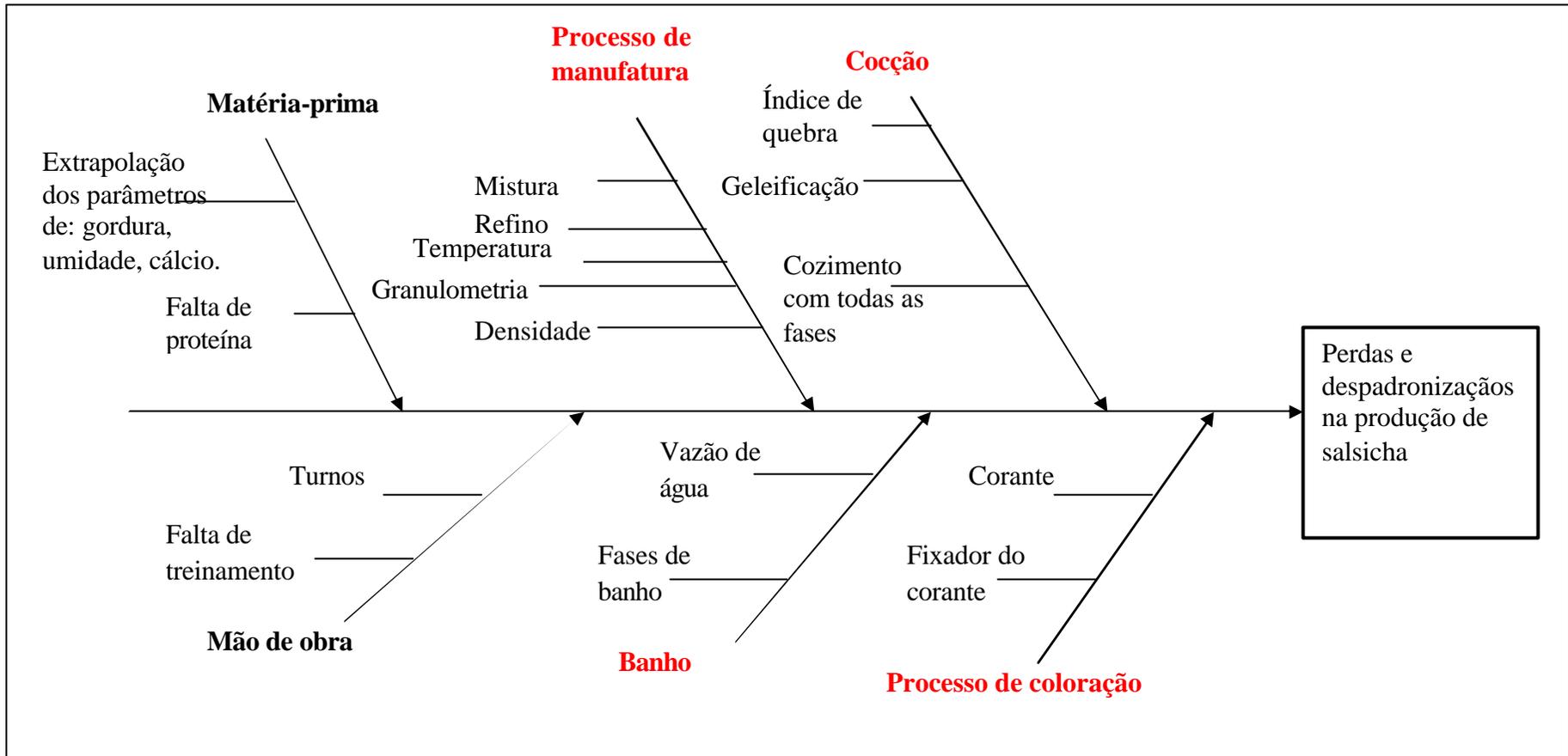


Figura 19: Diagrama de Ishikawa

4.2.1.3 Etapa P: Plano de ação

A partir do diagrama as possíveis causas foram detectadas. Por enquanto não estamos procurando a solução apenas listando as causas. Descartou-se o problema de matéria prima visto que toda a matéria prima recebida pela empresa passa por um rigoroso controle de qualidade, onde só são aceitas as que estiverem dentro dos parâmetros de gordura, umidade e cálcio necessários para a boa formulação dos produtos. Ao referirmos a matéria-prima estamos englobando primeiramente a matéria prima principal deste ramo de atividades, que são os recortes de carne e o CMS (carne mecanicamente separada). O restante das matérias primas, como condimento, emulsificantes entre outros também são analisados antes de ir para o estoque. Desta forma, se o produto não chega com as características necessárias para a boa formulação dos embutidos em geral, são logo rejeitadas minimizando assim problemas futuros.

Com relação aos problemas com os turnos, verificou-se que os acontecimentos indesejáveis ocorriam nos dois turnos, evidenciando que tínhamos que melhorar o processo num todo para que conseguíssemos atingir um produto dentro dos padrões citados anteriormente e com o mínimo desperdício possível de matéria-prima, recursos internos e mão de obra.

Depois de descartarmos duas das causas podemos retornar ao fluxograma de processos e identificar onde se encaixariam as outras causas levantadas.

Os outros pontos levantados realmente precisavam de uma reestruturação para um melhor aproveitamento do processo. Desenvolveremos a seguir cada uma das causas levantadas girando o ciclo para cada processo em questão

4.2.2 Processo de Manufatura

4.2.2.1 Etapa P: Plano de ação

O processo de elaboração da massa e embutimento, processo de manufatura, eram feitos em etapas, aonde realmente ocorria um desperdício de matérias-primas bem como de mão de obra. Pois todo o transporte da massa entre os equipamentos realizava-se atrás de um carrinho. Este procedimento era demorado, além de absorver muitos operários. Durante o trajeto perdia-se muita massa e não tinha um controle ideal da temperatura.

