

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

BRUNO CÉSAR BODO

**CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE EM
LABORATÓRIOS**

Bauru

2009

Bruno César Bodo

Caracterização da Qualidade em Laboratórios

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Química, sob orientação da Prof^a. Dr.^a Sirlei Roca.

Bauru

2009

B6684c	<p>Bodo, Bruno Cesar</p> <p>Caracterização da qualidade em laboratórios / Bruno César Bodo – 2009. 41f.</p> <p>Orientador: Prof^a. Sirlei Roca.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP.</p> <p>1. Qualidade. 2. Implementação do sistema de qualidade. 4. Gerenciamento. 5. Ferramentas da qualidade. I. Roca, Sirlei. II. Título</p>
--------	--

Bruno César Bodo

Caracterização da Qualidade em Laboratórios

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de bacharel em química sob orientação da Prof^a. Dr.^a Sirlei Roca.

Banca examinadora:

Sirlei Roca
Universidade do Sagrado Coração

Sandro Pizzo
Universidade do Sagrado Coração

Alessandra Bizan de Oliveira Stetner
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 23 de junho de 2009.

Dedico este trabalho
aos meus pais, irmãos e
minha noiva Fabiana.

"Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta."

Chico Xavier

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido o dom da sabedoria e da inteligência.

A minha família e minha noiva por todo o apoio que me concederam nessa minha caminhada acadêmica, e pela oportunidade que me deram de completar essa graduação.

À Prof^a. Dr.^a Sirlei Roca pela disposição com que me orientou neste trabalho.

Aos colegas de curso, pelo companheirismo e amizade.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, possibilitaram a realização deste trabalho.

RESUMO

Os chamados gurus da qualidade tinham pensamentos e uma série de princípios diferentes, cada um via a qualidade de um ponto de vista diferente, mas eles deram uma importante parcela de contribuição para a evolução da qualidade mundialmente conhecida hoje. Podemos dizer que Deeming, Juran, Crosby, Ishikawa e Feigenbaum (os gurus da qualidade; como ficaram conhecidos) revolucionaram o processo de fabricação daquela época (séc.XX) e mesmo com o tempo tendo passado, muitos dos pontos sobre qualidade por eles abordados, continuam sendo utilizados e estudados até hoje por organizações em todo o mundo. Muito que se conhece a respeito de qualidade atualmente deve-se a esses pioneiros. No Brasil a preocupação com a implementação de Sistemas da Qualidade, em grande escala em laboratórios que efetuam análises químicas, surgiu na década de 1990 com um conjunto de iniciativas elaboradas pelo IBAMA. O sistema serviu como uma semente para discussões, as quais resultaram em diferentes modelos de sistemas da qualidade. Qualidade não significa apenas o controle da produção, o uso de ferramentas e métodos de gestão e sim num sentido mais amplo, a qualidade total passou a significar modelo de gerenciamento que busca a eficiência e a eficácia organizacional.

Palavras-chaves: Qualidade. Implementação de sistema da Qualidade. Gerenciamento. Ferramentas da Qualidade.

ABSTRACT

The ones called gurus of quality had unlike thoughts and different principles; each one realized quality from a distinct point of view. They gave an important parcel of contribution to the development of the quality system that is currently known. We can say that Deeming, Juran, Crosby, Ishiakawa and Feigenbaum (known as the quality gurus) revolutionized the manufacture process of their time beyond that several quality directions addressed by them are still used and explored by organizations all over the world. Lots of knowledge of quality system currant known is due to the work of these pioneers, the quality gurus. In Brazil the concern of implementation of quality system in laboratory scale, mainly chemistry laboratories, began in the 90s with a set of initiatives prepared by IBAMA (Brazilian institute of the environment and the renewable natural resources). This system was the base for discussions which resulted in different quality systems models. Quality does not mean only production control and use of tools and methods of management but also a management program to accomplish the total quality and the efficiency of the institution.

