

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TRABALHO DE FORMATURA**

**ORGANIZAÇÃO DOS PROCESSOS EM UMA EMPRESA METALÚRGICA,  
VISANDO A CERTIFICAÇÃO PELA ISO 9002**

**MARCUS VINÍCIUS MEDINA**

Professor Orientador:  
**MELVIN CYMBALISTA**

- 1995 -

FEV 1995  
M 4680

Quem quer safra para um ano, cultiva hortaliças  
Quem quer safra para dez anos, cultiva árvores  
Mas quem quer safra para décadas,  
Estes cultivam homens.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos os que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado, mas em especial:

- a Deus, por ter me dado luz, sabedoria e força em todos os momentos, em particular nos mais difíceis;
- à Kárin, pelo amor, apoio, dedicação e inspiração, além das revisões (certamente muito chatas) que se dispôs a realizar;
- ao professor orientador Melvin Cymbalista, pelas valiosas dicas e pelo apoio dedicado;
- ao amigo Michael Schapker, pela identificação da oportunidade e pela ajuda na obtenção do estágio, bem como pelos valiosos “bate-papos” a respeito da qualidade e da ISO 9000;
- ao amigo Leandro Alves Brito, por facilitar a minha adaptação à empresa, assim como pelas críticas, sempre construtivas, que foram muito proveitosas;
- aos amigos e colegas Fábria Ivana Schechonoviez, Luiz Francisco Guerra e Rodrigo da Rosa Borges, pela colaboração na fase de impressão do trabalho;
- aos meus pais, Cláudio e Valéria, que além de darem tudo isso, foram os que plantaram a semente e a cultivaram até este momento. Acredito e espero que os frutos que agora estão sendo colhidos sejam bastante compensadores e que durem para sempre dentro de vocês.

Muito Obrigado !

Marcus Vinícius Medina

## **SUMÁRIO**

**Competitividade!** Esta é a palavra de ordem em todo o mundo atualmente. As economias estão se abrindo, os muros e barreiras estão caindo e a globalização é um fato.

Dentro deste cenário, só os melhores, os mais competitivos é que sobrevivem e tem a oportunidade de crescimento. Os fatores competitivos são os mais diversos e a excelência em cada um deles é exigida das empresas por parte de seus clientes.

A qualidade surge como um desses fatores, porém de forma abrangente e dominante. Em princípio exigida como diferencial competitivo, hoje ela começa a ser vista como condição para a sobrevivência, obtida principalmente através das certificações dos sistemas da qualidade pelas normas ISO 9000.

Inserida neste contexto, a empresa em estudo nesta obra se vê obrigada a buscar a organização e a certificação de seu sistema da qualidade, sob pena de perder grande parte de seus exigentes clientes.

O presente trabalho tem, portanto, o objetivos de diagnosticar a empresa e de sugerir medidas viáveis para a organização de seu sistema da qualidade, tendo como base de avaliação a norma ISO 9002. Este estudo será apresentado em cinco partes.

Na primeira parte é apresentada a empresa, seus produtos e seu processo produtivo, além das condições em que foi realizado o trabalho de formatura e o estágio a ele associado.

A segunda parte tem como objetivo dar ao leitor uma base histórica e teórica a respeito dos assuntos que serão abordados, além de fornecer os principais requisitos a serem atendidos na etapa seguinte.

Na terceira etapa é apresentado todo o trabalho de diagnóstico, identificação de problemas, proposição de soluções, além de um breve levantamento dos principais recursos exigidos para que a solução proposta possa ser implantada, permitindo assim um confronto entre o seu custo e o seu benefício.

A quarta etapa do projeto apresenta o método de implantação das medidas propostas na etapa anterior, além de mostrar sua efetividade, através dos resultados obtidos a partir de uma amostragem do processo de implantação.

O fechamento se dá na quinta etapa, onde as conclusões finais são apresentadas e discutidas, verificando a efetividade do trabalho.



## **ÍNDICE**

<b>PARTE I - O AMBIENTE</b> .....	1
1. A empresa .....	2
1.1. Aspectos gerais .....	2
1.2. O produto .....	3
1.3. O processo produtivo .....	5
2. O contexto do Trabalho de Formatura .....	13
2.1. O estágio .....	13
2.2. O Trabalho de Formatura e seus objetivos .....	14
 <b>PARTE II - CONCEITOS E DEFINIÇÕES</b> .....	15
3. O conceito de qualidade .....	16
3.1. Evolução do conceito de qualidade .....	16
3.2. A era da qualidade .....	18
3.3. Sistema da qualidade .....	19
3.4. Implantação de um sistema da qualidade .....	20
4. Normalização e a ISO 9000 .....	23
4.1. Necessidade da normalização .....	23
4.2. As normas ISO 9000 .....	24
4.3. A ISO 9002 .....	29
 <b>PARTE III - ORGANIZAÇÃO DOS PROCESSOS RUMO À ISO 9000</b> .....	37
5. Metodologia para análise .....	38
6. Análise dos sistemas relativos à qualidade .....	42
6.1. Análise item a item: identificação de problemas e proposição de soluções .....	42
6.2. Conclusões .....	126

<b><u>PARTE IV - METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO</u></b> .....	128
7. Filosofia e ambiente da implantação .....	129
8. Método de Trabalho .....	132
8.1. Planejamento e execução .....	132
8.2. Resultados obtidos .....	136
 <b><u>PARTE V - ANÁLISE FINAL</u></b> .....	137
9. Conclusões .....	138
 <b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b> .....	140
 <b><u>ANEXOS</u></b> .....	A.1
Anexo 1. Manual da Qualidade da empresa .....	A.2
Anexo 2. Elaboração de gráficos de controle .....	A.28
Anexo 3. Inspeção por amostragem .....	A.30

## **ÍNDICE DE FIGURAS E QUADROS**

Figura 1.1 - Natureza do capital da empresa .....	3
Quadro 1.1 - Volume da produção (%) de cada bitola de tubo fabricada .....	4
Figura 1.2 - Fluxograma representativo do processo de produção de tubos na empresa ..	12
Figura 3.1 - Comparação entre critérios ganhadores de pedido e qualificadores .....	18
Figura 4.1 - Evolução da Normalização até as normas ISO série 9000 .....	24
Quadro 4.1 - Normas componentes da ISO serie 9000 .....	25
Quadro 4.2 - Referência cruzada dos números das seções e de seus ícones com os tópicos correspondentes .....	27;28
Figura 4.2 - Pirâmide representativa da documentação necessária para o sistema da qualidade.....	31
Quadro 5.1 - Relatório de avaliação do sistema de qualidade da empresa .....	41
Quadro 6.1 - Resultados de avaliações consecutivas do sistema da qualidade .....	43
Figura 6.1 - Modelo organizacional .....	45
Figura 6.2 - Organograma da empresa .....	46
Quadro 6.2 - Documento da Qualidade e seu código de identificação .....	50
Figura 6.3 - Padrões para documentos da qualidade .....	51
Figura 6.4 - Fluxograma do processo proposto para análise crítica do contrato .....	54
Figura 6.5 - Fluxogramas: Emissão e revisão de documentos .....	59
Figura 6.6 - Identificação para controle de documentos .....	60
Figura 6.7 - Modelo de lista de documentos do Sistema da Qualidade .....	61
Figura 6.8 - Modelo de registro de distribuição de documentos .....	62
Quadro 6.3 - Pedidos não atendidos por falta de material no almoxarifado, em relação às aplicações a que se destinavam .....	64
Quadro 6.4 - Nível de avaliação para subfornecedores .....	66
Figura 6.9 - Procedimento documentado: Identificação e rastreabilidade do produto .	71;72
Quadro 6.5 - Ajustes no equipamento x Identificação das causas do ajuste .....	75
Figura 6.10 - Modelo de gráfico de controle para CEP .....	76
Figura 6.11 - Instrução de trabalho: Solda de topo .....	78
Quadro 6.6 - Planos de inspeção - Inspeção normal .....	84
Figura 6.12 - Planos de controle: Aferição e calibração de Micrômetros .....	88
Figura 6.13 - Sistema proposto para situação de Inspeção e Ensaios de produtos .....	92
Figura 6.14 - Sistema proposto para Situação de Inspeção e Ensaios de matérias-primas.	93
Quadro 6.7 - Número de paradas inesperadas de produção por mês .....	97
Figura 6.15 - Quadro de melhorias .....	99

Figura 6.16 - Layout atual da empresa .....	103
Quadro 6.8 - Número de clientes que exigem sistema da qualidade .....	105
Quadro 6.9 - Exemplos de registros da qualidade para os tópicos ISO 9002 .....	107
Quadro 6.10 - Matriz 1: Planejamento do serviço de auditoria .....	111
Quadro 6.11 - Matriz 2 - 3: Desdobramento e planejamento de processos .....	112
Quadro 6.12 - Matrizes 4: Planejamento da execução e controle .....	112 a 115
Figura 6.17 - Fluxograma do sistema relativo a treinamento .....	119
Quadro 6.13 - Número de chamadas de cliente por mês .....	121
Quadro 6.14 - Resultado da avaliação após a implantação das medidas propostas .....	127
Quadro 8.1 - Modelo de ata de reunião ISO 9000 .....	134
Figura 8.1 - Ciclo PDCA .....	135
Quadro A1.1 - Matriz de documentação: relação entre documentos de 1º e 2º níveis .	A.27
Quadro A1.2 - Títulos dos procedimentos documentados .....	A.27
Figura A2.1 - Modelo de Gráfico de controle para CEP .....	A.28
Figura A2.2 - Limites calculados para um gráfico de controle .....	A.29
Quadro A3.1 - Planos de Inspeção - Inspeção severa .....	A.31
Quadro A3.2 - Planos de Inspeção - Inspeção atenuada .....	A.31

---

## **PRIMEIRA PARTE - O AMBIENTE**

*“O desenho de um plano de organização se faz sempre à medida de cada empresa, posto que os objetivos, produtos, processos, conhecimentos, tradições e outros fatores diferem de uma empresa para outra.”*

**Joseph M. Juran**

---



## **1. A EMPRESA**

### **1.1. ASPECTOS GERAIS**

A empresa base deste trabalho é a Louisiana Tubos do Brasil Ltda., nome fictício, por razões óbvias, desta empresa de pequeno porte, que começou suas atividades há pouco mais de dois anos, em abril de 1993.

Apesar do pouco tempo de existência, a Louisiana é a líder de mercado no seu setor, o de fabricação de tubos de aço de pequeno diâmetro, tendo, porém, poucos concorrentes, sendo que o principal deles, dentro do Brasil, utiliza a maior parte de sua produção para consumo próprio. Há, porém, outros concorrentes no mercado exterior, que pouca chance de competição tem em nosso país, já que o preço e a qualidade que a Indiana e seu principal concorrente oferecem é muito superior. De qualquer forma eles contribuem para que a empresa não eleve muito seus preços, não permitindo que os seus clientes importem os tubos.

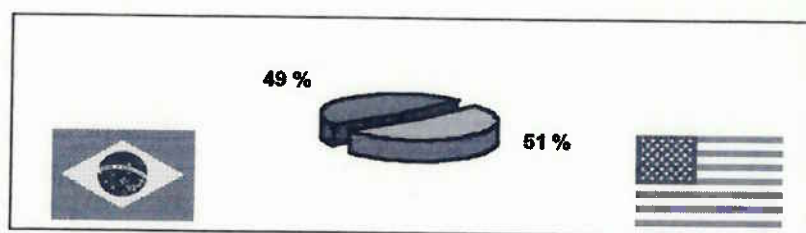
A empresa é de capital misto, sendo 51% americano e 49% brasileiro, pertencendo ambos a grupos de grande porte nos Estados Unidos e no Brasil, respectivamente.

Altamente automatizada, a empresa opera com apenas quatro funcionários em sua linha de produção propriamente dita, em cada um de seus turnos, havendo também o pessoal de manutenção e o de controle da qualidade. No total, a empresa, devido a sua alta tecnologia, possui hoje vinte e dois funcionários, sendo que trabalha em dois turnos.

A finalidade de seu produto, na maior parte dos casos é a refrigeração. Seus maiores clientes, como consequência, são as indústrias de condensadores

fornecedoras dos grandes grupos do ramo da refrigeração, tais como Brastemp-Consul, Metalfrio, entre outros, além da indústria de compressores.

A empresa conta hoje com uma capacidade produtiva instalada de 270 toneladas de tubos por mês, sendo que a produção média é de 250 toneladas ao mês.



**Figura 1.1 - Natureza do capital da empresa**

*Elaborada pelo autor*

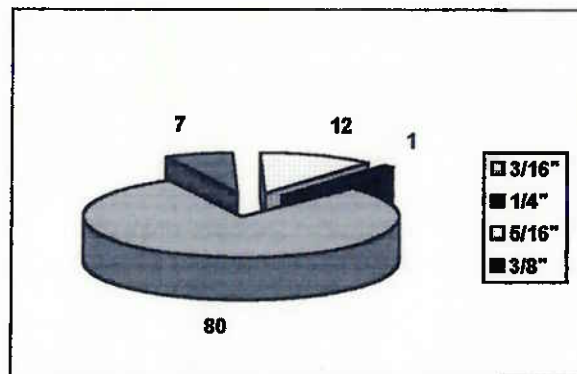
## 1.2. O PRODUTO

A Louisiana produz tubos com especificações variadas e que podem ser aplicados em diversos setores. Sua matriz, por exemplo, é fornecedora de tubos para a indústria automobilística, que utiliza o produto em linhas de ar condicionado, de combustível, de óleo, entre outras, além de fornecer também para a indústria de eletrodomésticos alguns elementos de aquecimento, utilizados, por exemplo, em ferros de passar, cafeteiras, entre outros.

No entanto, o mercado de maior importância para os tubos, tanto na matriz americana quanto na empresa brasileira em estudo é o da refrigeração, para o qual a empresa fornece produtos que serão utilizados na fabricação de condensadores e evaporadores.

Os tubos Louisiana são eletrosoldados, o que confere a eles uma qualidade muito superior do que os tubos fabricados com o processo de solda convencional, com adição de material. Além da qualidade, uma velocidade muito maior de produção é possibilitada, permitindo também custos menores, fator que acabou por fazer com que empresas produtoras de tubo nos métodos convencionais fechassem, quando da entrada da Louisiana no mercado brasileiro.

Os tubos normalmente produzidos hoje na Louisiana tem diâmetro externo de 3/16 polegadas, 1/4, 5/16 e 3/8 polegadas, todos eles seguindo a norma SAE J526b. O volume de produção de cada um deles pode ser observado no gráfico abaixo:



**Quadro 1.1 - Volume de produção (%) de cada bitola de tubo fabricada**

*Elaborado pelo autor*

Além disso, os tubos podem ser produzidos apenas em aço, ou com superfície cobreada, esta sendo obtida com o tratamento de eletrodeposição do cobre.

### 1.3. O PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo na Louisiana Tubos do Brasil é altamente automatizado, sendo que a linha de produção necessita de apenas quatro funcionários para a sua operação propriamente dita.

O processo de produção de tubos é contínuo, o que acaba por exigir algumas operações especiais, que evitem a parada do equipamento.

A matéria-prima básica utilizada é a chapa de aço, que passará por todas as fases do processo. Esta matéria-prima é adquirida junto ao fornecedor em forma de bobinas, que devem ter as características adequadas à operação do equipamento, tais como diâmetro interno máximo, exigência que, quando não atendida, não possibilita a fixação da bobina na máquina.

#### ♦ *Abastecimento da chapa de aço*

O processo produtivo se inicia com a fixação da bobina em um desbobinador que a mantém na posição vertical. Este, capaz de suportar uma bobina em cada um de seus lados, possibilita que o operador prepare uma nova bobina, fazendo o seu desembalamento e a sua fixação, enquanto uma outra bobina ainda esteja sendo consumida pelo equipamento. Este consumo se caracteriza pelo desbobinamento da bobina de aço, que ocorre devido à tração nela aplicada pela máquina, fazendo com que a bobina gire sobre seu próprio eixo.

Ao final de uma bobina, um sensor, que trabalha com sistema de campo magnético, detecta a ausência de material, acionando um sistema de freios sobre a entrada de aço no equipamento.

Como dito anteriormente, o processo produtivo é contínuo, sendo que a parada do equipamento para a entrada de uma nova bobina não é desejável. Para

isso, com a utilização do espaço aéreo, é estocado um comprimento suficiente de aço para que uma nova bobina possa ser colocada para consumo. Este estoque é possível devido a um equipamento dotado de roldanas móveis, que permanece fixo durante o tempo em que uma bobina estiver sendo consumida. Ao ser acionado o sistema de freios, o estoque aéreo é tracionado, fazendo com que tal equipamento abandone a sua posição inicial, movimentando-se e permitindo que este estoque seja consumido.

Tendo uma capacidade de estocagem de aproximadamente cento e cinquenta metros, o estoque aéreo permite que não haja abastecimento de aço na máquina por aproximadamente três minutos e meio, permitindo que o operador realize uma solda de topo do final da bobina em uso com o início da nova bobina. Após a realização desta solda, o operador lixa os dois lados da chapa em um esmeril, até que todas as saliências consideráveis sejam eliminadas. Em seguida, é liberado o desbobinamento e o estoque aéreo, sendo que o equipamento responsável por este, retorna à sua posição inicial.

#### ♦ *Preparação da chapa de aço*

Abastecido de matéria-prima, o processo produtivo prossegue, com a chapa sendo tracionada e passando por várias fases. A primeira delas é o seu tratamento, onde são retiradas as impurezas e o óleo protetivo, de modo que a chapa garanta a possibilidade de formação de bobinas de tubo de alta qualidade.

Inicialmente, a chapa passa por um processo de desengraxe, onde ocorre um jateamento de detergente sobre sua superfície, através de bicos pulverizadores, ao mesmo tempo em que escovas são acionadas para uma limpeza mais eficiente.

Saindo do tanque de desengraxe, ela passa por um tanque de enxágüe onde ocorre o jateamento de água limpa a uma temperatura média de sessenta graus. O desengraxe e o enxágüe da chapa são necessários para que a solda que será realizada para a formação do tubo ocorra com perfeição, já que resíduos de óleo e



do próprio detergente a prejudicam. Em seguida, a chapa passa por um jato de ar filtrado, que auxilia na sua secagem.

A última etapa da fase de tratamento da chapa é o refile de suas bordas, operação necessária para a eliminação da rebarba de corte da chapa de aço, bordas essas que serão soldadas uma à outra posteriormente.

#### ♦ *Produção do tubo*

A seguir começa a fase de produção do tubo propriamente dita. A primeira etapa desta fase é a de formação do tubo (dobra da chapa), que ocorre através de rolos conformadores verticais e horizontais, sendo dois do primeiro tipo e cinco do segundo. Cada rolo conformador é composto de dois rolos, um macho e um fêmea, entre os quais passa a chapa. À medida que passa por esses rolos, a chapa vai, aos poucos, tomando a forma de tubo, até que, ao sair do último rolo de formação, suas bordas encontram-se muito próximas uma da outra, o que torna possível a sua soldagem.

Neste momento, chega-se ao coração do processo produtivo, a etapa de soldagem, que ocorre sob condições especiais. A soldagem é realizada através da energização de um disco de cobre eletrolítico bipartido. Ao contato deste com o tubo formado, ocorre a soldagem das bordas do tubo formado, que se transforma em um tubo propriamente dito. A temperatura atingida no momento da solda é de aproximadamente setecentos e sessenta graus Celsius.

Para evitar a corrosão da parte interna do tubo no momento da solda, injeta-se nitrogênio no ponto de solda, através de uma tubulação de cobre que é inserida no tubo na etapa de formação.

Realizada a solda, a última etapa desta fase é o refile da rebarba de solda, que consiste em remoção da rebarba que se forma na parte externa do tubo, quando do processo de soldagem. Contando com a ferramenta apropriada e bem regulada

na máquina, esta etapa ocorre automaticamente. Neste ponto do processo, o tubo alcança uma temperatura de trezentos graus Celsius, sendo necessário o seu resfriamento para a sua entrada na fase posterior. Este ocorre com a passagem da tubulação por um tanque de água, do qual a mesma sai com a temperatura de aproximadamente trinta e cinco graus.

#### ♦ *Transformação do tubo*

Neste momento, o tubo já se encontra pronto, sendo necessária somente a sua adequação às propriedades requisitadas pelos clientes. Assim, o tubo passará por mais uma fase, que será responsável pelo ajuste de suas dimensões, de sua dureza e do tratamento de sua superfície.

#### • Ajuste de dimensões

A primeira etapa desta fase é a trefila. Após sair da fase anterior, o tubo possui um diâmetro externo de 0,516 polegadas. Portanto, será trefilado para que se obtenha o diâmetro desejado. A trefila ocorre com a utilização de castelos verticais e horizontais, tantos quantos forem necessários para que se atinja o valor de diâmetro desejado. Estes castelos possuem rolos que fazem a redução do diâmetro do tubo pouco a pouco, sendo alternados castelos horizontais e verticais um a um. É de grande importância que os castelos verticais e horizontais estejam alinhados e nivelados, pois uma leve diferença causa a quebra do tubo durante o processo. A posição da linha de solda também é de grande importância, e deve sempre estar a noventa graus do rolo de trefila horizontal.

#### • Ajuste de dureza

Atingido o diâmetro desejado, passa-se à fase de recozimento contínuo do tubo, o que lhe proporcionará uma dureza uniforme. Antes, porém, vale ressaltar que a tubulação, ao entrar na câmara de recozimento, passa por um detector magnético de defeitos, capaz de detectar defeitos ocorridos na fabricação do tubo. Através de um campo magnético, ele detecta falhas de solda e defeitos superficiais, o que aciona um mecanismo de introdução de ar no tubo, ao final do recozimento,

proporcionando a sua oxidação na região do defeito, o que faz com que o tubo fique preto e possa ser identificado ao final da linha de produção.

O recozimento ocorre a uma temperatura entre 1320 e 1450 graus Fahrenheit. O processo consiste na passagem do tubo através de um refratário de cerâmica, revestido por uma serpentina de tubo de cobre, por onde circula água desmineralizada, que serve para a refrigeração desta tubulação. Através desse sistema, que se encontra sob a forma de bobina, obtém-se a alta temperatura por indução magnética. Todo o processo de recozimento do tubo é feito sob uma atmosfera controlada com nitrogênio, que o protege contra oxidação. A dureza necessária ao tubo é obtida através de uma maior ou menor potência de recozimento.

A etapa a seguir é a de resfriamento do tubo, que ocorre de forma branda para que suas propriedades estruturais não sejam modificadas. Para tanto, o tubo entra numa câmara de revenimento, composta por duas tubulações coaxiais. A tubulação interna, por onde circula o tubo, tem sua atmosfera controlada com nitrogênio e é feita de aço inox. A tubulação externa, de aço, tem no seu interior, água circulando. Desse modo, o resfriamento ocorre através de trocas de calor.

Na saída da câmara de revenimento, o tubo ainda se encontra a uma temperatura de aproximadamente duzentos graus Celsius, sendo necessário o seu resfriamento à temperatura ambiente. Este, ocorre com a passagem do tubo por um tanque de resfriamento com água fresca. Além de funcionar como agente de refrigeração, o tanque auxilia também na limpeza do tubo para o processo que vem a seguir. Neste ponto do processo produtivo, o tubo já tem as dimensões e a dureza desejada.

- Tratamento superficial

A etapa a seguir, de tratamento superficial do tubo, ocorre apenas quando se deseja obter o tubo de aço cobreado. Neste caso, aciona-se através de controles no próprio equipamento, o sistema de cobreamento do tubo.

Este sistema é constituído da passagem do tubo por quatro banhos, que são introduzidos na tubulação em que ele circula normalmente.

O processo se inicia com a decapagem superficial do tubo, responsável pela remoção de impurezas superficiais e ferrugem, utilizando-se para isso um banho de solução à base de ácido sulfúrico. Após esse banho, ocorre um jateamento de ar comprimido sobre a tubulação, a fim de que ocorra a secagem. A seguir, a tubulação recebe um banho de água, que tem apenas a função de enxágüe. Após novo jateamento de ar comprimido, a tubulação recebe um tratamento à base de sulfato de cobre, no qual, através da eletrólise, ocorre a deposição de cobre-metal sobre a superfície do tubo de aço. Novamente ocorre um jateamento de ar comprimido, sendo que, em seguida, repete-se o enxágüe de água e a secagem, finalizando o processo galvanoplástico.

Um problema crítico na fabricação e comercialização dos tubos de aço é a rápida atuação do processo de corrosão. Para isso, é necessário que seja feita a proteção dos tubos de maneira adequada. Ainda sendo tracionado pela máquina, a etapa seguinte por que passará o tubo é a de pré tratamento de óleo protetivo. Nesta etapa, ocorre o primeiro banho de óleo sobre a tubulação.

- ◆ *Formação de bobinas de tubo*

Fechando o seu ciclo em máquina, a tubulação chega ao bobinador. Este, é composto por três tambores capazes de armazenar as bobinas de tubo que serão formadas. Para que se consiga a formação de bobinas, na entrada do bobinador, a tubulação passa por rolos horizontais, que a conformam no sentido de elas saírem com a tendência de formar uma bobina. A bobina formada vai sendo armazenada

em um dos três tambores, que giram para que a operação seja possível. Cada vez que se formam bobinas no tamanho adequado para expedição, que é de aproximadamente 2800 metros, ou então sempre que alguma parte identificada anteriormente como defeituosa (tubo preto) chegar ao bobinador, é acionado, pelo operador, o sistema de corte da bobina e giro dos tambores, a fim de que a nova bobina que entra, comece a ser armazenada em um novo tambor.

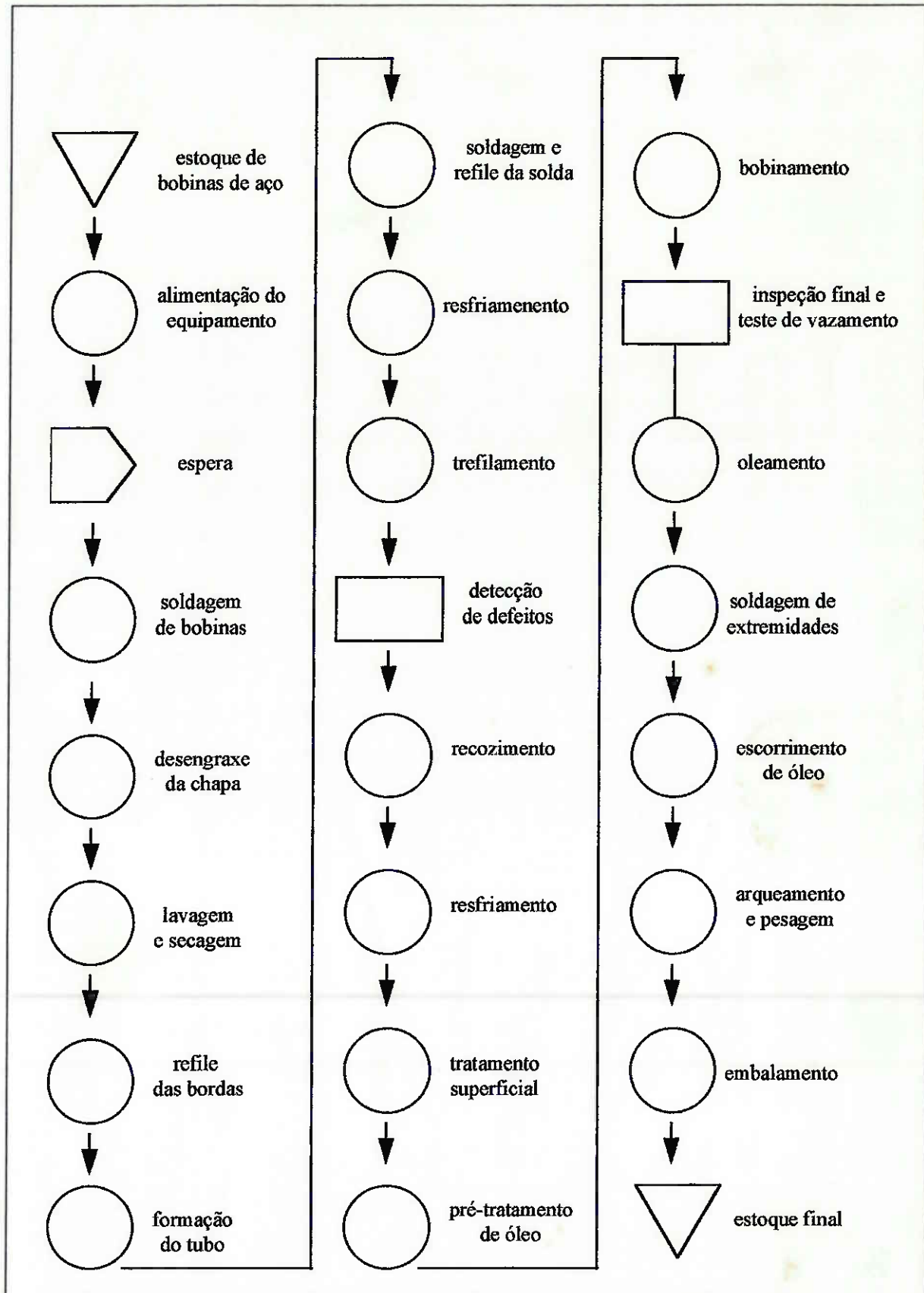
♦ *Verificação e proteção*

Com isso, o processo produtivo se encerra. A seguir, são retiradas as amostras de cada bobina, que serão utilizadas para inspeção e ensaios e é realizado o teste de vazamento. Neste, a bobina é mergulhada num tanque de óleo protetivo, sendo injetado nela ar comprimido, o que permite que visualmente se verifique a existência de vazamentos. Além da importância do teste, esta etapa tem sua importância aumentada, já que o teste é realizado em um tanque de óleo protetivo, o que permite um banho de óleo sobre toda a superfície da bobina, protegendo-a contra a corrosão.

Em seguida, ambas as extremidades da bobina são fechadas, através da soldagem de suas pontas, o que proporciona a garantia da proteção interna do produto.

Posteriormente é feito o escoamento do excesso de óleo, o arqueamento, a pesagem e o embalamento das bobinas, já identificadas com a etiqueta que contém todas as suas características.





**Figura 1.2 - Fluxograma representativo do processo de produção de tubos na empresa**

*Elaborada pelo autor*

## **2. O CONTEXTO DO TRABALHO DE FORMATURA**

### **2.1. O ESTÁGIO**

O estágio no qual se realizou o trabalho de formatura teve a duração de oito meses, a partir do mês de abril de 1995.

Desde a contratação do estagiário, foi-lhe atribuída a missão de auxiliar a empresa na implantação de um sistema da qualidade, visando a certificação pelas normas ISO 9000. Com isso, a experiência de estágio tornou-se muito rica, certamente mais rica do que qualquer outro estágio focalizado em um determinado assunto de um determinado ramo. O estágio em que se espera uma caminhada rumo à implantação da ISO 9000 é completo, e assim foi no presente caso. A necessidade de se conhecer cada uma das operações da empresa completamente, de modo que se possa organizá-las e documentá-las, acaba por dar ao estagiário uma experiência em todos os assuntos relativos a uma empresa, no que se refere a suas operações. Assim, o estagiário não se dedica integralmente a temas como produção, qualidade, logística, planejamento, custos, entre outros, mas sim a todos eles, já que o processo de implantação da ISO 9000 abrange a empresa como um todo.

Em termos práticos, no caso presente, o estagiário teve liberdade para se inteirar de todos os processos da empresa, sugerindo mudanças e melhorias quando as julgasse necessárias. Sendo o pivô da implantação do sistema da qualidade, coube também a ele sugerir os métodos pelos quais a implantação deveria ocorrer, métodos que serão descritos ao longo deste trabalho.

## 2.2. O TRABALHO DE FORMATURA E SEUS OBJETIVOS

Dada a missão que foi atribuída ao estagiário dentro da empresa, não houve grande problema na escolha do tema do trabalho de formatura. A organização dos processos da empresa, visando a certificação ISO 9000, foi um tema que gerou muito trabalho e demandou muita dedicação.

O objetivo deste trabalho é, portanto, apresentar o método de implantação de um sistema da qualidade em uma empresa, estando esta em busca de um certificado de garantia da qualidade. Além do método de implantação, o ponto alto do trabalho é a apresentação das técnicas de engenharia de produção utilizadas na organização dos diferentes processos dentro da empresa, buscando a melhoria do seu desempenho. A análise do sistema como um todo será feita item a item da norma ISO 9000 adotada, sendo que, para cada item, sempre que possível, será aplicada uma ou mais das técnicas vistas durante o curso de Engenharia de Produção.

Desse modo, o trabalho será, não apenas um relato das realizações obtidas durante o estágio, mas também um guia para a continuação do projeto até o seu objetivo final, que é a certificação do sistema, podendo ainda servir de modelo para outras empresas que estejam em busca do mesmo objetivo.

---

## ***SEGUNDA PARTE - CONCEITOS E DEFINIÇÕES***

*“Todas as palavras têm significados específicos. Quando as utilizamos para comunicar, temos de ter certeza de que todos estão cantando a mesma canção.”*

**Philip B. Crosby**

---

## **3. O CONCEITO DE QUALIDADE**

### **3.1. EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE QUALIDADE**

A qualidade sempre foi um aspecto que, de forma mais moderada ou acentuada, sempre esteve entre as preocupações dos produtores.

Anteriormente à Revolução Industrial, os produtos eram manufaturados em todas as suas fases pelo artesão, que, além disso, controlava o processo de aquisição de matéria-prima e controlava também a qualidade do produto final. Apesar disso, este controle não tinha uma importância competitiva acentuada, já que o sistema produtivo da época era pouco desenvolvido, sendo que a demanda superava a oferta. Tudo o que se produzia era consumido.

Após a Revolução Industrial, surgiram as fábricas, onde as tarefas eram divididas entre vários funcionários, que eram supervisionados por um mestre industrial. Este mesmo indivíduo controlava a qualidade dos produtos. Houve um crescimento da oferta, porém, cresceu também o poder aquisitivo da população e com ele a demanda. A competição era mínima.

No início do século, com a introdução dos princípios da Administração Científica, houve um progressivo aumento das escalas de produção e do número de trabalhadores, o que levou ao surgimento das grandes equipes de inspetores, responsáveis pelo controle da qualidade.