A ação neste processo seria tornar o processo em linha de maneira que pudéssemos diminuir os desperdícios citados acima bem como obter uma massa onde os parâmetros de refino, granulometria, temperatura e densidade fossem obtidos. Para tanto, o plano de ação para essa causa, seria o investimento em equipamentos que tornassem o processo mais dinâmico eliminando os carrinhos, diminuísse alguns custos com insumos, mão de obra e chegasse a um produto dentro dos padrões citado.



Figura 20: Quebrador de CMS

Figura 21: Carrinho com CMS triturado



Figura 22: Cutter



Figura 23: Emulsificador e embutideira

4.2.2.2 Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação

Depois de estabelecida e direcionadas as ações, vem à tarefa de executá-las. Como algumas necessitavam de teste para estabelecer qual seria o padrão, visando melhorar o produto e diminuir os desperdícios no processo, serão apresentados nesta etapa os testes realizados, a verificação da efetividade da ação e o novo fluxograma operacional do processo de manufatura.

Em relação ao processo de preparo e embutimento da massa, realizou-se uma modificação nos equipamentos para tornar o processo contínuo. Um processo em linha evitaria desperdícios e possibilitaria o controle de alguns parâmetros essenciais para a boa qualidade do produto.



Figura 24: Quebrador de CMS



Figura 25: Transportador helicoidal



Figura 26: Misturadeira

Fluxograma do processo depois

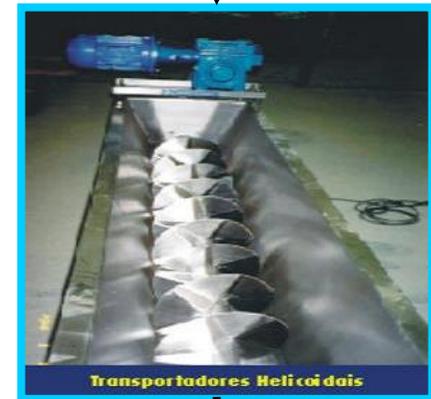


Figura 25: Transportador helicoidal



Figura 28: Emulsificador

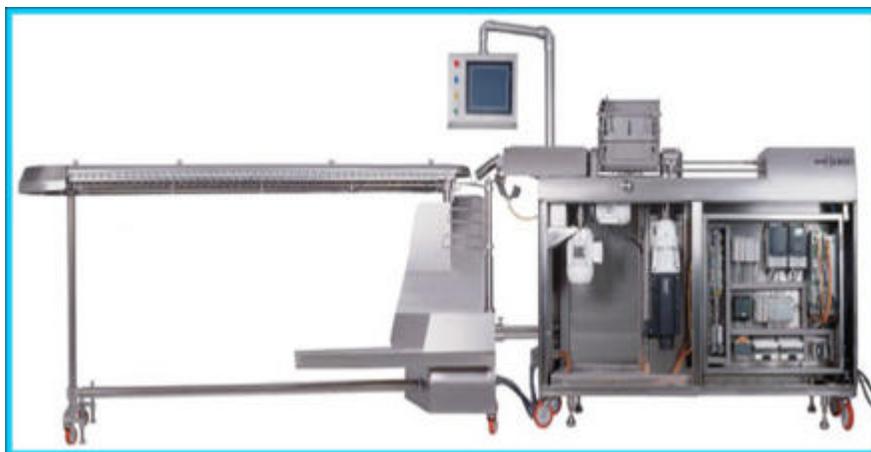


Figura 29: Embutideira NL 17

Todos os equipamentos foram comprados, neste 2º fluxograma é possível ver como o processo se tornou dinâmico, evitando assim desperdício de massa bem como de mão de obra. Os carrinhos foram substituídos por transportadores helicoidais, que trabalham a massa e controlam a temperatura da mesma, evitando assim o desperdício e retrabalho do produto.

Antes eram necessários 7 operadores para dar andamento ao processo de preparo da massa e embutimento, no 2º esquema são necessários apenas 4 operários, um no quebrador de CMS, outro na misturadeira e dois na embutideira NL 17.

Outro fator de suma importância nesta nova linha foi a diminuição do consumo de tripa celulósica, por parte da nova embutideira a NL 17. O quadro a seguir faz uma comparação com o consumo da embutideira antiga a RT 6 e a nova, NL 17. Este teste foi realizado em 20/07/2005 e repetido em 10/11/2005, visto que foi necessário um treinamento dos funcionários para aumentar ainda mais o aproveitamento da tripa.

Quadro 2: Perdas

PERDAS	Antes	Depois	
	RT 6	NL 17	NL 17
	20/07/05	20/07/05	10/11/05
Perda por tonelada/ R\$	R\$ 1,72	R\$ 1,13	R\$ 1,00
Perda para uma produção de 190 Ton/semana	R\$ 329,80	R\$ 214,70	R\$ 190,00
Perda por mês	R\$ 1.307,20	R\$ 858,80	R\$ 760,00
Por ano	R\$ 15.686,40	R\$ 10.305,60	R\$ 9.120,00

R\$ 6.566,40

A embutideira RT 6, que se utilizava antes, em 1 ano gastava R\$6.566,40 a mais em tripa que a NL 17. Este valor se torna representativo para verificar que a ação foi efetiva. Outro fator importante deste equipamento é que ele possui um *software* que permite ao operador programar todas as dimensões do produto, como por exemplo, tamanho do gomo, calibre, peso, entre varias outras que vem solucionar a falta de padrão que estava ocorrendo anteriormente. A capacidade produtiva da NL 17 é de

2.350 Kg/h, são utilizados dois operadores, já a RT 6 era de 1500 onde eram necessários 3 operadores.

Realizada uma nova amostragem das salsichas, concluiu-se que os parâmetros de peso e calibre foram ajustados. Das 50 salsichas coletadas todas estavam dentro do padrão.