Key-Words: Quality. Implementation of quality system. Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de Folha de Verificação.....	25
Figura 2 – Carta de Controle.....	27
Figura 3 – Diagrama de Causa e Efeito	28
Figura 4 – Fluxograma Produtivo	29
Figura 5-a – Lista de Verificação.....	31
Figura 5-b – Análise de Não Conformidade de Produto.....	31
Figura 6 – Histograma.....	32
Figura 7 – Ciclo PDCA	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 QUALIDADE	14
2.1 O QUE É QUALIDADE?.....	14
3 PRINCÍPIOS DA QUALIDADE	16
3.1 PRINCÍPIOS SEGUNDO DEMING	16
3.2 PRINCÍPIOS SEGUNDO JURAN.....	17
3.3 PRINCÍPIOS SEGUNDO CROSBY	18
3.4 PRINCÍPIOS SEGUNDO FEIGENBAUM	19
4 IMPLANTAÇÃO DA QUALIDADE	20
5 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	25
5.1 FOLHA DE VERIFICAÇÃO	25
5.2 CARTAS DE CONTROLE	26
5.3 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.....	27
5.4 FLUXOGRAMA	28
5.5 GRÁFICO DE PARETO	29
5.6 HISTOGRAMA	32
5.7 CICLO PDCA	32
6 PROGRAMA DA QUALIDADE.....	35
6.1 PROGRAMA 5S	35
6.1.1 Objetivos do programa 5 s	35
6.1.2 Seiri - Organização, liberação da área.....	36
6.1.3 Seiton - Ordem, arrumação.	36
6.1.4 Seiso - Limpeza	37
6.1.5 Seiketsu - Padronização, asseio, saúde.....	37
6.1.7 Implementação do Programa 5S.....	38
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A verificação da qualidade é parte integrante do método de Taylor. Consistia na tarefa de o próprio operário separar os bons dos maus produtos em cada fase da produção. Qualidade era entendida então como atendimento às especificações e era parte integrante do processo de fabricação.

Segundo Barbosa (1998), as primeiras idéias sobre a questão Qualidade foram elaboradas nos Estados Unidos por volta da década de 1920, como uma tentativa de aprimorar os produtos a partir de seus processos de produção. Inicialmente Shewhart e posteriormente Deming e Juran, foram os primeiros a conversar sobre esta questão, entretanto é no Japão da pós-segunda guerra, que estes conceitos são colocados a pratica, levando este país, 30 anos depois, a despontar no mercado internacional como grande concorrente dos produtos americanos.

A aplicação do conceito da qualidade vem evoluindo bastante desde o seu começo no séc.XX. Surgiu com a necessidade de não permitir que produtos defeituosos chegassem ao consumidor. O conceito da qualidade era verificar todos os produtos, segregando os defeituosos, chama-se essa época de era da inspeção. Depois se concluiu que se o processo produtivo estivesse perfeito o produto final sairia perfeito, fazendo com que o foco, fosse no processo, sendo conhecida como Era da Eficiência. Mais tarde ainda, evoluiu-se para o foco no produto, produtos/serviços entregues conforme especificado na venda, com zero defeito, alguns chamam a isso de Era da Eficácia. Um pouco mais tarde, com o aumento da concorrência foi requerido que o foco era no cliente, com superação de suas expectativas, melhoria continua e viabilidade do negócio, a Era da Efetividade. Assim pode-se dizer que, se uma instituição é de qualidade, é por que ela é eficiente, eficaz e efetiva, ou melhor, tem suas operações bem planejadas e controladas, entrega seus produtos/serviços sem defeitos e conforme definido na venda, para satisfazer as necessidades e expectativas de seus clientes e, por fim. o resultado operacional é positivo, permitindo a manutenção da instituição no seu mercado (é claro que em condições de normalidade deste mercado). Hoje podemos

verificar o foco no cliente em todos os modelos de Gestão para Qualidade existente, PNQ, ISO 9001:2000, entre outros.

2 QUALIDADE

2.1 O QUE É QUALIDADE?

“Qualidade é a adequação ao uso. É a conformidade às exigências.” Esta é a definição técnica estabelecida pelo ISO – INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION, situado na Suíça e responsável pelas normas de Qualidade, em diversos setores, no mundo inteiro.

De acordo com LOBOS (1991).

“Qualidade tem haver, primordialmente, com o processo pelo quais os produtos ou serviços são materializados. Se o processo for bem realizado, um bom produto final advirá naturalmente. A Qualidade reside no que se faz, aliás, em tudo o que se faz e não apenas no que se tem como consequência disso”.

Ou, em outras palavras, todos os processos de uma determinada atividade são importantes; se os processos forem desenvolvidos com qualidade, o produto final terá qualidade.

Cabem aqui algumas observações. Ao se questionar a várias pessoas leigas “O que é Qualidade?”, provavelmente seriam obtidas diversas respostas diferentes. Muitas pessoas avaliam a Qualidade pela aparência; Outras se voltam à qualidade do material com que é feito o produto. Outras, ainda, avaliam a Qualidade de alguma coisa pelo preço. Existem várias dimensões da Qualidade.