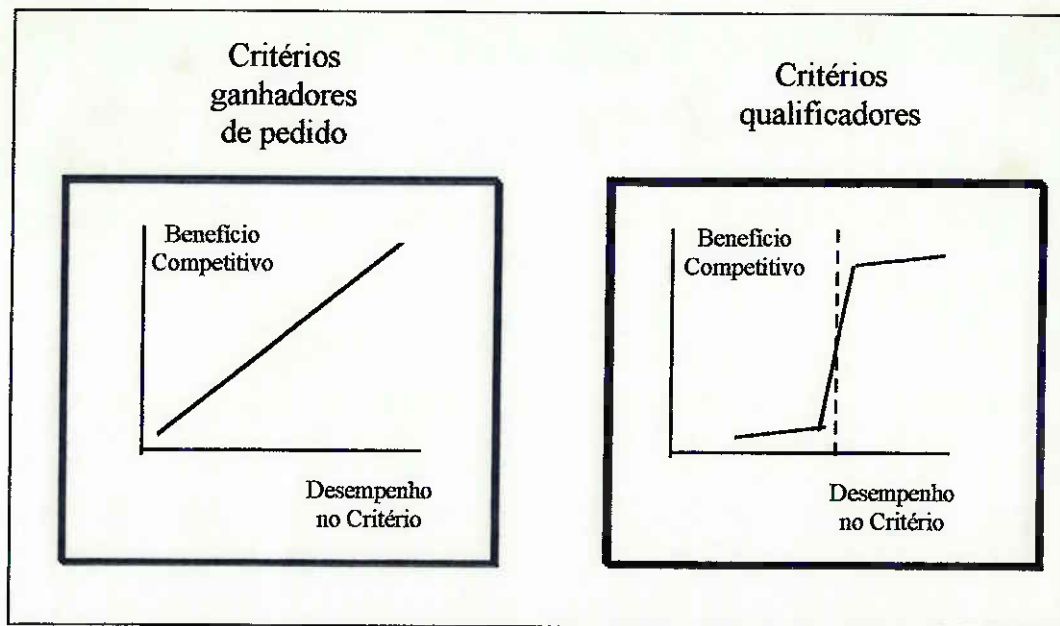
À medida que passava o tempo, aumentava-se cada vez mais a complexidade dos produtos, devido aos avanços tecnológicos advindos principalmente dos esforços de guerra. Entrava em ação o controle estatístico da



qualidade. A competição, por sua vez, se dava principalmente em termos de custos, o que viabilizava o sistema existente.

A etapa seguinte, que surgiu após os anos 50, foi a da garantia da qualidade. A competitividade entre as empresas crescia, devido, principalmente, ao reerguimento da indústria européia e do aparecimento da japonesa. Além de competir em custos, as empresas competiam agora em qualidade. Não bastava mais controlar apenas produtos, mas havia a necessidade de se controlar processos. A qualidade, portanto, passou a ser um critério ganhador de clientes.

Mais recentemente, com a chegada dos anos 80, a normalização passou a ser meio de se garantir a qualidade dos produtos fornecidos. No final dos anos 80, com a chegada da ISO 9000, outra mudança, que se caracterizou por completo nos últimos cinco anos, foi a da transformação da qualidade de critério ganhador de clientes para critério qualificador. Os gráficos a seguir permitem um melhor entendimento de tais conceitos. A certificação pela ISO 9000 passou a ser, com a crescente competitividade e com a atual abertura de mercados, uma necessidade para empresas que querem manter e expandir suas fatias de mercado. Não possuindo o certificado, a empresa não está qualificada para ser fornecedora de produtos.



**Figura 3.1 - Comparação entre critérios ganhadores de pedido e qualificadores. A qualidade passa por uma fase de migração do primeiro para o segundo.**

*Transcrita de Giansi; Corrêa (1994)*

### 3.2. A ERA DA QUALIDADE

Muito se ouve, hoje em dia, a respeito de qualidade. Muitos, também, são os pontos de vista a respeito do assunto. “Qualidade é de fato um conceito complexo e multifacetado.”<sup>1</sup>

Na verdade, por trás desta febre que atinge as empresas de um modo geral, estão várias mudanças decisivas ocorridas ao passar dos anos, que levaram a um aumento brutal da competitividade entre as empresas.

A base de todo este movimento de mudanças é a globalização da economia de mercado. Observa-se a consolidação de alguns blocos econômicos continentais, como, entre outros, o Mercado Comum Europeu, os Tigres Asiáticos e, mais recentemente, o Mercosul.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Puri, Subhash C. (1994)

<sup>2</sup> Cysne; Scharan (1993)

Esta globalização da economia de mercado, basicamente, acabou por levar o nosso país a depender diretamente da evolução econômica destes blocos. A abertura econômica entre os países levou ao surgimento de novos fornecedores e de novos clientes em potencial para os produtos das empresas. Tornou-se necessário, portanto, oferecer aos clientes o maior número de pontos de excelência nas empresas, para que elas pudessem sobreviver e crescer dentro de seus mercados.

Dentro destas mudanças, pode-se destacar a valorização da qualidade. A qualidade, que por algum tempo era vista apenas como uma atividade de controle de produtos, passa a ser olhada sob um outro ângulo: o de gestão. Dessa forma, qualidade deve ser entendida sob estes dois aspectos, o de controle e o de gestão.

O aspecto gestão é de grande importância. No cenário competitivo que foi apresentado anteriormente, não basta que a empresa conserte o erro após ele ter sido cometido (o que é conseguido a partir da atividade de controle), para que ela seja uma empresa forte e competitiva. É necessário, por outro lado, que os erros sejam prevenidos, isto sim levando a um aumento considerável na produtividade e consequentemente na competitividade da empresa. Daí, chega-se a uma das definições de qualidade muito utilizadas atualmente: “Qualidade é fazer certo da primeira vez.”

### **3.3. SISTEMA DA QUALIDADE**

Segundo Maranhão (1993): “Sistema da Qualidade é um conjunto de recursos, regras mínimas, implementado de forma adequada, com o objetivo de orientar cada parte da empresa para que execute de maneira correta e no tempo devido a sua tarefa, em harmonia com as outras, estando todas direcionadas para o objetivo comum da empresa: ser competitiva.”

Segundo Puri (1994): “Um sistema da qualidade engloba todos os processos que contribuem em conjunto para a obtenção da qualidade.”

Segundo Cysne; Scharan (1993): “Sistema da qualidade é uma organização abrangendo todas as atividades que se relacionam direta ou indiretamente com a qualidade.

Definição NBR ISO 8402: “Sistema da Qualidade: Estrutura organizacional, procedimentos, processos e recursos necessários para implementar a gestão da qualidade.”

Olhando para as definições acima, pode-se perceber o quão parecidas, além de complementares, elas são. As definições podem ser várias, mas convergem sempre para a mesma idéia, que diz que um sistema da qualidade é aquele que envolve todas as atividades relacionadas com a qualidade, além de suas inter-relações, quer em sua documentação, quer em sua implementação.

Dessa forma, ao se construir um sistema da qualidade dentro de uma empresa, isto é, ao se implementar e documentar atividades que serão de grande importância para a sua qualidade, deve-se dar importância especial para as relações entre estas diversas atividades. Todos os departamentos da empresa devem, portanto, funcionar coordenados e de forma integrada, além de estarem comprometidos com os objetivos comuns: a primeira vista, a qualidade e a produtividade, mas a longo prazo, a lucratividade e a competitividade no mercado.

### **3.4. IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DA QUALIDADE**

A implantação de um sistema da qualidade pode ser feita por vários caminhos. Atualmente, são encontrados processos de organização de empresas

rumo à qualidade que diferem em sua filosofia e em seus métodos, mas todos, sem exceção, têm as mesmas bases, sem as quais nenhum sistema da qualidade é bem sucedido.

Como exemplo, pode-se citar o modelo de 14 pontos do Dr. W. Edwards Deming. Deming enfatiza uma mudança da mentalidade do setor administrativo da empresa, ressaltando a necessidade do comprometimento da administração e a necessidade do engajamento de todos os funcionários no sistema. Lembra ainda a necessidade da constância de propósitos para melhorias de produtos e serviços.

Já Philip B. Crosby, em seu modelo que também é constituído de 14 pontos, enfatiza um pouco mais o lado da conformidade às exigências e da prevenção de defeitos, sempre buscando minimizá-los o máximo possível. Porém, Crosby lembra também a necessidade do engajamento da direção e de equipes de melhoria da qualidade.

Um outro guru da qualidade, o Dr. Joseph M. Juran, enfoca mais o lado da qualidade aos olhos do cliente. Juran propõe a trilogia planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria da qualidade como o método adequado para a construção de um sistema da qualidade. Planejar o sistema de acordo com as necessidades dos clientes, controlá-lo para que seja eficiente e melhorá-lo sempre que possível é, em seu modelo, o caminho para o sucesso.

A conclusão a que se pode chegar, olhando para esses três enfoques, é que, para a implantação de um sistema da qualidade, alguns pontos são básicos:

- compromisso da alta administração
- parceria com fornecedores e clientes
- desenvolvimento, conscientização e engajamento de funcionários
- consistência e melhoria de processos

A seguir, será apresentado o enfoque de implantação de um sistema de qualidade segundo a ISO 9000, onde poderá ser constatado que os quatro princípios definidos acima também são básicos.

Certamente, estas também serão as idéias-base do presente projeto.



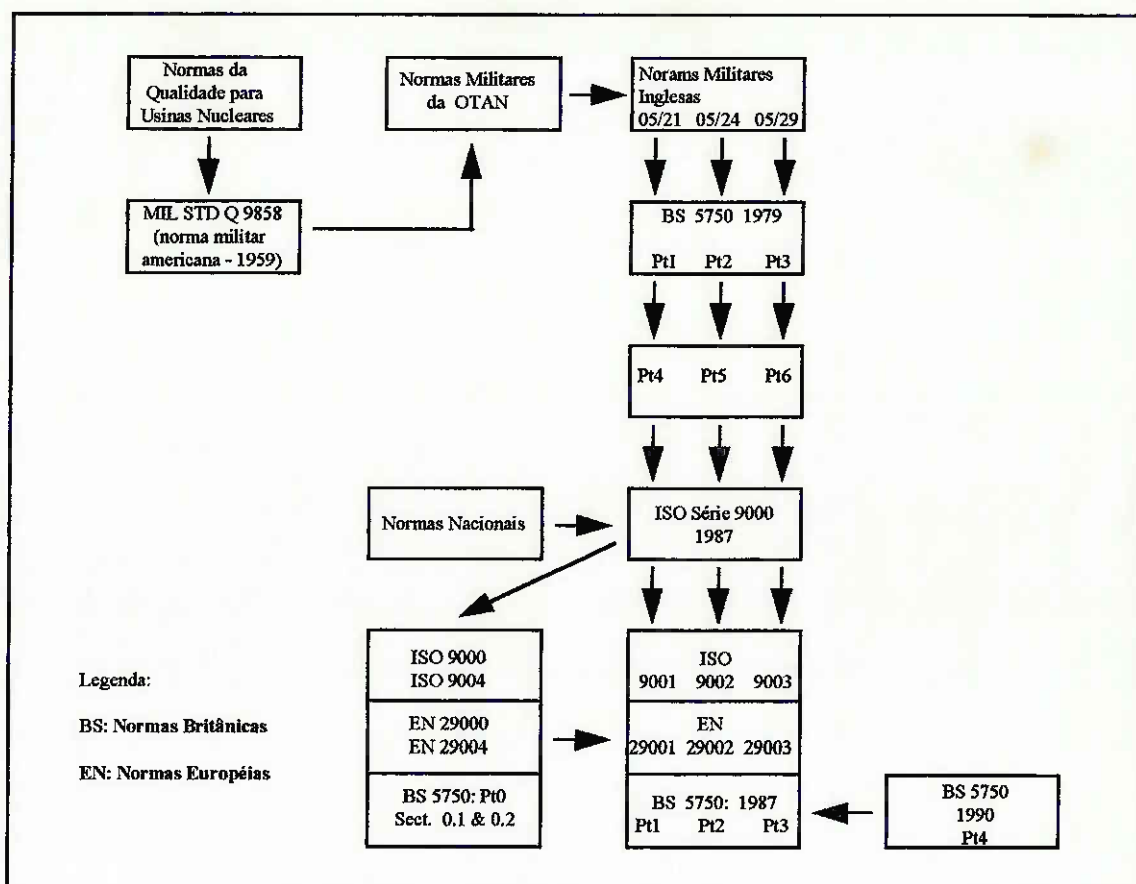
## **4. NORMALIZAÇÃO E A ISO 9000**

### **4.1. NECESSIDADE DA NORMALIZAÇÃO**

A formação de blocos internacionais de comércio, com a conseqüente abertura das economias aos produtos estrangeiros, trouxe consigo a necessidade de as empresas garantirem o fornecimento de produtos de qualidade.

A normalização surgiu como ponto de equilíbrio nesse sistema, ou seja, surgiu como fator de garantia de que uma empresa tem condições de fornecer seus produtos com a qualidade exigida pelo mercado. Nesse âmbito, a ISO 9000 aparece como um meio de acesso a diversos mercados. O mercado europeu, assim como o americano em geral, já adotaram tal sistema e é cada vez maior o número de países que o adota como qualificador para sistemas da qualidade.

A normalização surgiu, por um lado, com a necessidade de segurança e qualidade de usinas nucleares e por outro, com a necessidade de garantia da confiabilidade e qualidade de equipamentos militares. As normas para a satisfação de tais requisitos datam da década de 50. A partir do sucesso obtido com a adoção daquelas normas e com as necessidades de garantia da qualidade sendo intensa em outros setores, ocorreu uma evolução nas normas, até a criação das normas ISO 9000 e de suas diversas versões hoje existentes (por exemplo, a Q 9000, nos Estados Unidos). O diagrama a seguir permite uma visualização da evolução das normas, até a ISO 9000.



**Figura 4.1 - Evolução da normalização até as normas ISO Série 9000**

*Transcrita de Maranhão (1993)*

## 4.2. AS NORMAS ISO 9000

ISO 9000 é uma designação genérica de um conjunto de normas de gestão e garantia da qualidade. As normas tem a finalidade de servir como modelo e de fornecer diretrizes para o desenvolvimento e implantação de um sistema de garantia da qualidade.

Atualmente, são seis as normas que compõem o conjunto ISO 9000, que serão de interesse para o presente trabalho. Estas normas, que tiveram sua revisão atual publicada em 1994, são relacionadas no quadro a seguir.

ISO 9000-1	Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade - Diretrizes para seleção e uso
ISO 9001	Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados.
ISO 9002	Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em produção, instalação e serviços associados.
ISO 9003	Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em inspeção e ensaios finais.
ISO 9004-1	Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade - Diretrizes
ISO 8402	Gestão da qualidade e garantia da qualidade - Terminologia

**Quadro 4.1 - Normas componentes da ISO série 9000***Elaborado pelo autor*

Além destas normas, porém, existem ainda as normas ISO 9000, subdivisões 2, 3 e 4, além das normas ISO 9004, também com subdivisões 2, 3 e 4, que são para uso em casos mais específicos, não interessantes neste momento. Existem ainda as normas da série 10011, que são relativas a Auditorias nos Sistemas da Qualidade, e que serão úteis para o desenvolvimento do tópico relativo a Auditorias Internas da Qualidade.

A norma ISO 9000-1, apresenta o conjunto de normas, descrevendo sucintamente cada uma delas, além de descrever o papel da documentação dentro do sistema de trabalho ISO 9000. É importante, no sentido de que é a partir dela que deverá ser escolhida qual norma ISO 9000 será utilizada para a certificação da empresa.

A norma ISO 9004-1, apresenta diretrizes para a implantação de um sistema da qualidade de acordo com a visão ISO 9000. Esta visão, que como a de Juran, Deming e Crosby se fundamenta nos mesmos princípios básicos já analisados (ver item 6.4), acrescenta ainda a grande necessidade da documentação do sistema da qualidade.

A norma ISO 8402, tem como objetivo fornecer a terminologia, ou seja, a nomenclatura utilizada nas demais normas, sendo que é desejável que esta também seja utilizada no sistema de garantia da qualidade que será implantado na empresa.

As normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003, por sua vez, são normas que têm a finalidade contratual, ou seja, elas serão as normas em que será baseada a certificação da empresa pelo órgão certificador qualificado (certificação de primeira parte), ou pelo seu cliente (certificação de segunda parte). De certo modo, elas apresentam três formas diferentes de capacidade funcional ou organizacional, adequadas a propósitos contratuais entre duas partes.











A ISO 9001 é a mais abrangente, já que envolve os aspectos projeto, desenvolvimento, produção e instalação de produtos, além dos serviços associados a eles. A norma possui vinte itens nos quais a empresa é avaliada, itens esses que são nada mais que verificadores da eficiência do sistema da qualidade existente na empresa.

A ISO 9002 é um pouco menos abrangente que a ISO 9001, e é particularmente adequada para empresas que já recebem de seus clientes as especificações e o projeto dos produtos, não tendo o setor de desenvolvimento. Neste caso, a empresa tem de garantir a sua qualidade apenas na produção e instalação de seus produtos, bem como nos serviços associados a eles. É composta de dezenove itens.











A ISO 9003 é a menos abrangente. Contendo apenas dezesseis itens, é, em dez deles, menos rigorosa que a ISO 9001 e a ISO 9002. Este modelo é indicado para empresas que necessitam garantir a qualidade apenas em inspeção e ensaios finais.

O quadro a seguir mostra os itens que são exigidos em cada uma das três normas, assim como o nível de rigor com que são avaliados. Mostra também o

tópico da ISO 9004-1 referente a cada um deles, onde poderão ser encontradas diretrizes para o seu planejamento e implantação no sistema da qualidade. Além disso, são apresentados os ícones relativos a cada um dos itens, que serão, a partir de agora, utilizados nesta obra.

Item	Garantia externa da qualidade			TÍTULO DA SEÇÃO EM NBR ISO-9001	Diretrizes para gestão da qualidade NBR ISO 9004-1	Ícone
	NBR ISO 9001	NBR ISO 9002	NBR ISO 9003			
4.1	■	■	○	Responsabilidade da Administração	4	
4.2	■	■	○	Sistema da Qualidade	5	
4.3	■	■	■	Análise Crítica de Contrato	X	
4.4	■	X	X	Controle de Projeto	8	
4.5	■	■	■	Controle de Documentos e de Dados	5.3 , 11.5	
4.6	■	■	X	Aquisição	9	
4.7	■	■	■	Controle de Produto Fornecido pelo Cliente	X	
4.8	■	■	○	Identificação e Rastreabilidade do Produto	11.2	
4.9	■	■	X	Controle de Processo	10 , 11	
4.10	■	■	○	Inspeção e Ensaios	12	



4.11	■	■	■	Controle de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaios	13	
4.12	■	■	■	Situação da Inspeção e Ensaios	11.7	
4.13	■	■	○	Controle de Produtos Não-Conformes	14	
4.14	■	■	○	Ação Corretiva e preventiva	15	
4.15	■	■	■	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega	10.4, 16.1, 16.2	
4.16	■	■	○	Controle de Registros da Qualidade	5.3, 17.2, 17.3	
4.17	■	■	○	Auditorias Internas da Qualidade	5.4	
4.18	■	■	○	Treinamento	18.1	
4.19	■	■	X	Serviços Associados	16.4	
4.20	■	■	○	Técnicas Estatísticas	20	
<p>■ REQUISITO PLENO</p> <p>○ REQUISITO MENOS ABRANGENTE QUE A ISO 9001 E ISO 9002</p> <p>X ELEMENTO NÃO REQUERIDO</p>						

**Quadro 4.2 - Referência cruzada dos números das seções e de seus ícones com os tópicos correspondentes**

*Adaptado de ISO 9000-1 (1994)*

As normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 são, portanto, aquelas com base nas quais os sistemas da qualidade das empresas serão auditados e, caso comprovem a sua eficiência, certificados.

A eficiência do sistema da qualidade da empresa será verificada, de acordo com a ISO 9000, com base em dois pontos principais: um deles é a definição por escrito de todas as tarefas e atividades relativas à qualidade de seus processos e produtos, e o outro é a implantação, na prática, de tais tarefas e atividades.

Assim, cabe à empresa desenvolver uma documentação que defina todos os aspectos relativos à qualidade de seus processos e produtos, devendo, além disso, colocá-los em prática. A maioria dos questionários de avaliação de sistema da qualidade já analisados pelo autor, dão sua pontuação com pesos iguais para a definição e documentação das atividades relativas à qualidade e para a implantação das atividades documentadas. Desse modo, se a empresa apenas definiu o que deverá ser feito em relação à qualidade em todos os seus setores, mas não implementou tais procedimentos, sua performance atingiria 50 % do total possível de pontos, o mesmo acontecendo, caso contrário. No tópico relativo ao sistema da qualidade, que será visto mais adiante, será descrita a estrutura da documentação.

### **4.3. A ISO 9002**

A ISO 9002 é composta atualmente de dezenove itens, sendo que o item 4.4, Controle de Projeto, é também mantido na Norma, apesar de não ser aplicável a ela, apenas a fim de se manter a uniformidade na numeração dos itens, com a ISO 9001.

A seguir, será analisada, item a item, a Norma NBR ISO 9002, a fim de que esteja claro, na mente do leitor, o que é exigido pela norma, para que seja entendida, posteriormente, a parte relativa à organização e à implantação do sistema

da qualidade na Louisiana Tubos. Vale lembrar que a identificação de cada tópico, para que o autor esteja familiarizado com o assunto, será feita pelo número do tópico na ISO 9002, assim como pelo seu ícone, definido no Quadro 4.2.



#### 4.1 Responsabilidade da Administração

Este item se divide em três partes. Na primeira delas, exige-se a definição, documentação e implementação da política da qualidade do fornecedor<sup>1</sup> em todos os seus níveis hierárquicos. A segunda parte apresenta a necessidade de se definir e documentar a autoridade, a responsabilidade e as inter-relações do pessoal relacionado com aspectos da qualidade, assim como a necessidade de se definir um representante da administração para comandar o projeto. A terceira parte mostra a necessidade da administração de verificar a eficácia e a adequação do sistema da qualidade às normas ISO 9000, através da realização de análises críticas do sistema.



#### 4.2 Sistema da Qualidade

Este tópico da ISO 9002 é básico para todos os outros. Nele, é exigido que o fornecedor estabeleça, documente e mantenha um sistema da qualidade, que assegure a conformidade de seus produtos com os requisitos especificados.

A documentação requerida, usualmente, se subdivide em quatro níveis, podendo ocorrer, em caso de redundância, a fusão de níveis:

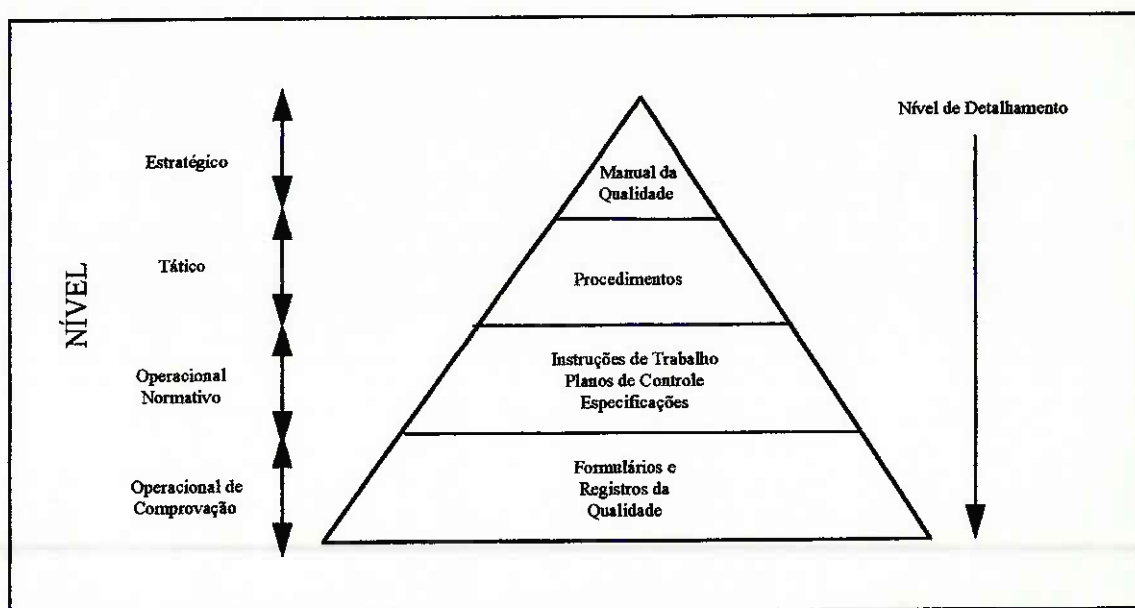
- no primeiro nível, de abrangência estratégica<sup>2</sup>, está o Manual da Qualidade, que apresenta o que o fornecedor faz para proporcionar confiança para si e para seus

<sup>1</sup> Definição da ISO 8402 (1994): "Fornecedor: Organização que fornece um produto ao cliente."

<sup>2</sup> Maranhão (1993)

clientes em relação à qualidade. Inclui uma documentação que abrange todos os tópicos da norma aplicáveis à empresa, e deve ser objetivo e geral;

- o segundo nível de documentação, de abrangência tática, é formado pelos procedimentos. Estes, um pouco mais detalhados, apresentam como o fornecedor garante a execução do que foi apresentado no manual da qualidade.
- o terceiro nível, de âmbito operacional normativo, é o que inclui as instruções de trabalho, os planos de controle, enfim, todos os métodos e especificações das atividades realizadas. É mais detalhado do que o segundo nível e apresenta como, a nível de operações, o fornecedor garante a qualidade.
- o quarto nível, de âmbito operacional de comprovação, é aquele que inclui formulários e registros da qualidade, sendo sua função demonstrar a qualidade efetivamente praticada pela empresa.



**Figura 4.2: Pirâmide representativa da documentação necessária para o sistema da qualidade**

*Adaptada de Maranhão (1993)*

Não basta, porém, que o fornecedor possua um excelente sistema da qualidade no papel. É necessário que todo o sistema documentado esteja funcionando na prática.



### 4.3 Análise Crítica de Contrato

Neste tópico, a ISO 9002 exige que o fornecedor de produtos estabeleça e documente um sistema que garanta que todos os pedidos, propostas ou contratos tenham claramente definidos os seus requisitos e que o fornecedor seja capaz de atendê-los por completo, registrando as análises realizadas.



### 4.4 Controle de Projeto

A norma ISO 9002 não inclui requisitos de sistema da qualidade para controle de projeto.



### 4.5 Controle de Documentos e Dados

Neste tópico, exige-se que o fornecedor estabeleça e documente um sistema que descreva os procedimentos e responsabilidades sobre a criação ou revisão de documentos, de forma a assegurar que todos eles estejam numa versão eficiente, aprovados pelos seus responsáveis, e distribuídos de forma desejável em todos os locais em que forem necessários, a fim de que as versões obsoletas tenham sua utilização impedida.



### 4.6 Aquisição

O fornecedor deve estabelecer e documentar procedimentos que garantam que todos os produtos adquiridos estejam em conformidade com os requisitos especificados. Isto deve incluir:



- um processo de avaliação do subfornecedor<sup>3</sup>, quer no que se refere à conformidade de produtos por ele fornecidos, quer no tocante à eficiência do seu sistema da qualidade;
- um processo de verificação do produto adquirido;
- a garantia de que os documentos para aquisição contenham dados que descrevam claramente o produto pedido, e que tais documentos sejam analisados criticamente antes da sua liberação.



#### 4.7 Controle de Produto Fornecido pelo Cliente

Deve-se estabelecer um sistema de controle dos produtos fornecidos pelo cliente, quando isto se aplicar, de forma que seja garantida a preservação e o uso adequado do mesmo.



#### 4.8 Identificação e Rastreabilidade do Produto

O fornecedor deve estabelecer e manter um sistema que permita a identificação de um produto e de seus componentes, em qualquer estágio em que este se encontre dentro do seu ciclo, seja ele recebimento, produção, entrega ou instalação.



#### 4.9 Controle de Processo

O fornecedor deve garantir a qualidade dos processos de produção, instalação e serviços associados, através de sua identificação e planejamento, garantindo que, para a sua execução, contará com os métodos adequados para atender aos requisitos especificados, além de contar também com equipamento e mão-de-obra qualificados. Deverá ainda monitorar e controlar os parâmetros

<sup>3</sup> Definição da ISO 8402 (1994): "Subfornecedor: Organização que fornece um produto ao fornecedor."

adequados do processo e dos produtos, e contar com a manutenção adequada, assegurando a capacidade do processo.



#### 4.10 Inspeção e Ensaios

O fornecedor deve estabelecer e documentar um sistema de inspeção e ensaios, que verifique os produtos recebidos, os produtos intermediários e os finais, garantindo que, em todas as fases do processo, os requisitos estabelecidos estejam sendo atendidos. Além disso, deve manter registros dessas inspeções e ensaios.



#### 4.11 Controle de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaios

Este tópico exige que o fornecedor garanta que os equipamentos de inspeção, medição e ensaios forneçam, com certeza, resultados reais, apenas embutidos de incertezas conhecidas.

Para isso, é necessário que sejam garantidas condições para que os equipamentos estejam sempre calibrados e para que sejam utilizados apenas em casos em que a incerteza permitida nas medições seja consistente com sua capacidade.



#### 4.12 Situação de Inspeção e Ensaios

É necessária a identificação de todos os produtos em relação à sua conformidade com os requisitos especificados, ou seja, em relação aos resultados das inspeções, medições e ensaios neles realizados. Dessa forma, garante-se que produtos não-conformes não serão expedidos, utilizados ou instalados, a não ser em condições especiais.



#### 4.13 Controle de Produtos Não-Conformes

Este item exige do fornecedor o estabelecimento e a documentação de um sistema de análise crítica de produtos não-conformes, de forma que seja impedida a sua utilização, e que se decida a respeito do seu futuro (retrabalho, sucata, aplicações alternativas, etc.).



#### 4.14 Ação Corretiva e Preventiva

A ação corretiva e a ação preventiva são exigidas pela norma ISO 9002 com o objetivo de se reduzir ao máximo a existência de não conformidades reais ou potenciais, de produtos, processos ou sistema da qualidade. Exige-se, portanto, que o fornecedor desenvolva um sistema para tal.



#### 4.15 Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega

Exige-se do fornecedor, neste item, o estabelecimento e a documentação de regras para manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega dos produtos, de forma a manter a sua integridade.



#### 4.16 Controle de Registros da Qualidade

O fornecedor deve estabelecer e manter procedimentos documentados para a existência de um acervo de registros da qualidade de seus processos e produtos e para que tais registros estejam à disposição e em condições de consulta a qualquer instante, dentro do prazo de arquivamento estabelecido.



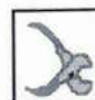
#### 4.17 Auditorias Internas da Qualidade

É necessário que o fornecedor elabore um sistema documentado de planejamento e implementação de auditorias internas da qualidade eficientes, utilizando os resultados para a realização de ação corretiva e preventiva.



#### 4.18 Treinamento

A norma ISO 9002 exige do fornecedor a implantação e documentação de um sistema de identificação de necessidade, aplicação e verificação do aproveitamento de treinamento de seu pessoal.



#### 4.19 Serviços Associados

Quando for um requisito especificado, o fornecedor deve estabelecer um sistema documentado de prestação de serviços associados aos seus produtos.



#### 4.20 Técnicas Estatísticas

Ao longo do desenvolvimento de todos os sistemas relacionados aos demais tópicos, e especialmente nos relativos a controle de processo e de produto, o fornecedor deverá, na medida do possível, utilizar técnicas estatísticas.

---

## **TERCEIRA PARTE - ORGANIZAÇÃO DE PROCESSOS**

### **RUMO À ISO 9000**

*“A alta direção deve reconhecer a importância da garantia da qualidade e assegurar que a empresa como um todo irá fazer o seu melhor rumo a este objetivo comum.”*

**Kaoru Ishikawa**

---



## 5. METODOLOGIA PARA ANÁLISE

A terceira parte do presente trabalho terá como objetivo a identificação da situação atual da empresa em relação aos requisitos da ISO 9002, já apresentados no capítulo anterior, bem como a definição, sob o ponto de vista do autor, a respeito de quais as mudanças necessárias para que sejam obtidas melhorias em relação a cada item da norma.

Há que se destacar que o objetivo da organização dos processos não é apenas a obtenção do certificado ISO 9002, mas sim uma melhoria geral da qualidade dentro da empresa, em todos os âmbitos em que esta se fizer necessária. A ISO 9002 funcionará como um guia de requisitos a serem abrangidos pela qualidade. Como, no entanto, para a empresa é de grande importância a certificação, o cumprimento dos requisitos da norma já será visto como benefício, sendo que serão mostradas, na medida do possível, as melhorias que esse cumprimento trará para a qualidade total da empresa.

O método para um completo estudo da qualidade dentro da empresa, que inclua situação atual, melhorias possíveis, benefícios e custos para desenvolvimento destas melhorias, será realizado item a item da norma ISO 9002, seguindo o padrão apresentado a seguir. Através dele, se tornará bastante fácil a confrontação do que existe hoje na empresa em termos de qualidade para cada item, com o que deseja a ISO 9002 e com o que haverá na empresa após implantadas as medidas propostas.

O padrão será composto dos seguintes itens:

♦ Diagnóstico: O diagnóstico terá o objetivo de identificar os pontos positivos e negativos da empresa em relação aos requisitos da ISO 9002. Não serão apontados problemas relativos aos pontos negativos, que apenas serão identificados. Para que este diagnóstico fosse realizado com uma base sólida, foi realizada, inicialmente,

uma avaliação do sistema da qualidade hoje existente na empresa, a partir de um questionário de avaliação utilizado por um de seus clientes potenciais. Os resultados desta análise, apresentados com base no questionário, podem ser observados no final deste capítulo.

♦ Principais problemas: Nesta fase da avaliação, com base nos pontos negativos apresentados no diagnóstico, serão identificados os principais problemas enfrentados pela empresa, decorrentes da não existência ou da inadequação de sistemas desenvolvidos para a qualidade. A separação entre diagnóstico e principais problemas é importante para que seja conferida uma ênfase maior aos problemas, além de ser possível a apresentação dos pontos positivos da empresa, que ao lado dos negativos, permite uma boa visualização dos sistemas como um todo. Na medida do possível, os problemas serão quantificados por dados colhidos na empresa. Por outro lado, serão também abordados problemas potenciais, já que sua prevenção não permitirá ou reduzirá a possibilidade de que eles venham a ocorrer no futuro.

♦ Medida proposta: No presente item será apresentada a principal medida a ser tomada em relação ao tópico abordado, sendo ela caracterizada como aquela que, em primeira instância, trará maiores benefícios para a empresa. Esta medida, na maioria dos casos, é ampla e busca solucionar ou encaminhar a solução para os principais problemas apresentados. Sua abordagem se dará em dois tempos:

### **Método**

Nesta primeira parte, serão abordados os métodos a serem utilizados nas medidas propostas. Muitas vezes, uma breve apresentação teórica será realizada, de forma que o leitor tenha um contato, ainda que superficial, com a metodologia aplicada.