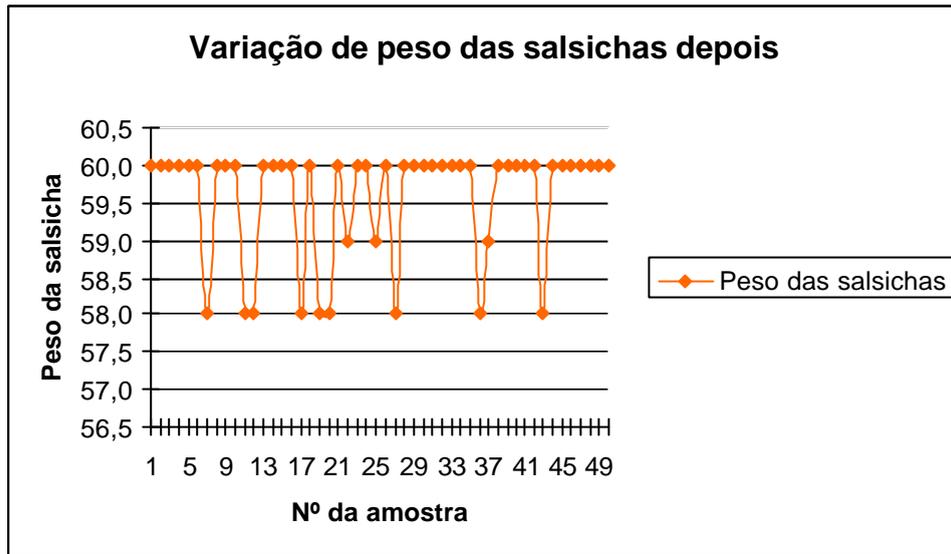


Figura 30: Gráfico com a variação de peso das salsichas depois das mudanças

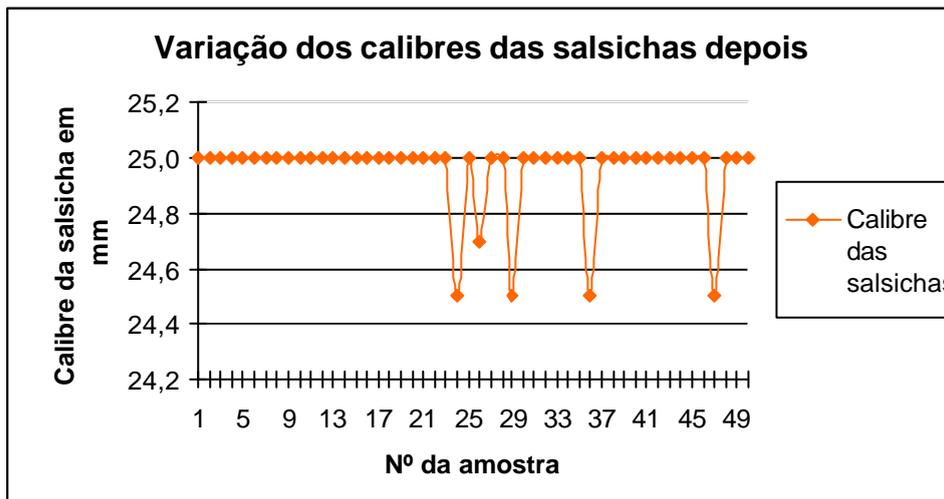


Figura 31: Gráfico da variação de calibre das salsichas depois das mudanças

4.2.2.3 Etapa A: Padronização e conclusão

Desta forma, pode-se verificar que o plano de ação neste caso foi efetivo, gerando assim a padronização dos novos procedimentos e a realização de medições programadas para que o problema não reaparecesse.

Para a conclusão desta etapa tudo foi documentado, com o objetivo de recapitular todos os procedimentos para a solução do problema. Este procedimento é realizado visando criar um histórico para a empresa, que possa ser usado em trabalhos futuros.

4.2.3 Cocção

4.2.3.1 Etapa P: Plano de ação

Esta etapa também passou por algumas alterações visto que, com o novo processo de elaboração da massa, este precisaria ser direcionado para as características próprias desta nova elaboração. Um ponto muito importante nesta fase é o processo de geleificação, esta é definida como um fenômeno de agregação das proteínas, em que há uma interação entre proteínas e águas por meio de forças iônicas, tão bem balanceadas que permitem formar uma matriz ordenada. Tal matriz tem a capacidade de imobilizar quantidades ponderáveis de água. Nos embutidos este é um fenômeno complexo, visto que nos embutidos estão presentes vários tipos de proteínas animais. A forma genérica a boa geleificação consiste na formação da película que envolve a salsicha. Sendo assim a geleificação é obtida na etapa de cocção ou o tratamento térmico. A temperatura e o tempo de aquecimento constituem os fatores principais para uma boa geleificação. A formação de um gel ocorre em duas etapas: desdobramento das partículas protéicas e agregação dessas moléculas entre si e associação com água. Assim, o nível de energia aplicada no tratamento térmico e o ciclo de aplicação constituem uma variável

importante para a geleificação. O estudo do melhor tempo deste ciclo será o plano de ação nesta fase.

Outro ponto importante neste processo é o índice de quebra que o produto terá depois de cozido, ou seja, a diferença entre o peso da salsicha crua e o peso dela cozida. Quando se consegue diminuir essa quebra o aumento da rentabilidade com o produto é a consequência esperada e desejada.

Tendo em vista todos os pontos acima, a ação neste caso seria o monitoramento do processo de cocção para se estabelecer o ciclo de cozimento, englobando temperatura e tempo, que o processo passaria a ter e análise dos índices de quebras que o produto obterá com esse novo ciclo.