Segundo Juran e Gryna (1988) é possível colocar três definições:

"Qualidade é adequação ao uso";

"Qualidade consiste nas características do produto que atendem as necessidades dos clientes e assim fornecem a satisfação em relação ao produto"; e

"Qualidade significa ausência de deficiências"

Já Feigenbaun (1994) define que a Qualidade significa o melhor para certas condições do cliente. Estas condições são os usos atuais e o preço de venda do produto.

Outra definição encontrada é a dada por Crosby (1984) que, qualidade é conformidade com as especificações.

Pode-se, ainda, citar ainda alguns outros autores, e suas respectivas definições:

Segundo Slack (1993) um especialista da área de manufatura, define que a qualidade é fazer certo.

Teboul (1991) define como qualidade, a capacidade de satisfazer as necessidades, tanto na hora de compra, quanto durante a utilização, ao melhor custo possível, minimizando as perdas, e melhor do que os nossos concorrentes.

A partir das diversas expressões, entende-se qualidade como o conjunto total de atividades que permitem obter um produto ou serviço dentro de requisitos que atendam às expectativas e necessidades dos clientes, com custo ótimo, dentro do prazo desejado, obtendo-se a melhor resposta, isto é, lucro e satisfação da empresa e do cliente.

Bly (1993) acredita que a qualidade, para o consumidor, é um produto que é bom, excelente ou um dos melhores. Um produto de qualidade utiliza os melhores ingredientes, os materiais mais caros, os componentes mais confiáveis. Um produto de qualidade é elaborado por uma mão de obra com alta qualificação e apoiada por um excelente serviço. Qualidade, para muitos, simplesmente significa comprar o melhor, seja um produto ou um serviço.

Podemos buscar uma definição final na regra dos três B's, qual seja, "Qualidade é ser Bom, Bonito e Barato".

3 PRINCÍPIOS DA QUALIDADE

Alguns princípios foram criados ao longo do tempo para um melhor entendimento a respeito da qualidade. A seguir, veremos as idéias de alguns pioneiros da qualidade.

3.1 PRINCÍPIOS SEGUNDO DEMING

A filosofia de Deming (1990), para a melhoria da Qualidade nas organizações, consiste em idéias básicas originalmente ensinadas aos japoneses na década de 1950.

Deming estabeleceu quatorze princípios, que representam os fundamentos para alcançar a Qualidade.

Estes princípios foram evoluindo ao longo do tempo, no sentido de refletir à experiência adquirida desde a década de 1950. Através do "feedback" das diversas situações surgidas nas organizações em que Deming prestou consultorias e como resultado de reflexões, de estudos, e discussões ocorridas nos diversos seminários em que ele participou.

Convém acrescentar a importância de se conhecer a evolução da filosofia de Deming, pois normalmente eles são apresentados às organizações em sua última versão.

Os adeptos de Deming afirmam que as idéias básicas não foram modificadas durante muitos anos, mas à medida que a declaração da filosofia é modificada, tende a explicar melhor os conceitos envolvidos.

A seguir os quatorze pontos apresentados por Deming em 1986:

1. Criar constância de propósitos na melhoria contínua de produtos e serviços;
2. Adoção da nova filosofia;
3. Não depender da inspeção em massa;
4. Cessar a prática de avaliar as transações apenas com base nos preços;
5. Melhorar continuamente o sistema de produção e serviços;
6. Instituir o treinamento profissional do pessoal;

7. Instituir a liderança;
8. Eliminar o medo;
9. Romper as barreiras entre os departamentos;
10. Eliminar "slogans" e exortações para o pessoal;
11. Eliminar quotas numéricas;
12. Remover barreiras ao orgulho do trabalho bem realizado;
13. Instituir um vigoroso programa de educação e reciclagens nos novos métodos;
14. Planos de ação: agir no sentido de concretizar a transformação desejada.

3.2 PRINCÍPIOS SEGUNDO JURAN

A Qualidade é avaliada pelo usuário ou cliente. O objetivo é satisfazer o cliente com a "quantidade certa" - nem mais nem menos.

Juran (1992) considera que a maioria dos problemas da Qualidade de uma organização é causada pelos seus dirigentes, e não os trabalhadores.

Ele estabeleceu que a Qualidade fosse baseada em três processos gerenciais que são: o planejamento, o controle e a melhoria. Dentro de cada processo, Juran estabeleceu etapas, para a melhoria da Qualidade, e que representam os fundamentos de sua filosofia.