## Resultados

A segunda parte é a apresentação dos resultados da medida que se deseja aplicar. O que foi apresentado em teoria no subitem anterior é agora apresentado na forma como deverá ocorrer na prática dentro da empresa.

♦ Outras medidas referentes ao tópico: Na quase totalidade das vezes, apenas a medida proposta no item anterior não será suficiente para que todos os problemas identificados tenham a sua solução encaminhada. Portanto, medidas complementares são apresentadas neste item, porém de uma forma mais enxuta.

♦ Recursos necessários: Uma breve abordagem dos recursos necessários para a implantação das medidas propostas é realizada neste item.



Conclusões: O item conclusões terá como objetivo o confronto entre o que a empresa obterá de benefícios com a aplicação das medidas apresentadas, caso estas sejam implantadas com sucesso<sup>1</sup>, com o quanto de recursos ela deverá despende para que esta implantação seja realmente bem sucedida. O item estará, portanto, dividido em dois blocos:

- investimento na aplicação das medidas propostas e
- benefícios das medidas propostas

<sup>1</sup> O método para a implantação das medidas é apresentado no próximo capítulo.

ITEM	TÓPICOS DO CHECKLIST	PONTOS <sup>2</sup>	AValiação
1.1	Responsabilidade da Administração - Política da Qualidade	04	02
1.2	Responsabilidade da Administração - Organização	04	02
2.1	Sistema da Qualidade	04	00
3.1	Análise Crítica de Contrato	04	02
4.1	Controle de Projeto - Planejamento	04	N.A.
4.2	Controle de Projeto - Execução	04	N.A.
5.1	Controle de Documentos e Dados	04	00
6.1	Aquisição - Avaliação de Subcontratados	04	00
6.2	Aquisição - Dados para a Aquisição	04	02
7.1	Controle de Produto Fornecido pelo Cliente	04	N.A.
8.1	Identificação e Rastreabilidade de Produto	04	03
9.1	Controle de Processo - Métodos de Fabricação e de Controle	04	00
9.2	Controle de Processo - Meios de Fabricação e de Controle	04	03
10.1	Inspeção e Ensaio - Recebimento	04	02
10.2	Inspeção e Ensaio - Intermediária e Final	04	02
11.1	Controle de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaio	04	02
12.1	Situação de Inspeção e Ensaio	04	00
13.1	Controle de Produto Não-Conforme	04	02
14.1	Ação Corretiva e Ação Preventiva	04	00
15.1	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preserv. e Entrega	04	02
16.1	Controle de Registros da Qualidade	04	02
17.1	Auditorias Internas da Qualidade	04	00
18.1	Treinamento	04	00
19.1	Serviços Associados	04	02
20.1	Técnicas Estatísticas	04	02
***** TOTAL DE PONTOS		100	30
RESULTADO = (pontos obtidos ÷ pontos possíveis <sup>3</sup> ) x 100			34,1 %
<p align="center"><b>CONCEITO DE PONTUAÇÃO</b></p> <p>( 0 ) ponto - Não disponível.</p> <p>( 2 ) pontos - Apresenta indícios de desenvolvimento. Melhorias consideráveis são necessárias.</p> <p>( 3 ) pontos - Estágio de desenvolvimento adequado. Necessita de poucas melhorias.</p> <p>( 4 ) pontos - Atendimento integral dos requisitos.</p>			

**Quadro 5.1 - Relatório de avaliação do sistema da qualidade da empresa.** Resultados obtidos na avaliação inicial para realização de diagnóstico.

*Elaborado pelo autor*

<sup>2</sup> Pontos possíveis.

<sup>3</sup> Devido a três itens do *checklist* não se aplicarem ao presente caso (N.A.), o total de pontos possíveis passa a ser de 88, ao contrário dos 100 pontos possíveis, quando todos os itens se aplicam.



## **6. ANÁLISE DOS SISTEMAS RELATIVOS À QUALIDADE**

### **6.1. ANÁLISE ITEM A ITEM: IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES**

Conforme já apresentado, a análise dos sistemas da empresa em relação à qualidade será realizada item a item da norma ISO 9002. A seguir, este estudo é apresentado.



#### **Responsabilidade da Administração**

♦ Diagnóstico: O item 4.1 da norma ISO 9002 é dividido em três partes. Em relação à primeira, que se refere a política da qualidade, a Louisiana Tubos apresenta indícios de desenvolvimento. Existe, na empresa, uma política da qualidade definida, mas que, no entanto, não está documentada, nem tampouco compreendida, implementada e mantida em todos os níveis da organização.

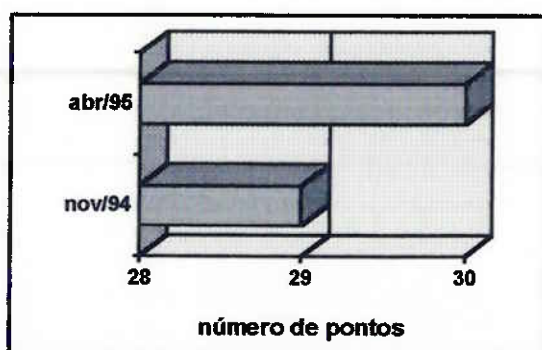
Em relação à segunda parte, que trata da organização, o que se observa é a não definição de responsabilidades e autoridades do pessoal relacionado com a qualidade, a nível amplo. É apenas definida a responsabilidade em relação a controle de qualidade, e ainda assim, de maneira muito informal. No que diz respeito a recursos para a qualidade, devido à falta de comprometimento da direção com o projeto, eles são escassos, tanto em termos materiais como pessoal. Ainda em relação a responsabilidades e recursos humanos, não existe no sistema, um funcionário que represente a administração no projeto ISO 9000.



Na terceira parte deste item, destaca-se a não realização de uma análise crítica do sistema da qualidade por parte da administração, mesmo porque o sistema se encontra ainda em fase embrionária, com poucos pontos desenvolvidos que atendem a requisitos da norma ISO 9002.

♦ Principais problemas: Com base no diagnóstico acima apresentado, torna-se visível que o item Responsabilidade da Administração é um dos pontos em que a empresa, apesar de apresentar indícios de desenvolvimento, deve melhorar consideravelmente e atingir o nível máximo possível de desempenho. Isto se faz necessário devido a este tópico representar o ponto básico para o desenvolvimento de todo o sistema da qualidade, já que envolve definições de políticas, objetivos, responsabilidades e disponibilidade de recursos para a qualidade.

O principal problema, portanto, que se apresenta, é a falta de comprometimento da administração da empresa com o projeto, o que acaba por comprometer todas as definições apresentadas acima, e conseqüentemente todo o desenvolvimento do projeto. Este, apenas existindo, mas sem um comando forte, sem o comprometimento daqueles que realmente tem autoridade para a tomada das medidas necessárias, fica estagnado e, principalmente, desestimulante para os que estão envolvidos com ele. O gráfico a seguir retrata tal acontecimento.



**Quadro 6.1 - Resultados de avaliações consecutivas do sistema da qualidade**

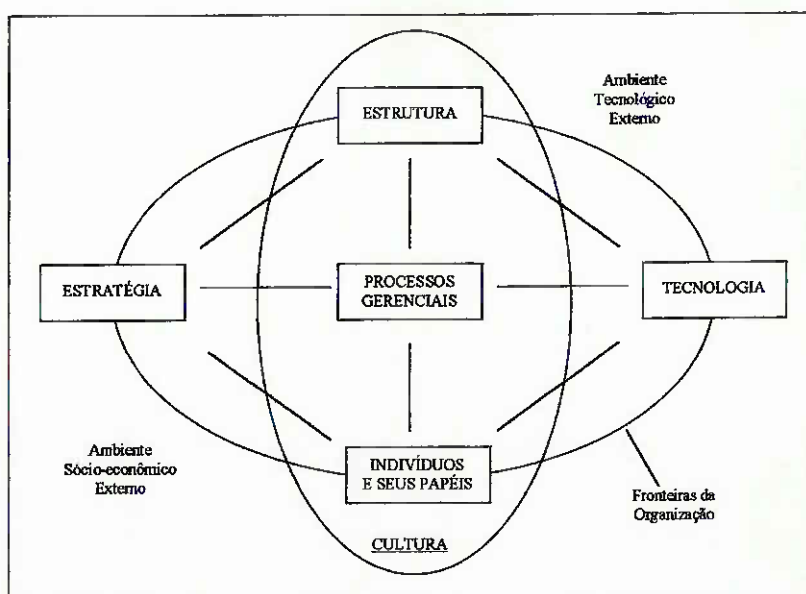
*Elaborado pelo autor*

♦ Medida proposta: Várias medidas de curto prazo podem ser propostas para a amenização da situação, a fim de que o sistema possa ser desenvolvido de forma satisfatória. Elas serão apresentadas no item a seguir. Por outro lado, porém, apenas uma mudança ampla e de longo prazo é capaz de resolver o principal problema referente a este tópico, permitindo que o sistema da qualidade se desenvolva de forma natural e com a participação de todos: a mudança da cultura organizacional.

### **Método**

Não existe uma receita para que se consiga mudar a cultura de uma organização, já que as organizações são todas muito diferentes entre si. Deve-se, primeiramente, analisar qual o real papel da cultura organizacional na empresa, dando especial ênfase para a importância desta cultura para os resultados a que se pretende chegar.

A mudança somente ocorrerá se indivíduos realmente comprometidos e envolvidos com ela conseguirem mostrar aos demais a necessidade de tais mudanças, a partir da análise, em relação aos objetivos a que se pretende chegar, da estrutura existente, dos processos gerenciais e dos indivíduos e seus papéis, além da interface destes com o ambiente interno e externo da organização. O modelo organizacional a seguir ilustra tal situação.



**Figura 6.1 - Modelo organizacional**

Destaque para o âmbito de influência da cultura organizacional.

*Transcrita de Morton (1991)<sup>1</sup>*

## Resultados

Para iniciar um processo de mudança da cultura organizacional em direção à qualidade total, foram tomadas algumas medidas, principalmente no que se refere a estrutura e a indivíduos e seus papéis, visando uma melhor organização de responsabilidades e autoridades em relação à qualidade e, em especial, ao projeto ISO 9000.

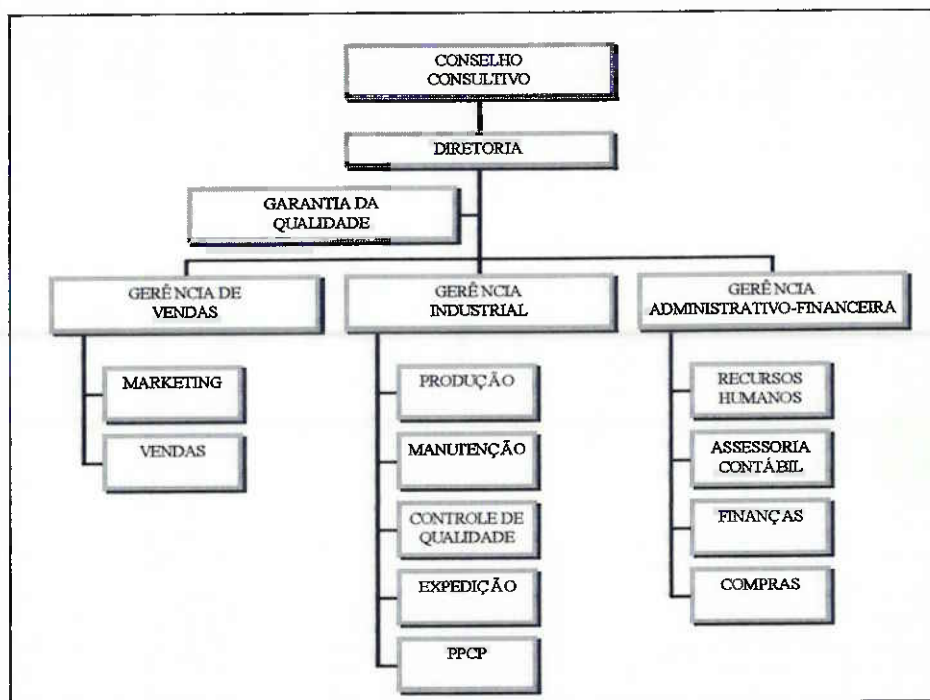
Dessa forma, foi definido um novo organograma para a empresa, já contando com o comitê de garantia da qualidade, que foi criado com o objetivo não só de se desenvolver o projeto ISO 9000, mas a qualidade total dentro da empresa. A primeira missão do comitê de garantia da qualidade é a conscientização de todos da necessidade do projeto para a sobrevivência da empresa. Em relação à direção, o comitê deverá mostrar como o comprometimento dela com o projeto é fundamental. Cysne; Scharan (1993) classificam o comprometimento da direção como um dos

<sup>1</sup> MORTON, Michael S. S. The Corporation of the 1990s. New York, Oxford University Press, 1991.

pilares da implantação de um sistema de garantia da qualidade. Além deles, todos os principais gurus da qualidade apontam tal fator como um ponto chave para aquele objetivo.

Além disso, o comitê de garantia da qualidade é o responsável por gerenciar todo o processo de implantação do sistema, dando ou providenciando todo o apoio e treinamento necessários para o bom desenvolvimento das tarefas relacionadas a tal implantação.

Em relação a indivíduos e seus papéis, todos deverão voltar suas atividades para a garantia da qualidade, alterando o quadro existente em que esta preocupação não é motivo de grandes atenções. Mais uma vez, o comitê de garantia da qualidade é o responsável por prover todo o aparato necessário para que se atinjam os objetivos estabelecidos. Além do comitê, cada departamento será responsável por garantir a qualidade em suas atividades. Desse modo, tem-se estabelecidas, como um todo, as responsabilidades em relação à qualidade na empresa.



**Figura 6.2 - Organograma da empresa**

*Elaborada pelo autor*

◆ Outras medidas referentes ao tópico:

- definição do representante da direção: uma medida importante em relação à definição de responsabilidades é a definição do representante da direção. No presente caso, foi escolhido o supervisor de produção, que provisoriamente ocupa também o cargo de gerente industrial. Este é o líder do comitê de garantia da qualidade.
- documentação e divulgação da política da qualidade: após a documentação, a política da qualidade é espalhada pela empresa, em especial em todos os postos de trabalho. Além disso, em treinamento, ela é minuciosamente analisada e discutida junto aos funcionários.
- reuniões gerais de treinamento e conscientização: ponto fundamental para a mudança da cultura organizacional e para o comprometimento geral com o projeto ISO 9000, em especial com a política da qualidade. São realizadas constantemente, abordando todos os aspectos relativos ao projeto.

◆ Recursos necessários:

- treinamento e conscientização: extremamente necessários, devem incorrer em material e tempo para a realização.

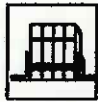


Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - os investimentos em relação a este tópico são apenas relativos ao treinamento e conscientização de funcionários para suas responsabilidades frente à qualidade e no que se refere à política da qualidade
- benefícios das medidas propostas
  - comprometimento da direção com a política da qualidade e com o projeto ISO 9000, o que se constitui no motor do projeto.
  - compreensão da política da qualidade por todos os funcionários da empresa.



- definição das responsabilidades em relação à qualidade, o que confere um rumo certo ao projeto.
- adequação aos requisitos da ISO 9002



### Sistema da Qualidade

♦ **Diagnóstico:** Através da realização da avaliação do sistema da qualidade da empresa, tornou-se clara a existência de alguns itens com bom desenvolvimento rumo à qualidade, sendo que outros foram considerados como muito fracos. No entanto, o que deve ser considerado com maior ênfase neste tópico, é a inexistência de qualquer documentação voltada para o sistema da qualidade. O pouco desenvolvimento de alguns sistemas será abordado no tópico a que se referem, sendo que o presente será voltado mais para o aspecto documentação.

Neste ínterim, o que se observa é a inexistência de um Manual da Qualidade, documento fundamental enquanto está-se tratando de uma adequação à ISO 9000, além da inexistência de procedimentos documentados, de instruções de trabalho, enfim, de todos os documentos que compõe um sistema da qualidade via ISO 9000.

♦ **Principais problemas:** Decorrente do diagnóstico anterior, o que se vê é que a empresa não satisfaz um ponto básico da filosofia ISO 9000 para sistemas de garantia da qualidade, que é o da documentação do sistema.

Segundo a visão ISO 9000, não existe a possibilidade da empresa garantir que os seus produtos estão em conformidade com os requisitos especificados se ela não definir, por escrito, as práticas que devem ser seguidas nas diversas operações que a integram.

Além disso, a empresa sofre a pressão de seus clientes atuais e potenciais no sentido de organizar e documentar o seu sistema da qualidade. Em alguns casos,

por exemplo, o cliente é apenas potencial, e não atual, devido à empresa não satisfazer os seus requisitos quanto a sistema da qualidade.<sup>2</sup> Isto, sem dúvidas, é um problema muito sério, já que significa perda de mercado e consequentemente de oportunidade de lucratividade e de crescimento.

♦ Medida proposta: A principal medida a se aplicar no item Sistema da Qualidade, deve ser, portanto, a organização de um sistema de documentação para a qualidade, que inclua todas as suas políticas, objetivos e práticas, a fim de que se atinja a conformidade com os requisitos da ISO 9002.<sup>3</sup> Esta documentação nada mais será do que o sistema da qualidade que irá existir na prática, documentado.

### **Método**

A implantação de um sistema de documentação da qualidade terá âmbito geral, isto é, afetará a empresa como um todo, exigindo que todos os funcionários conheçam a parte com a qual se relacionam. Mais do que isso, os funcionários estarão executando tarefas que estarão documentadas, e, portanto, deverão seguir, na prática, exatamente o que estiver redigido no papel. Desse modo, é de fundamental importância que o funcionário não só conheça a documentação relativa ao seu posto de trabalho, mas que ele a aprove e que a siga no seu dia-a-dia.

Para isso, o método utilizado para a elaboração dessa documentação será o do trabalho em equipe, com especial ênfase na idéia de delegação de responsabilidades. O que se deseja é dividir a empresa em times, que serão formados por cada departamento, sendo que o líder do time será o chefe do departamento. A partir daí, cada funcionário redige os documentos relativos às atividades que executa, passando estes documentos pela aprovação final do líder do time, antes da sua emissão.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Ver Quadro 6.8

<sup>3</sup> Deve-se lembrar que o item Sistema da Qualidade não diz respeito apenas à documentação referente à qualidade, mas também ao sistema implementado, isto é, os procedimentos e os processos que o compõe, realizados na prática.

<sup>4</sup> Ver item relativo a controle de documentos para maiores esclarecimentos.

Com isso, cabe ao setor de Garantia da Qualidade, além da criação de seus próprios documentos, a organização do sistema de documentação, que deverá ser uniforme para toda a empresa.

### Resultados

O sistema da qualidade, que será elaborado por todos os funcionários da empresa, será estruturado em quatro níveis, conforme apresentado no item 4.3:

- 1º nível: Manual da Qualidade
- 2º nível: Procedimentos
- 3º nível: Instruções de Trabalho, Planos de Controle e Especificações
- 4º nível: Formulários e Registros da Qualidade

Para que haja uniformidade entre os documentos emitidos por todos os setores da empresa, foi criado um padrão para os diversos níveis de documentação, que é apresentado a seguir. A identificação dos documentos se dará sempre com a utilização de três letras, seguidas de três dígitos, como se segue:

TIPO DE DOCUMENTO	IDENTIFICAÇÃO
Manual da Qualidade	MAN _ _ _
Procedimentos	PRO _ _ _
Planos de Controle	PCL _ _ _
Instruções de Trabalho	ITB _ _ _
Formulários	FRM _ _ _

**Quadro 6.2 - Documentos da qualidade e seu código de identificação**  
*Elaborado pelo autor*

No presente tópico, serão apresentados apenas os padrões para os documentos. Exemplos podem ser observados neste capítulo, nos itens Identificação e Rastreabilidade de Produto, Controle de Documentos e Dados, Controle de Processo e Controle de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaios.

No anexo 1, é apresentado o Manual da Qualidade da empresa, elaborado pelo autor.

<b>LTB Brasil</b>	Título do documento	Doc. No.: ITB XXX Revisão: XY Página: a/b
<p>1. <b>Escopo:</b> identifica a que setor/atividade o documento se relaciona.</p> <p>2. <b>Objetivo:</b> descreve o objetivo do documento.</p> <p>3. <b>Documentos Aplicáveis:</b> Cita os documentos relacionados a este documento.</p> <p>4. <b>Definições:</b> Apresenta a definição de alguns termos utilizados no documento.</p> <p>5. <b>Responsabilidades:</b> Define responsabilidades acerca do documento.</p> <p>6. <b>Procedimentos:</b> Descreve todos os procedimentos incluídos no documento.</p>		
Emitido por:	Aprovado em:	Aprovado por:

<b>LTB Brasil</b>	Título do documento	Doc. No.: MAN XXX Refer. ISO 9002: XY Página: a/b
<p>1. <b>Escopo:</b> identifica a que setor/atividade o documento se relaciona.</p> <p>2. <b>Objetivo:</b> descreve o objetivo do documento.</p> <p>3. <b>Responsabilidades:</b> Descreve as responsabilidades e os procedimentos gerais da empresa, relativos ao tópico abordado.</p>		
Emitido por:	Aprovado em:	Aprovado por: Revisão:

**Figura 6.3 - Padrões para documentos da qualidade**

*Elaborada pelo autor*

O primeiro padrão se refere a procedimentos, planos de controle e instruções de trabalho. O segundo, apenas ao Manual da Qualidade. No caso dos formulários, deve-se seguir o primeiro padrão, não havendo, porém, a necessidade da existência do corpo apresentado, que será substituído pelo corpo do próprio formulário (itens a serem preenchidos).

♦ Outras medidas referentes ao tópico: Diversas outras medidas foram tomadas ou planejadas na organização do sistema da qualidade, sendo que cada uma será abordada no tópico a que se referem.

♦ Recursos necessários:

- treinamento: é extremamente necessário o treinamento dos funcionários, no sentido de entenderem qual o seu papel na elaboração dos documentos e como esta atividade deve ser realizada. Além disso, deve ser apresentada a importância da documentação para a certificação ISO 9000 e os padrões a serem utilizados pela empresa



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento dos funcionários
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - comprometimento do funcionário com a documentação, já que ele colocará em prática algo que ele próprio construiu, e não algo que foi imposto a ele
  - motivação do funcionário, através de sua participação no processo
  - adequação à exigência de vários clientes, inclusive potenciais



Análise Crítica de Contrato

♦ Diagnóstico: Em relação ao item 4.3 da norma ISO 9002, o que se observa na Louisiana Tubos é uma situação muito corriqueira nas empresas de pequeno porte: a pouca formalidade no tratamento dos pedidos do cliente.

Ao chegarem, os pedidos são prontamente aceitos ou negociados pelo diretor, que tem conhecimento sobre o que se passa na empresa como um todo. Em casos de maiores dúvidas, consulta-se o gerente industrial, que as esclarece.

Em relação a novos produtos, o pedido é analisado pelo gerente industrial, que conhece bem o equipamento, e que comanda a fabricação de amostras.



♦ Principais problemas: Como pode ser percebido, o principal problema da empresa é a pessoalidade das funções, isto é, a identificação das funções com os indivíduos que a compõem. Assim, hoje o sistema tem um bom funcionamento, porém se, no futuro, o diretor ou o gerente industrial não fizerem mais parte da empresa, perde-se o sistema de análise crítica de contratos existente.

♦ Medida proposta: O que se propõe para sanar o problema anteriormente levantado é a documentação de um sistema de análise crítica de contratos, baseado no atual, mas que seja dependente das funções existentes na empresa, e não das pessoas que as compõem.

### **Método**

Para a criação do sistema de análise crítica de contrato, será utilizado o Diagrama de Fluxo de Dados, DFD, ferramenta essencial para o tratamento de problemas que envolvem, principalmente, a necessidade de fluxos de informação, como é o caso do presente item.

O DFD tem como função apresentar, de forma gráfica, o fluxo de informações entre as diversas funções da empresa, a fim de que possam ser identificados facilmente os principais problemas de um determinado processo.

### **Resultados**

A seguir, será apresentado o DFD do sistema proposto, que mostra como deverá funcionar o sistema, após as medidas tomadas para esse item.

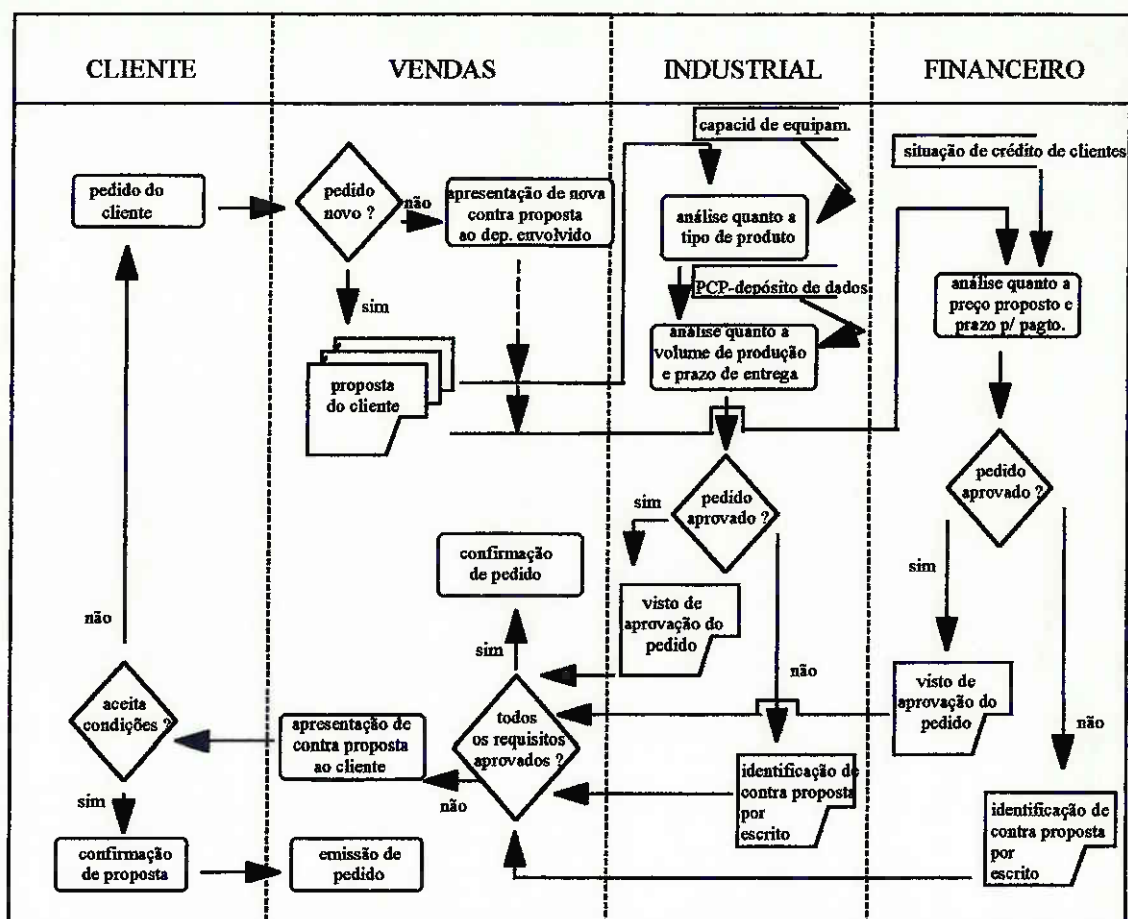


Figura 6.4- Fluxograma do processo proposto para análise crítica de contrato

*Elaborada pelo autor*♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- criação de depósitos de dados: Para o perfeito funcionamento do sistema apresentado acima, é necessária a criação de um depósito de dados sobre a programação e controle da produção, além de outro a respeito da capacidade do equipamento de produção da empresa, que fornecerão dados para a análise a respeito de volume de produção e prazos para entrega, e para análise de viabilidade de fabricação de amostra de novo produto, respectivamente.
- documentação do sistema proposto através de procedimentos documentados e de retenção de registro das análises críticas.

- conscientização: os responsáveis pelo funcionamento do sistema devem seguir à risca os procedimentos documentados que retratam o DFD proposto. Para isso, devem estar conscientes de seu papel.

♦ Recursos necessários:

- treinamento:
  - setor de PPCP deve gerar dados para o depósito de dados sobre planejamento e controle da produção
  - setor de garantia da qualidade deve gerar dados sobre capacidade de equipamentos
  - diretoria e gerências devem seguir novos procedimentos



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento dos funcionários
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - impessoalidade do sistema
  - certeza de bons serviços prestados ao cliente



Controle de Projeto

♦ Diagnóstico: O objetivo da Norma aplicada a este caso não inclui requisitos de sistema da qualidade para controle de projeto. Este item foi incluído apenas para manter a uniformidade de acordo com os títulos da NBR ISO 9001.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Adaptado do texto da NBR ISO 9002 (1994).



### Controle de documentos e dados

♦ Diagnóstico: Após a avaliação do item 4.5 da norma ISO 9002, pôde-se concluir ser este um ponto de grande necessidade de melhorias. Comparando o que existe na empresa com os requisitos deste item, que foram apresentados no capítulo anterior, percebeu-se que não há qualquer sistema implementado relacionado a controle de documentos e dados.

Neste âmbito, observou-se a inexistência de procedimentos para a aprovação e emissão de documentos e dados, o que é uma não conformidade grave do sistema da qualidade. Além disso, para os documentos existentes não existe qualquer tipo de controle de revisões e alterações, nem tampouco o controle das versões que estão sendo utilizadas em cada departamento que o possui, dado que não há também possibilidade de se conhecer quem possui cópias dos documentos.

♦ Principais problemas: Vários são os problemas decorrentes do diagnóstico apresentado acima. A não existência de uma sistemática para controle de emissão, aprovação e revisão de documentos, permite que documentos sejam emitidos, ou que revisões sejam executadas sem serem aprovadas pelos departamentos a que se relacionam. Isto pode gerar problemas dentro de um departamento ou entre departamentos, caso o documento não reflita as suas realidades.

Outro problema grave que pode vir a ocorrer é a utilização de um documento obsoleto por um certo departamento que não esteja ciente da sua revisão. Isto se dá devido a não haver um controle de quais os departamentos que possuem a versão anterior.

O principal problema gerado por essas práticas, porém, é a não conformidade do sistema existente com os requisitos da ISO 9002, cuja certificação é um objetivo atual da empresa. Deve-se lembrar que todos os problemas citados

são problemas potenciais, e que certamente virão a ocorrer quando a empresa atingir níveis de documentação elevados, caso não sejam prevenidos.

♦ Medida proposta: Para a solução dos problemas acima apresentados, o que se propõe é o planejamento e a implementação de um sistema de controle de documentos e dados que cumpra com perfeição o que é exigido pela ISO 9002.

### **Método**

Para o planejamento de um sistema de controle de documentos e dados que satisfaça os requisitos da norma, será utilizada uma das sete ferramentas tradicionais da qualidade: o fluxograma. O fluxograma é uma ferramenta que contribui para que as etapas do processo sejam analisadas criticamente quanto à sua importância e relevância, permitindo que pontos falhos, tais como operações redundantes, sejam percebidas e eliminadas.

O sistema de controle de documentos e dados que se deseja planejar deve possuir algumas características básicas. A primeira delas é que toda a emissão de documentos deverá ser realizada pelo departamento a que se relaciona, sempre após a aprovação do documento pelo responsável do departamento. Em segundo lugar, as revisões realizadas sobre um documento, que deverão ser identificadas no próprio documento, deverão ser realizadas por este mesmo departamento e aprovadas pela mesma função que aprovara a versão anterior. Por último, deverá ser realizado um controle com o qual seja possível identificar, a qualquer momento, quais os departamentos e funções que possuem cópias de determinado documento.

Contrariamente a um procedimento muito comum em empresas de pequeno porte, que é o do órgão responsável pela qualidade emitir os documentos dos vários setores da empresa para posterior aprovação de seu superior ou do responsável pelo setor a que se refere o documento, no presente caso será adotada a filosofia do trabalho em equipe para a implantação do sistema.



O trabalho em equipe é um sistema de trabalho motivador e que traz satisfação aos indivíduos participantes. A sua adoção, neste caso, terá uma função muito maior do que simplesmente fazer com que o trabalho seja dividido por todos os membros da empresa. Será, por outro lado, uma forma de fazer com que todos dêem a sua contribuição para o sistema da qualidade em implantação, e que se sintam, ao invés de meros executores de tarefas atribuídas pelos chefes, responsáveis realmente pelas atividades que lhes competem.

Como todos os departamentos deverão elaborar, aprovar e emitir os seus próprios procedimentos e instruções de trabalho, isto funcionará como um desafio para eles, levando todos os seus membros a um objetivo comum, que será o da elaboração, em conjunto, de documentos que reflitam não apenas a realidade de um dos indivíduos, mas de todo o grupo.

Com um objetivo comum, com a responsabilidade delegada para a realização de uma tarefa da maneira que melhor lhe parecer, com a possibilidade de se dialogar e discutir as necessidades do grupo e os resultados que os seus membros desejam e com a necessidade de se analisar qual a contribuição daquela tarefa para com a organização como um todo, cada grupo terá motivação de sobra para realizar um trabalho de análise e elaboração de seus próprios documentos, bem como a execução do que neles estiver escrito, cabendo ao setor de garantia da qualidade apenas a tarefa de gerenciar o processo de controle sobre os documentos já emitidos. Num caso onde as tarefas são documentadas por um órgão que não o responsável por ela, torna-se demasiadamente difícil conseguir o comprometimento dos indivíduos com aquele documento.

### **Resultados**

Os resultados obtidos com aplicação dos métodos acima descritos são apresentados nos dois fluxogramas a seguir, que mostram o funcionamento do sistema para a emissão de novos documentos e para a revisão de documentos já existentes.