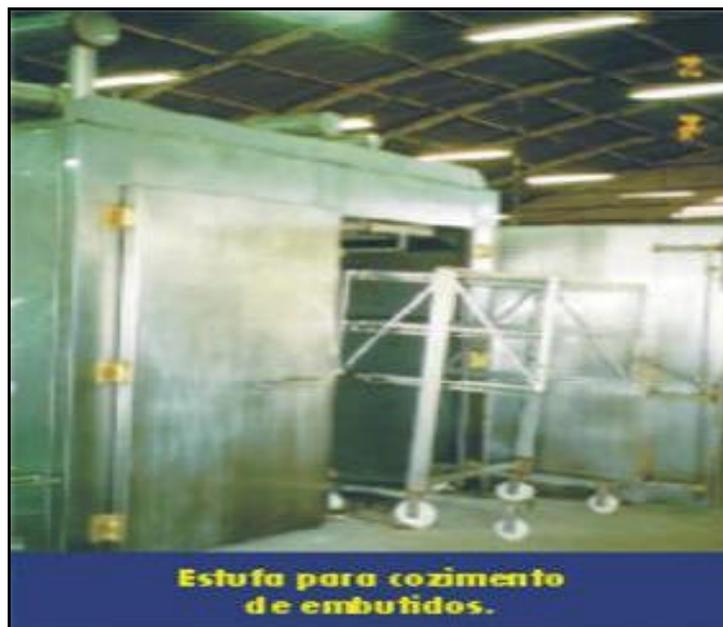


Figura 32: Estufa para cozimento de embutidos.

4.2.3.2 Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação

Realizou-se o monitoramento desta fase como havia sido proposto no plano de ação, este monitoramento foi feito com base no antigo ciclo de cozimento, que consistia em 40 minutos com a estufa a 70°C, chaminé aberta e vapor desligado, seguidos de 15 minutos com estufa á 90°C, com chaminé fechada e vapor ligado.

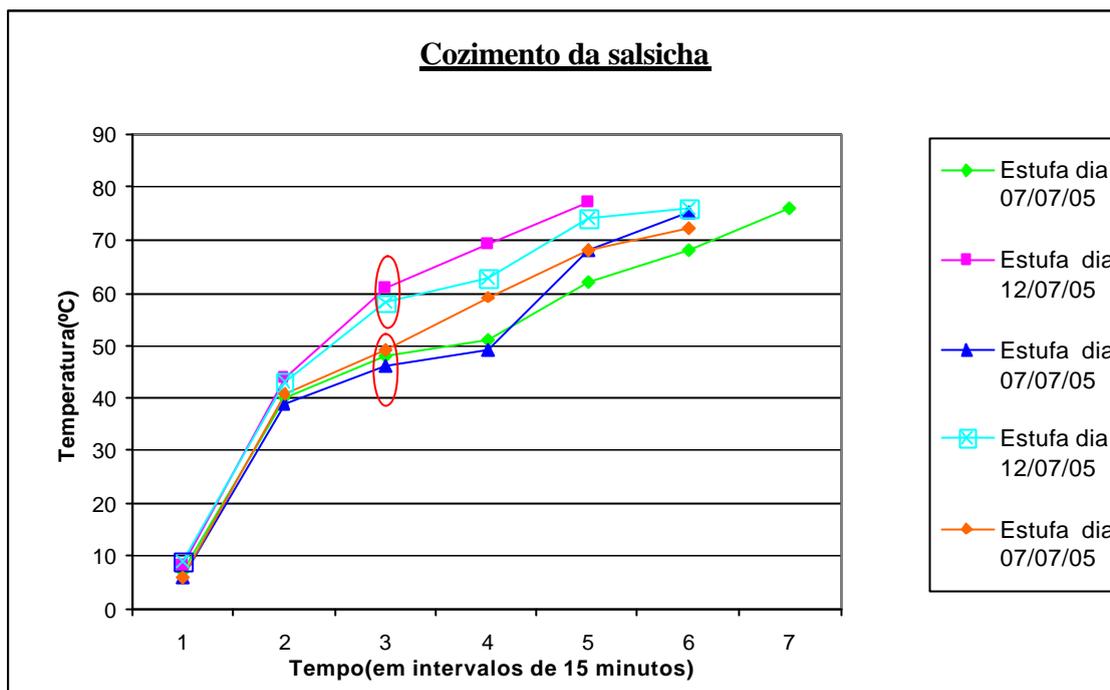


Figura 33: Gráfico do primeiro monitoramento da temperatura de cozimento

Pode-se observar através do gráfico da figura 33 que as estufas no dia 07/07/05 não estavam atingindo os 60°C de temperatura interna das salsichas nos primeiros 40 minutos. Sendo assim o ponto de geleificação não estavam sendo atingido.

O cozimento antes se dava em 2 etapas: a 1ª com a chaminé da estufa aberta e temperatura de 70° por 40 minutos e a 2ª com a chaminé da estufa fechada, vapor ligado temperatura de 90° por 15 minutos. Geralmente o ponto de geleificação se dá quando a temperatura interna do produto é de 60°C, neste ponto deve-se ligar o vapor da estufa. Através do monitoramento foi possível observar que após 40 minutos o produto não atingia os 60°C, sendo assim o ponto de geleificação não era atingido satisfatoriamente, gerando um alto índice de quebra e uma péssima consistência do produto. Remodelamos os tempos, visando ligar o vapor quando o produto atingisse 60°C internos. Desta forma iríamos diminuir o índice de quebra, pois este é um índice do aproveitamento e lucratividade que a empresa terá com o produto.

Estes resultados estão expostos no gráfico da figura 33: estufas do dia 12/07/05. Atingindo os 60°C antes de ligar o vapor conseguiu-se um eficiente ponto de

geleificação do produto, ou seja, a formação da camada mais externa da salsicha que será muito importante para a fixação do corante e para a consistência do produto.