Os 14 itens descritos a seguir são resultados do desdobramento das etapas necessárias para as melhorias da Qualidade. No livro "Juran on Quality by Design (1992)", Juran apresenta suas 13 etapas, sendo estas divididas em:

Planejamento da Qualidade

1. Criar a consciência da necessidade e oportunidade de melhoria;
2. Estabelecer as metas para essas melhorias;
3. Identificar os clientes ou usuários - quem vai ser impactado;
4. Identificar as necessidades dos clientes ou usuários;
5. Especificar um produto que atenda às necessidades identificadas;
6. Projetar processos que possam produzir as características estabelecidas;

7. Transferir para a produção os planos resultantes e estabelecer controles de processos.

Controle da Qualidade

8. Avaliar o desempenho da qualidade;
9. Comparar o desempenho com as metas estabelecidas;
10. Adaptar as diferenças encontradas;

Melhorias da Qualidade

11. Estabelecer a infra-estrutura para a realização do empreendimento;
12. Identificar os projetos específicos de melhorias;
13. Estabelecer uma equipe;
14. Prover recursos, a motivação e o treinamento.

3.3 PRINCÍPIOS SEGUNDO CROSBY

A Qualidade é medida pelo “Custo da Qualidade, que ele define como os gastos da não conformidade, ou em outras palavras, os custos de realizar as coisas erradas”.

Crosby estabeleceu que o progresso global de uma organização pode ser apreciado utilizando o que ele chamou de "matriz de maturidade". Esta matriz tem cinco estágios: incerteza, despertar, esclarecimento, sabedoria e finalmente a certeza.

Estes estágios permitem avaliar várias categorias de atividades tais como compreensão e atitude da gerência com relação à Qualidade, o "status" da Qualidade na organização, o tratamento de problemas, o custo da qualidade em relação às vendas, etc.

Após a organização se situar na matriz, Crosby propõe um programa de 14 etapas para a melhoria da Qualidade, e que representam os fundamentos de sua filosofia:

1. Comprometimento da gerência;
2. Formação de uma equipe de melhoria;

3. Criação e cálculo de índices de avaliação da qualidade;
4. Avaliação dos custos da qualidade;
5. Conscientização dos empregados;
6. Identificação e solução das causas das não conformidades;
7. Formação de comitê para buscar zero defeito;
8. Treinamento de gerentes e supervisores;
9. Lançamento em solenidade do dia do "defeito zero";
10. Estabelecimento das metas a serem atingidas;
11. Eliminação das causas dos problemas;
12. Reconhecimento oficial das pessoas que obtiveram sucesso;
13. Formação de conselhos da qualidade para compartilhar problemas e trocar idéias com outros gerentes;
14. Começar tudo de novo.

3.4 PRINCÍPIOS SEGUNDO FEIGENBAUM

Feigenbaum define Qualidade como um conjunto de características do produto ou serviço em uso, as quais satisfazem as expectativas do cliente.

Para Feigenbaum, nove fatores afetam a Qualidade - os chamados 9M- e que são:

- Mercados (Markets)-competição e velocidade de mudança;
- Dinheiro (Moneys)-margens de lucro estreita e investimentos;
- Gerência (Management)-qualidade do produto e assistência técnica;
- Pessoas (Men)-especializações e engenharia de sistemas;
- Motivação (Motivation)-educação e conscientização para a qualidade;
- Materiais (Materials)-diversidade e necessidade de exames complexos;
- Máquinas (Machines)-complexidade e dependência da qualidade dos materiais;
- Métodos (Methods)-melhores informações para tomada de decisões;
- Montagens do Produto-requisito (Mounting product requirements) - fatores que devem ser considerados - poeira, vibração, etc.

4 IMPLANTAÇÃO DA QUALIDADE

A seguir serão apresentados os passos a serem seguidos para se implantar a qualidade em laboratórios e empresas.

4.1 METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA QUALIDADE

De acordo com o INMETRO (2009) com base na NBR ISO / IEC 17025, de acordo com diretrizes estabelecidas pela International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e nos códigos de BPL da Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).

1º item: **Comprometimento da Direção**

Líderes estabelecem a unidade de propósitos e o rumo da organização. Convém que eles criem e mantenham um ambiente interno no qual as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização. (NBR ISO 9000:2000)

Assim, pode-se ver a importância de um apoio efetivo da Alta Direção (Coordenação do laboratório) desde o início, criando um ambiente propício para implantação do SQ (Sistema da Qualidade), pois os representantes da Coordenação do laboratório serão os responsáveis pelo planejamento, execução e monitoração dos processos realizados pelo laboratório.