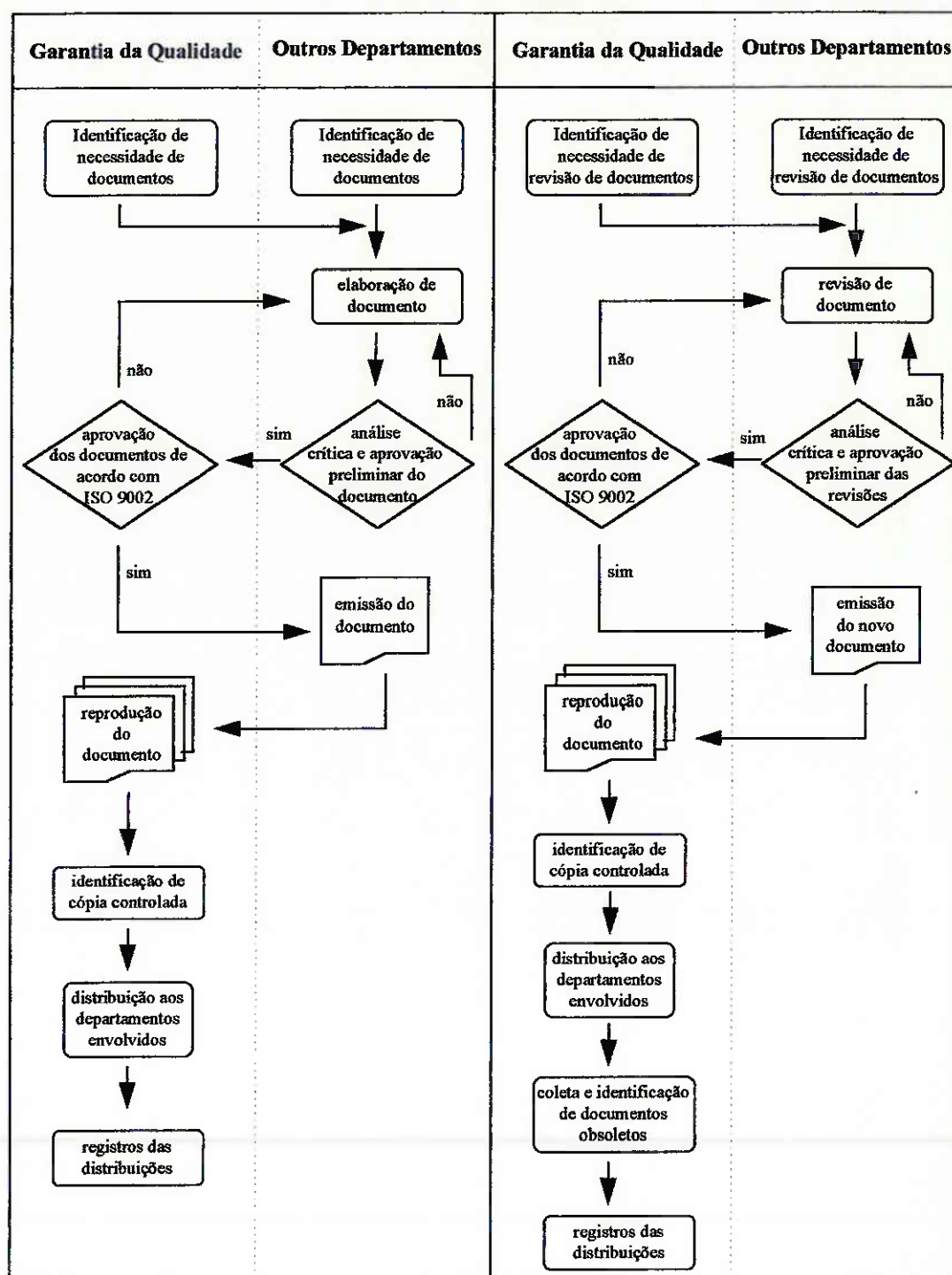


Figura 6.5 - Fluxogramas: emissão e revisão de documentos

Elaborada pelo autor

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- documentação e controle do sistema proposto através de procedimentos documentados e de retenção de documentos.
- definição das identificações para o controle dos documentos:
  - **Cópia Controlada - Reprodução Proibida:** deve estar presente em todas as cópias oficiais de documentos originais, em cor vermelha, a fim de identificá-las.
  - **Documento Obsoleto:** deve estar presente em todos os documentos obsoletos a fim de que a possibilidade de que este seja utilizado por engano seja eliminada.
  - **Cópia Não Controlada:** deve estar presente em todas as cópias que tenham outras funções, que não a de suportar o sistema da qualidade.

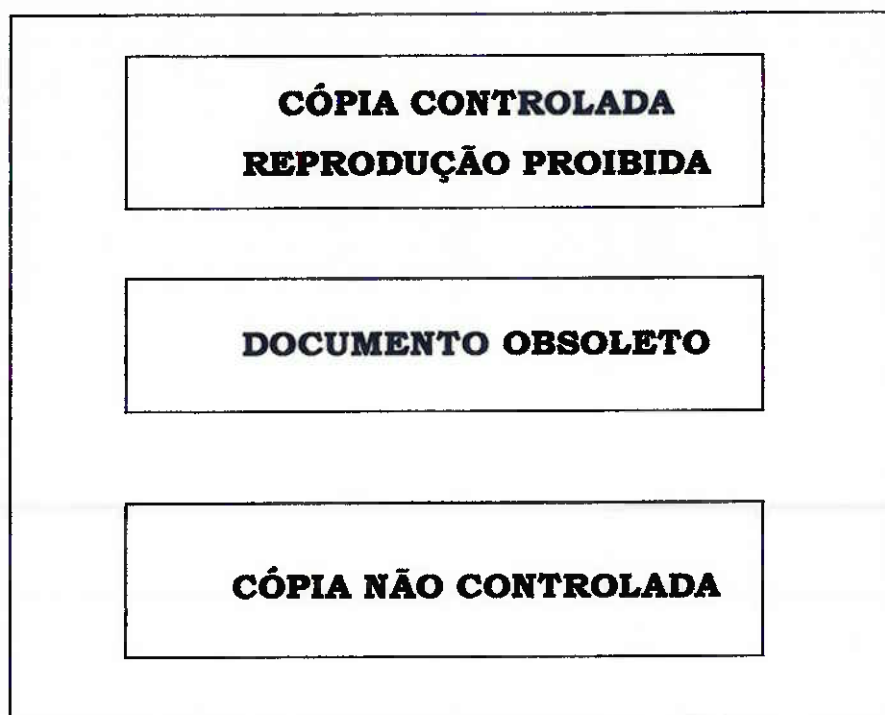


Figura 6.6 - Identificações para controle de documentos

*Elaborada pelo autor*

- elaboração de lista mestra de documentos. (ver a seguir)
- elaboração de registro de distribuição de documentos, que deverá estar anexado ao original do documento correspondente. (ver a seguir)

[illegible]

**Figura 6.7 - Modelo de lista de documentos do sistema da qualidade**

*Elaborada pelo autor*

<b>LTB</b> Brasil	REGISTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE DOCUMENTOS	Doc. No.: FRM XXX Revisão: 00 Página: 1/1
<p>Documento número: _____</p> <p>Departamento emissor: _____</p> <p>Revisão atual número: _____</p>		
<b>DISTRIBUIÇÃO</b>		
Departamento	Data de recebimento	Visto

Figura 6.8 - Modelo de registro de distribuição de documentos

*Elaborada pelo autor*◆ Recursos necessários:● treinamento:

- é necessário o treinamento do pessoal para a sistemática do trabalho em grupo e como ele deverá ser realizado no que se refere à elaboração dos documentos ⇒ 1 aula de 90 minutos.

- elaboração dos documentos nos moldes definidos do sistema da qualidade da empresa e para procedimentos quanto à revisão de documentos ⇒ 1 aula de 60 minutos.





### Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento dos funcionários
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - garantia da não utilização de documentos obsoletos
  - garantia de que todos os documentos emitidos foram aprovados pelos respectivos responsáveis.



### 4.6 Aquisição

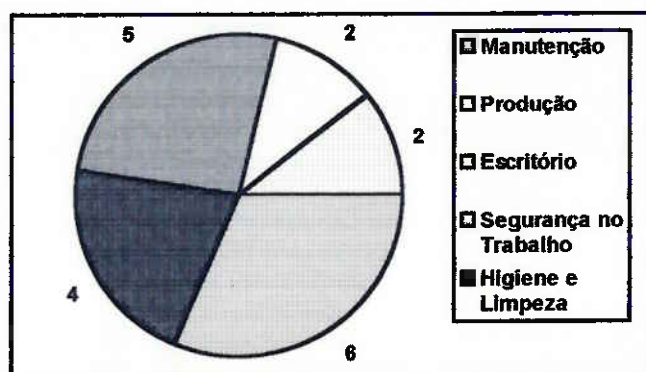
♦ Diagnóstico: No item aquisição, pôde-se observar que a empresa tem alguns pontos positivos, apesar de ter outros negativos. No que se refere à avaliação de fornecedores, ponto de extrema importância na norma ISO 9002, a empresa não possui um sistema implantado, nem tampouco documentado. Os fornecedores são constantes, na maioria dos casos, sendo que, para produtos de extrema importância para a produção, como o aço, por exemplo, não existe um fornecedor reserva para o caso de algum problema com o oficial.

Em relação a documentos para aquisição, estes existem e facilitam uma completa descrição dos produtos a serem comprados. Por outro lado, o que se percebe é que, apesar desta facilidade, nem sempre os documentos são preenchidos de uma forma completa, o que acaba por anular o seu benefício.

Observa-se também, em relação à aquisição de produtos, a inexistência de um controle de produtos do almoxarifado, no que se refere à sua demanda e ao volume ideal de produtos em estoque. O almoxarifado tem o acesso permitido a qualquer funcionário, sendo portanto de extrema dificuldade a realização de controle. Por outro lado, as matérias-primas e as embalagens contam com um controle de estoques eficiente e já consolidado.

♦ **Principais problemas:** Decorrente do que foi observado no item anterior, dois principais problemas se destacam, em relação à aquisição de produtos. Em primeiro lugar, a falta de uma avaliação de fornecedores não permite que se garanta a eficiência e a constância do fornecimento de produtos, não possibilitando, também, uma rápida mudança de fornecedor, caso necessário<sup>6</sup>. Além disso, para que se estabeleça critérios para uma possível inspeção de recebimento, deve-se levar em conta qual a capacidade e o histórico de fornecimento de bons produtos por parte do fornecedor. Caso não exista tal avaliação, não é possível garantir que o método utilizado para a inspeção de recebimento (ver item referente a este assunto), está realmente otimizado.

Um outro problema de extrema importância é a comum ocorrência de falta de materiais acessórios à produção, que são armazenados no almoxarifado. A falta de um controle sobre estes materiais, muitas vezes acaba por prejudicar atividades de manutenção, limpeza, higiene e segurança no trabalho, entre outras.



**Quadro 6.3 - Pedidos não atendidos por falta de material no almoxarifado em relação às aplicações a que se destinavam**

*Elaborado pelo autor*

♦ **Medida proposta:** Identificados dois principais problemas que não estão diretamente relacionados entre si, caberá, neste momento, a proposição de medidas individuais para cada um deles. Para o primeiro caso, a solução será a elaboração e

<sup>6</sup> Este problema não é enfrentado atualmente, mas nem por isso deve-se deixar de dar atenção a ele, como forma de prevenir sua ocorrência.

implementação de um sistema de avaliação de fornecedores, a fim de que se disponha de uma lista de fornecedores aprovados para o fornecimento de produtos a qualquer momento. Para o segundo caso, é elaborado e implementado um sistema de controle de produtos do almoxarifado, visando eliminar a ocorrência de falta de produtos.

#### 1º caso: Sistema de avaliação de fornecedores<sup>7</sup>

##### **Método**

O sistema de avaliação de fornecedores aqui elaborado, visa uma análise satisfatória dos fornecedores de produtos, ao longo do tempo. Essa análise, a fim de que seja otimizada, levará em conta o impacto que o produto adquirido tem sobre a qualidade do produto fornecido pela empresa, e terá como base de avaliação dois pontos: o histórico de produtos fornecidos e o sistema da qualidade da empresa subfornecedora.<sup>8</sup>

Devido à inexistência de uma inspeção de recebimento satisfatória, que abranja todas as características necessárias de serem medidas sobre os produtos fornecidos, não existe um histórico confiável dos subfornecedores. Portanto, o sistema terá início com uma inspeção de recebimento dos produtos, a fim de que se forme um histórico de fornecimento de produtos de cada subfornecedor.

O segundo passo, que deve ocorrer simultaneamente ao primeiro, é o de avaliação do sistema da qualidade do subfornecedor. Este, se subdividirá em dois passos:

- **auto-avaliação do subfornecedor:** após o envio de questionário elaborado pela Louisiana Tubos, os subfornecedores deverão fazer uma auto-avaliação que mostre, com fidelidade, qual a situação do sistema da qualidade de sua empresa.

---

<sup>7</sup> O sistema aqui apresentado tem uma forte relação com o item Inspeção e Ensaios, que será apresentado adiante, no tocante à inspeção de recebimento. Para uma visão completa do assunto, sua consulta é recomendável.

<sup>8</sup> Definição da ISO 8402: "Subfornecedor: Organização que fornece um produto ao fornecedor."

- **auditoria do sistema da qualidade do subfornecedor:** após receber o questionário preenchido com as informações da auto-avaliação, uma equipe de auditores da Louisiana Tubos deverá realizar uma auditoria de segunda parte, isto é, uma auditoria do sistema da qualidade de seus subfornecedores.
- **adequação de parâmetros:** tanto em relação a auditorias de segunda parte quanto em relação a inspeção de recebimento, deverão se ajustados os padrões de rigor das análises. Por exemplo, se uma empresa apresenta ótimos níveis na amostragem de produtos fornecidos, é razoável a redução do rigor desta amostragem ao longo do tempo. Desse modo, o objetivo é que se chegue a um estágio em que só se realize a análise dos questionários de auto-avaliação dos subfornecedores, no que se refere a sistema da qualidade, e em relação a fornecimento de produtos, que só se proceda à análise dos certificados de qualidade do lote, que deverão ser exigidos de todos os subfornecedores.
- **casos especiais:** no caso de subfornecedores de produtos de nenhum impacto sobre o produto final, como é o caso de produtos de higiene e limpeza, por exemplo, ou então no caso de subfornecedores que já são certificados por uma das normas da série ISO 9000, o sistema de avaliação de fornecedores não se aplicará.

## Resultados

A tabela a seguir mostra os resultados obtidos para os diversos subfornecedores, para início de avaliação.

SUBFORNECEDOR	AValiação
materiais do almoxarifado: manutenção, higiene, cozinha, limpeza, acessórios, escritório, outros	dispensados: pouco impacto sobre a qualidade do produto final - apenas inspeção visual
matéria-prima: nitrogênio	dispensado: fornecedor certificado pela ISO 9000
matéria-prima: demais	submissão de amostra avaliação de sistema da qualidade

Quadro 6.4 - Nível de avaliação para subfornecedores

*Elaborado pelo autor*



**2º caso: Controle de materiais do almoxarifado****Método**

O método utilizado para o controle de materiais do almoxarifado é relativamente simples, e visou, a princípio, a eliminação de ocorrência de falta de materiais. Buscou-se também, da melhor forma possível, estabelecer regras que diminuíssem ao máximo o custo dos estoques, através do equilíbrio entre os custos de pedido e de manutenção de produtos estocados (capital empatado, espaço de armazenagem, entre outros), apesar da dificuldade na determinação de tais custos.

O método definido buscou associar os métodos de ponto de reposição e de revisão periódica<sup>9</sup>, a fim de facilitar o funcionamento do sistema. Inicialmente, buscou-se estimar a demanda aproximada de cada produto em estoque no almoxarifado, assim como o seu custo de estocagem e de pedido. Posteriormente, de posse de tais dados e utilizando cálculos matemáticos simples, chegou-se ao valor do lote econômico e do ponto de ressuprimento para cada produto. O primeiro representa a quantidade do produto que deve ser adquirida a cada pedido, para mínimo custo, e o segundo, o número de unidades do produto em estoque para o qual deve ser realizado o pedido.

**Resultados**

Como os produtos em análise tem, na maioria das vezes, um custo de pedido muito maior do que o seu custo de armazenagem, torna-se mais interessante um agrupamento dos produtos em termos do seu fornecedor, para que seja realizado um pedido único. Assim, optou-se por trabalhar com um sistema misto. Apesar de todos os produtos terem para si calculados o ponto de ressuprimento e o lote econômico, contam também com um valor para estoque máximo (soma dos dois anteriores). Assim que um produto atinge o ponto de ressuprimento, todos os produtos que pertencem ao seu grupo, isto é, todos os produtos que podem ser adquiridos no mesmo pedido, são checados quanto ao seu nível de estoque, e o pedido é feito de forma que todos atinjam o seu estoque máximo. O controle das

---

<sup>9</sup> Giansi; Corrêa (1994)



quantidades de produtos em estoque são feitos com base em fichas, existentes para cada produto, nas quais, a cada retirada de produto, é dado baixa.

Para que o sistema pudesse funcionar com perfeição, estabeleceu-se também que apenas o almoxarife teria acesso aos produtos do almoxarifado, tendo sido criada, também, uma ficha de requisição que funciona como registro das retiradas de produtos, auxiliando também na correção dos valores calculados para o lote econômico e o ponto de ressuprimento, à medida que é uma fonte de dados para a atualização da demanda prevista.

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- documentação de ambos os sistemas apresentados
- treinamento de auditores externos
- elaboração de fichas de requisição de materiais do almoxarifado
- conscientização dos funcionários

♦ Recursos necessários:

- treinamento dos funcionários direcionado para a utilização do novo sistema de requisições de materiais
- treinamento dos auditores externos



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento de funcionários
  - cursos especializados para a formação de auditores da qualidade
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - garantia da otimização do método de análise dos produtos fornecidos
  - possibilidade de mudança de fornecedores com rapidez
  - garantia da não falta de produtos acessórios à produção

- melhoria no sistema de estoque de produtos



#### Controle de Produto Fornecido pelo Cliente

♦ **Diagnóstico:** A Louisiana Tubos do Brasil não possui, em qualquer fase de seus processos, o contato ou a utilização de produtos fornecidos pelos clientes. Desse modo, este item será considerado como não aplicável ao caso em estudo.



#### Identificação e Rastreabilidade do Produto

♦ **Diagnóstico:** O item Identificação e Rastreabilidade do Produto é aquele ao qual foi atribuído o maior número de pontos na avaliação realizada. A empresa possui hoje um sistema de identificação e rastreabilidade do produto que funciona de forma bastante satisfatória, permitindo não só que seja identificado o produto e seu componente principal, o aço, mas qualquer de suas características analisadas pela empresa, em qualquer fase em que ele se encontre dentro desta, e até por um período definido após a sua fabricação.

O que se observa, porém, é a não possibilidade de se identificar as demais matérias-primas componentes do produto final e suas características, já que estas ainda não são medidas. Além disso, a não documentação do sistema de identificação e rastreabilidade do produto apresenta-se como fator decisivo para que este item não seja avaliado como completo.

♦ **Principais problemas:** O principal problema relativo ao presente item é a sua não documentação, o que acaba por não atender aos requisitos fundamentais da ISO 9002.

♦ **Medida proposta:** O que se propõe para a solução do problema apresentado é a documentação do sistema da qualidade, incluindo nesta, também, modificações que

permitam que não só o aço utilizado na fabricação do produto possa ser identificado na sua composição, mas também todas as outras matérias-primas que influenciam diretamente na qualidade do produto.

### **Método**

Para a documentação do sistema existente, será criado um procedimento documentado, que deverá seguir o padrão apresentado no item Sistema da Qualidade. Para que a introdução de dados das matérias-primas que hoje não fazem parte do sistema seja alcançada, serão utilizados os resultados das medidas propostas no item Inspeção e Ensaios. Com a realização da inspeção de recebimento e conseqüente geração de registros da qualidade da mesma, haverá condições de se associar as características das matérias-primas ao seu número de identificação, e este ao produto, nos mesmos moldes em que hoje se procede com as bobinas de aço, a fim de que a rastreabilidade seja completa.

### **Resultados**

A seguir, é apresentado o procedimento de identificação e rastreabilidade do produto, que apresenta o sistema atualizado. Este se faz útil, também, como ilustração para o item Sistema da Qualidade.

<b>LTB</b> Brasil	Procedimento de Identificação e Rastreabilidade do Produto	Doc. No.: PRO XXX Revisão: 00 Página: 1 / 2
<p><b>1. Escopo:</b> Este documento se refere à atividade de identificação e rastreabilidade do produto, a ser realizada pelos departamentos de produção e de controle de qualidade.</p> <p><b>2. Objetivo:</b> O objetivo deste documento é apresentar um sistema que permita que cada unidade do produto possa ser identificada em qualquer fase da produção, entrega e instalação, desde o recebimento.</p> <p><b>3. Documentos Aplicáveis :</b> FRM xxy (Envelope de Retenção de Amostra) FRM xyx (Etiqueta de Identificação de Bobina) FRM yxx (Relatório de Inspeção de Recebimento) Manual da Qualidade</p> <p><b>4. Definições :</b> • <u>Rastreabilidade</u>: Capacidade de recuperação de histórico, da aplicação ou da localização de uma entidade, por meio de identificações registradas.</p> <p><b>5. Responsabilidades :</b> • <u>produção</u>: realizar práticas de identificação e rastreabilidade • <u>controle da qualidade</u>: gerar dados para o sistema • <u>garantia da qualidade</u>: garantir o perfeito funcionamento do sistema.</p> <p><b>6. Procedimentos :</b></p> <p>6.1. O inspetor de produto final deve colher os números dos tambores do óleo protetivo, do desengraxante, e quando for o caso, do decapante ácido e da solução de sulfato de cobre utilizados na produção dos tubos e anotá-los no envelope de retenção de amostras.</p> <p>6.2. O inspetor de produto final deve colher o número e as amostras da bobina de aço utilizada na fabricação dos tubos, anotar o número no envelope de retenção de amostras e colocar as amostras no interior deste.</p> <p>6.3. O último operador da linha deve identificar as bobinas produzidas sequencialmente, através das etiquetas de identificação de bobina, numerando-as da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- primeira bobina do dia: 1A</li> <li>- corte da bobina devido a tamanho máximo ou a defeitos: neste caso a bobina de tubos seguinte será proveniente da mesma bobina de aço que a anterior. Neste caso, mantém-se o número e altera-se a letra: 1B, 1C, ...</li> </ul>		
Emitido por: Marcus Medina	Aprovado em: xx / yy / zz	Aprovado por: ZZZZZZ

<b>LTB</b> Brasil	Procedimento de Identificação e Rastreabilidade do Produto	Doc. No.: PRO XXX Revisão: 00 Página: 2 / 2
<p>- corte de bobina de tubo devido a final de bobina de aço: neste caso, a bobina de tubos seguinte será proveniente de uma bobina de aço diferente da anterior. Neste caso, altera-se o número, reiniciando-se as letras: 2A, 3A, ...</p> <p>- corte da bobina devido a furos encontrados no teste de vazamento: introduz-se um novo número, que identifica a subdivisão da bobina: 1A1, 1A2, 1A3, ...</p> <p>6.4. Após identificar a bobina, o operador deve enviar a etiqueta para o inspetor final, juntamente com a amostra colhida da bobina recém fabricada, a fim de que ele realize os testes necessários.</p> <p>6.5. O inspetor final realiza os testes necessários e anota o seu resultado na etiqueta de identificação de bobina e no envelope de retenção de amostras. Além disso, preenche os campos do envelope referentes à data de fabricação da bobina, ao turno em que ela foi fabricada, às ocorrências verificadas e ao número da bobina e coloca dentro dele as amostras do tubo fabricado, assinando o envelope em seguida. Após isso, retorna a etiqueta de identificação da bobina para que ela seja anexada à mesma.</p> <p>6.6. O inspetor final deve armazenar o envelope referente àquela bobina na caixa de arquivo, que será armazenada por seis meses, ou então pelo período acordado com o cliente.</p> <p>6.7. O último inspetor da linha deve manter as bobinas de tubo em sequência, pela ordem de chegada, a fim de que, ao receber a etiqueta de identificação de bobina, já devidamente preenchida, possa anexá-la à bobina correta, identificando-a.</p>		
Emitido por: Marcus Medina	Aprovado em: xx / yy / zz	Aprovado por: Zzzzzz

Figura 6.9 - Procedimento documentado: Identificação e Rastreabilidade do Produto

*Elaborada pelo autor*



♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- definição do prazo para retenção dos registros de rastreabilidade: 6 meses ou conforme acordado com o cliente.

♦ Recursos necessários:

- material para o funcionamento do sistema: envelopes de retenção de amostras



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - irrelevante
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002



Controle de Processo

♦ Diagnóstico: O item Controle de Processo é certamente um dos mais importantes da norma ISO 9002, já que é aquele mais relacionado com a fabricação dos produtos propriamente dita. Por esse motivo, tem abrangência muito ampla, envolvendo vários aspectos relacionados com a fabricação, instalação e serviços associados ao produto. Sendo assim, a Louisiana Tubos apresenta-se de forma razoável neste item, já que procede da forma exigida pela norma em alguns casos, o que não se verifica em outros.

Verifica-se que um dos pontos negativos, que ocorre também em todos os outros itens, é a não documentação do sistema. Neste caso, porém, a necessidade da documentação aparece com uma força maior, já que esta deve envolver cada atividade detalhadamente, apresentando o método pelo qual elas devem ser executadas.

Outro ponto em que a empresa não apresenta um bom desempenho é na aprovação de equipamentos como apropriados. Apesar de se saber que os equipamentos utilizados tem capacidade para a fabricação dos produtos existentes na empresa (apesar de não existirem evidências objetivas de que tal verificação tenha sido realizada), não se pode garantir que, no caso de novos produtos pedidos pelo cliente, tenha-se condições de fabricá-los sem riscos de danos a produtos e equipamentos. Este fato, porém, é observado: sempre que um pedido de um produto diferente é realizado pelo cliente, existe uma tentativa de fabricá-lo, mesmo sem a análise de capacidade dos equipamentos e sem a análise dos riscos deste procedimento.

Em relação à capacidade do processo, o sistema abrange apenas a coleta de características de produtos fabricados e seu armazenamento junto ao *software* estatístico que possui. Estes dados, porém, não são utilizados para um controle estatístico do processo, nem tampouco para uma análise da capacidade dos equipamentos. Têm-se, portanto, as ferramentas, mas estas não são usadas, ou seja, não se exerce um controle estatístico do processo, sendo que os dados são utilizados somente para um controle simultâneo do processo, isto é, ao se perceber que alguma das características está tendendo a sair do seu limite de especificação<sup>10</sup>, procede-se a um ajuste do equipamento.

♦ Principais problemas: Decorrente da análise realizada no diagnóstico acima, percebe-se que o principal problema relacionado com a qualidade que se pode observar é que o controle do processo hoje existente não funciona de forma a buscar a melhoria do processo a partir da identificação de pontos onde causas especiais<sup>11</sup> podem estar agindo. O simples fato de se ajustar os equipamentos a todo instante, em busca do atendimento às especificações dos produtos, implica em que isto seja feito eternamente, já que os agentes causadores das variações

<sup>10</sup> O limite de especificação é aquele estabelecido para o valor da característica medida no produto. Não tem, portanto, uma relação direta com o controle de processo, mas sim com o controle do produto e com a capacidade do processo.

<sup>11</sup> Causas especiais são aquelas que resultam em variações do processo acima de um nível estabelecido, já que não são inerentes a ele.

observadas não são investigados e eliminados. Os dados a seguir ilustram tal fato. Além disso, o controle é realizado de forma errônea, já que utiliza especificações dos produtos para a análise do processo, quando deveria utilizar características do processo.



**Quadro 6.5 - Ajustes no equipamento x Identificação das causas do ajuste**

*Elaborado pelo autor*

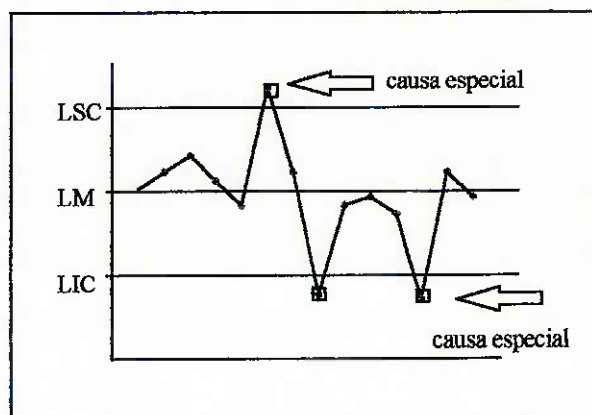
♦ **Medida proposta:** A medida que se propõe para a solução do problema acima apresentado é a organização do sistema de controle de processo a partir dos dados e equipamentos já disponíveis atualmente, realizando-se o controle estatístico do processo (CEP). O controle estatístico será uma importante ferramenta para que sejam identificadas as causas especiais existentes no processo, a fim de que estas sejam eliminadas, com conseqüente redução da variabilidade do processo.

## Método

O controle estatístico do processo é um método de controle do processo que utiliza técnicas estatísticas<sup>12</sup> para analisar o grau de variação do processo. Partindo do princípio de que todos os processos são resultado da combinação de uma série de variáveis, sendo portanto processos normais, estatisticamente se estabelece o intervalo de variação de cada característica medida no produto dentro do qual se admite que apenas causas normais de variação estão agindo no processo. A base do controle estatístico do processo, portanto, é a verificação de se a característica

<sup>12</sup> Ver item relativo a Técnicas Estatísticas

medida para os produtos fabricados pertence ao intervalo normal estabelecido ou não, além de se analisar se existe tendência a este tipo de acontecimento. Este procedimento é realizado com o auxílio dos chamados gráficos de controle<sup>13</sup>, cujo perfil pode ser observado a seguir. Caso a verificação citada acima não seja satisfeita, é identificada uma causa especial, ou seja, uma variação do processo decorrente de algum fator externo, que deve ser investigado e eliminado.



**Figura 6.10 - Modelo de gráfico de controle para CEP**

*Elaborada pelo autor*

Pelo fato de a identificação de uma causa especial se tratar de uma não-conformidade de processo, que deve, portanto, ser eliminada, observa-se então uma ligação muito estreita entre os itens Controle de Processo e Ação Corretiva e Preventiva, sendo o primeiro um gerador de insumos para o segundo.

## Resultados

Adotando o CEP para o controle de processo da empresa em estudo, chegou-se aos seguintes resultados:

1. A coleta de dados para o controle estatístico do processo é realizado ao final da linha de produção, pelo inspetor de características finais do produto.
2. Os dados a serem coletados são:
  - dureza do tubo fabricado

<sup>13</sup> Para maior esclarecimento a respeito dos gráficos de controle, ver anexo 2.

- diâmetro do tubo fabricado
  - espessura da parede do tubo fabricado
3. Cada característica deve ser medida em oito pontos da bobina, sendo quatro em cada uma das amostras coletadas no final da linha.<sup>14</sup>
  4. Os dados devem ser registrados no *software* para controle estatístico do processo, já existente para este fim.
  5. Ao final de cada turno, devem ser retirados os gráficos de controle da média e da amplitude, devendo ser analisados pelo auditor da qualidade, que deverá verificar os pontos em que causas especiais agiram.
  6. Inicia-se, já com as informações de quando ocorreram as causas especiais, o processo de investigação destas, já como parte do processo de Ação Corretiva.
  7. Após a identificação da causa especial, os responsáveis devem tomar as devidas providências para a sua eliminação, permitindo que o processo se aproxime cada vez mais de um processo normal, como desejável.

◆ Outras medidas referentes ao tópico:

- análise de capacidade de equipamentos, de forma que se conheça as condições de trabalho que se pode deles exigir e as suas capacidades em relação às características dos produtos. Neste último caso, os dados serão de grande utilidade para o sistema de Análise Crítica de Contrato.
- elaboração de procedimento documentado para controle de processo e das instruções de trabalho relativas a cada operação. Devido à grande importância destes, é apresentada a seguir uma instrução de trabalho, também com a finalidade de ilustração do item Sistema da Qualidade.

<sup>14</sup> Ver item Situação de Inspeção e Ensaios para uma melhor visualização do processo de coleta de amostras e do ciclo de inspeção e ensaios.



<b>LTB</b> Brasil	Instrução de Trabalho para solda de topo	Doc. No.: ITB XXX Revisão: 00 Página: 1 / 1
<p>1. <b>Escopo:</b> Este documento se refere à operação de solda de topo das extremidades das bobinas de aço.</p> <p>2. <b>Objetivo:</b> O objetivo deste documento é apresentar em detalhe todas as etapas do processo de solda de topo das bobinas de aço.</p> <p>3. <b>Documentos Aplicáveis:</b> - PRO XXX: Procedimento de Controle de Processo</p> <p>4. <b>Definições :</b> • <u>Sensor de final de bobina:</u> sensor magnético que identifica o término de uma bobina de aço, liberando o estoque aéreo deste material.</p> <p>5. <b>Responsabilidades:</b> - operador: realizar a soldagem com a maior qualidade possível, de acordo com as especificações deste documento.</p> <p>6. <b>Procedimentos :</b></p> <p>6.1. A solda de topo deve ocorrer a partir do momento em que o sistema de freios do equipamento for acionado e liberar o estoque aéreo de material.</p> <p>6.2. O operador deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1. posicionar o final da bobina em processo no dispositivo de corte, observando o esquadro do mesmo.</li> <li>6.2.2. cortar a fita e posicioná-la na máquina de solda, fixando-a através do grampo identificado pela letra "A".</li> <li>6.2.3. passar a extremidade da nova bobina pelo sensor de final de bobina, observando que o lado da rebarba do corte deve estar voltado para cima. e posicioná-la no dispositivo de corte, observando o esquadro do mesmo.</li> <li>6.2.4. cortar a extremidade da nova bobina e posicioná-la, fixando-a através do grampo identificado pela letra "B".</li> <li>6.2.5. acionar o equipamento, efetuando a solda da fita.</li> <li>6.2.6. destravar os grampos "A" e "B" e inspecionar visualmente a solda.</li> <li>6.2.7. lixar os dois lados da solda no esmeril, até que todas as saliências consideráveis sejam eliminadas.</li> <li>6.2.8. liberar o desbobinamento, liberar o estoque aéreo e acionar a campainha que informa a entrada de uma nova bobina em processo.</li> </ul>		
Emitido por: Marcus Medina	Aprovado em: xx / yy / zz	Aprovado por: ZZZZZ

Figura 6.11 - Instrução de trabalho: solda de topo

*Elaborada pelo autor*

♦ Recursos necessários:

- treinamento 1: para a execução do controle estatístico do processo, todos os funcionários da linha de produção deverão receber um treinamento básico, de forma que tenham conhecimento do contexto no qual estão inseridos<sup>15</sup>. Neste treinamento serão abordados conceitos básicos de estatística e de funcionamento do CEP.
- treinamento 2: os funcionários diretamente ligados com a coleta de dados e aqueles responsáveis pela análise dos resultados e pela tomada de decisões receberão treinamento mais aprofundado relacionado ao assunto.