Após a análise do gráfico realizou-se outro monitoramento para confirmarmos os novos tempos de ciclo

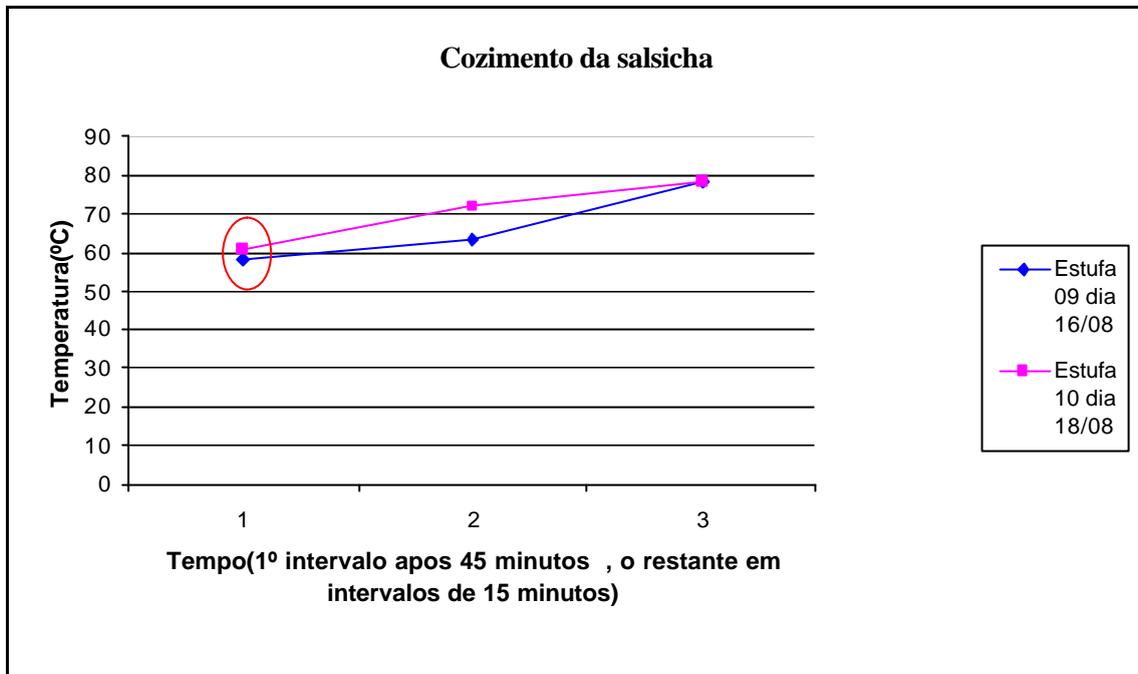


Figura 34: Gráfico do segundo monitoramento da temperatura de cozimento.

Realizado os monitoramentos e estabelecido o novo processo de cozimento, pode-se notar uma melhora no índice de quebra, que caiu de 12,5% para 6,7%. O índice de quebra representa a diferença de peso dos produtos crus e dos produtos cozidos. Como dito anteriormente representa a lucratividade do processo.

Quadro 3: Etapa do Cozimento

Etapas do cozimento antes			Etapas do cozimento depois		
	Tempo	Situação da estufa		Tempo	Situação da estufa
1º etapa	40 minutos	Estufa á 70°C com chaminé aberta e vapor desligado	1º etapa	40 minutos	Estufa á 70°C com chaminé aberta e vapor desligado
2º etapa	15 minutos	Estufa á 90°C com chaminé fechada e vapor ligado	2º etapa	5 minutos	Estufa á 90°C com chaminé fechada e vapor desligado
3º etapa	—	—	3º etapa	10 minutos	Estufa á 90°C com chaminé fechada e vapor ligado
Índice de quebra		12,50%	Índice de quebra		6,70%

4.2.3.3 Etapa A: Padronização e conclusão

Depois de realizados e confirmadas as melhoras que o processo teria com ciclo em 3 etapas, este foi documentado e passado aos operadores das estufas para que seguissem como padrão.

Esta etapa poderia ser melhorada ainda mais, se a empresa estivesse disposta a investir no cozimento por núcleo do produto. Porém, como as mudanças no processo de manufatura exigiram um alto investimento e não tinha como ser feito de forma diferente, este processo só sofreu uma readaptação, provavelmente como investimento futuro a cocção por núcleo ocorrerá.

4.2.4 Banho

4.2.4.1 Etapa P: Plano de ação

O banho serve primeiramente, para dar o choque térmico, se isso não for feito, e o produto esfriar sem água ele irá enrugur. Esta etapa do processo também visa à limpeza da superfície dos gomos, a obtenção de condições favoráveis à fixação da cor, em temperatura ambiente, também para retirar mais rapidamente o calor do produto, proporcionando um fluxo mais rápido, e re-hidratar a tripa que secou durante o cozimento, desprendendo esta do produto, fazendo com que a depilação se torne mais fácil. O choque térmico consiste basicamente em fechar os poros rapidamente. Sem água ele enruga porque o resfriamento se dá de forma desuniforme.

Sendo assim nesta etapa decidiu-se por elaborar algumas situações de banho, para que fosse possível optar pelo processo que demorasse menos, pois assim poderíamos processar mais produtos, e gastar menos água, dentro disto, conseguindo é claro a fácil retirada da tripa na depiladeira.

4.2.4.2 Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação

Nesta etapa elaborou-se as situações de banho, como o objetivo de simulá-las para que fosse possível chegar a uma situação ideal.

O banho antes era praticado somente em uma etapa, esta era realizada com o chuveiro ligado continuamente, porém este pode ser realizado alternando tempos com o chuveiro ligado com tempos em que o chuveiro permaneça desligado, este tipo de processo é benéfico também para a cura de produtos como a salsicha.

Pensando nestes parâmetros elaborou-se 6 situações de banho, incluindo a situação anteriormente praticada que era o banho contínuo, para que pudéssemos ter uma nítida comparação do tempo e da quantidade de água gasta durante o processo de choque térmico.