2º item: **Mapeamento dos Processos**

Como informações iniciais, são mapeados os processos das atividades realizadas no laboratório, a fim de identificar as etapas mais críticas de uma atividade e definir suas entradas e saídas. Em posse do resultado do mapeamento, é facilitada, em uma etapa posterior, a elaboração de procedimentos e instruções de trabalho que tornam possível o controle das atividades e utilizando assim uma abordagem sistêmica da gestão.

3º item: **Escopo**

Esta terceira etapa consiste na determinação da área de atuação do SQ, ou seja, quais dos processos mapeados conforme a segunda etapa necessitariam de um controle de qualidade, levando em conta a relevância de cada processo na qualidade dos serviços prestados.

4º item: **Sistema da Qualidade**

Este item define os requisitos gerais de um SQ fazendo assim com que estes sejam descritos e registrados no Manual da Qualidade. (MQ).

O MQ é um documento que rege todo o Sistema, comprovando que o laboratório segue os itens da Norma e possui um sistema de gestão implantado. Devem-se identificar os processos, que são componentes do sistema, sua interação, os recursos necessários e os controles, ou seja, o que está dentro do sistema e o que está fora (FERREIRA, 2005).

O item 4 também diz respeito ao controle da documentação do SQ e, para tanto, implementou-se um Procedimento de Controle de Documentos, que norteia toda a parte de revisões, aprovações, armazenamento e controle da documentação gerada pelo sistema.

5º item: **Responsabilidade da Direção**

“O Sistema de Gestão da Qualidade só poderá ser eficaz se, no seu comando, estiver uma liderança comprometida com seu desenvolvimento, implementação e melhoria contínua” (FERREIRA, 2005).

A alta direção é formada pelo principal executivo da empresa e sua diretoria, e o principal executivo da empresa é aquele que tem a autonomia para disponibilizar recursos (MELLO e Pereira, 2002).

6º item: **Gestão de Recursos**

Para que a organização consiga cumprir seus objetivos, é necessário garantir que disponha dos recursos necessários.

As pessoas que executam atividades que afetam a qualidade do produto devem ser competentes, baseadas em educação, treinamento, habilidade e experiência apropriados. (NBR ISO 9001:2000)

Como em várias situações, é necessário que haja treinamentos para que uma pessoa cumpra determinada tarefa. Elaboração de um procedimento de treinamento, assim como um manual para os novos membros do laboratório com as instruções e treinamentos básicos, para que estes comecem suas atividades sem comprometer os objetivos da organização, infra-estrutura e ambiente de trabalho também são necessários.

7º item: **Medição, Análise e Melhoria**

Segundo a Norma ISO 9001:2000, a organização deve planejar e implementar os processos necessários de monitoramento, medição e melhoria para:

- a) Demonstrar a conformidade do produto;
- b) Assegurar a conformidade do sistema de gestão da qualidade;
- c) Assegurar continuamente a eficácia do sistema de gestão da qualidade.

Depois desses sete itens, o instrumento que permite que essa competência seja assegurada é o credenciamento, sistemática que requer:

- É aberto a qualquer laboratório que realize serviços de calibração e/ou de ensaios, em atendimento à própria demanda interna ou de terceiros, independente ou vinculado a outra organização, pública ou privada, nacional ou estrangeiro, independente do seu porte ou área de atuação;
- A acreditação de um laboratório de calibração é concedida por especialidade da metrologia para uma determinada relação de serviços, incluindo faixas e melhores capacidades de medição;

- A acreditação de um laboratório de ensaios é concedida por ensaio para atendimento a uma determinada norma ou a um método de ensaio desenvolvido pelo próprio laboratório;

Assegura-se a existência de Sistema da Qualidade nas organizações, como evidência da credibilidade que a empresa possui. Entretanto, no que concerne a laboratórios de calibração e de ensaios, a confiabilidade do Sistema da Qualidade constitui indicação necessária, mas não suficiente; é ainda imprescindível demonstrar a competência técnica do laboratório. De acordo com as normas internacionais, torna-se obrigatório exhibir aos clientes e usuários dos serviços do laboratório que os certificados de calibração e os relatórios de ensaios sejam rastreáveis e confiáveis. O instrumento que permite que essa competência seja assegurada é o credenciamento, sistemática que requer:

- Rastreabilidade dos padrões do laboratório ao Sistema Internacional de Unidades (SI);

- adequação aos métodos e práticas internacionais;

- pertinência dos procedimentos; uso adequado de equipamentos, instalações apropriadas e capacitação profissional do pessoal do laboratório.