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento de funcionários
- benefícios das medidas propostas
  - eliminação das causas especiais agentes, com conseqüente diminuição da variação do processo e, portanto, maior produtividade como resultado final.
  - redução de riscos devidos à fabricação de novos produtos, já que apenas serão fabricados aqueles que exigirem do equipamento a capacidade que ele possa oferecer
  - adequação aos requisitos da ISO 9002



**Inspeção e Ensaaios**

♦ Diagnóstico: O item 4.10, Inspeção e Ensaaios, segundo a avaliação realizada, apresentou alguns pontos de deficiência, apesar de apresentar-se forte em outros pontos. A principal deficiência detectada foi na Inspeção de Recebimento, que a empresa não realiza. Ao invés disso, o que se vê é uma inspeção 100% de apenas uma das matérias-primas, sendo esta inspeção, porém, realizada de forma

<sup>15</sup> Ver item relativo a Treinamento

incompleta, isto é, apenas duas características são medidas (dureza e espessura da chapa de aço), enquanto que outras características importantes são esquecidas (ver adiante quais). Ainda assim, tal inspeção não é efetuada no recebimento, mas sim no momento em que a matéria-prima já está sendo utilizada no equipamento.

Por outro lado, o que se observa em relação à inspeção intermediária e à inspeção final, mostra que a empresa realmente tem condições de entregar ao cliente um bom produto. A inspeção intermediária é realizada através de um dispositivo que, por meio de um sistema baseado em campos magnéticos, detecta defeitos e identifica a parte defeituosa do tubo (para maiores informações ver parte 1.3, relativa ao processo produtivo). Dessa forma, consegue-se uma inspeção intermediária eficiente, em um processo contínuo.

A inspeção final, da mesma forma, é realizada eficientemente pela empresa. Os tubos passam por testes contra vazamento, testes de dureza, de dimensões, de expansão, enfim, todos os testes necessários para que as características dadas na norma SAE J526b sejam satisfeitas.

Em relação a sistema da qualidade, não existem planos de controle documentados em nenhum caso.

♦ Principais problemas: A atual inspeção de matérias-primas existente é de pouca eficiência e de pouca amplitude, só incluindo as bobinas de aço. Por ter suas características inspecionadas somente depois de ser colocada na máquina, a bobina defeituosa certamente vai gerar uma parada de máquina longa e uma quantidade considerável de sucata, já que, sendo o processo contínuo, uma vez na máquina, o material só pode ser retirado em sua totalidade. Torna-se necessário, daí, um novo *setup* do equipamento. Ligado a esse problema, está também o fato da possibilidade de danos ao equipamento, que podem ser causados por materiais fora das especificações. Quantificando estas perdas, pode-se perceber o quão significativas elas são, em caso de ocorrência dos problemas descritos. Segundo dados de

ocorrências anteriores, uma parada de equipamento devido a uma matéria-prima não-conforme com as especificações, leva a uma parada na produção de aproximadamente duas horas, em média, o que equivale a uma perda de 12000 metros de tubo de bitola 3/16". Além disso, a quantidade de sucata gerada é de aproximadamente 500 metros de tubo de mesmas características do anterior. As perdas com quebra de equipamento são de difícil previsão, devido à dificuldade de se antever quais os problemas que serão ocasionados. A ocorrência de tais problemas não tem sido verificada com frequência significativa, porém, é um problema potencial que deve ser prevenido.

Além disso, outro problema é a não possibilidade de se aprovar ou rejeitar lotes desde o recebimento, o que pode levar a empresa a detectar um lote com um número de defeituosos acima do estabelecido, apenas no momento em que for usar o produto. O tempo necessário para a troca das matérias-primas de maior importância para o processo produtivo é variável, se aproximando de um mês, em média. Admitindo a possibilidade de um lote não-conforme ser recebido pela empresa, pode-se prever, dependendo da quantidade de material que se enquadrar em tal problema, paradas na produção devido à falta de matéria-prima.

Ainda com relação à inspeção de recebimento, vale lembrar que a inspeção, que é realizada em 100% das bobinas, se tornaria inviável se fossem realizados todos os testes necessários, já que seu custo seria bem mais alto.

♦ Medida proposta: O que se propõe para a solução dos problemas relacionados acima é a organização da inspeção de recebimento da empresa pelo método da amostragem. Com ela, será eliminado o risco de danos ao equipamento, de geração de sucata, de parada de equipamento e consequentemente de produção, e de aceitação de lotes não-conformes, o que leva a problemas em controle de estoques, devido aos conseqüentes aumentos de *lead time* da chegada de matéria-prima que esteja em conformidade com as especificações. Vale ressaltar, porém, que a inspeção por amostragem será o primeiro de uma série de passos que visam o



controle de materiais adquiridos pela empresa. Muito provavelmente, ao passar do tempo, esse método dará lugar a outros, que contarão com a prévia aprovação dos fornecedores, não necessitando da inspeção dos produtos em alto nível.<sup>16</sup>

O projeto do sistema de inspeção de recebimento que será apresentado a seguir foi elaborado de acordo com as normas ABNT correspondentes.<sup>17</sup>

### **Método**

A inspeção de recebimento elaborada visa o controle da matéria-prima que é adquirida pela empresa. Para o estabelecimento de um método e dos níveis de aceitação e rejeição que serão adotados, é ponto de partida que seja estabelecida a porcentagem admissível de defeituosos em um lote de produtos aprovado, sendo que, para este lote, a empresa negociará a posterior troca de unidades defeituosas. Em contato com os responsáveis, foi identificado que este valor deve ser de 5% do lote entregue, para as matérias-primas.

Este valor de 5% será, portanto, o Limite de Qualidade Média Resultante (LQMR) deste processo de inspeção. O LQMR é o valor que define a qualidade média entre lotes de produtos após a inspeção, isto é, define a porcentagem de defeituosos média em um lote, tendo sido as unidades defeituosas encontradas nos lotes rejeitados substituídas por unidades conformes com as especificações.

O próximo parâmetro a ser definido é o nível de inspeção que será aplicado no plano de amostragem. O nível de inspeção fixa a relação entre o tamanho do lote e o tamanho da amostra. Será utilizado, em nosso caso, o nível II de inspeção, já que não se trata de um caso especial.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> É de fundamental importância, para que se tenha uma visão global do sistema que se propõe, que seja também visto o item referente a Aquisição, neste capítulo.

<sup>17</sup> NBR 5426 (1985) e NBR 5427 (1985)

<sup>18</sup> A norma NBR 5426 (1985) apresenta outros níveis de inspeção para casos especiais, como, por exemplo, o de ensaios destrutivos. Esta mesma norma recomenda, no entanto, que em situações normais, como é a do caso em estudo, seja utilizado o nível II, daí a sua escolha.



Além destes dois parâmetros, deve-se determinar o tamanho do lote de produtos a ser inspecionado, que, no caso em estudo, está representado, para os diversos produtos a serem inspecionados, na tabela a seguir. Pode-se perceber que, no caso das bobinas de aço, o tamanho do lote pode variar amplamente. Isto ocorre devido a ter sido definido pelo autor que um lote será a quantidade de bobinas relacionadas em uma nota fiscal (ver anexo 3 para melhor esclarecimento).

De posse dos dados acima, chega-se à letra-código da inspeção e a um fator, (calculado com base no tamanho do lote, no tamanho da amostra e no LQMR), que serão os dados de entrada da tabela Fatores-LQMR da norma NBR 5426 (1985). Nesta tabela obtém-se o valor do nível de qualidade aceitável do lote, o chamado NQA, que é a última variável necessária para que se estabeleça o plano de amostragem. O NQA é a “máxima porcentagem defeituosa que, para fins de inspeção por amostragem, pode ser considerada satisfatória como média de um processo.” (NBR 5426, 1985).

Definidos o NQA e a letra-código da inspeção, deve-se definir qual plano de amostragem será utilizado: simples, duplo ou múltiplo; além disso, deve-se definir a severidade da inspeção: normal, severa ou atenuada. No presente caso, será utilizado o plano simples de inspeção, iniciando-se na severidade normal.

A mudança do plano normal para o plano severo ou atenuado, será dado conforme as regras apresentadas nas normas anteriormente citadas.

## **Resultados**

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos na aplicação do método acima descrito sobre os dados da empresa em estudo. A coluna referente ao plano de amostragem fornece o resultado final do processo, mostrando, quando oportuno, o tamanho da amostra, seguido do número de aceitação e do número de rejeição (entre parênteses), que serão considerados para os diversos lotes de produtos. Vale lembrar que as tabelas, por vezes, ajustam os valores de LQMR e de letra-código de

acordo com o caso. Na tabela a seguir, os valores apresentados são os finais, para as matérias-primas.

### INSPEÇÃO NORMAL

MATÉRIA-PRIMA	TAMANHO DO LOTE	NÍVEL DE INSPEÇÃO	LETRA-CÓDIGO	LQMR	NQA	PLANO DE AMOSTRAGEM
Óleo protetivo	2 a 4	II	A	0	2.5	100 %
Desengraxante	2	II	A	0	2.5	100 %
Decapante ácido	2 a 4	II	A	0	2.5	100 %
Sulfato de cobre	2 a 4	II	A	0	2.5	100 %
Aço	10 a 50	II	D	0.9 a 3.9	1.5	8 (0;1)

**Quadro 6.6 - Plano de inspeção - Inspeção normal**

*Elaborado pelo autor*

Os resultados relativos a inspeção atenuada e severa são apresentados no anexo 3.

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- definição dos parâmetros a serem verificados em cada material.

De acordo com os responsáveis, estes são os testes e ensaios que deverão ser realizados para cada lote de matéria-prima recebida, de acordo com seu plano de amostragem:

- óleo protetivo: densidade, coloração e demulgabilidade
- desengraxante: alcalinidade por pontos e densidade
- decapante ácido: acidez total e densidade
- sulfato de cobre: cobre metal, sulfato de cobre, ácido sulfúrico e densidade
- chapa de aço: dureza, espessura, largura, diâmetro interno e externo da bobina e corrosão

Além destes, todos deverão ser checados visualmente com relação ao estado do embalagem e deverão ter seu peso bruto conferido.

- documentação dos planos de controle.

Os planos de controle definidos para o recebimento, além dos já existentes para inspeção intermediária e final, foram documentados de acordo com os modelos apresentados no item a Sistema da Qualidade. Além deles, foi realizada também a documentação dos níveis de aceitabilidade dos parâmetros a serem verificados.

♦ Recursos necessários:

- recursos humanos.

A implementação de novas técnicas em determinado setor da empresa sempre irá demandar, no mínimo, a adequação dos recursos humanos. Neste caso, a necessidade de treinamento do funcionário responsável pelo controle de qualidade é o ponto principal. O treinamento deverá constar de apresentação do método de inspeção de amostragem no recebimento, além de como deverão ser medidas as características dos produtos que antes não eram inspecionadas, devendo ser ministrado pelo departamento de garantia da qualidade.

- equipamentos.

Não será necessária a compra de equipamentos para inspeção e ensaios das características definidas, já que a empresa os possui em sua totalidade, dado que muitos dos testes já foram realizados em algum momento da vida da empresa.



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento de funcionário
- benefícios das medidas propostas
  - ação preventiva contra quebra de equipamento
  - prevenção contra perdas de matéria-prima
  - prevenção contra perdas de produção por parada de máquina
  - possibilidade de controle de todas características de importância para cada matéria-prima com menores custos que a inspeção 100 %
  - adequação aos requisitos da ISO 9002



### Controle de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaios

♦ Diagnóstico: Analisando o item 4.11 da norma ISO 9002, percebe-se que a empresa está numa situação bastante positiva, podendo chegar facilmente a um ponto desejável. A Louisiana Tubos conta com um sistema de controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios envolvendo todos os equipamentos relevantes para a qualidade do produto, inseridos em todas as operações para a fabricação e controle do mesmo e para o controle de seus materiais componentes. O sistema conta com a definição de critérios de aceitabilidade de erros de medição, assegurando que os equipamentos utilizados para o controle da qualidade de produtos e processos apresentam resultados reais e válidos. Por outro lado, como ponto negativo do sistema, aparece o fato de que ele não está documentado.

♦ Principais problemas: Um problema grave encontrado no presente item foi a não documentação do sistema de aferição e calibração de equipamentos. A não documentação do sistema, conforme já apresentado, significa uma não-conformidade aos requisitos da ISO 9002.

Outro problema observado foi o do não cumprimento dos prazos determinados para aferição de alguns equipamentos, o que significa que, além de não documentado, o sistema é cumprido apenas parcialmente. Foram os seguintes os dados levantados:

- Instrumentos relacionados no sistema: 100 %
- Instrumentos com data de aferição/calibração vencida: 28,6 %

♦ Medida proposta: A principal medida proposta para este caso é a documentação do sistema de controle, aferição, calibração e manutenção de equipamentos de inspeção, medição e ensaios, através de procedimento documentado e de planos de controle específicos para cada equipamento. Devido a já ter sido apresentado um

modelo de procedimento documentado no item Identificação e Rastreabilidade do Produto, será apresentado agora um dos planos de controle elaborados, que tem também função ilustrativa para o item Sistema da Qualidade.

### **Método**

Para a documentação do sistema acima apresentado, o método a ser utilizado é o da elaboração de documentos da qualidade de acordo com os padrões da empresa, que foram apresentados no item Sistema da Qualidade.

### **Resultados**

O plano de controle a seguir, refere-se ao controle dos micrômetros utilizados na inspeção de recebimento e final.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> No item Inspeção e Ensaios são apresentadas as características a serem medidas em cada uma das matérias-primas e no produto final.



<b>LTB</b> Brasil	Plano de Controle para Aferição e Calibração de Micrômetros	Doc. No.: PCL XXX Revisão: 00 Página: 1 / 1
<p>1. <b>Escopo:</b> Este documento se refere à aferição e calibração dos micrômetros externos digitais de 0-25 mm, utilizados para controle de espessura de parede de tubos e de bobinas de aço e para controle de diâmetro de tubos.</p> <p>2. <b>Objetivo:</b> O objetivo deste documento é garantir que a utilização dos micrômetros nas atividades de controle de qualidade produzirá resultados válidos e reais.</p> <p>3. <b>Documentos Aplicáveis:</b> FRM xzy (Etiqueta de Aferição de Equipamentos) FRM xyk (Relatório de Aferição de Equipos. - Modelo) PRO kxz (Procedimento de Controle de Equipos. de Insp.) Certificado de Aferição de Blocos Padrões Relatórios de Aferição de Equipamentos - (última aferição)</p> <p>4. <b>Definições:</b> • <u>Nível de incerteza de medição aceitável:</u> Valor admissível de erro na medição, que é inerente ao equipamento e que não compromete os resultados.</p> <p>5. <b>Responsabilidades:</b> • <u>controle da qualidade:</u> executar o processo de aferição e encaminhamento para calibração dos micrômetros e controlar sua periodicidade, seguindo os procedimentos a seguir.</p> <p>6. <b>Procedimentos:</b></p> <p>6.1. Consultar os Relatórios de Aferição de Equipamentos e verificar necessidade de aferição de micrômetros (data da próxima aferição).</p> <p>6.2. Caso seja necessária a aferição, dispor dos blocos padrões de comprimento (1mm, 13,5mm e 24 mm) devidamente aferidos.</p> <p>6.3. Realizar 10 leituras com cada um dos blocos padrões de comprimento.</p> <p>6.4. Anotar os resultados no documento FRM xyk, preenchendo todos os seus campos, a fim de identificar o equipamento a que se refere, bem como a data da próxima aferição.*</p> <p>6.5. Analisar os resultados, levando em conta os níveis de incerteza de medição aceitável, que neste caso são de 0,01 mm. Caso mais de uma leitura desrespeite estes níveis, enviar micrômetro para calibração em órgão competente.</p> <p>6.6. Preencher Etiqueta de Aferição de Equipamento e afixar no mesmo, substituindo a anterior.</p> <p>6.7. Fixar cópia do Relatório de Aferição de Equipamento próximo ao ponto de utilização do micrômetro, no local a ele designado, substituindo o relatório da aferição anterior.</p> <p>6.8. Arquivar o original do Relatório de Aferição de Equipamentos.</p> <p>* Intervalo de Aferição: 6 meses</p>		
Emitido por: Marcus Medina	Aprovado em: yy / xx / zz	Aprovado por: ZZZZZZ

Figura 6.12 - Plano de controle: Aferição e Calibração de Micrômetros

Elaborada pelo autor

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- conscientização dos responsáveis: o perfeito funcionamento do sistema depende da conscientização dos responsáveis pelo seu funcionamento, a fim de que sigam à risca os procedimentos estabelecidos. A conservação dos equipamentos também deve ser enfatizada.

♦ Recursos necessários:

- treinamento de pessoal envolvido



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - garantia do funcionamento do sistema de forma completa e eficiente



Situação de Inspeção e Ensaios

♦ Diagnóstico: O item 4.12 da ISO 9002, Situação de Inspeção e Ensaios recebeu nota mínima na avaliação realizada. Foi diagnosticado que a empresa não possui um sistema que permita identificar facilmente quais os produtos (matérias-primas e produtos finais) que estão aprovados para uso e quais estão reprovados.

Todos os produtos finais sofrem inspeção e ensaios, sendo que os resultados destes são anexados a cada unidade de produto (bobina de tubos) através de uma etiqueta, que, porém, não tem distinção, quer as características do produto estejam conformes com as especificações ou não.

No caso das matérias-primas, a inspeção que hoje é realizada é pouco eficiente, nem sequer dando margem a uma identificação de situação, dado que é realizada com o produto já sendo utilizado no processo produtivo. Em alguns casos, porém, a matéria-prima não é inspecionada. Com as medidas propostas neste trabalho para inspeção de recebimento, porém, a identificação de situação de inspeção e ensaios das matérias-primas também se torna razoável (ver item Inspeção e Ensaios para maiores detalhes).

♦ Principais problemas: A inexistência de um sistema de identificação da situação de inspeção e ensaios dos produtos existentes dentro da empresa traz consigo diversos problemas. No caso em estudo, o maior deles é a não adequação aos requisitos exigidos pela ISO 9002, o que prejudica o projeto em desenvolvimento na empresa.

Um problema inerente à não existência do sistema, no entanto, é a possibilidade de não se identificar os produtos que estão em situação irregular, de acordo com os requisitos especificados, dando margem a que esses produtos sejam misturados aos produtos conformes, prejudicando o lote que será entregue ao cliente, ou que será utilizado pela própria empresa, no caso das matérias-primas. Apesar de não haver registros desse tipo de ocorrência na empresa em estudo, a prevenção desse problema é uma exigência da norma ISO 9002.

♦ Medida proposta: A medida proposta para que a empresa passe a ter um desempenho ótimo no presente item é a criação de um sistema de identificação da situação de inspeção e ensaios de todos os produtos finais e de todas as matérias-primas, de forma que fique assegurado que apenas produtos aprovados ou liberados sob concessão autorizada (ver item Controle de Produto Não-Conforme) sejam utilizados ou expedidos pela empresa.

## **Método**

Para a criação de tal sistema, será utilizado o fluxograma, que é uma das sete ferramentas tradicionais da qualidade.

O método de identificação da situação de inspeção e ensaios dos produtos, será baseado num sistema já tradicionalmente utilizado por várias empresas: a identificação de produtos aprovados e reprovados através de cores.

No presente caso, com a finalidade de simplificar o sistema e de aproveitar os recursos já existentes, a identificação se dará pela colagem de etiquetas autocolantes às etiquetas que já são normalmente anexadas ao produto, contendo suas características. Assim, serão utilizadas:

- etiqueta vermelha: produto reprovado
- etiqueta verde: produto aprovado

Não pode ser esquecido, porém, o caso em que uma matéria-prima de um lote não inspecionado for utilizada por motivo de urgência (ver item Identificação e Rastreabilidade de Produto). Neste caso, nenhum produto final poderá ser definitivamente aprovado enquanto não forem realizados os testes e ensaios precedentes. O procedimento a ser seguido, então, será o de identificar o produto com uma etiqueta amarela, a qual será substituída após os ensaios de matéria-prima pela etiqueta usual, de cor verde ou vermelha, dependendo da situação.<sup>20</sup>

## **Resultados**

Os resultados obtidos com a aplicação do método descrito acima são ilustrados nos fluxogramas que se seguem. É importante lembrar que todos os funcionários que realizam a atividade de verificação dos produtos tem autonomia para identificá-los com as etiquetas de situação de inspeção e ensaios.

---

<sup>20</sup> OBS.: Mesmo no caso em que o produto final é reprovado, deve-se etiquetá-lo com a cor amarela, a fim de que se possa identificar se a não conformidade é devida ao material utilizado ou ao processo produtivo.

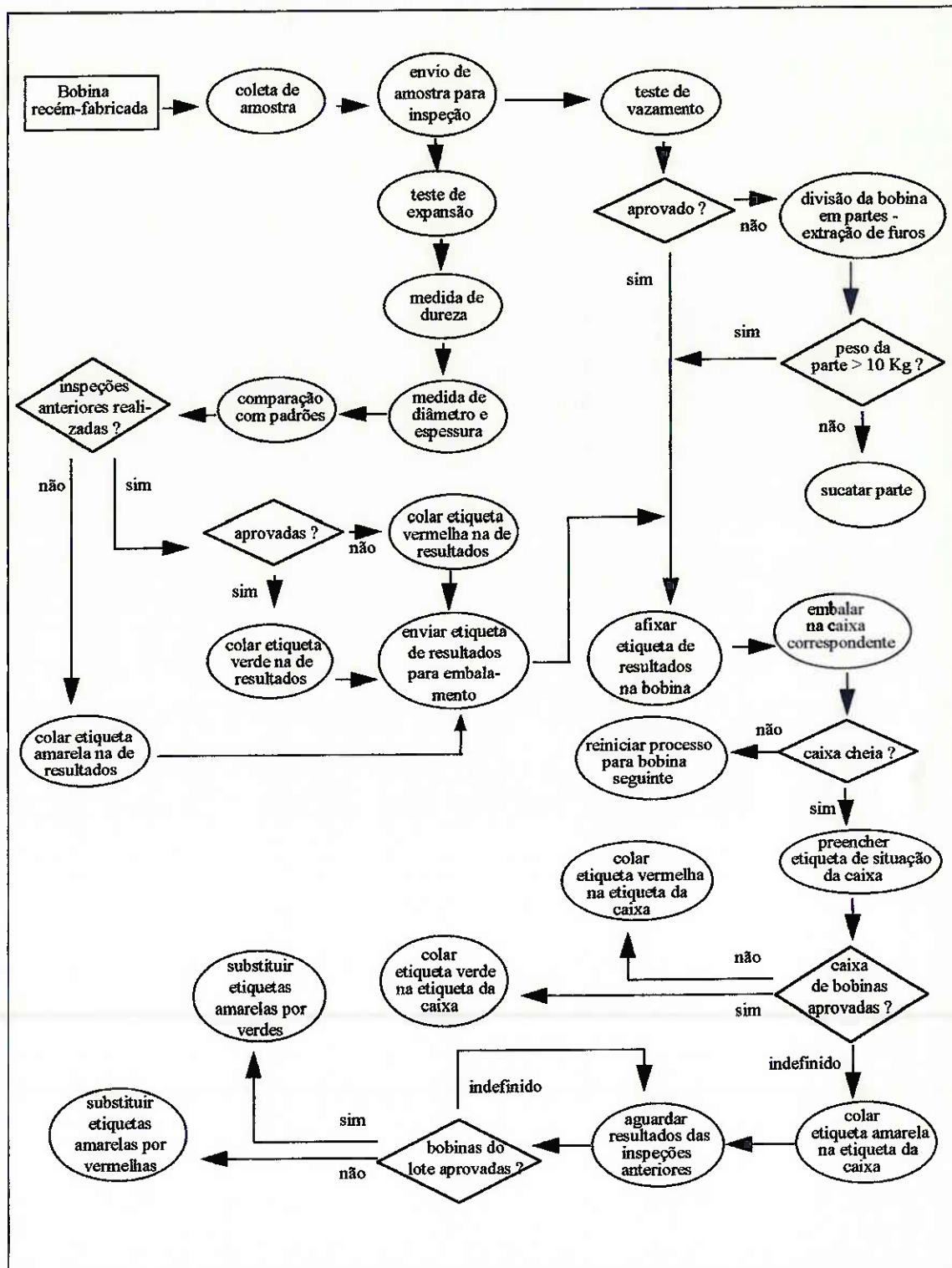
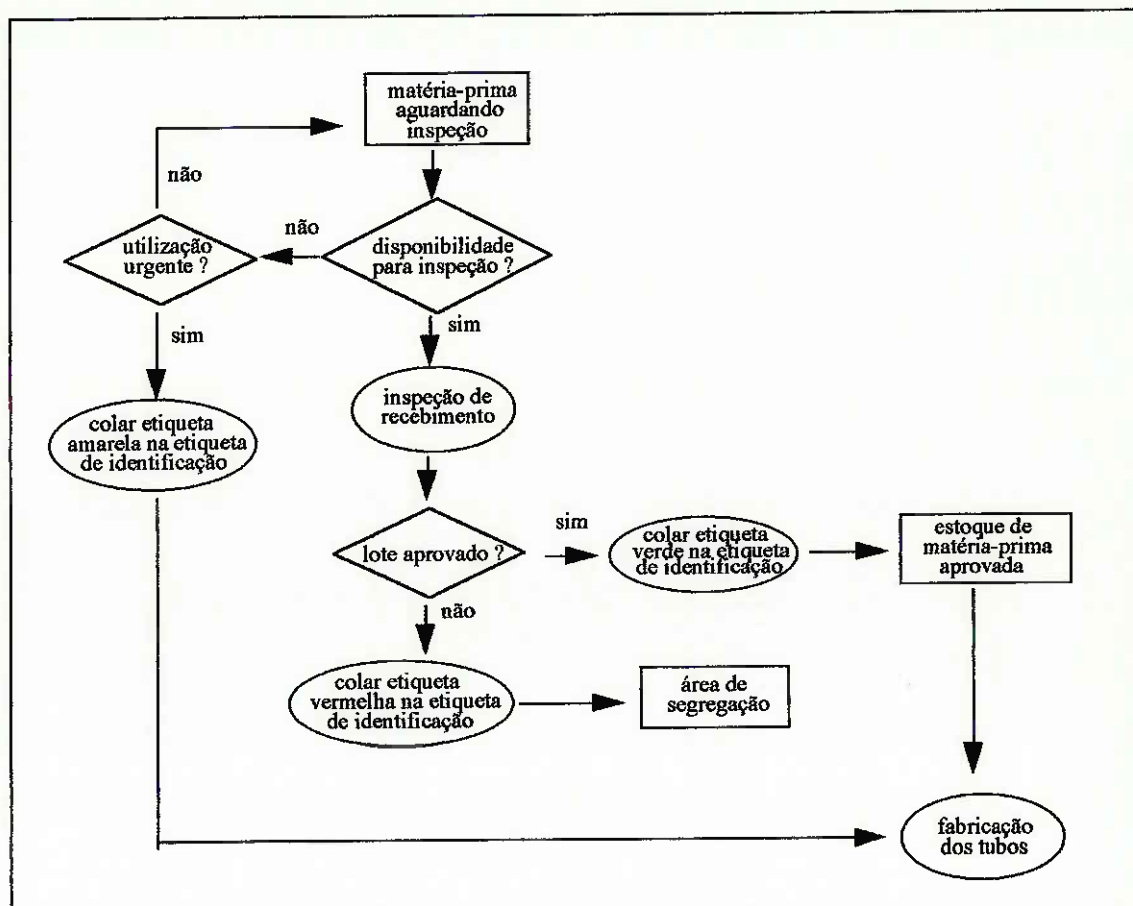


Figura 6.13 - Sistema proposto para Situação de Inspeção e Ensaios de Produtos

Elaborada pelo autor





**Figura 6.14 - Sistema proposto para Situação de Inspeção e Ensaios de matérias-primas**

*Elaborada pelo autor*

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- criação de procedimentos documentados que retratem o sistema proposto

♦ Recursos necessários:

- treinamento dos funcionários que executam inspeção para o seu novo papel ⇒ 1 aula de 60 minutos
- esclarecimento geral a respeito do significado das identificações
- material de identificação da situação de inspeção e ensaios



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas

- treinamento
- aquisição de etiquetas para identificação de produtos
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - utilização e expedição apenas de produtos conformes com as especificações



### Controle de Produtos Não-Conformes

♦ **Diagnóstico:** Em relação ao item controle de produtos não-conformes, a empresa apresentou um desempenho bastante razoável, já que possui um sistema de controle, no qual existem responsabilidades e procedimentos definidos para análise crítica de produto que se encontre nesta situação. Apesar disso, o fato deste sistema não estar documentado prejudica o desempenho da empresa frente aos requisitos da ISO 9002.

Outro ponto negativo é a não existência de identificação dos produtos não-conformes, quer através de identificação própria, quer fisicamente no espaço, já que não existe área de segregação definida e delimitada.

Um ponto interessante envolvendo a decisão sobre o destino do produto não-conforme é a inexistência de retrabalho na empresa, devido às próprias características de produto e processo. Desse modo, todo o produto não-conforme ou é sucateado, ou é aceito e vendido para alguns clientes que os compram por um preço especial.

♦ **Principais problemas:** Decorrente do diagnóstico realizado, dois são os principais problemas existentes em relação ao item presente. O primeiro, é o fato de que um sistema não documentado não satisfaz os requisitos da ISO 9002, dificultando a certificação da empresa, que é o principal objetivo da mesma. O segundo, é o fato

de que sem uma identificação e separação dos produtos não-conformes, os mesmos podem vir a ser misturados com os produtos aprovados, não sendo garantida a sua não utilização ou instalação não intencional. Este é um problema potencial, que mesmo assim deve ser prevenido.

♦ Medida proposta: As medidas propostas para a solução dos problemas aqui apresentados tem uma relação muito forte com outros itens já apresentados ou por se apresentar. A primeira delas é a documentação do sistema com base nos padrões já apresentados no item Sistema da Qualidade. A fim de não tornar esta obra repetitiva, não será apresentado aqui o procedimento documentado que representará este sistema.<sup>21</sup>

A segunda medida é a identificação do produto não-conforme como tal. Para a identificação individual do produto, foi elaborado um sistema de identificação de situação de inspeção e ensaios, que pode ser observado no item referente ao assunto. Além disso, a fim de evitar a mistura de produtos não-conformes a conformes, definiu-se e delimitou-se, também, uma área de segregação, onde o produto deve ser armazenado até que seja definido o seu futuro. Para uma visualização desta área dentro da empresa, recomenda-se consulta ao item Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega apresentado adiante.

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- conscientização dos responsáveis pelo armazenamento do produto
- treinamento do responsável pela análise crítica de produto não-conforme

♦ Recursos necessários:

- treinamento
- materiais para pintura e delimitação das áreas de armazenagem de produtos

<sup>21</sup> Um exemplo de procedimento documentado pode ser observado no item Identificação e Rastreabilidade do Produto.



### Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - compra de materiais para delimitação da área de segregação
  - treinamento
- benefícios das medidas propostas
  - garantia da segregação de produtos não-conformes, hoje não existente
  - adequação aos requisitos da ISO 9002



### 4.14 Ação Corretiva e Preventiva

♦ Diagnóstico: Analisando o sistema da qualidade existente na empresa, percebe-se que a ação corretiva e preventiva não são pontos de grande destaque.

A empresa não conta com um sistema de investigação de causas de não conformidades e conseqüentemente não são comuns os procedimentos de ação corretiva, o que acaba por gerar constantes não conformidades de um mesmo tipo. Em relação a reclamações dos clientes, não existe um sistema de investigação de suas causas.

A investigação de potenciais não conformidades, isto é, a procura por problemas que podem vir a existir no futuro, também não ocorre na empresa, que deixa de aproveitar em muito as oportunidades de melhoria que estão latentes. Desse modo, percebe-se que a ação preventiva não tem lugar na empresa.

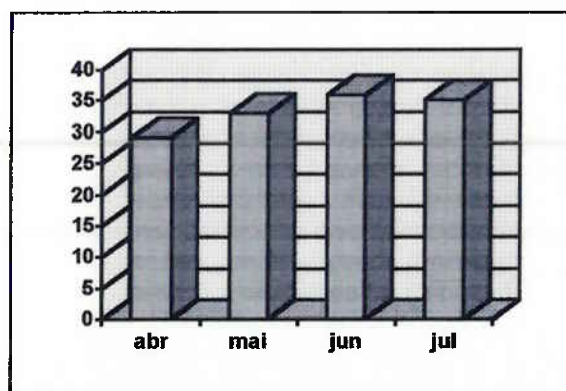
Devido à inexistência de ações corretiva e preventiva sistematizadas, também não existe um sistema para controle de efetividade de ações tomadas.

No âmbito de ações corretiva e preventiva o que se observa é a existência de uma manutenção corretiva de equipamentos, quando da parada de produção, e

alguns princípios de manutenção preventiva, sendo estes últimos demasiadamente raros.

♦ Principais problemas: Observando os relatórios de parada de máquina, é surpreendentemente clara a ausência de um programa de prevenção de não conformidades, além de um, de correção das causas das não conformidades. A grande maioria das paradas é por um mesmo motivo, o que indica que as medidas necessárias para a eliminação de suas causas não é tomada. Por outro lado, não raro é se observar uma parada inesperada, muitas vezes para troca de peças do equipamento, pouco tempo depois de uma parada programada para manutenção ou para conserto, o que indica a total ausência de planejamento de medidas preventivas contra não conformidades.

Assim, as não conformidades, ao invés de servirem como fonte de melhorias para os sistemas da empresa, acabam funcionando como um gerador de custos. No caso da parada de máquinas, por exemplo, a cada parada, por volta de doze quilos de sucata são gerados. Com base nos dados abaixo, pode-se ter idéia do quão necessário é um sistema de investigação de causas de não conformidades para este caso.<sup>22</sup>



Quadro 6.7 - Número de paradas inesperadas de produção por mês<sup>23</sup>

*Elaborado pelo autor*

<sup>22</sup> Este é um caso ilustrativo para o problema. Deve-se lembrar, porém, que o item Ação Corretiva e Preventiva não se refere apenas ao setor de produção e ao processo produtivo, mas a todos os sistemas e processos existentes dentro da empresa.

<sup>23</sup> Relativos a 1995.



♦ **Medida proposta:** O que se propõe para a solução dos problemas apresentados é a criação de um sistema de investigação de causas e de determinação e implementação de ações corretivas e preventivas, a fim de que a empresa possa prevenir e eliminar as não conformidades de produtos, processos e do sistema da qualidade, contando com a participação de todos os funcionários.

### **Método**

Conforme estabelecido acima, o sistema deverá ser participativo, isto é, todos os funcionários da empresa deverão dar suas sugestões de forma que o programa de melhoria dos sistemas possa ser colocado em prática com muito mais força. A participação de todos, além de dar estímulo e motivação a cada um em relação à implantação do programa ISO 9000, faz com que as medidas nele estabelecidas sejam aceitas de uma forma muito mais calorosa do que com o uso dos métodos tradicionais.