As situações e os seus resultados estão descritas no quadro 4:

Quadro 4 Situações e resultados

Situação 1	Situação 2
Chuveiro ligado continuamente	5 minutos de chuveiro ligado
Tempo total de chuveiro ligado: 38 minutos Tempo total de chuveiro desligado: 0 minuto Consumo de água: $264 \text{ L/min} \times 38 \text{ min} = 10032 \text{ L}$ Tempo total de resfriamento: 38 minutos Temperatura final da salsicha: 28°C	5 minutos de chuveiro desligado Tempo total de chuveiro ligado: 20 minutos Tempo total de chuveiro desligado: 15 minutos Consumo de água: $264 \text{ L/min} \times 20 \text{ min} = 4920 \text{ L}$ Tempo total de resfriamento: 35 minutos Temperatura final da salsicha: 28°C
Situação 3	Situação 4
7 minutos de chuveiro ligado 5 minutos de chuveiro desligado	8 minutos de chuveiro ligado 5 minutos de chuveiro desligado
Tempo total de chuveiro ligado: 21 min Tempo total de chuveiro desligado: 10 minutos Consumo de água: $264 \text{ L/min} \times 21 \text{ min} = 5544 \text{ L}$ Tempo total de resfriamento: 31 minutos Temperatura final da salsicha: 30°C	Tempo total de chuveiro ligado: 20 minutos Tempo total de chuveiro desligado: 10 minutos Consumo de água: $264 \text{ L/min} \times 20 \text{ min} = 4920 \text{ L}$ Tempo total de resfriamento: 30 minutos Temperatura final da salsicha: 28°C
Situação 5	Situação 6
8 minutos de chuveiro ligado 4 minutos de chuveiro desligado	6 minutos de chuveiro ligado 4 minutos de chuveiro desligado
Tempo total de chuveiro ligado: 16 minutos Tempo total de chuveiro desligado: 8 minutos Consumo de água: $264 \text{ L/min} \times 16 \text{ min} = 4224 \text{ L}$ Tempo total de resfriamento: 24 minutos Temperatura final da salsicha: 28°C	Tempo total de chuveiro ligado: 18 minutos Tempo total de chuveiro desligado: 8 minutos Consumo de água: $264 \text{ L/min} \times 18 \text{ min} = 4752 \text{ L}$ Tempo total de resfriamento: 26 minutos Temperatura final da salsicha: 28°C

Dentro dos resultados, pode-se analisar que a situação 1, que era a praticada pela empresa, não seria a mais viável devido ao alto consumo de água e de tempo, tendo em vista que há apenas 1 sistema de chuveiro para absorver o trabalho resultante de 2 estufas. Na segunda situação sem banho contínuo, a redução do consumo de água foi de 51% e 3 minutos a menos no tempo total de resfriamento. Porém, a situação 5 mostrou-se a melhor alternativa, pois além de reduzir o consumo de água em 57,9%, atingiu o menor tempo total de resfriamento, 24 minutos, o que representa um decréscimo de 14 minutos em relação à situação 1.

4.2.4.3 Etapa A: Padronização e conclusão

Depois de concluído que o banho em etapas seria o mais econômico, padronizou-se estes procedimentos. Este foi repassado ao encarregado do setor para que regulasse os ciclos, ou seja, um primeiro ciclo de 8 minutos com o chuveiro ligado, seguido de 4 minutos com o chuveiro desligado e assim sucessivamente, até completar 24 minutos no total, tempo este em que as salsichas chegariam a 28°C.

Conclusão, esta ação mostrou-se efetiva reduzindo o consumo de água em 57,9%, o que indica que antes havia um desperdício de 5808 litros de água por banho, pensando em uma produção de 16 horas eram desperdiçados por dia 146.728,42 litros de água.

Outro ponto importante foi o ganho de 14 minutos em cada banho o que, antes realizava 25,26 banhos de 6 carrinhos, ou seja, 2.400 kg de salsicha cada, em 16 horas processavam-se em média 60 toneladas do produto. Com o novo ciclo, realiza-se 40 banhos, o que corresponde a processar 96 toneladas de produto.

4.2.5 Processo de coloração

4.2.5.1 Etapa P: Plano de ação

As salsichas após a retirada da tripa são colocadas em contato com o corante natural de urucum (aproximadamente 2 minutos) e, logo após, passam por uma solução ácida (ácido fosfórico 1 %) para fixar o corante.

A aplicação de corante em salsichas tem uma peculiaridade: após a imersão no tanque de tingimento, as salsichas passam por outro tanque ácido (acético ou fosfórico) para neutralizar o pH, que com o banho de urucum está a 11,5%.



Figura 35: Depiladeira



Figura 36: Chiller

Depois de passar pela depiladeira, figura 35, onde é retirado o envoltório, tripa celulósica, as salsichas entram no *chiller*, figura 36, equipamento utilizado para a

coloração do produto. Nesta etapa o plano de ação ficou centrado em diminuir o consumo do corante natural de urucum e o ácido fosfórico na realimentação do sistema.

Esta alimentação era feita por um operário em um intervalo de 1 hora, este fato gerava um gasto desnecessário e a má utilização dos insumos em questão, ácido fosfórico e corante de urucum.

Para tanto foi colocada uma bomba dosadora na realimentação de cada compartimento. Para encontrar a dosagem exata da realimentação, alguns testes foram necessários, pois, estes necessitam seguir um padrão de pH.

4.2.5.2 Etapa D: Ação / Etapa C: Verificação

Como estabelecido no plano de ação foram colocadas as bomba dosadoras no *chiller*, uma para o corante e outra para o ácido. Esta bomba era automática e necessitaria de apenas uma ativação e regulagem por parte do operário no início do expediente e o seu desligamento ao término do mesmo, visto que os insumos para realimentação foram acoplados em recipientes fixados ao lado da bomba.