Os benefícios do credenciamento podem ser descritos sob dois pontos: na visão dos laboratórios e na visão dos usuários dos serviços dos laboratórios credenciados.

Na visão do laboratório credenciado, o credenciamento oferece os seguintes benefícios:

- conquista de novos mercados, apenas disponíveis a laboratórios que conseguem comprovar sua credibilidade e competência técnica.

- condição consolidada pelo credenciamento;

- aumento da confiança dos clientes nos resultados das calibrações ou nos ensaios oferecidos pelo laboratório, sem que haja a necessidade do interessado realizar suas próprias auditorias;

- evidência de que o laboratório foi avaliado por uma equipe de avaliadores competentes e independentes.

- eliminação de auditorias múltiplas, consumidoras de tempo de especialistas e gastos;

- desenvolvimento de fóruns técnicos especializados, dos quais o laboratório pode beneficiar-se;

- auto-avaliação e aprimoramento técnico, pelas oportunidades criadas permitindo ao laboratório ter acesso a programas de comparação inter-laboratorial promovidos pelo organismo credenciador;

- garantia de que os serviços são realizados por laboratórios que são sistematicamente avaliados por pessoal competente e independente, portanto sem exibir qualquer conflito de interesse;

- maior confiança nos resultados constantes dos certificados de calibração e relatórios de ensaios emitidos pelos laboratórios credenciados;

- conquista de novos mercados, possibilitando aumento de exportação de produtos, em decorrência de acordos de reconhecimento mútuo estabelecidos entre organismos credenciadores que integram esses acordos e que asseguram a aceitação dos resultados, internacionalmente.

Assim, no que concerne à formalização da credibilidade laboratorial, o instrumento a ser adotado não deve ser a certificação ISO 9001 do Sistema da Qualidade do laboratório e sim o seu credenciamento, uma vez que este, além do Sistema da Qualidade, também atesta a competência técnica do laboratório. Em sintonia com a política brasileira de credenciamento, apenas os laboratórios de calibração e de ensaios credenciados pelo INMETRO estão habilitados a emitir certificados de calibração da RBC e relatórios de ensaios da RBLE, exibindo a marca do INMETRO.

A seguir, algumas ações para se iniciar a implantação da qualidade.

5 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

São métodos estruturados para viabilizar a implantação da qualidade em uma empresa, laboratório. Dão ênfase a aspectos qualitativos, auxiliando então o usuário a entender e organizar um processo.

A seguir serão descritas algumas ferramentas, mais utilizadas para uso em laboratórios de controle da qualidade.

5.1 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

É uma ferramenta importante, usada para quantificar a frequência com que certos eventos acontecem em determinado período de tempo. Não há modelo padronizado, mas em todos os casos deve-se ter atenção na coleta dos dados. O ideal é que o funcionário que executou a folha de verificação tenha seu nome mencionado para atribuir sua responsabilidade.

Na figura 1 mostra um exemplo de folha de verificação de um laboratório de controle de qualidade.

Indústria.....				
Controle mensal				
Responsável: _____				
Ocorrências	Mês: março	Mês abril	Mês maio	total
1. Quebra de vidrarias	7	5	3	14
2. Quebra de equipamentos	2	1	1	5
3. Erros Analíticos	1	0	1	2
4. Reagentes vencidos	2	1	2	5
5. Soluções Contaminadas	4	2	1	7
6. Descarte de Produto Químico	2	4	5	11
Observações: _____				

Figura 1 - Exemplo de folha de verificação.

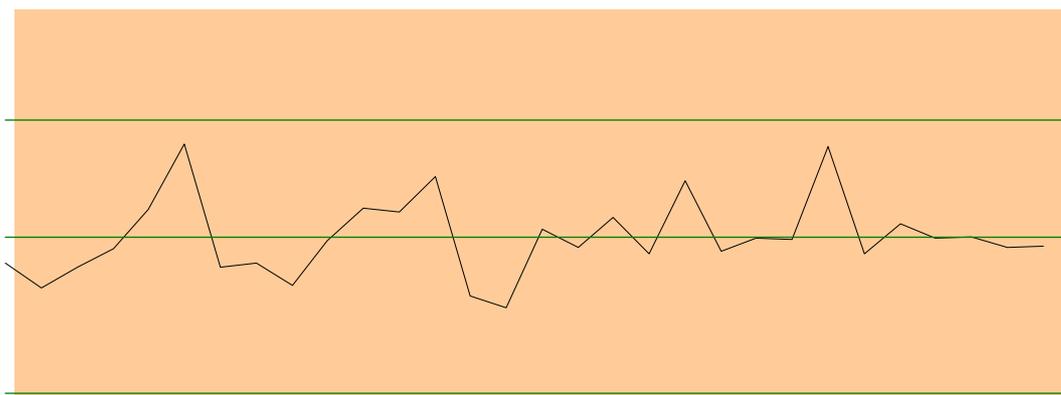
5.2 CARTAS DE CONTROLE

Carta de Controle é um tipo específico de gráfico de controle que serve para acompanhar a variabilidade de um processo (ou de uma análise química) identificando suas causas comuns e aleatórias.