Sendo assim, o sistema que aqui é proposto será montado nos mesmos moldes do sistema CEDAC<sup>24</sup>, sistema de melhorias que utiliza a gestão à vista e o uso de cartões para a identificação de problemas e proposição de soluções.

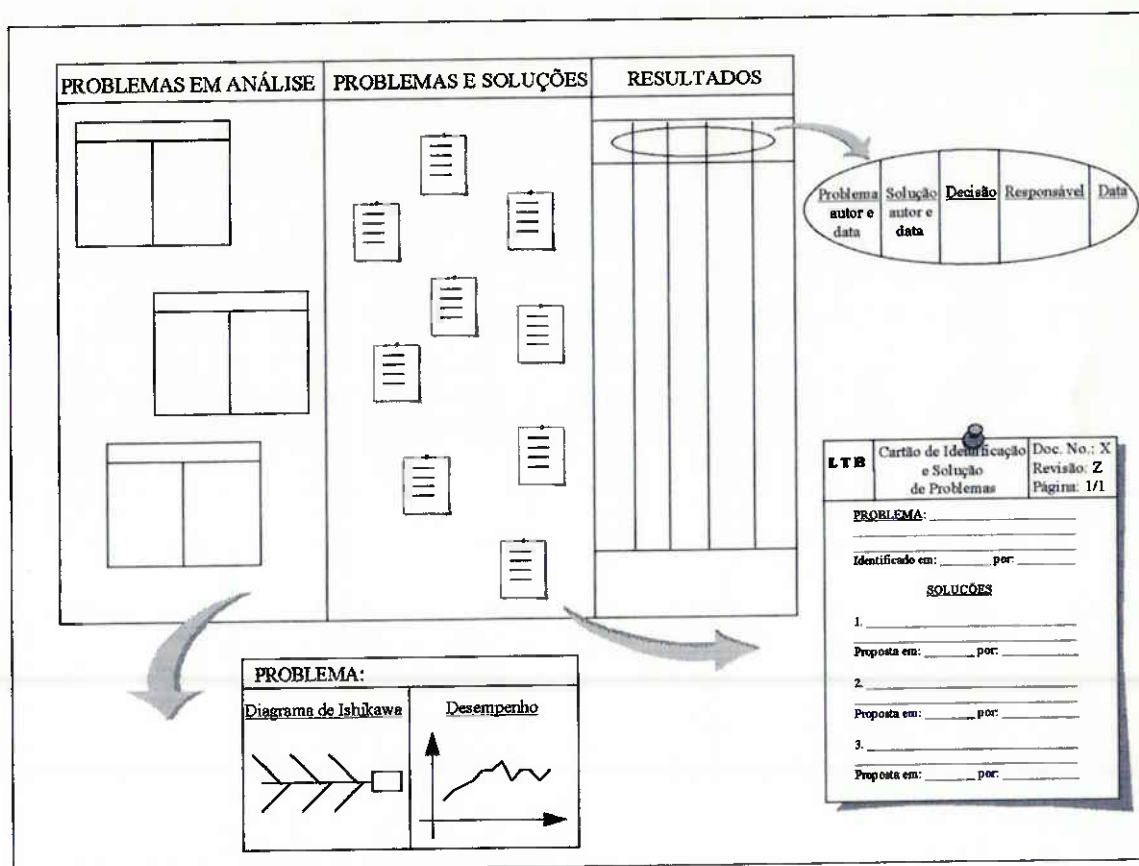
### **Resultados**

O funcionamento do sistema proposto, na verdade um programa de ação corretiva e preventiva, tem os funcionários, de um modo geral (desde os diretores até o faxineiro), como sua base. Ele começa com a identificação de um problema por qualquer dos indivíduos. Estes, que já devem ter passado por um programa de conscientização e de aprendizado do sistema, utilizam os cartões que estarão à sua disposição no chamado Quadro de Melhorias, a fim de tornarem o problema um problema de todos. A partir daí, todos os funcionários tem a responsabilidade de resolver os problemas surgidos, bastando para isso proporem sugestões para eles, também através dos cartões.

---

<sup>24</sup> CEDAC - Cause and Effect Diagram Aided by Cards

Cabe ao departamento de garantia da qualidade gerenciar o processo, devendo para tanto recolher os problemas e sugestões, levando-os até os responsáveis para a sua aprovação. Cabe também a este departamento, o controle das responsabilidades acerca da implantação das medidas aprovadas e a publicação dos resultados no Quadro de Melhorias. No caso em que o problema exigir medidas de longo prazo, ou várias medidas em conjunto, deve ser elaborado, por este mesmo departamento, um diagrama de causa e efeito ilustrativo do problema e das soluções já propostas, com o objetivo de estimular os indivíduos a darem novas sugestões de melhoria. Além disso, devem ser elaborados gráficos demonstrativos da evolução observada no quesito, durante a implantação das melhorias.



**Figura 6.15 - Quadro de melhorias**

Importante ferramenta para o funcionamento do sistema de ações corretiva e preventiva  
Elaborada pelo autor

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- acompanhamento da eficácia das ações corretivas e preventivas tomadas em todos os casos.
- *brainstorming*: no caso de problemas que abrangem vários setores da empresa, ou então no caso de um problema não ter sido resolvido com as soluções propostas (caso elas tenham sido dadas), recorre-se à técnica do *brainstorming*, que é nada mais que a reunião de vários membros de departamentos diferentes, com a finalidade de se propor e debater soluções para os problemas em análise.
- documentação do sistema de ação corretiva e preventiva da empresa.

♦ Recursos necessários:

- treinamento: mais uma vez, o treinamento aparece como o recurso fundamental para a implementação das medidas propostas. No presente caso, será necessário para que todos os funcionários conheçam o sistema e para que sejam motivados a participar, já que sem esta participação o sistema não produz os resultados esperados.
- conscientização e motivação: é fundamental para que todos os funcionários estejam conscientes da importância do sistema e da sua viabilidade.
- cartões para o funcionamento do quadro de melhorias.



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento de todos os funcionários
  - material necessário para o funcionamento do sistema
- benefícios das medidas propostas
  - possibilidade de execução de ação corretiva e preventiva, após a investigação e identificação de suas causas
  - redução do número de ocorrências de não conformidades, e consequentemente de seus custos.

- motivação de todos os funcionários da empresa em relação ao projeto ISO 9000, através da sua participação efetiva.



Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega

♦ Diagnóstico: O item 4.15 da norma ISO 9002 apresenta muitos pontos positivos. Apesar de não haver documentação dos processos e das regras a serem observadas em relação a manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega, eles existem na forma de instruções verbais.

Como exemplos, podem ser citados os casos da obrigatoriedade do uso de luvas para manuseio dos tubos, a fim de que as substâncias ácidas existentes na pele humana não cheguem até eles, vindo a facilitar a sua corrosão. Em relação ao armazenamento, existe a definição de empilhamento máximo de duas caixas de tubos, o que aparece até ilustrado nas caixas. Em relação a embalagem, pode-se citar o exemplo do caso de tubos que são exportados, cuja embalagem é especial a fim de evitar a corrosão precoce dos tubos devido ao ambiente úmido e concentrado encontrado no transporte naval. Em relação a cuidados para a preservação, existe a regra de, em hipótese alguma, a fábrica ser lavada, já que um descuido pode levar a água a entrar em contato com os tubos armazenados, facilitando a sua corrosão precoce. Em relação a entrega, pode-se citar novamente o caso de exportação de tubos, em que auditores são chamados à empresa para certificarem a qualidade do tubo que está sendo expedido.

Um ponto negativo, porém, é o não cumprimento de algumas dessas regras, tal como a do uso de luvas, por exemplo. Facilmente se vê operadores tendo contato direto dos tubos com as suas mãos.

Um outro ponto negativo em relação a este tópico é a não existência de áreas definidas para o armazenamento de produtos, além de não existir uma sistemática



de avaliação do produto em estoque periodicamente, a fim de prevenir a sua deterioração.

♦ Principais problemas: O principal problema decorrente das práticas hoje existentes na empresa é a possibilidade de se manter produtos em estoque até a sua deterioração. A não definição de áreas de armazenamento para cada tipo de produto, além de não satisfazer as exigências da norma ISO 9002, pode levar à mistura de tipos de tubos em estoque, gerando a perda do produto por deterioração.

Além desse, existe também o problema do não cumprimento de algumas regras básicas, como ilustrado pelos dados seguintes:

- número de lotes exportados para a Argentina (Jan/95 - Out/95): 3 lotes
- número de reclamações recebidas: 2
- motivo das reclamações: verificação de corrosão no tubo, devido a manuseio incorreto do mesmo (não utilização de luvas)<sup>25</sup>.

♦ Medida proposta: A medida proposta para o primeiro caso apresentado é a da delimitação física das áreas de armazenamento de produtos, consolidando um novo *layout* para a empresa.

### **Método**

Com base nas quantidades produzidas e vendidas para cada produto, chegou-se à definição da área necessária para cada tipo de produto. Como, porém, as variações nessas quantidades são esperadas, devido a inconstância na demanda dos produtos, decidiu-se pela implantação de um sistema flexível, que permita que não ocorra o absurdo de se ter uma área de produtos vazia, enquanto outra, que esteja sendo requisitada, está saturada. Para isso, optou-se pela utilização de placas móveis para a identificação de cada área de armazenagem, o que, porém, deve ser

<sup>25</sup> Verificou-se que a corrosão existente na bobina tinha o formato exato de uma mão, o que comprova a necessidade de utilização de luvas para o manuseio dos tubos.



utilizado apenas em caso de necessidade, a fim de que se crie um hábito de se armazenar os produtos sempre no mesmo local, diminuindo a possibilidade de erros.

## Resultados

O resultado da medida proposta é apresentado na figura a seguir, que mostra o *layout* atual, definido para a empresa.

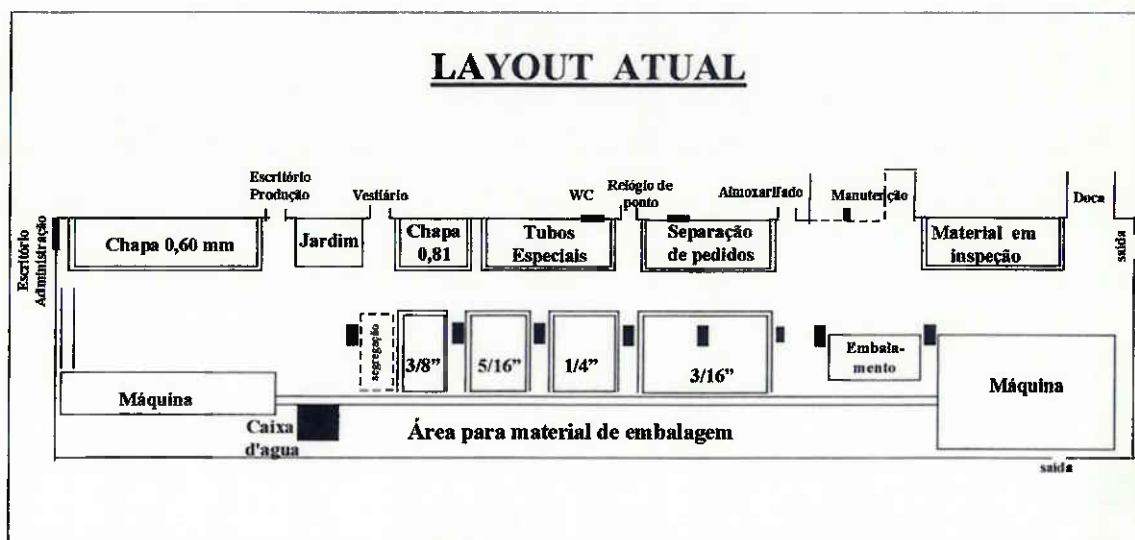


Figura 6.16 - *Layout* atual da empresa

*Elaborada pelo autor*

Como esperado, a bitola mais vendida e produzida, que é a de diâmetro 3/16 polegadas, é a que tem à sua disposição a maior área, sendo também a área mais próxima do setor de embalagem e do setor de separação de pedidos, a fim de que movimentações desnecessárias não venham a ocorrer. Seguindo a mesma lógica, vem a seguir os tubos 5/16 polegadas e 1/4 polegadas, e por último, os tubos 3/8 polegadas. Em relação às chapas de aço, o mesmo procedimento foi adotado.

### ◆ Outras medidas referentes ao tópico:

- definição de intervalo para avaliação de produto em estoque: quinzenal, já que geralmente os tubos ficam em estoque não mais do que um mês

- documentação das regras, normas e instruções de trabalho referentes aos quesitos integrantes deste item
- conscientização para o atendimento das regras e normas estabelecidas e para o cumprimento das instruções de trabalho, a fim de que casos como o relatado não mais venham a ocorrer

♦ Recursos necessários:

- materiais para pintura e delimitação das áreas de armazenagem de produtos
- placas de identificação dos setores de armazenagem



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - compra de materiais e placas
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - redução da probabilidade de deterioração do produto em estoque



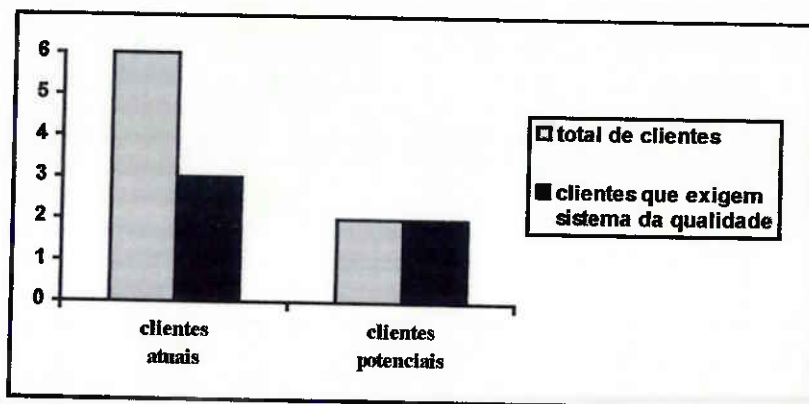
Controle de Registros da Qualidade

♦ Diagnóstico: Na avaliação realizada na empresa em busca da situação desta em relação ao item 4.16 da ISO 9002, verificou-se que o sistema existente é de pouca eficiência. O que existe atualmente é apenas a retenção de alguns registros da qualidade em arquivo, por tempo indeterminado.

Não existe uma avaliação e uma definição dos pontos em que os registros da qualidade devem ser coletados e quais são eles, em relação à empresa como um todo.

Além disso, não existe uma sistemática definida para arquivamento e disposição dos registros da qualidade, estabelecendo o local, os métodos e os prazos para tais atividades.

♦ Principais problemas: O item Controle de Registros da Qualidade tem uma importância fundamental para a qualidade na empresa, já que sua função é a comprovação de que o sistema está funcionando da maneira adequada. Um sistema pobre como o que atualmente existe na Louisiana Tubos não é capaz de garantir que o sistema da qualidade da empresa tem um funcionamento ideal. O principal problema relativo a este ponto é que, os clientes de maior porte, que estão realmente interessados em qualidade garantida por fornecedores, deixam de comprar produtos da Louisiana, já que esta não tem capacidade de apresentar resultados satisfatórios quanto ao sistema da qualidade. Os dados a seguir retratam tal situação.



Quadro 6.8 - Número de clientes conhecidos que exigem sistema da qualidade

*Elaborado pelo autor*

♦ Medida proposta: Olhando os registros da qualidade como um agente comprovador de que o sistema da qualidade da empresa é eficiente e eficaz, e sabendo que, pela visão ISO 9002, a garantia da qualidade é obtida se houver o cumprimento dos 19 itens abrangidos pela norma, a medida proposta para este item

é a identificação e coleta de registros da qualidade, a fim de comprovar o bom funcionamento do sistema da qualidade.

### **Método**

Levando em conta as idéias apresentadas acima, torna-se claro que os registros da qualidade de maior importância são aqueles que tem relação direta com cada item da norma. Assim, o método para a implantação do sistema será a identificação e coleta dos registros da qualidade item a item da norma ISO 9002. Obviamente, estes não serão os únicos registros de interesse para a empresa, sendo, porém, os de maior impacto, se levarmos em conta o objetivo do presente tópico.

### **Resultados**

O resultado da medida proposta é a definição de quais registros da qualidade deverão ser coletados para cada item da norma ISO 9002 aplicável à empresa, de forma a verificar o seu bom funcionamento. Devido aos registros da qualidade serem em grande número, é apresentado a seguir apenas um exemplo para cada item abordado, preferencialmente que tenha relação com as medidas propostas para o item, nesta obra. Os itens não mencionados não geram registros da qualidade ou geram registros aplicados a outro tópico mais especificamente.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> É o caso, por exemplo, do item Sistema da Qualidade, que engloba todos os registros.

<b>TÓPICO ISO 9002</b>	<b>REGISTRO DA QUALIDADE</b>
Responsabilidade da Administração	Política da Qualidade Documentada
Análise Crítica de Contrato	Relatório de Análise Crítica de Contrato
Aquisição	Relatório de Avaliação de Fornecedores
Identificação e Rastreabilidade do Produto	Envelope de Retenção de Amostras
Controle de Processo	Relatórios de Controle Estatístico do Processo
Inspeção e Ensaios	Registros de Inspeção de Recebimento
Controle de Equip. de Inspeção, Medição e Ensaios	Certificados de Aferição de Equipamentos
Controle de Produtos Não-Conformes	Relatório de Análise de Produtos Rejeitados
Ação Corretiva e Preventiva	Cartão de Identificação e Solução de Problemas
Auditorias Internas da Qualidade	Relatórios Finais de Auditoria
Treinamento	Checklist de Avaliação de Treinamento
Serviços Associados	Relatório de Visitas/Contatos com Clientes

**Quadro 6.9 - Exemplos de registros da qualidade para os tópicos ISO 9002**

*Elaborado pelo autor*

♦ **Outras medidas referentes ao tópico:**

• **definição de local de armazenagem:**

- arquivo do setor administrativo: documentos de ordem administrativa, documentos relativos a responsabilidade da administração, a análise crítica de contrato e a treinamento e histórico de funcionários.

- arquivo do setor da qualidade: documentos relativos a avaliação de subcontratados, a identificação e rastreabilidade de produtos, a controle de processo, a inspeção e ensaios, a controle de equipamentos de inspeção e ensaios, a controle de produto não conforme, a ação corretiva e preventiva e a auditorias da qualidade.

- arquivo do setor produtivo: documentos relativos à produção, tais como controle de produção diária, controle de sucata, entre outros; documentos relativos à manutenção, tais como registros de lubrificações e ajustes, entre outros, e documentos relativos a serviços associados ao produtos.

- arquivo morto: todos os documentos, após vencido seu prazo de retenção nos demais arquivos.



- definição do tempo de armazenagem de registros da qualidade;
  - em arquivo morto: cinco anos, ou outro tempo determinado circunstancialmente.
  - nos demais arquivos: variável, de acordo com a necessidade do sistema da qualidade ou conforme a exigência dos clientes.

♦ Recursos necessários:

- material necessário para a organização de arquivos



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - não relevante
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - garantia de bom funcionamento do sistema da qualidade, o que possibilita a conquista de clientes potenciais que exigem tal padrão



Auditorias Internas da Qualidade

♦ Diagnóstico: Em relação ao item 4.17 da norma ISO 9002, a empresa não apresenta características que permitam a atribuição de pontos na avaliação realizada.

O que se observa é a inexistência de uma equipe de auditores formada e treinada, com capacidade para a realização de auditorias independentes de sistemas da qualidade.

Em relação a auditorias realizadas, também não existe qualquer registro a respeito. Além disso, não existe um planejamento e uma organização (e

consequentemente a documentação) de uma sistemática de realização de auditorias internas por parte da empresa.

♦ Principais problemas: A empresa Louisiana Tubos do Brasil não conta hoje com um sistema de realização de auditorias internas da qualidade, o que vem a comprometê-la em relação ao atendimento dos requisitos especificados no item Auditorias Internas da Qualidade da norma ISO 9002.

A ausência de pessoal preparado, de métodos de auditoria, de frequência de auditorias e de registros destas, mostra que a empresa não está qualificada em relação a este item para a certificação.

A não existência de auditorias internas significa a não avaliação da eficácia do sistema da qualidade em relação aos objetivos da empresa, assim como a não identificação de não conformidades com os requisitos especificados. Além disso, a auditoria interna funciona como uma excelente fonte de oportunidades de melhoria para a empresa, agindo de forma corretiva, e também preventiva.

♦ Medida proposta: A medida proposta para que sejam sanados os problemas da empresa em relação ao presente item é o planejamento e a organização de um sistema de auditorias internas da qualidade. Para que estas atividades sejam realizadas com perfeição e eficiência, será utilizada uma ferramenta moderna da qualidade, o Desdobramento da Função Qualidade, ou simplesmente QFD<sup>27</sup>, como será chamado daqui por diante.

### **Método**

O QFD é uma importante ferramenta da qualidade quando se visa a análise de um problema e o planejamento e organização de sua solução. O QFD tem como objetivos traduzir as exigências dos clientes em exigências de cunho técnico para o produto ou serviço. A partir daí, estas exigências são desdobradas em exigências

---

<sup>27</sup> QFD - Quality Function Deployment

para cada parte ou componente do produto ou serviço, devendo-se continuar sistematicamente a realização dos desdobramentos até que se chegue a cada processo produtivo e suas etapas.

Com a realização dos desdobramentos, e mantendo sempre a atenção para que as exigências do cliente sejam satisfeitas a cada etapa, ao final do processo pode-se observar com clareza o passo a passo da fabricação do produto ou da realização do serviço, bem como as exigências que cada passo deve atender.

No presente caso, as auditorias internas serão consideradas como um serviço que será realizado na empresa e cujos clientes serão a diretoria e a gerência da empresa. Em entrevista realizada com ambas pôde-se chegar às suas exigências quanto às auditorias internas e a partir daí foram realizados os desdobramentos necessários até que todo o processo fosse planejado.

Numa primeira etapa fez-se a tradução dos requisitos dos clientes para especificações de cunho técnico relativas ao serviço analisado. A etapa seguinte foi a de desdobramento do serviço em seus componentes críticos, que vieram a ser todos os processos que o compõem e influenciam<sup>28</sup>, além do relacionamento deles com as especificações definidas na etapa anterior. Finalizando, procedeu-se ao desdobramento de cada processo identificado na etapa anterior em suas etapas componentes, definindo-se, para cada etapa, quais as variáveis de controle para seus processos e produtos.

## **Resultados**

Os resultados das três etapas de planejamento e organização das auditorias internas da qualidade podem ser observados nas matrizes 1, 2-3 e 4 a seguir. Vale lembrar que a matriz 4 é aquela que apresenta o resultado de todo o processo em seus níveis mais detalhados.

---

<sup>28</sup> Normalmente o QFD é composto de quatro matrizes, sendo que a segunda é a do desdobramento em partes ou componentes e a terceira é a do desdobramento em processos. Como o caso em análise é um serviço, as matrizes 2 e 3 se fundem em uma, já que os componentes do serviço são processos.

	1	2	3	4	5	6	7	8
COMO O QUÊ	Quantidade de não conformidades identificadas	Quantidade de não conformidades relatadas	Tempo de execução	Forma de comunicação	Integridade dos auditores	Âmbito da auditoria	Âmbito de comunicação de resultados	Independência dos auditores da área auditada
identificar deficiências	⊗							◇
relatar deficiências	□	⊗		◇	◇			⊗
ter rapidez	◇		⊗	◇		⊗		
ser clara			◇	⊗				
ser honesta					⊗			⊗
ser abrangente	◇					⊗		
ser confidencial							⊗	

QUANTO	100 %	100 %	1 dia	objetiva	100 %	onde houver sist. da qual.	diretoria e gerências	100 %
--------	-------	-------	-------	----------	-------	----------------------------	-----------------------	-------

⊗ = relação forte

□ = relação média

◇ = relação fraca

□ = irrelevante

**Quadro 6.10 - Matriz 1: Planejamento do serviço de auditoria**

*Elaborado pelo autor*

COMO O QUÊ	Seleção do grupo auditor	Definição de escopo e objetivos	Definição dos métodos de auditoria	Definição de datas e local de auditoria	Coleta de evidências objetivas e observações	Análise e avaliação das observações	Apresentação dos resultados
1	◇	◇	⊗		⊗		
2	◇	◇	⊗		□	⊗	□
3	◇	⊗	⊗	◇	◇		⊗
4	□		⊗				⊗
5	⊗						
6		⊗		◇			
7	⊗	□					□
8	⊗	⊗					

⊗ = relação forte

□ = relação média

◇ = relação fraca

□ = irrelevante

Quadro 6.11 - Matriz 2-3: Desdobramento e planejamento de processos

*Elaborado pelo autor***Matriz 4.1 - Seleção do grupo auditor**

Descrição da etapa	Produto da etapa	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		Características	Método	Frequência	Parâmetros	Método	Frequência
identificar funcionário adequado	funcionário independente				- personalidade - independência da área auditada	- entrevista	100 %
treinar funcionário	auditor interno	- capacidade	- simulação de auditoria	100 %	- eficiência - aproveitamento	- testes e questionário de avaliação	- metade e final do treinamento
convocar funcionário	auditor preparado p/ auditoria	- capacidade e atualização	- simulação de auditoria	100 %			



**Matriz 4.2 Definição de escopo e objetivos da auditoria**

Descrição da etapa	Produto da etapa	CONTROLE DO PRODUTO		
		Características	Método	Frequência
selecionar setores com sistema da qualidade implantado	setor apto a auditoria	- existência de documentos ou procedimentos da qualidade	- consultar responsáveis	- sempre que se planejar uma auditoria
selecionar setores com necessidade de auditoria	setor a ser auditado	- data da última auditoria - reclamações de clientes - identificação de não conformidades	- consultar registros da qualidade	100 %
definir o motivo da auditoria e os resultados esperados	objetivos definidos para o setor	- coerência com os objetivos da qualidade da empresa	- discutir com responsáveis	100 %

**Matriz 4.3 Definição de datas e local da auditoria**

Descrição da etapa	Produto da etapa	CONTROLE DO PROCESSO		
		Parâmetros	Método	Frequência
definir o local da auditoria	local da auditoria	- adequação à necessidade do auditado	- consulta aos responsáveis	100 %
definição da data da auditoria	data da auditoria	- adequação à necessidade do auditado	- consulta aos responsáveis	100 %
programar horários e reuniões	programa do processo de auditoria	- adequação à área, nº de func. e vol. produção do auditado	- consulta aos responsáveis	100 %
definir data de emissão do relatório final	data de encerramento do processo	- atendimento aos prazos convenientes	- consulta aos responsáveis	100 %

## Matriz 4.4 Definição de métodos

Descrição da etapa	Produto da etapa	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		Características	Método	Frequência	Parâmetros	Método	Frequência
definir documento de referência	documento de referência para a audit.				- coerência com sistema da qualidade	- consulta aos responsáveis	100 %
definir idioma da auditoria	idioma base da auditoria				- necessidade do auditado	- consulta aos responsáveis	100 %
definir critérios de confidencialidade	regras de confidencialidade				- necessidade do auditado	- consulta aos responsáveis	100%
criação de checklist	checklist	abrangência	- confronto com setor auditado	100%	- adequação ao sistema da qualidade	- confronto com doc. da qualidade	100 %
definir método de coleta de evidências	uniformidade na aplicação do checklist	consistência	- simulação	100 %			

## Matriz 4.5 Coleta de evidências objetivas e observações

Descrição da etapa	Fluxograma	Produto da etapa	CONTROLE DO PROCESSO		
			Parâmetros	Método	Frequência
entrevistas com funcionários		evidências objetivas e observações	- precisão	- atenção aos detalhes	100 %
anotar informações no checklist		informações documentadas	- precisão	- atenção aos detalhes	100 %

**Matriz 4.6 Análise e avaliação das observações**

Descrição da etapa	Produto da etapa	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		Características	Método	Frequência	Parâmetros	Método	Frequência
comparar quesito do checklist com observação	item conforme ou não-conforme				- nível de atendimento do quesito	- decisão do auditor ou discussão do grupo	100 %
classificar as não conformidades	não conform graves ou amenas				- impacto sobre o sistema da qualidade	- análise do sistema da qualidade	100 %
organizar os quesitos pela sua gravidade	quesitos organizados	- gravidade da não conformid.	- análise do sistema da qualidade	100 %			
reavaliação das observ. e aprov. pelo represent. gerencial	acordo entre auditores e auditados				- entendimento das não conformidades	- debate	- casos polêmicos

**Matriz 4.7 Apresentação dos resultados**

Descrição da etapa	Produto da etapa	CONTROLE DO PRODUTO			CONTROLE DO PROCESSO		
		Características	Método	Frequência	Parâmetros	Método	Frequência
elaborar relatório final	relatório final (registro da auditoria)	- revelação dos pontos fracos	- leitura e análise	100 %			
emissão e envio do relatório ao auditado	relatório final nas mãos do auditado				- destino correto - confidencialidade		100 %

**Quadro 6.12 - Matrizes 4: Planejamento da execução e controle***Elaborado pelo autor*

♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- definição de frequência de realização das auditorias
  - antes da certificação, enquanto houverem medidas sendo implantadas: a cada 2 meses (tempo médio necessário para a implantação de mudanças verificado na empresa)
  - antes da certificação, após a implementação do sistema relativo àquele tópico ou setor: variável, dependendo do aparecimento de não conformidades, de reclamações de clientes ou de oportunidades de melhorias
  - após a certificação: a cada 6 meses
- documentação do sistema proposto através de procedimentos documentados e de retenção de registros das auditorias da qualidade.

♦ Recursos necessários: A principal necessidade para a realização das auditorias internas segundo o processo planejado anteriormente, será o treinamento de auditores internos para que adquiram competência para tal atividade. Estes treinamentos deverão ser realizados por pessoal capacitado, que certamente deverá ser trazido de fora da empresa, já que esta não conta com tal facilidade. Os custos deverão ser encarados como um investimento no projeto.



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - treinamento de auditores internos da qualidade
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002
  - avaliação da eficácia do sistema da qualidade em relação aos objetivos
  - avaliação de conformidades com requisitos especificados
  - fonte de oportunidade de melhorias



## Treinamento

♦ Diagnóstico: O presente tópico é outro em que a Louisiana Tubos do Brasil recebeu nota mínima na avaliação realizada. Não existe na empresa qualquer sistema para a identificação de necessidades e para a realização de treinamento com os funcionários. Estes executam suas tarefas a partir da experiência que vão adquirindo ao longo do tempo de serviço, só existindo análise de habilidades para contratação de funcionários que atuem em algumas áreas específicas, tais como mecânicos e eletricitas.

♦ Principais problemas: O resultado do diagnóstico apresentado é que a possibilidade de se trabalhar com funcionários que não tenham a habilidade e o conhecimento necessários para o desempenho de suas tarefas é muito grande, o que significa riscos para a empresa. Para ilustrar tal fato, são apresentados os custos estimados, relativos aos defeitos ocorridos no mês de setembro no equipamento produtivo da empresa:

- defeito: parada de produção devido a defeito em painel controlador de recozimento de tubos
- histórico do defeito: segunda ocorrência em quatro meses
- tentativas de solução: três, sendo que nas duas primeiras não houve identificação do problema por parte do responsável, que, apesar de possuir habilitação no ramo elétrico (fonte do defeito), não tem conhecimento suficiente do equipamento, não tendo oportunidade de treinamento para tal
- custos com materiais nas duas primeiras tentativas: R\$ 10000,00
- receitas perdidas devido a produção parada: R\$ 35000,00 aproximadamente

Além desse tipo de problema, observa-se, em alguns postos de trabalho, funcionários que executam suas tarefas de forma mecânica, desconhecendo o equipamento com o qual trabalham e o funcionamento da tarefa que executam. Isto é uma fonte de desmotivação, que leva a uma menor produtividade, e que retrata a



total ausência de preocupação da empresa com o desenvolvimento e incentivo aos seus funcionários. Funcionários desmotivados dentro de um projeto de âmbito geral dentro da empresa, como é o da ISO 9000, certamente são um obstáculo para a implantação de mudanças e um ponto fraco para um projeto que, em grande parte, depende deles.

♦ Medida proposta: O que se propõe para a solução dos problemas apresentados é a elaboração de um sistema de análise de necessidade, de execução e avaliação de aproveitamento de treinamento, que envolva todos os funcionários da empresa, como forma de desenvolvê-los e motivá-los.

### **Método**

A elaboração e aplicação do sistema de treinamento da Louisiana Tubos será feita com base em um dos princípios muito pregados hoje em dia: o da valorização dos funcionários. Não basta apenas a identificação de necessidade de treinamento somente visando satisfazer a relação habilidade do funcionário = habilidade necessária para exercer função. O treinamento é uma ferramenta importante para que os funcionários enxerguem o que se passa à sua volta, entendam as mudanças que estão ocorrendo dentro da empresa e se sintam parte delas, como colaboradores. Assim, por exemplo, de nada adianta a publicação de gráficos dos resultados obtidos no projeto, se os funcionários desconhecem o seu método de ilustrar os fatos. Portanto, a idéia de que o treinamento deve ocorrer de uma forma ampla, visando não só o aumento das habilidades, mas sim um desenvolvimento e um aumento da motivação dos funcionários, será a base de aplicação do sistema criado, que será apresentado a seguir com o auxílio de um fluxograma.

### **Resultados**

O fluxograma abaixo se aplica para os casos de funcionários da empresa e de funcionário a ser contratado.