Figura 37: Bomba dosadora automática

Dentro dos parâmetros de pH para o corante de urucum que pode variar de 10 a 12 e o ácido fosfórico de 1 a 3 procurou-se pelo menor consumo deste através dos testes abaixo:

Quadro 5: Testes do ácido fosfórico

Chiller ác. Fosfórico				
Data	Horário	pH	Vazão (L/h)	Rotação
20/jul	08:38	1	3	2,5
Baixei a Rot	09:30	1	3	2,5
	09:50	1	2,3	2<R<2,5
Baixei +	10:10	2	1,82	2<R<2,5
	10:30	2	1,82	2<R<2,5
	11:10	2	1,82	2<R<2,5
	11:55	2	1,82	2<R<2,5
21/jul	08:30	1	3	2,5
	09:10	2	1,78	2<R<2,5
	11:00	2	1,82	2<R<2,5
	11:40	2	1,76	2<R<2,5
22/jul	08:30	1	3	2,5
	09:00	2	1,85	2<R<2,5
	09:50	2	1,85	2<R<2,5
	10:40	2	1,85	2<R<2,5
25/jul	12:00	2	1,8	2<R<2,5
27/jul	08:13	2	1,64	~2
	09:55	2	1,64	~2
28/jul	09:00	2	1,64	~2
	10:30	2	1,64	~2
	11:10	2	1,64	~2
	11:42	2	1,64	~2
29/jul	09:00	2	1,64	~2
	10:00	2	1,64	~2
	10:50	2	1,64	~2
2/ago	08:30	2	1,64	~2
3/ago	08:10	2	1,64	~2
4/ago	08:15	2	1,64	~2
5/ago	08:47	2	1,64	~2

Quadro 6: Avaliações sobre a nova regulação da alimentação do ácido

Consumo da reposição de ác.Fosfórico	
Situação antes	Situação agora
Rotação=2,5 pH=1	Rotação=~2 pH=2
Consumo= 3 L/h Consumo diário= 48 L/dia Consumo semanal=240 L/semana Consumo mensal= 960 L/mês	Consumo= 1,64 L/h Consumo diário= 26,24 L/dia Consumo semanal= 131,20 L/semana Consumo mensal= 524,8 L/mês
Perda= Consumo mensal antes - Consumo mensal agora Perda= 960 L/mês - 524,8 L/mês Perda= 435,2 L/mês	

Este volume de 48 litros/dia era gasto só na realimentação, visto que no início do processo os tanques do chiller tem que ser alimentados com 20 litros de ácido diluído em 2000 litros de água.

O mesmo teste foi realizado para o corante de urucum. Neste caso no início do processo é colocado 90 litros de corante diluídos em 2000 litros de água.

Vale ressaltar que a realimentação destes dois compartimentos era feita antes por um operário que de hora em hora, acrescentava ao tanque um volume não bem definido de ácido e urucum.

Esta despadronização levava ao mal tingimento das salsichas, que geralmente não fixava a cor, dando a impressão de um produto deteriorado.

O volume da realimentação do corante de urucum tem que ser mais alto que a do ácido visto que o corante adere as salsichas, enquanto o ácido apenas intensifica e fixa a cor do corante.

Quadro 7: Teste para Urucum

Chiller Urucum

Data	Horário	pH	Vazão (L/h)	Rotação
20/jul	08:38	12	8,58	6
	09:30	12	8,58	6
	10:28	12	8,58	6
	11:06	12	8,58	6
	11:55	12	8,58	6
21/jul	08:30	12	8,7	6,5
	09:10	12	8,72	6,5
	09:34	12	8,7	6,5
	10:00	12	8,7	6,5
	11:00	12	8,7	6,5
	11:40	12	8,7	6,5
22/jul	09:50	12	8,7	6,5
	10:40	12	8,55	6
Teste	11:00	11	6,13	5,2
25/jul	12:00	11	6,1	5,2
27/jul	08:13	11	5,1	4
	09:55	11	5,1	4
28/jul	09:00	11	6	5
	10:30	11	6	5
	11:10	11	6	5
	11:40	11	6	5
29/jul	09:00	11	6	5
	10:00	11	6	5
	10:50	11	6	5
1/ago	11:10	11	6,3	5,2
2/ago	08:30	11	6	5
3/ago	08:10	11	6	5
	09:50	11	6	5
	11:45	11	6	5
4/ago	08:15	11	6	5
5/ago	08:47	11	6	5

Quadro 8: Avaliações sobre a nova regulamentação da alimentação do urucum

Consumo da reposição de corante de urucum	
Situação antes	Situação agora
Rotação=6,5 pH=12	Rotação=5 pH=11
Consumo= 8,7 L/h Consumo diário= 139,20 L/dia Consumo semanal=696,00 L/semana Consumo mensal= 2.784,00 L/mês	Consumo= 6 L/h Consumo diário= 96,00 L/dia Consumo semanal= 480,00 L/semana Consumo mensal= 1.920,00 L/mês
Perda= Consumo mensal antes - Consumo mensal agora Perda= 2.784,00 L/mês - 1.920,00 L/mês Perda mês= 864,00 L	

4.2.5.3 Etapa A: Padronização e conclusão

Depois que foram ajustadas às rotações das bombas dosadoras, a do ácido em duas rotações por minuto e a do urucum em seis rotações por minuto, estes parâmetros foram passados para o operador responsável pela ativação das bombas. Todo o procedimento bem como os testes foram documentados para servir de estudo para possíveis ajustes que o processo possa vir a sofrer.

Concluído este procedimento viu-se que com um equipamento simples e barato, que é uma bomba dosadora, conseguiu diminuir as atividades do operador que antes tinha que alimentar o sistema de hora em hora, sendo este realocado para outra atividade, bem como diminuir o consumo dos insumos e padronizar o grau de pH para a obtenção de um produto de qualidade.

4.4 Conclusão da aplicação do PDCA

A aplicação do ciclo foi efetiva na elucidação do problema arbitrado no início do estudo de caso, que era perda e despadronização excessiva na produção de salsicha. Todos os itens levantados no diagrama de causa e efeito foram investigados e aqueles que realmente apresentavam desconformidade foram tomadas ações para eliminar as não conformidades.

É claro que alguns pontos poderiam ser melhorados ainda mais, como foi o caso da cocção, porém este requeria um alto investimento que não foi possível naquele momento, porém procuramos elucidar o caso com um meio alternativo e mais barato.