As causas comuns estão relacionadas ao funcionamento do próprio sistema (equipamento, reagente), enquanto as causas especiais estão relacionadas a ocorrências fora dos limites toleráveis em uma determinada análise (ex. falha humana, queda de energia, reagente vencido). Para a construção da carta controle deve-se calcular estatisticamente o limite superior de controle (LSC) indicado pela linha que fica acima da linha do meio, o limite inferior de controle (LIC) indicado pela linha abaixo da linha do meio e a média (M) de uma análise que é a linha principal.

Os dados dessa análise dentro desses limites caracterizarão que todos os materiais, reagentes e a mão de obra utilizada nesse serviço estão aptos para serem efetuados. Por outro lado, se algum resultado não atender os limites aceitáveis, se caracteriza ocorrências indesejáveis, merecendo assim uma reanálise do padrão e um estudo de causa e efeito para descobrir o que está acontecendo com algum equipamento ou reagente que está sendo utilizado.

Para que a análise seja considerada aceitável, deve atender não só aos limites de controle comentados, como também aos limites de especificação inferior e superior, respectivamente. Esses valores são obtidos com dados estatísticos e a partir das necessidades do cliente. A seguir exemplo de uma carta de controle. A seguir na figura 2 vê-se uma carta controle elaborada com o Padrão Primário de Açúcar Cristal de um laboratório de controle de qualidade para sabermos se os reagentes e equipamentos utilizados na mesma estão aptos para efetuarem as análises no decorrer da jornada de trabalho.



Legenda:

Valores	Padrão Atual
Valor Real da Amostra:	99,00 U.I
DESVIO PADRÃO *:	1,53
DESVIO UTILIZADO:	2S
+2S:	102,06 U.I
-2S:	95,94 U.I

Figura 2 - Carta Controle

5.3 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha-de-peixe, é uma ferramenta de representação das possíveis causas que levam a um determinado efeito.

As causas são agrupadas por categorias e semelhanças previamente estabelecidas, ou percebidas durante o processo de classificação. A grande vantagem é que se pode atuar de modo mais específico e direcionado no detalhamento das causas possíveis. A seguir as etapas para elaboração do diagrama de causa e efeito:

- discussão do assunto a ser analisado pelo grupo, contemplando seu processo, como ocorre, onde ocorrem, áreas envolvidas e escopo;
- descrição do efeito no lado direito do diagrama;

- levantamento das possíveis causas e seu agrupamento por categorias no diagrama;

- análise do diagrama elaborado e coleta de dados para determinar a frequência de ocorrências das diferentes causas.

A seguir, na figura 3, um exemplo de aplicação de um diagrama de causa e efeito.