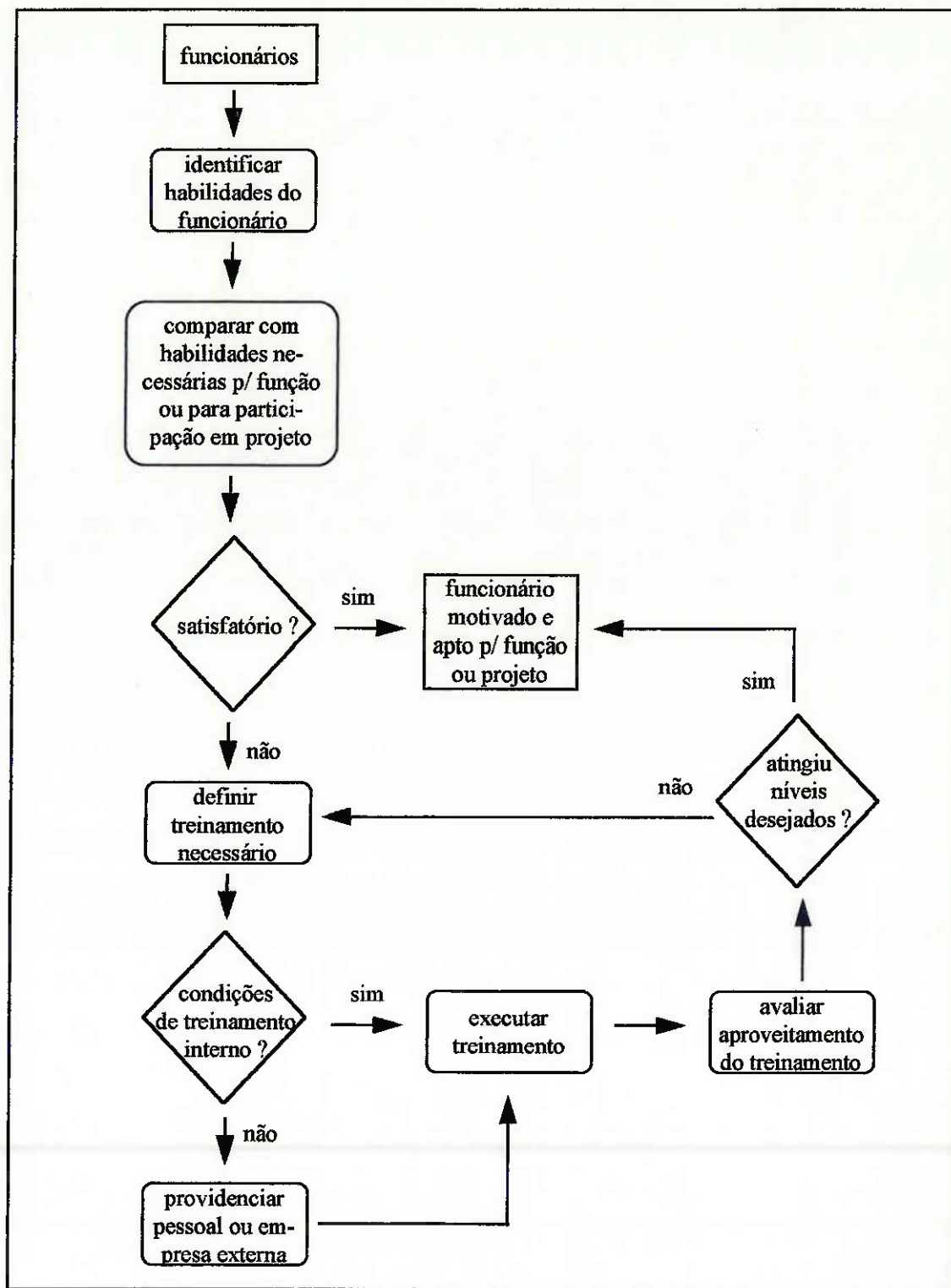


Figura 6.17 - Fluxograma do sistema relativo a treinamento

*Elaborada pelo autor*♦ Outras medidas referentes ao tópico:

- elaboração de *checklist* para verificação de eficácia e eficiência do treinamento ministrado.

♦ Recursos necessários:

- pessoal capacitado para ministrar treinamento nos diversos assuntos em que se identificar a sua necessidade.



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - contratação de pessoal ou de serviços de empresas capacitadas para ministrar os treinamentos necessários.
- benefícios das medidas propostas
  - aumento das habilidades dos funcionários em relação às atividades que executam e àquelas com as quais têm contato.
  - motivação dos funcionários através de sua valorização



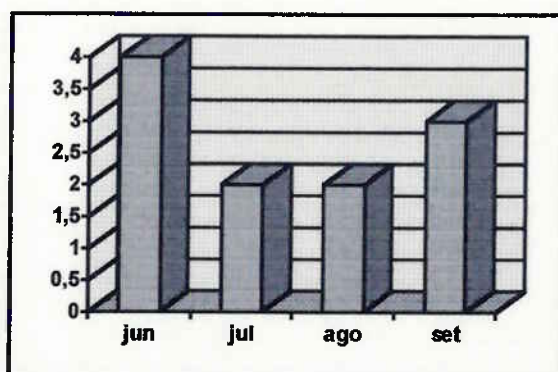
Serviços Associados

♦ Diagnóstico: Analisando a Louisiana Tubos em relação a serviços prestados a seus clientes, observou-se que tal atividade não é realizada sistematicamente, isto é, não existem procedimentos de oferecimento de serviços aos clientes, com uma determinada frequência, apenas existindo um socorro aos clientes quando estes o requisitam.

♦ Principais problemas: É cada vez maior a importância do pacote produto-serviço para a competitividade de uma empresa. “Principalmente em relação a empresas que fabricam produtos intensivos em tecnologia, pesquisas sugerem que a competição que teria ocorrido inicialmente com base em tecnologia, posteriormente em preço e, em seguida em qualidade, estaria começando a passar para o campo dos serviços associados ao produto, dado que os competidores estariam nivelando-se nos outros aspectos.”<sup>29</sup> Dessa forma, não oferecendo serviços aos seus clientes,

<sup>29</sup> Giansesi, Corrêa (1994)

a Louisiana Tubos está deixando de utilizar uma importante arma competitiva, o que pode trazer consequências negativas no futuro, devidas ao não atendimento e à não excedência das expectativas do cliente. O gráfico a seguir ilustra esta necessidade dos clientes.



Quadro 6.13 - Número de chamadas de clientes por mês<sup>30</sup>

*Elaborado pelo autor*

♦ **Medida proposta:** A medida proposta para a solução do problema apresentado acima é a elaboração de diretrizes para o funcionamento de um sistema através do qual a empresa acompanhe o seu produto junto ao cliente, conhecendo as condições em que este está sendo utilizado, armazenado, enfim, conhecendo quais as condições em que seu produto é tratado pelo seu cliente, estando sempre próximo a este, tendo, portanto, a possibilidade de atender as suas necessidades e de superar suas expectativas.

## Método

Para a elaboração de tal sistema, o ponto de destaque é a necessária e interessante parceria entre os setores de operações (no caso, departamento industrial) e de marketing. Conseguindo que os dois trabalhem juntos na formulação do sistema, na aplicação das medidas aprovadas e no controle e avaliação de resultados, o serviço poderá ser melhor prestado e os seus resultados poderão ser melhor utilizados, já que serão associados os aspectos técnicos de

<sup>30</sup> Relativos a 1995.

produtos e processos, mais relacionados ao setor de operações, aos aspectos de necessidades e satisfação do cliente, que fazem parte do âmbito das atividades de marketing.

### **Resultados**

Os resultados apresentados a seguir são as diretrizes para a elaboração de um sistema de prestação de serviços ao cliente, que deve, por motivos já apresentados, ser elaborado pelos setores de operações e marketing.

- *definição/adequação do sistema de prestação de serviços*
  - Responsabilidades: Departamento Industrial e de Marketing
  - Tarefas: - definição da periodicidade das visitas ao cliente
    - definição do âmbito da visita
    - definição dos aspectos a serem observados
- *realização das visitas*<sup>31</sup>
  - Responsabilidades: Departamento Industrial
  - Tarefas: - observação dos aspectos de interesse
    - entrevista com cliente, a respeito de suas necessidades
    - preenchimento do relatório de visitas
- *análise dos resultados*
  - Responsabilidades: Departamento Industrial e de Marketing
  - Tarefas: - análise do relatório de visita
    - discussão das observações realizadas
    - definição das necessidades e expectativas do cliente
    - definição de medidas necessárias
- ♦ Outras medidas referentes ao tópico:
- elaboração de modelos de relatórios de visitas/contatos com clientes

---

<sup>31</sup> Na realização da visita, deve-se buscar dados importantes para a empresa, tais como condições de uso do produto, desempenho do mesmo, ocorrências registradas, ações tomadas, etc.



♦ Recursos necessários:

- tempo (dos departamentos industrial e de marketing) para planejamento do sistema de serviços ao cliente.
- despesas com visitas a clientes: transporte, hospedagem, alimentação



Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - despesas para o funcionamento do sistema (visitas, acompanhamentos)
- benefícios das medidas propostas
  - maior competitividade, através da adequação e superação das expectativas dos clientes
  - adequação aos requisitos da ISO 9002



**Técnicas Estatísticas**

♦ Diagnóstico: De acordo com a avaliação realizada, em relação ao item 4.20, Técnicas Estatísticas, a empresa encontra-se em uma má situação, o que é comprovado pela sua nota baixa na avaliação.

O que se observa é que, tanto para controle de processo quanto de características de produto, não existem técnicas estatísticas bem definidas, só existindo, no controle de produtos finais, uma inspeção 100 %. Os produtos comprados pela empresa não são verificados (ver item relativo a Inspeção e Ensaio) e o processo, apesar de possuir uma certa constância, não sofre verificações de sua capacidade (ver item relativo a Controle de Processo).

♦ Principais problemas: A necessidade de adequação à norma ISO 9002, exige que a empresa utilize, no controle e verificação da capacidade de processo e das características do produto, técnicas estatísticas.

Desse modo, o principal problema referente a este tópico é a ausência da aplicação de técnicas estatísticas nos processos requeridos, já que esta afasta a empresa do seu objetivo: a certificação via ISO 9002.

♦ Medida proposta: A solução proposta para o problema acima descrito é a utilização das técnicas de inspeção por amostragem para controle de matérias-primas compradas pela empresa, além das técnicas de controle estatístico do processo e análise de capacidade do mesmo. Com estas técnicas, a base estatística, tanto para controle de processo como para controle de produto será bem satisfatória.

### **Método**

A base estatística do sistema da qualidade da Louisiana Tubos do Brasil estará apoiada em dois pilares: o controle estatístico do processo e a inspeção por amostragem.

O controle estatístico do processo tem como sua principal base estatística a idéia de que todos os processos são influenciados por uma infinidade e diversidade de fatores muito grande, o que acaba por transformar a maioria destes processos em processos normais. Desse modo, admitindo a normalidade dos processos, pode-se calcular, com base em dados reais, sua média e seu desvio padrão, determinando-se, de acordo com a severidade desejada<sup>32</sup>, os limites entre os quais as medidas do processo deverão se encontrar para serem consideradas normais.

A inspeção por amostragem também tem toda a sua fundamentação no cálculo de probabilidades. De acordo com as porcentagens de defeituosos nos lotes a serem inspecionados definidas pelo fornecedor ou pelo cliente, e levando-se em conta o tamanho de tais lotes, chega-se ao número de unidades de produto que

---

<sup>32</sup> A severidade desejada é dada de acordo com a probabilidade de uma medida estar situada dentro do intervalo de controle. Se se desejar maior severidade, isto é, maior uniformidade entre as medidas, deve-se admitir uma menor probabilidade no cálculo dos limites, o que significa um intervalo menor onde as medidas serão consideradas satisfatórias.

deverão ser inspecionadas, bem como ao número máximo de unidades defeituosas para que um lote seja aceito (número de aceitação) e o número de defeituosos<sup>33</sup> a partir do qual o lote deve ser rejeitado (número de rejeição). Esses números são fornecidos por tabelas que são construídas de forma que os resultados venham a garantir que as porcentagens definidas inicialmente sejam atendidas.

## Resultados

Os resultados obtidos com a aplicação das técnicas descritas acima, podem ser observados no item relativo a Controle de Processo e no item relativo a Inspeção e Ensaios.

### ◆ Outras medidas referentes ao tópico:

- documentação do sistema de implementação e aplicação de técnicas estatísticas.

### ◆ Recursos necessários:

O planejamento da inspeção de recebimento com base no método da amostragem e a organização do controle de processos segundo o método do controle estatístico não demandaram qualquer custo extra para a empresa, já que foram utilizados os recursos destinados a este fim - o Departamento de Garantia da Qualidade, representado pelo autor. A aplicação dos planos realizados, porém demandará recursos, que são apresentados nos itens relativos a cada um dos processos.



### Conclusões:

- investimento na aplicação das medidas propostas
  - ver itens correspondentes (Inspeção e Ensaios e Controle de Processo)
- benefícios das medidas propostas
  - adequação aos requisitos da ISO 9002

<sup>33</sup> Podem ser realizados outros tipos de inspeção que não tenham base em número de defeituosos, como por exemplo a com base em número de defeitos. O procedimento de inspeção por amostragem, porém, é basicamente o mesmo.

## 6.2. CONCLUSÕES

As medidas apresentadas para cada tópico da norma ISO 9002 visaram o cumprimento, ao máximo possível, dos requisitos relativos a cada um deles. As melhorias gerais que são propostas, se efetivamente implantadas, permitirão à empresa, além de melhorias em termos de qualidade, uma proximidade da obtenção do certificado ISO 9002. Supondo que todas as medidas terão uma bem sucedida implantação, a melhoria geral que se observa é de 176,5 %, como pode-se observar a seguir, no relatório de avaliação já anteriormente apresentado, que traz agora os resultados previstos ao final da implantação.

ITEM	TÓPICOS DO CHECKLIST	PONTOS <sup>34</sup>	AValiação
1.1	Responsabilidade da Administração - Política da Qualidade	04	03
1.2	Responsabilidade da Administração - Organização	04	04
2.1	Sistema da Qualidade	04	04
3.1	Análise Crítica de Contrato	04	04
4.1	Controle de Projeto - Planejamento	04	N.A.
4.2	Controle de Projeto - Execução	04	N.A.
5.1	Controle de Documentos e Dados	04	04
6.1	Aquisição - Avaliação de Subcontratados	04	03
6.2	Aquisição - Dados para a Aquisição	04	03
7.1	Controle de Produto Fornecido pelo Cliente	04	N.A.
8.1	Identificação e Rastreabilidade de Produto	04	04
9.1	Controle de Processo - Métodos de Fabricação e de Controle	04	04
9.2	Controle de Processo - Meios de Fabricação e de Controle	04	03
10.1	Inspeção e Ensaios - Recebimento	04	04
10.2	Inspeção e Ensaios - Intermediária e Final	04	04
11.1	Controle de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaios	04	04
12.1	Situação de Inspeção e Ensaios	04	04
13.1	Controle de Produto Não-Conforme	04	04
14.1	Ação Corretiva e Ação Preventiva	04	04
15.1	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preserv. e Entrega	04	04
16.1	Controle de Registros da Qualidade	04	04
17.1	Auditorias Internas da Qualidade	04	04
18.1	Treinamento	04	04
19.1	Serviços Associados	04	03
20.1	Técnicas Estatísticas	04	04
***** TOTAL DE PONTOS		100	83
RESULTADO = (pontos obtidos ÷ pontos possíveis <sup>35</sup> ) x 100			94,3 %
<b>CONCEITO DE PONTUAÇÃO</b> ( 0 ) ponto - Não disponível. ( 2 ) pontos - Apresenta indícios de desenvolvimento. Melhorias consideráveis são necessárias. ( 3 ) pontos - Estágio de desenvolvimento adequado. Necessita de poucas melhorias. ( 4 ) pontos - Atendimento integral dos requisitos.			

Quadro 6.14 - Resultado da avaliação após a implantação das medidas propostas (previsto)

Elaborado pelo autor

<sup>34</sup> Pontos possíveis.<sup>35</sup> Devido a três itens do *checklist* não se aplicarem ao presente caso (N.A.), o total de pontos possíveis passa a ser de 88, ao contrário dos 100 pontos possíveis, quando todos os itens se aplicam.



---

## **QUARTA PARTE - METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO**

*“São pessoas que, em uma análise final, estruturam e mantêm a qualidade. (...) Portanto, um controle efetivo da qualidade exige relações humanas eficientes e um comprometimento verdadeiro com a qualidade em toda a empresa.”*

**Armand V. Feigenbaum**

---

## **7. FILOSOFIA E AMBIENTE DE IMPLANTAÇÃO**

Todo o desenvolvimento realizado até o momento não passaria de pura teoria se não houvesse uma metodologia para que as medidas propostas fossem desenvolvidas e implantadas. Dentro desta esfera de planejamento, uma das variáveis mais importantes, se não a mais, é a filosofia de implantação, que acabará por construir o ambiente em que o projeto será conduzido.

Qualquer projeto que se desenvolva sempre tem variáveis que são chaves para o seu bom desempenho. No caso de um projeto como o que aqui se desenvolve, certamente as variáveis que mais se destacam são o comprometimento e o envolvimento das pessoas relacionadas a ele. Sendo assim, não bastará a aplicação de boas técnicas no planejamento de melhorias se aqueles que farão parte do seu desenvolvimento não estiverem com ele envolvidos e comprometidos.

O desenvolvimento humano no presente projeto deverá ser, portanto, ponto de honra do mesmo, já que será, sem dúvidas, seu maior fator crítico de sucesso. Deve-se buscar, portanto, a motivação e o comprometimento dos funcionários, através de sua participação direta no processo de planejamento de ações e no de desenvolvimento e implantação do sistema.

Porém, como fazer com que um funcionário tenha a motivação que dele se espera? Crosby (1984) é enfático quando, ao falar da dificuldade em se motivar as pessoas, pergunta: "Mas nós não contratamos pessoas motivadas?". Com isso, percebe-se que a motivação existe dentro do ser humano, mas que ela não é suficientemente aproveitada e, não raras vezes, completamente desperdiçada.

A solução para que um bom aproveitamento desta motivação seja conseguido no presente projeto será realizar todo o seu planejamento e toda a sua implantação, dando atenção especial ao elemento humano, contando com a sua

capacidade, com a sua colaboração e participação, e fazendo com que ele perceba a sua real importância para o projeto: a de movê-lo. Para isso, deve-se criar um ambiente que propicie o desenvolvimento das cinco disciplinas identificadas por Senge (1990):

- **modelos mentais:** Os recursos humanos hoje existentes na empresa estão desmotivados, sem perspectiva de desenvolvimento e tem enraizada dentro de si a idéia de que sua participação no desenvolvimento da empresa é impossível. Deve-se, portanto, desenvolver um método de implantação do sistema que modifique este “modelo” de pensamento, mostrando que a participação de todos é viável e desejada.
- **objetivo comum:** À medida que se mostra ao elemento humano que sua participação e colaboração é desejável, torna-se necessário mostrar-lhe também o lado que irá lhe interessar, isto é, quais os benefícios que lhe serão atribuídos com o sucesso do projeto. Neste ponto, ênfase deve ser dada ao seu desenvolvimento como pessoas e como trabalhadores. Muito mais que o ganho monetário, que pode também existir, já que é um bom estímulo a curto prazo, deve ser mostrado ao funcionário o seu ganho a longo prazo: ganho de conhecimentos e de importância dentro da sua área de trabalho. Com isso, todos terão consciência de que o projeto trará benefícios a todos, sendo, portanto, um objetivo comum.
- **domínio pessoal:** os dois tópicos anteriores serão de grande influência neste terceiro. Tendo consciência de que sua colaboração é desejada e de que ela apenas lhe trará benefícios, o elemento humano terá possibilidade de esclarecer o que realmente é importante para si, vendo também a sua importância para com o todo.
- **aprendizagem em grupo:** o desenvolvimento do elemento humano começa a se tornar verdadeiro com a sua participação efetiva dentro do sistema. Porém, os estímulos maiores e a sua energização por completo virão a partir do momento em que ele sentir que está realmente adquirindo novos conhecimentos, novas capacidades e novas idéias. A formação de grupos de trabalho aparecem, portanto, como fator motivador, dado que os limites de desenvolvimento e

aprendizagem são ampliados, já que a gama de conhecimentos, experiências e idéias são muito maiores dentro do grupo do que dentro de cada indivíduo.

- **enfoque sistêmico:** A quinta disciplina, o enfoque sistêmico, é o fechamento e engloba todas as outras. A sua idéia básica é que não se deve olhar os sistemas apenas parcialmente, mas no seu todo, como um ciclo. No presente caso, pode ser entendido a partir do seguinte ciclo: melhorias para o sistema da qualidade trarão mais clientes para a empresa, o que resultará em maiores recursos, possibilitando o maior desenvolvimento dos indivíduos, que proporcionarão mais melhorias para o sistema da qualidade. Deve-se, portanto, em cada ação tomada, olhar para os benefícios que serão trazidos para o todo.

Portanto, tendo-se sempre a visão da necessidade da aplicação da filosofia apresentada no planejamento dos métodos de trabalho, o projeto terá todas as condições para ser bem sucedido, na prática.

## **8. MÉTODO DE TRABALHO**

### **8.1. PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO**

O método de trabalho elaborado para a implantação das medidas identificadas anteriormente é relativamente simples e visa sempre estar em conformidade com a filosofia de implantação apresentada no capítulo anterior.

A implantação será realizada item a item, simultaneamente, isto é, à medida que um item estiver sendo desenvolvido, outros também o estarão, de modo que haja uma utilização dos recursos humanos da forma mais uniforme possível. Esta prática tem o objetivo de manter, durante todo o tempo de implantação do projeto, o funcionário em contato direto com ele, assumindo responsabilidades e desenvolvendo melhorias. Caso se implantasse um item de cada vez, além de ter grande parcela do pessoal em ociosidade enquanto este fosse desenvolvido, após desenvolver o item que lhes daria respeito, os funcionários iriam estar se afastando um pouco do projeto, o que ocasionaria a redução de sua motivação e comprometimento. Deve-se, no entanto, cuidar para que indivíduos envolvidos em mais de um item não sejam sobrecarregados, devendo o departamento de Garantia da Qualidade desenvolver a implantação de forma que otimize a utilização dos recursos humanos em relação aos aspectos abordados. Além dos benefícios já apresentados, o método proposto permite também uma maior rapidez na implantação, o que é um fator desejável.

A implantação de um item será realizada com a convocação de uma equipe de funcionários que, de preferência, tenham relação com o mesmo. Estes, juntamente com o Departamento de Garantia da Qualidade, formarão o time responsável pela implantação das medidas que façam com que a empresa satisfaça aos requisitos da ISO 9002 para aquele item.



A técnica do *brainstorming* deverá ser a principal utilizada. Serão realizadas reuniões onde o Departamento de Garantia da Qualidade apresentará à equipe o tópico da norma ISO 9002 pelo qual ela será responsável, de forma que todos no grupo tenham conhecimento dos requisitos a serem atingidos. A partir daí são discutidas as medidas já propostas para o item, além das demais medidas acessórias, complementares e necessárias para que os requisitos relativos a ele sejam satisfatoriamente cumpridos pela empresa. Definidas as medidas necessárias, estabelece-se o prazo para que elas sejam implantadas e os responsáveis pela implantação.

Esta forma de trabalho, sem dúvida, é de grande utilidade no atingimento da filosofia planejada no capítulo anterior. Com este método, os funcionários estarão discutindo o funcionamento dos seus próprios postos de trabalho, as medidas que eles consideram necessárias para que melhorias sejam obtidas e para que os requisitos da norma sejam satisfeitos, inclusive, a seguir, assumindo a responsabilidade por executar as medidas que eles mesmos consideraram como apropriadas. Ao invés de se impor decisões, está sendo dada a oportunidade de decidir aos funcionários, o que resulta em muito mais confiança, envolvimento e comprometimento com o projeto.

Definidas as medidas a serem tomadas, seus prazos e seus responsáveis, as definições deverão ser do conhecimento de todos dentro da empresa, estando, inclusive, sujeitas a sugestões. Isto permite que todos acompanhem o desenvolvimento do projeto. Para isso, será adotado o sistema de gestão à vista das decisões e responsabilidades. Além da vantagem já comentada, ela propiciará também uma maior cobrança, ainda que apenas psicológica, para que as medidas sejam realmente implantadas e no prazo estabelecido. Essa gestão à vista será feita de modo simples, através da publicação das atas das reuniões por toda a empresa. Estas, por sua vez, terão um formato adequado e ilustrativo, que pode ser observado a seguir. À medida que as tarefas forem sendo cumpridas, tal *status* deve ser atualizado em todas as cópias publicadas.

## ATA DA REUNIÃO ISO-9000 REALIZADA EM 26-05-95

PARTICIPANTES: xxxxxxxx / Marcus Vinicius Medina / yyyyyyyy / zzzzzzzzzzzz

TÓPICOS ISO 9002 ABORDADOS: 4.6

No.	PROBLEMA	SOLUÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO	June							Ju
					22/5	29/5	5/6	12/6	19/6	26/6	3/7	10/7
1	recebimento não chega no almoxarifado	comunicação aos envolvidos	-compras	10d	<div style="width: 100%;"></div>		5/6					
2	nota fiscal sem data de recebimento-portaria e almoxarifado	compra e implantação de carimbos	-compras	10d	<div style="width: 100%;"></div>		5/6					
3	almoxarifado sem horário definido de funcionamento	definição e implantação de horário de funcionam. e ressalvas	-garantia da qualidade -industrial	5d	<div style="width: 100%;"></div>	31/5						
4	formulário de solicitação de compras incompleto	definição e implantação de novo modelo de solicitação	-compras	35d	<div style="width: 100%;"></div>					30/6		
5	descentralização do almoxarifado	centralização do almoxarifado	-almoxarifado -industrial	17d	<div style="width: 100%;"></div>			12/6				
6	falta de requisição de materiais do almoxarifado	elaboração e implantação de requisição	-garantia da qualidade -industrial	5d	<div style="width: 100%;"></div>	31/5						
7	descontrole de solicitações de compras	definição de datas de solicitação de compras	-compras -almoxarifado -industrial	3d	<div style="width: 100%;"></div>	29/5						
8	Inexistência de controle de estoques de materiais do almoxarif.	implantação de controle de estoques	-almoxarifado -industrial	31d	<div style="width: 100%;"></div>					26/6		

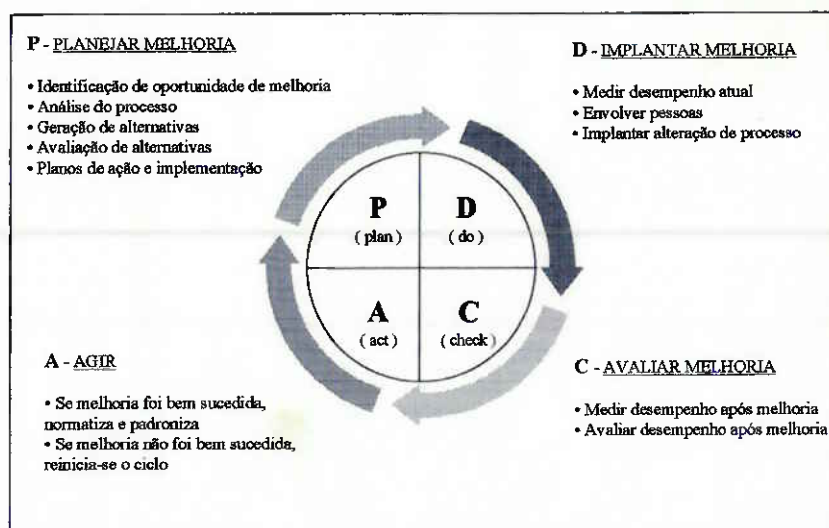
**Quadro 8.1 - Modelo de ata de reunião ISO 9000.**

Eficaz como instrumento de gestão à vista.

*Elaborado pelo autor*

Após o cumprimento das tarefas, deve-se realizar um acompanhamento dos seus resultados, a fim de que seja verificada a sua eficácia e eficiência. As medidas tomadas devem ser mantidas e controladas pelos responsáveis por sua implantação. Estes, certamente, terão maior facilidade de verificar o desempenho das tarefas implantadas, dada a sua proximidade. No entanto, é desejável que todos os que participaram da reunião de planejamento e possíveis demais interessados dêem a sua contribuição para tal verificação.

O passo seguinte é a realização de novas reuniões para que se discuta o desempenho das medidas tomadas em relação aos problemas que elas visavam enfraquecer ou eliminar. A importância destas reuniões reside no fato de que, através do *brainstorming* deve-se definir quais as medidas que devem ser consolidadas, quais as que necessitam de alteração ou de medidas complementares e quais as que devem ser eliminadas. Com isso, deve-se realizar um novo planejamento para a implantação das novas decisões, fechando-se, desse modo, um ciclo de melhorias que traz embutido em seu funcionamento a mentalidade PDCA: *Plan - Do - Check - Act*<sup>1</sup>.



**Figura 8.1 - Ciclo PDCA**

*Adaptado de Giansi; Corrêa (1994)*

<sup>1</sup> Planejar - Fazer - Avaliar - Agir

## 8.2. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados observados numa curta amostragem do desenvolvimento do sistema estabelecido foram bastante satisfatórios. O comprometimento dos responsáveis em executar as tarefas que eles próprios tinham estabelecido pode ser constatada pelos números relativos ao cumprimento das mesmas:

- 89% das tarefas cumpridas dentro do prazo estabelecido
- 11% das tarefas cumpridas após o prazo estabelecido, com justificativa

A implantação das medidas, no entanto, mostrou-se uma tarefa árdua, principalmente no início, para os seus responsáveis. A necessidade de que eles estivessem muito comprometidos com as medidas que eles próprios estavam tomando foi de fundamental importância para superar o não comprometimento daqueles que, apesar de atingidos por algumas medidas e de saberem de sua importância, simplesmente não davam sua colaboração. Tal observação foi uma demonstração clara de que a mudança de mentalidade dos indivíduos de uma organização é um processo lento, exigindo, portanto, muito treinamento e conscientização. A criação de uma cultura para a qualidade só começou a ser percebida com o passar do tempo, à medida em que todos foram tendo suas responsabilidades e sua participação no processo de planejamento e de decisão efetivadas.

---

## **QUINTA PARTE - ANÁLISE FINAL**

*“PONTO 5: Aperfeiçoar constantemente e ininterruptamente o sistema de produção e serviços para melhorar a qualidade e a produtividade.”*

**W. Edwards Deming**

---



## **9. CONCLUSÕES**

Inserida num ambiente altamente exigente, a empresa em estudo neste trabalho identifica a necessidade da implantação da ISO 9000 como forma de qualificar-se para o fornecimento de seus produtos. A organização do sistema da qualidade envolvendo diversos setores da empresa, permitiu uma visão global da mesma e de sua situação em relação à qualidade, sendo isto um ponto bastante positivo, não só para o desenvolvimento profissional do autor, como também para a identificação da necessidade de integração dos setores para o sucesso do projeto.

A presente obra buscou dar uma visão geral das necessidades da empresa em seu processo de organização de sistema da qualidade, sem ter a intenção de esgotar o assunto. A organização e a implantação de um sistema da qualidade são processos dinâmicos e que demandam tempo, sendo dessa forma impossível a previsão de todas as suas variações. Com o objetivo de abordar o assunto da forma mais completa possível, buscou-se analisar quais as medidas principais necessárias para o desenvolvimento da empresa, a longo e médio prazo, em relação a cada item da norma ISO 9002. A fim de traçar as diretrizes para que o projeto fosse conduzido até o seu final, elaborou-se uma estratégia de implantação que, de maneira simples e participativa, buscou o envolvimento e a motivação dos funcionários, além da análise de problemas e necessidades de curto prazo.

Dessa forma, além da identificação de problemas amplos e da proposta de soluções para eles, esta obra apresentou também as diretrizes para que estas soluções fossem implantadas e para que o processo tivesse continuidade até o seu final. Destaca-se, dentro deste processo, a utilização de várias técnicas e diversos conhecimentos adquiridos pelo autor no curso de Engenharia de Produção, o que caracteriza mais um objetivo atingido pela obra.

Os resultados previstos indicam que a empresa se encontrará em uma situação bastante boa ao final do processo, face ao seu objetivo que é a certificação pela ISO 9002. Em termos de investimento para as medidas de médio e longo prazo apresentadas, percebe-se que a maior parte reside sobre a necessidade de treinamento dos funcionários, quer para o desenvolvimento das tarefas que devem executar, quer para a sua integração ao processo de implantação.

O trabalho executado, portanto, deve funcionar como ponto de partida e como guia para o projeto ISO 9000 na empresa. A não apresentação de toda a documentação da qualidade, que acabaria por tornar o trabalho demasiadamente repetitivo e especulativo, já que o projeto ainda não atingiu níveis altos de desenvolvimento dentro da empresa, foi sanada com a apresentação de exemplos dos diversos tipos de documentos que farão parte do sistema da qualidade.

Desse modo, portanto, o leitor tem, por completo, uma visão de todos os estágios de desenvolvimento do projeto ISO 9000 na empresa, desde a identificação de problemas até a documentação dos processos já otimizados em relação à qualidade.

## BIBLIOGRAFIA

- BYHAM, William C. *Zapp! O Poder da Energização: como melhorar a qualidade, a produtividade e a satisfação dos funcionários*. Rio de Janeiro, Campus, 1992.
- CROSBY, Phillip B. *Quality Without Tears*. New York, New American Library, 1984.
- CYSNE, Roberto. e SCHARAN, Sônia. *Organizando sua Empresa Visando as Normas ISO 9000*. São Paulo, DEMPI, 1993.
- GIANESI, Irineu G. N. e CORRÊA, Henrique L. *Administração Estratégica de Serviços: operações para a satisfação do cliente*. São Paulo, Atlas, 1994.
- MARANHÃO, Mauriti. *ISO série 9000: manual de implementação*. Rio de Janeiro Qualitymark, 1993
- PURI, Subhash C. *Certificação ISO Série 9000 e gestão da qualidade total*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1994.
- SENGE, Peter M. *A Quinta Disciplina: Arte, teoria e prática da organização de aprendizagem*. São Paulo, Best Seller, 1990
- ISO 9000 Internal Auditor Course - Delegate Manual*. Perry Johnson Inc., 1993
- NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos*. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1985.
- NBR 5427 - Guia para utilização da norma NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos*. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1977.
- NBR ISO 8402 - Gestão da qualidade e garantia da qualidade - Terminologia*. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.
- NBR ISO 9000-1 - Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade - Parte 1: Diretrizes para seleção e uso*. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.
- NBR ISO 9001 - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados*. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.
- NBR ISO 9002 - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em produção, instalação e serviços associados*. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.

- NBR ISO 9004-1 - Gestão da Qualidade e elementos do sistema da qualidade - Parte 1: Diretrizes.* Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas técnicas, 1994.
- NBR ISO 10011-1 - Diretrizes para auditoria de sistemas da qualidade - Parte 1: Auditoria.* Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1993
- BOUER, Gregório. *Notas de aula do curso Administração e Organização da Qualidade.* São Paulo, 1994.
- CYMBALISTA, Melvin. *Notas de aula do curso Controle de Qualidade.* S. Paulo, 1994.
- GRIESI, Rodrigo B. *Sistema de Garantia da Qualidade: uma estratégia de implantação.* São Paulo, 1993. (Trabalho de Formatura - Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo).
- SUTTON, Alberto. *Sistema da Qualidade para Serviços via ISO 9004-2: uma estratégia de implantação.* São Paulo, 1994. (Trabalho de Formatura - Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo).
-

---

## ***ANEXOS***

---



**LTB**

**LOUISIANA TUBOS  
DO BRASIL LTDA.**



**MANUAL DE GARANTIA DA QUALIDADE**

Cópia No.1

## **APRESENTAÇÃO**

- **Objetivo:** Este manual da qualidade tem o objetivo de garantir o comprometimento de todos os funcionários da Louisiana Tubos do Brasil com a qualidade, servindo como guia para que este objetivo seja atingido.