Depois das mudanças no processo a empresa conseguiu uma economia muito grande na produção das salsichas, além é claro, de uma qualidade superior a que vinha sendo praticada.

Como a metodologia se mostrou eficiente na resolução do problema a empresa resolveu fazer um contrato com uma consultoria especializada em treinamento, para que os operadores e seus encarregados pudessem entrar em contato com esta metodologia e assim realiza-la e aplica-la no dia a dia.

5 CONCLUSÃO

No decorrer da monografia, pode-se perceber que a produção é um assunto complexo. Assim, qualquer tentativa de dar um sentido estratégico a qualquer operação será sempre uma tarefa difícil.

Os antecedentes e a cultura organizacional da empresa devem ser considerados, verificando o conjunto de habilidades requerido para a implantação da metodologia do PDCA na solução de problemas.

O objetivo deste trabalho não foi dar soluções acabadas, prontas, exatas para os processos, técnicas e metodologias de implementação de projetos de melhoria, mas fornecer uma perspectiva que poderia constituir-se numa orientação, tanto de revisar métodos, técnicas, processos e metodologias. Foi o caso da nossa empresa, como para o desenvolvimento teórico da administração industrial e dos processos de gerência da produção.

Pode-se observar que a maioria das causas levantadas no diagrama causa e efeito, necessitavam de ações imediatas e não havia como trabalhar uma sem que os procedimentos das outras fossem alterados. O processo é circundado por inúmeras variáveis que dependem umas das outras para que se chegue a um produto final de qualidade e com custos baixos de produção.

Ficou claro que, na pesquisa relatada, que as organizações devem ser mais cuidadosas com o seu processo industrial. Isto significa que a obtenção de conhecimentos profundos sobre a metodologia dos processos, sobre seu ambiente e características de produção, o reconhecimento de suas políticas de produção e a efetividade da tecnologia em certos processos são fundamentais para essa implantação.

A preparação dos operários e os procedimentos operacionais devem ser monitorados e avaliados de forma contínua, ao longo do processo de implantação e de padronização, para que os benefícios que estes renderam se mantenham e melhorem de acordo com a necessidade. Isto requer qualificação do pessoal envolvido em todos os níveis, que precisam ver e entender todas as regras claramente.

6 Referências Bibliográficas

BONATO, Ricardo. **Gráfico de Pareto**. Disponível em: <www.virthu.com.br>. Acesso em: 25 nov. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção Produtos de Origem Animal - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal**, Brasília: Ministério da Agricultura. Circular 28/DICAR, 1981

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerencia da qualidade total**. Rio de Janeiro: Bloch Editores S.a, 1989.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Tqc no estilo japonês**. Belo Horizonte: Bloch Editores S.a, 1992..

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total: padronização de empresas**. Belo Horizonte: Bloch Editores S.a, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina no trabalho**. Belo Horizonte: Bloch Editores S.a, 1994.

FERREIRA, Vania. **Definição das funções**. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br>>. Acesso em: 22 nov. 2005.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1992.

GREGORIO, Alberto. **Histograma**. Disponível em: <www.poil.usp.br>. Acesso em: 22 nov. 2005.

HRONEC, Steven. **Como medir sua qualidade: qualidade total**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1994.

JURAN, J.M. **Planejamento para qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1988.

JURAN, J.M. **Controle da qualidade handbook**. São Paulo: Markron Books, 1991. 2

MARQUES FILHO, . **Diagrama de dispersão**. Disponível em: <www.iag.usp.br/meteo>. Acesso em: 22 nov. 2005.

PALADINI, Edson P.. **AS sete ferramentas da qualidade**. São Paulo: Qualiplus, 2000.

PLAZA. **Gráfico de controle**. Disponível em: <www.geocities.com/eureka/plaza>. Acesso em: 22 nov. 2005.

SEIFFERT, Peter Quadros. **Fluxograma**. Disponível em: <www.esp.usfc.br>. Acesso em: 22 nov. 2005.

TELECURSO. **Folha de coleta de dados.** Disponível em: <www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/tem_outros/cursprofissionalizante>. Acesso em: 22 nov. 2005.

WERKEMA. **Ferramentas estatísticas básicas para gerenciamento de processos.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

7 Bibliografia Consultada e Recomendada

ALBRECHT, KARL. **SERVIÇOS COM QUALIDADE: A VANTAGEM COMPETITIVA.** São Paulo: Markron Books, 1992.

BREEN, George Edward; BLANKENSHIP. **Faça voce mesmo.pesquisa de mercado: como preparar e executar pesquisas de mercado com resultados seguros e produtivos.** São Paulo: Markron Books, 1991.

DRURCKER, Peter F. **Fator humano e desempenho.** São Paulo: Pioneira, 1981.

EXAME, Informe Publicitario: Abril. v. 2623, n. 570, 9 nov. 1994.

HARRINGTON, H.James. **Aperfeiçoando processos empresariais: estratégia revolucionaria para o aperfeiçoamento da qualidade, da produtividade e da competitividade.** São Paulo: Markron Books, 1993.

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

LOBOS, Julio. **Qualidade! através das pessoas.** São Paulo: Hamburg Ltda, 1991.

MURATA, Kazuo e Harrison; ALAN. **Como fazer com que os métodos japoneses funcionem no ocidente.** São Paulo: Markron Books, 1992.

OLIVEIRA, João de Matosso e; C, Silva Mara. **Aspectos da qualidade em serviços: controle da qualidade.** São Paulo: Setembro, 1994.

PARANTHAMAN, D. **Controle da qualidade.** São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

SCHOLTES, Peter R. **Times da qualidade - como usar equipes para melhorar a Qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark,, 1992.

WALKER, Demis. **O cliente em primeiro lugar: o atendimento e a satisfação do cliente como uma arma poderosa de fidelidade e vendas.** Rio de Janeiro: Markron Books, 1991.

WALTON, Mary. **O método de Deming na pratica: o atendimento e a satisfação do cliente como uma arma poderosa de fidelidade e vendas.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.