- **Documentação:** O sistema da qualidade da empresa é mantido de acordo com a ISO 9002 e é descrito neste manual e nos documentos a ele relacionados, a saber:

- Livro II.: Procedimentos.

- Livro III: Instruções de Trabalho e Planos de Controle.

- Livro IV: Formulários.

- **Responsabilidades sobre o Manual da Qualidade:**

O Departamento de Garantia da Qualidade, através do representante da Administração, é responsável por controlar a distribuição de cópias deste manual e dos demais documentos da qualidade, podendo estas serem cópias controladas ou não controladas, dependendo de sua finalidade. No entanto, todas as cópias deverão ser identificadas.

**ÍNDICE DE DOCUMENTOS DO MANUAL DA QUALIDADE**

<b>Documento N°</b>	<b>Título do Documento</b>	<b>Revisão</b>	<b>Referência ISO 9002</b>
MAN 001	Política da Qualidade	00	4.1.1
MAN 002	Organização	00	4.1.2
MAN 003	Revisão do Sistema da Qualidade	00	4.1.3 e 4.17
MAN 004	Sistema da Qualidade	00	4.2
MAN 005	Análise Crítica de Contrato	00	4.3
MAN 006	Controle de Documentos e de Dados	00	4.5
MAN 007	Aquisição	00	4.6
MAN 008	Controle de Produto Fornecido pelo Cliente	00	4.7
MAN 009	Identificação e Rastreabilidade do Produto	00	4.8
MAN 010	Controle de Processos	00	4.9
MAN 011	Inspeção e Ensaios	00	4.10
MAN 012	Controle de Equipamentos de Inspeção e Ensaios	00	4.11
MAN 013	Situação de Inspeção e Ensaios	00	4.12
MAN 014	Controle de Produto Não-Conforme	00	4.13
MAN 015	Ação Corretiva e Preventiva	00	4.14
MAN 016	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega	00	4.15
MAN 017	Controle de Registro de Documentos	00	4.16
MAN 018	Treinamento	00	4.18
MAN 019	Serviços Associados	00	4.19
MAN 020	Técnicas Estatísticas	00	4.20

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  <b>Política da Qualidade</b>	<b>Doc. nº: MAN 001</b>
		<b>Refer. ISO 9002: 4.1.1</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento descreve a política básica do sistema da qualidade na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** garantir que a empresa tenha um objetivo comum rumo à qualidade total.

**Missão da Empresa:** A missão da Louisiana Tubos do Brasil Ltda., é estabelecer o padrão classe mundial para excelência na indústria de tubos através de:

**Política de Qualidade:**

- Manufatura de produtos da mais alta qualidade a um preço competitivo e lucrativo.
- Fornecimento de incomparável serviço a nossos clientes.
- Expansão de nossa participação no mercado interno e no mercado internacional.
- Promoção do crescimento e desenvolvimento contínuo de todos os nossos funcionários, como membros de uma equipe, em um ambiente positivo, criativo e participativo.

DIRETOR

DIRETOR

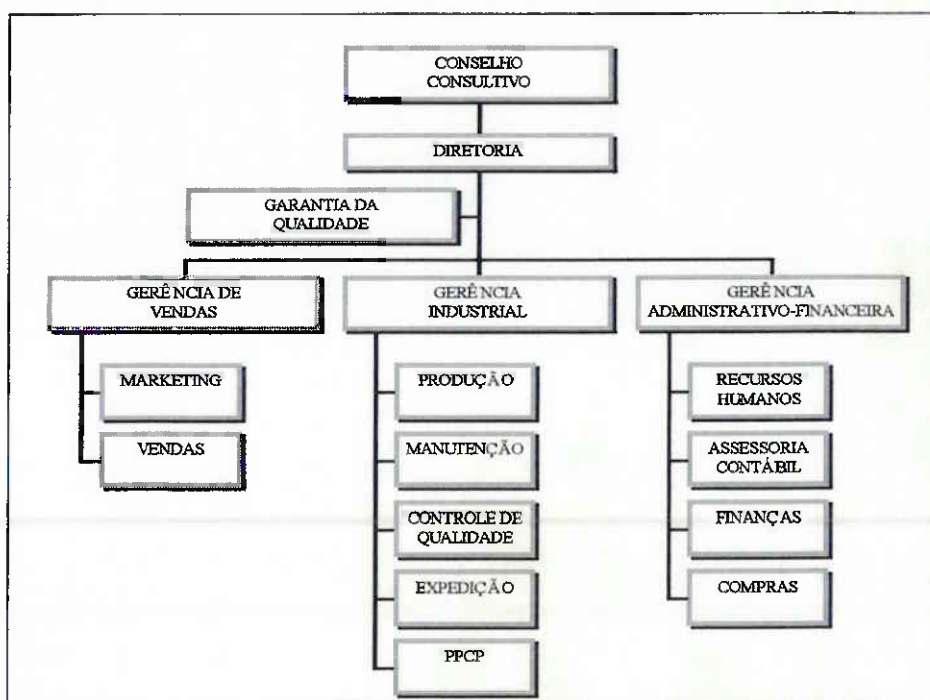
<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 002</b>
	<b>Organização</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.1.2</b>
		<b>Página: 1 / 2</b>

**Escopo:** Este documento descreve a organização estabelecida na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Explicitar e assegurar o estabelecimento de uma organização voltada para a garantia da qualidade de seus produtos.

**Organização:** A Louisiana Tubos do Brasil é uma empresa com estrutura organizacional definida pelo organograma a seguir:



<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00



<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  <b>Organização</b>	<b>Doc. n°: MAN 002</b>
		<b>Refer. ISO 9002: 4.1.2</b>
		<b>Página: 2 / 2</b>

**Responsabilidade e autoridade:**

- A diretoria tem a responsabilidade de gerar totais condições para assegurar o cumprimento integral da política da qualidade da empresa.
- As gerências são responsáveis por prover as condições necessárias para que seu departamento esteja em conformidade com o requerido no sistema da qualidade, de modo a manter este estado, fazendo revisões dos sistemas quando necessário. Além disso, devem definir claramente a função de seus subordinados. Além dessas, outras responsabilidades inerentes aos seus cargos são definidas pelo Departamento de Recursos Humanos, em seus arquivos.
- O gerente industrial, como representante da Administração é responsável por assegurar a implantação e a manutenção dos requisitos contidos neste manual, bem como sua conformidade com a ISO 9002. Isto inclui:
  - Responsabilidade administrativa pelo sistema da qualidade.
  - Coordenação e monitoração do sistema da qualidade, resolvendo problemas de não-conformidades.
  - Confirmação de que as alterações requeridas por outros departamentos não afetam a qualidade do produto e a conformidade da documentação com a ISO 9002.
- Cada colaborador é responsável pela verificação de seu próprio trabalho, sendo assegurados, pela empresa, os recursos e preparação dos colaboradores para obtenção da qualidade requerida.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 003</b>
	<b>Revisão do Sistema da Qualidade</b>	<b>Refer. ISO 9002:</b>
		<b>4.1.3 e 4.17</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento descreve o sistema de revisão do sistema da qualidade na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Garantir que a efetividade do sistema da qualidade em relação à política e aos objetivos da qualidade seja mantida e, sempre que possível, melhorada.

### **Responsabilidades:**

O sistema da qualidade existente na Louisiana Tubos do Brasil é revisado, analisado e mantido ou melhorado periodicamente, de acordo com procedimentos documentados, de forma que não perca sua eficiência. São os seguintes os pontos básicos para a realização das revisões:

- Realização de auditorias internas da qualidade, que deverão ocorrer no sistema como um todo ao menos uma vez por semestre. Auditorias parciais, isto é, restritas a um ou mais elementos do sistema, poderão ser conduzidas com maior frequência, de acordo com a necessidade e com a importância do elemento. As auditorias internas são realizadas por auditores internos da empresa, sendo todos eles adequadamente capacitados para tal atividade, e independentes da área a ser auditada.
- Reuniões periódicas para avaliação de dados provenientes de auditorias internas da qualidade, de reclamações do cliente reportadas pelo Departamento de Vendas, de não-conformidades identificadas extra-auditoria, e de observações gerais realizadas pelo Departamento da Garantia da Qualidade quanto à performance do sistema.
- Discussão das não conformidades identificadas e implementação das ações corretivas e preventivas necessárias, sendo paralelamente realizado o acompanhamento da implantação pelo grupo de auditorias internas, de forma a assegurar a sua efetividade.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Sistema da Qualidade	<b>Doc. nº:</b> MAN 004
		<b>Refer. ISO 9002:</b> 4.2
		<b>Página:</b> 1 / 1

**Escopo:** Este documento define a configuração do sistema da qualidade da Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar que os produtos Louisiana Tubos do Brasil estão em conformidade com os requisitos especificados.

**Responsabilidades:**

A Louisiana Tubos do Brasil possui um sistema da qualidade implantado e o mantém documentado de forma que seja assegurada a alta qualidade de seus produtos, conforme requisitos especificados.

A responsabilidade administrativa pelo sistema da qualidade é do representante da Administração, através do Departamento da Garantia da Qualidade. Cada gerente de departamento, por sua vez, é responsável por assegurar a existência, a implementação e a efetividade de procedimentos documentados dentro do seu departamento. Contam, nesta tarefa, com o suporte do Departamento de Garantia da Qualidade.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Análise Crítica de Contrato	<b>Doc. nº:</b> MAN 005
		<b>Refer. ISO 9002:</b> 4.3
		<b>Página:</b> 1 / 1

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de revisão de contratos da Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar que os produtos da Louisiana Tubos do Brasil satisfazem as especificações requeridas.

**Responsabilidades:**

A Louisiana Tubos do Brasil assegura a existência de procedimentos que determinam a revisão de contratos por parte do Departamento de Vendas, em parceria com o Industrial e com o Financeiro, sendo que estes procedimentos contem:

- Definição dos requisitos a serem analisados.
- Definição de resolução das diferenças contratuais.
- Definição de análise da capacidade da empresa para atender aos requisitos.
- Definição de revisão, de emendas ou mudanças nos contratos.

Todas as especificações de projeto e pedido deverão ser feitas pelo cliente, sendo sua ligação e comunicação com a empresa feita através do Departamento de Vendas.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Controle de Documentos e de Dados	<b>Doc. nº:</b> MAN 006
		<b>Refer. ISO 9002:</b> 4.5
		<b>Página:</b> 1 / 1

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de controle de documentos na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar que todos os documentos utilizados tenham sido aprovados e que estejam em sua versão atual.

**Responsabilidades:**

- Todos os departamentos devem garantir, de acordo com procedimentos documentados, que :
  - Os documentos necessários ao seu funcionamento, de acordo com o sistema da qualidade, estejam disponíveis e acessíveis.
  - Os documentos obsoletos sejam revisados e aprovados pela mesma autoridade que os revisou e aprovou em sua versão anterior / original.
- O Departamento de Garantia da Qualidade deve garantir o controle e distribuição de todos os documentos do sistema da qualidade, de acordo com procedimentos documentados, devendo:
  - Substituir todos os documentos obsoletos por sua nova versão, removendo-os do local de uso e os identificando como documento obsoletos.
  - Possuir os originais de cada documento, assim como uma lista mestra que identifique os possuidores de cópias controladas, a atual revisão dos documentos e as mudanças verificadas em cada revisão, quando praticável.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------



<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 007</b>
	<b>Aquisição</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.6</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de compra de materiais na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar a aquisição de materiais que estejam em conformidade com as especificações preestabelecidas para a manufatura de produtos de alta qualidade.

#### **Responsabilidades:**

O Departamento de Compras da Louisiana Tubos do Brasil assegura que todos os materiais adquiridos estão dentro de padrões de qualidade preestabelecidos. Para isso:

- O processo de compras será realizado segundo os procedimentos correspondentes.
- Os documentos de aquisição deverão conter descrição completa do produto, incluindo todos os dados e características relevantes, devendo estes documentos ser revisados quando necessário.
- Todos os fornecedores (atuais e potenciais) serão avaliados pelo Departamento de Compras da Louisiana Tubos do Brasil, de modo que seja assegurada a capacidade de fornecer produtos que atendam aos requisitos de qualidade preestabelecidos por parte dos que forem aprovados para o fornecimento. A frequência das avaliações será determinada com base na importância do produto fornecido para a qualidade do produto fabricado pela Louisiana Tubos do Brasil de acordo com os procedimentos correspondentes.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 008</b>
	<b>Controle de Produto Fornecido pelo Cliente</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.7</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Controle de produtos fornecidos pelos clientes.

**Objetivo:** Satisfazer os requisitos da ISO 9002.

**Responsabilidades:**

- A Louisiana Tubos do Brasil não utiliza produtos fornecidos por seus clientes, não sendo este item relevante para seu sistema da qualidade.
- Caso a utilização de produtos fornecidos pelo cliente passe a ocorrer, serão criados procedimentos documentados para a abordagem deste tópico.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 009</b>
	<b>Identificação e Rastreabilidade do Produto</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.8</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de rastreabilidade do produto na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar a identificação do produto desde o recebimento e durante todos os estágios de produção, entrega e instalação.

#### **Responsabilidades:**

- A Louisiana Tubos do Brasil assegura, através de procedimentos documentados, que todos os produtos e matérias-primas que interferem na qualidade de seu produto final sejam identificados em qualquer estágio da produção, desde o recebimento até a expedição e instalação.
- A identificação dos produtos e dos lotes de produção será única e permitirá a verificação de qualquer característica desejável, quer do produto em si, quer das matérias-primas utilizadas em sua fabricação.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  <b>Controle de Processos</b>	<b>Doc. nº: MAN 010</b>
		<b>Refer. ISO 9002: 4.9</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de controle de processos na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar a manufatura de produtos de alta qualidade, através da garantia da capacidade dos processos.

#### **Responsabilidades:**

A Louisiana Tubos do Brasil executa o seu processo produtivo sob condições controladas:

- O controle do processo e das características dos produtos é realizado pelo Departamento de Produção com o uso de técnicas estatísticas, conforme procedimentos documentados. A aprovação dos processos é realizada pelo Departamento de Garantia da Qualidade.
- O Departamento Industrial é responsável pela emissão de instruções de trabalho relativas a cada atividade relevante para a qualidade do produto final.
- Os equipamentos são aprovados pelo Departamento Industrial e mantidos pela Manutenção nas condições operacionais desejadas.
- Todos os processos especiais são assim qualificados pelo Departamento Industrial em procedimentos documentados, sendo monitorados de forma a assegurar que o produto atenda as especificações.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Inspeção e Ensaios	<b>Doc. nº:</b> MAN 011
		<b>Refer. ISO 9002:</b> 4.10
		<b>Página:</b> 1 / 1

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de inspeção e ensaios utilizado na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar que apenas matérias-primas e produtos que estejam conformes com as especificações entrem e saiam da Louisiana Tubos do Brasil.

**Responsabilidades:**

- Todos os produtos e matérias-primas comprados pela Louisiana Tubos do Brasil, inclusive ferramentas e peças para máquinas e equipamentos, são inspecionados no recebimento conforme procedimentos e planos de controle documentados, sendo os resultados também documentados. Os produtos não inspecionados cuja utilização se faça urgente serão liberados, sendo inspecionados posteriormente.
- A inspeção final do produto é realizada pelo Departamento de Produção, de acordo com os procedimentos e planos de controle documentados, que asseguram que todos os ensaios e inspeções necessários sejam realizados. Os lotes só serão liberados para expedição caso atendam aos requisitos especificados. As informações obtidas na inspeção final serão utilizadas para o controle do processo.
- Todos os registros de inspeção serão arquivados conforme procedimentos documentados.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------



<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 012</b>
	<b>Equipamentos de Inspeção,</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.11</b>
	<b>Medição e Ensaios</b>	<b>Página: 1 / 2</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar que toda a inspeção, medição e ensaio realizado na Louisiana Tubos do Brasil seja real e válido, já que é realizado com o uso de equipamentos confiáveis.

#### **Responsabilidades:**

Todos os equipamentos de inspeção, medição e ensaios são controlados, calibrados e mantidos de acordo com procedimentos documentados. Estes equipamentos são utilizados de forma que a incerteza das medições seja conhecida e consistente com a capacidade de medição requerida.

O sistema de calibração assegura:

- Identificação, calibração e ajuste de todos os equipamentos de inspeção, medição e ensaios, contra equipamentos que tenham relação válida conhecida com padrões nacionais reconhecidos.
- Detalhamento do tipo de equipamento, número de identificação, localização, frequência e método de calibração, critérios de aceitação e ação a ser tomada em caso de resultados insatisfatórios no processo de calibração.
- Capacidade de exatidão e precisão necessária dos equipamentos de inspeção, medição e ensaios.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Equipamentos de Inspeção,  Medição e Ensaios	<b>Doc. nº: MAN 012</b>
		<b>Refer. ISO 9002: 4.11</b>
		<b>Página: 2 / 2</b>

- Identificação do equipamento com registros que mostrem a situação da calibração.
- Manutenção dos registros de calibração.
- Avaliação e documentação da validade das inspeções realizadas com equipamentos fora de aferição.
- Existência de condições ambientais adequadas para a realização das calibrações, inspeções, medições e ensaios.
- Manuseio, preservação e armazenamento adequado dos equipamentos de inspeção, medição e ensaios de maneira a garantir sua exatidão e adequação ao uso.
- Proteção das instalações de inspeção, medição e ensaio contra ajustes que possam invalidar as condições de calibração.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Situação de Inspeção e Ensaios	<b>Doc. nº: MAN 013</b>
		<b>Refer. ISO 9002: 4.12</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de identificação da situação de inspeção e ensaios em que se encontram todos os materiais e produtos dentro da Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Identificação de materiais e produtos conformes e não-conformes, eliminando a possibilidade de mistura destes, bem como a utilização, expedição ou instalação dos não-conformes.

#### **Responsabilidades:**

Todos os materiais, peças e produtos que fazem parte do processo produtivo e que são relevantes para a qualidade dos produtos da Louisiana Tubos do Brasil são identificados e localizados conforme sua situação em relação às inspeções e ensaios requeridos, de acordo com procedimentos documentados, de modo que se previna a mistura de materiais conformes com não-conformes.

A expedição, utilização ou instalação de produtos só será realizada após estes serem aprovados pela inspeção e ensaios requeridos, conforme procedimentos documentados.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 014</b>
	<b>Controle de Produto Não-Conforme</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.13</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de controle de produtos não-conformes na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar que apenas peças, materiais e produtos que atendam as especificações sejam utilizados no processo produtivo ou expedidos para o cliente.

### **Responsabilidades:**

Todo o material, peças ou produtos, que sejam confirmados como não-conformes aos requisitos especificados são claramente identificados conforme procedimentos documentados, devendo ser analisados pelo departamento industrial, que deverá decidir sobre o seu destino. Eles poderão ser:

- Submetidos a inspeção 100% para remoção dos itens não-conformes.
- Aceitos com ou sem reparo, mediante concessão.
- Reclassificados para aplicações alternativas.
- Rejeitados ou sucateados.

Os materiais, peças ou produtos que estejam aguardando análise são colocados na área de segregação. Toda a não-conformidade deverá ser notificada às funções envolvidas.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 015</b>
	<b>Ação Corretiva e Preventiva</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.14</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de ação corretiva e preventiva usado na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Prevenir e eliminar problemas que afetam a qualidade.

### **Responsabilidades:**

O sistema de ação corretiva e preventiva na Louisiana Tubos do Brasil é acionado sempre que surge um problema no produto, no processo ou no sistema de qualidade. Conforme procedimentos documentados, o sistema de ação corretiva e preventiva:

- Investiga a causa da não-conformidade de produtos e a ação corretiva necessária para prevenir nova ocorrência.
- Analisa informações sobre processos, operações de trabalho, concessões, resultados de auditorias, registros da qualidade, relatórios de serviços, reclamações de clientes e sugestões de funcionários, a fim de que sejam identificadas ações necessárias para a prevenção de não-conformidades.
- Determina os passos necessários para a tomada de ação corretiva e preventiva.
- Verifica a implementação e a efetividade das ações corretivas ou preventivas.
- Implementa e registra as mudanças necessárias nos procedimentos, devido à ação corretiva ou preventiva.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00



<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 016</b>
	Manuseio, Armazenamento, Embalagem,	<b>Refer. ISO 9002: 4.15</b>
	Preservação e Entrega	<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento descreve o sistema de manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega do produtos Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Assegurar a prevenção de danos, deterioração e mau uso dos produtos, peças e materiais dentro da Louisiana Tubos do Brasil ou fora dela, quando necessário.

#### **Responsabilidades:**

- **Manuseio e armazenamento:** Todos os materiais, peças e produtos que influenciam na qualidade de produtos ou processos da Louisiana Tubos do Brasil, são manuseados e armazenados de forma a se prevenir danos ou deterioração dos mesmos, conforme procedimentos documentados. As áreas de armazenamento são adequadas, de modo a prevenir danos físicos e ambientais.
- **Embalagem:** Todos os produtos finais são embalados como descrito nos procedimentos e instruções de trabalhos documentadas, de modo que sejam prevenidos danos físicos e ambientais durante o armazenamento e transporte.
- **Preservação:** Os produtos Louisiana Tubos do Brasil são expedidos com base no sistema "first in - first out", a menos que a situação exija outra forma. Após excedido o período de estocagem especificado, os produtos serão analisados segundo critérios de avaliação de produtos não-conformes.
- **Entrega :** Quando especificado contratualmente, a proteção contra danos físicos e ambientais é estendida até a entrega ao cliente final.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Controle de Registros da Qualidade	<b>Doc. nº:</b> MAN 017
		<b>Refer. ISO 9002:</b> 4.16
		<b>Página:</b> 1 / 1

**Escopo:** Este documento descreve o sistema de controle de registros da qualidade na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Prover evidência objetiva da conformidade dos produtos com os requisitos especificados e da operação efetiva do sistema da qualidade.

**Responsabilidades:**

- Todos os documentos e dados que mostram evidência de conformidade do produto com os requisitos especificados e da efetiva operação do sistema da qualidade são mantidos por procedimentos documentados.
- A Louisiana Tubos do Brasil identifica, coleta, indexa, acessa, arquiva, armazena, mantém e dispõe os registros da qualidade conforme procedimentos documentados. Todos os registros da qualidade são legíveis e facilmente acessíveis, e são armazenados e mantidos por tempo determinado, de modo a prevenir danos, deteriorações e perdas.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>	<b>Doc. nº: MAN 018</b>
	<b>Treinamento</b>	<b>Refer. ISO 9002: 4.18</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de treinamento da Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Garantir que os funcionários da Louisiana Tubos do Brasil estejam qualificados para realizar suas atividades, contribuindo para a qualidade dos produtos e dos processos.

#### **Responsabilidades:**

Todos os departamentos da Louisiana Tubos do Brasil são, conforme procedimentos documentados, responsáveis pela identificação de necessidades de treinamento do seu pessoal e pela requisição deste ao Departamento de Recursos Humanos. O Departamento de Recursos Humanos é responsável por realizar ou por providenciar a realização do treinamento requisitado, garantindo que todos os funcionários tenham as qualificações acadêmicas e a experiência necessária para desenvolver, com qualidade, a tarefa a que foram designados.

<b>Emitido por:</b>	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>
Marcus Medina			00

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Serviços Associados	<b>Doc. nº: MAN 019</b>
		<b>Refer. ISO 9002: 4.19</b>
		<b>Página: 1 / 1</b>

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de realização de serviços ao cliente pela Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Oferecer ao cliente os serviços necessários e complementares aos produtos Louisiana Tubos do Brasil.

#### **Responsabilidades:**

A Louisiana Tubos do Brasil executa serviços de apoio e de assistência técnica de seus produtos periodicamente, ou sempre que este é requisitado, conforme procedimentos documentados.

A verificação e o relato de que os requisitos de serviços foram atendidos são realizados conforme procedimento documentado.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------

<b>LTB Brasil</b>	<b>Título do documento:</b>  Técnicas Estatísticas	<b>Doc. nº:</b> MAN 020
		<b>Refer. ISO 9002:</b> 4.20
		<b>Página:</b> 1 / 1

**Escopo:** Este documento apresenta o sistema de aplicações de técnicas estatísticas para avaliação de produtos e processos na Louisiana Tubos do Brasil.

**Objetivo:** Verificar que a qualidade de produtos e processos é realizada de maneira adequada.

### **Responsabilidades:**

Em todos os casos em que se faz necessário o estabelecimento, o controle e a verificação de características do produto e do processo, serão utilizadas técnicas estatísticas, conforme procedimentos e planos de controle documentados. As técnicas de amostragem seguirão as normas nacionais, sendo definidas em cada plano de controle. Os métodos para o controle do processo e do produto são decididos por cada departamento, sempre com base em técnicas estatísticas.

<b>Emitido por:</b>  Marcus Medina	<b>Aprovado em:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Revisão:</b>  00
------------------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------



	MAN 001	MAN 002	MAN 003	MAN 004	MAN 005	MAN 006	MAN 007	MAN 008	MAN 009	MAN 010	MAN 011	MAN 012	MAN 013	MAN 014	MAN 015	MAN 016	MAN 017	MAN 018	MAN 019	MAN 020
PRO 001	X	X	X	X	X															
PRO 002	X	X	X	X	X															
PRO 003	X	X	X	X		X														
PRO 004	X	X	X	X		X														
PRO 005	X	X	X	X			X													
PRO 006	X	X	X	X			X													
PRO 007	X	X	X	X					X				X							
PRO 008	X	X	X	X						X										
PRO 009	X	X	X	X	X					X										
PRO 010	X	X	X	X						X										
PRO 011	X	X	X	X			X				X									
PRO 012	X	X	X	X							X									
PRO 013	X	X	X	X								X								
PRO 014	X	X	X	X									X							
PRO 015	X	X	X	X										X						
PRO 016	X	X	X	X											X					
PRO 017	X	X	X	X											X					
PRO 018	X	X	X	X												X				
PRO 019	X	X	X	X												X				
PRO 020	X	X	X	X												X				
PRO 021	X	X	X	X												X				
PRO 022	X	X	X	X													X			
PRO 023	X	X	X	X																
PRO 024	X	X	X	X														X		
PRO 025	X	X	X	X														X		
PRO 026	X	X	X	X															X	
PRO 027	X	X	X	X																X

Quadro A1.1 - Matriz de documentação: relação entre documentos de 1º e 2º níveis

Elaborado pelo autor

PRO 001	Análise Crítica de Contrato	PRO 014	Situação de Inspeção e Ensaios
PRO 002	Crédito de Clientes	PRO 015	Análise de Produtos Não-Conformes
PRO 003	Emissão de Documentos	PRO 016	Ação Corretiva
PRO 004	Controle de Documentos	PRO 017	Ação Preventiva
PRO 005	Avaliação de Fornecedores	PRO 018	Manuseio e Armazenamento
PRO 006	Ordens de Compras	PRO 019	Embalamento
PRO 007	Identificação e Rastreabilidade	PRO 020	Verificação de Estoques
PRO 008	Controle de Processos	PRO 021	Entrega
PRO 009	Capabilidade de Processos e Equipos.	PRO 022	Registros da Qualidade
PRO 010	Controle de Processos Especiais	PRO 023	Auditorias Internas da Qualidade
PRO 011	Inspeção de Recebimento	PRO 024	Identif. de Necessidade de Treinamento
PRO 012	Inspeção de Produtos Fabricados	PRO 025	Treinamento: Realização e Verificação
PRO 013	Calibração de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaios	PRO 026	Serviços Associados: Realização e Verificação
		PRO 027	Técnicas Estatísticas

Quadro A1.2 - Títulos dos procedimentos documentados

Elaborado pelo autor

## ANEXO 2 - ELABORAÇÃO DE GRÁFICOS DE CONTROLE

O presente anexo tem como objetivo apresentar noções gerais a respeito dos gráficos de controle, dando especial ênfase para a sua construção.

Os gráficos de controle tem como principal característica a definição de uma região, onde medidas de um determinado processo devem se encontrar para que este processo seja considerado como normal. Entende-se por normal, aquele processo que possui apenas variações de baixo impacto, que são esperadas e que não influem no seu resultado. Essa região é definida por dois limites, chamados limites de controle, sendo um superior, acima do qual medidas observadas indicarão que uma causa não normal (causa especial) agiu no processo, e um inferior, onde o mesmo ocorrerá para medidas que estiverem abaixo deste.

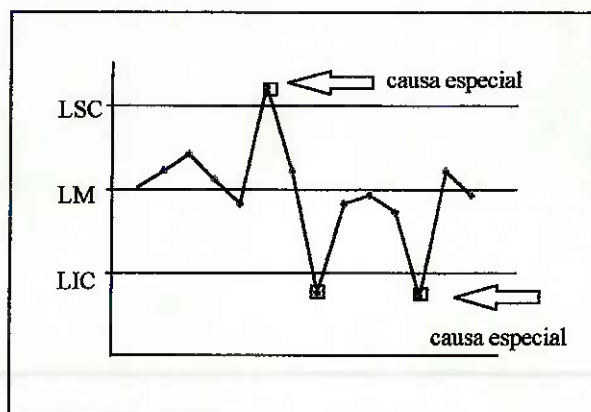


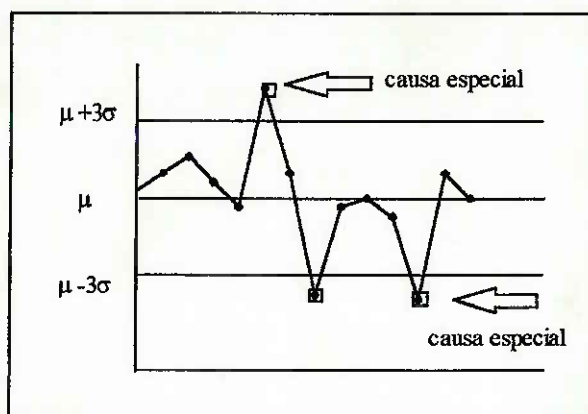
Figura A2.1 - Modelo de gráfico de controle para CEP

*Elaborada pelo autor*

A linha intermediária, chamada de linha média (LM), representa a média do processo para a característica que se está analisando. Portanto, para que seja identificado o seu valor, deve-se proceder a uma amostragem dos produtos obtidos

a partir daquele processo, sendo que sua média será o valor a ser estabelecido para a linha média.

O limite superior de controle (LSC) e o limite inferior de controle (LIC) são equidistantes da linha média, sendo sua distância a esta o valor de três desvios-padrões, o qual é encontrado a partir da amostragem anteriormente realizada. O valor de três desvios abaixo e três acima da linha média indica que, com uma probabilidade de 99,73%, um processo que seja normal na realidade, estará sendo considerado como normal pela análise gráfica. Este é, portanto, o valor da eficiência do gráfico de controle para a realização de tal análise.



**Figura A2.2 - Limites calculados para um gráfico de controle**

*Elaborada pelo autor*

## **ANEXO 3 - INSPEÇÃO POR AMOSTRAGEM**

O presente anexo tem como função apresentar, passo a passo, como se chegou aos resultados apresentados no item 6.1, no tópico relativo a Inspeção e Ensaio. Será utilizado o caso da inspeção de recebimento das bobinas de aço, para o qual serão apresentados os resultados para inspeção severa e atenuada.

- produto: bobinas de aço
- LQMR definido: 5%
- nível de inspeção definido: II
- tamanho do lote: 10 a 50 → O tamanho do lote de bobinas de aço é dado pela quantidade de bobinas relacionadas em uma nota fiscal. Isto ocorre, já que, em uma mesma nota fiscal, são relacionadas apenas as bobinas que provêm de uma mesma bobina mestra, o que acaba por conferir às bobinas de uma mesma nota fiscal, uma uniformidade de características bastante interessante para o caso de uma inspeção por amostragem. É comum, portanto, o caso de um caminhão portar diversas notas fiscais das bobinas que transporta. Basta, para isso, que elas tenham sido obtidas a partir de diferentes bobinas mestras.
- tipo de amostragem: simples
- tabela 1 - Codificação de amostragem<sup>1</sup>
  - entradas: nível de inspeção = II e tamanho do lote (N) = 30 (exemplo)
  - saída: letra-código de amostragem = D
- tabela 2 - Plano de amostragem simples - Normal<sup>2</sup>
  - entrada: letra-código de amostragem = D
  - saída: tamanho da amostra (n) = 8
- cálculo do fator  $F = LQMR \div (1 - n / N)$ 
  - entradas: LQMR = 5%, n = 8 e N = 30
  - saída: F = 6.8

<sup>1</sup> Tabela pertencente à NBR 5426 (1985).

<sup>2</sup> Idem.



- tabela 11 - Fatores - Qualidade média resultante - LQMR - (AOQL) - Inspeção normal simples<sup>3</sup>
  - entradas: letra-código = D e Fator = 6.8
  - saída: NQA = 1.5
- tabela 2 - Plano de amostragem simples - Normal<sup>4</sup>
  - entradas: NQA = 1.5 e letra-código = D
  - saídas: número de aceitação = 0 e número de rejeição = 1

Estes são, portanto, os resultados para a inspeção simples normal. Seguindo o mesmo raciocínio, chegou-se aos resultados para a inspeção simples severa e para a inspeção simples atenuada, que podem ser vistos nas tabelas a seguir:

### INSPEÇÃO SEVERA

MATÉRIA-PRIMA	TAMANHO DO LOTE	NÍVEL DE INSPEÇÃO	LETRA-CÓDIGO	LQMR	NQA	PLANO DE AMOSTRAGEM
Aço	10 a 50	II	D	0.9 a 3.9	2.5	8 (0;1)

**Quadro A3.1 - Plano de inspeção - Inspeção severa**

*Elaborado pelo autor*

### INSPEÇÃO ATENUADA

MATÉRIA-PRIMA	TAMANHO DO LOTE	NÍVEL DE INSPEÇÃO	LETRA-CÓDIGO	LQMR	NQA	PLANO DE AMOSTRAGEM
Aço	10 a 50	II	D	3.2 a 4.3	1.5	3 (0;1)

**Quadro A3.2 - Plano de inspeção - Inspeção atenuada**

*Elaborado pelo autor*

Para as demais matérias-primas, os resultados não se alteram para as inspeções severa e atenuada, isto sendo ocasionado, principalmente, devido ao tamanho do lote ser muito reduzido.

<sup>3</sup> Tabela pertencente à NBR 5426 (1985).

<sup>4</sup> Idem.