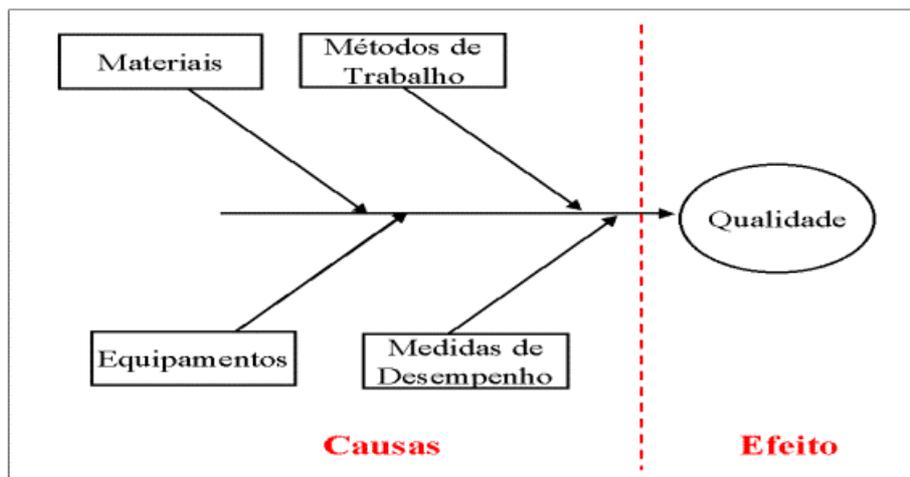


Figura 3 - Diagrama de Causa e Efeito

5.4 FLUXOGRAMA

É uma forma gráfica de descrever e mapear as diversas etapas de um processo, ordenando-as em uma seqüência lógica, sendo uma fonte de oportunidades de melhorias para o processo, pois fornece um detalhamento das atividades concedendo um entendimento global do fluxo produtivo, de suas falhas e de seus possíveis melhorias. Aponta como os vários passos do processo estão relacionados entre si. Ainda serve para, Identificar o tempo, produtividade e capacidade do ciclo. Os diagramas de fluxo são elaborados com uma série de símbolos com significados padronizados. É importante que os trabalhadores que utilizam este tipo de ferramenta conheçam a simbologia utilizada pela empresa.

Como usar: reúne-se um grupo de pessoas que mais conhecem o processo e desenharam dois fluxogramas, sendo um, o percurso real do

processo e o outro com o percurso que deveria acontecer então se comparam o resultado obtido. O problema provavelmente estará onde há diferenças entre os gráficos.

A seguir, na figura 4, modelo de um fluxograma:

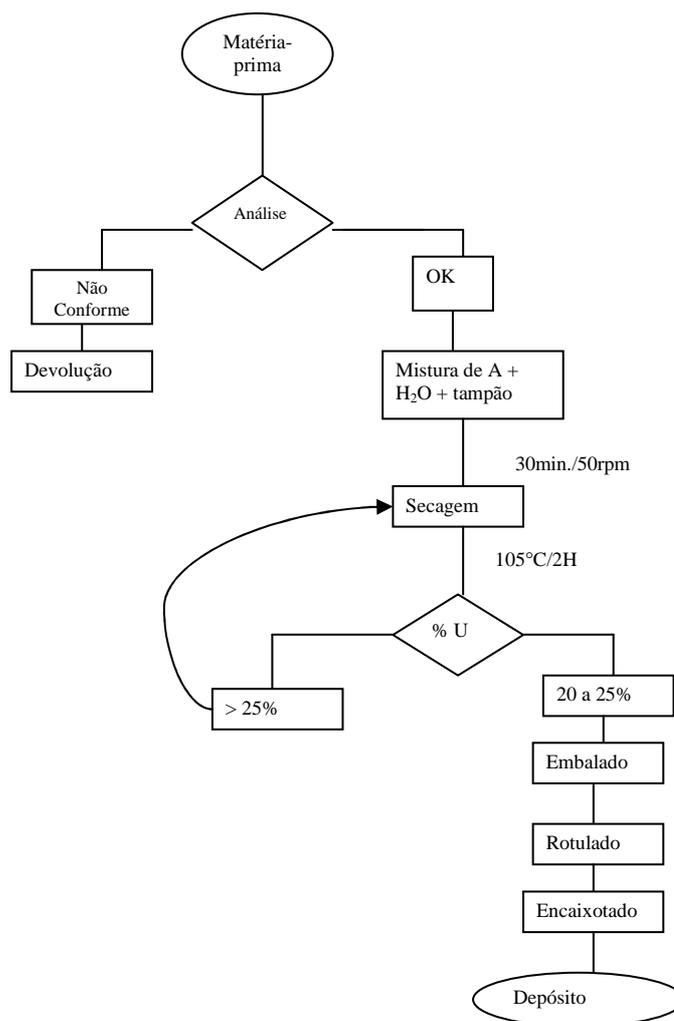


Figura 4 - Fluxograma Produtivo

5.5 GRÁFICO DE PARETO

O diagrama de Pareto é uma forma especial do gráfico de barras verticais, que dispõe os itens analisados desde o mais freqüente até o menos freqüente. Tem como objetivo estabelecer prioridades na tomada de decisão, a

partir de uma abordagem estatística. Analisando a distribuição da renda entre os cidadãos, o economista italiano *Vilfredo Pareto* concluiu que a maior parte da riqueza pertence a poucas pessoas. Essa mesma conclusão foi depois constatada em outras situações, sendo estabelecida a relação que ficou conhecida como Princípio de Pareto ou a relação 20-80. Segundo esse princípio 20% das causas são responsáveis por 80% dos efeitos.

O gráfico de Pareto é usado sempre que for preciso ressaltar a importância relativa entre problemas ou condições, no sentido de:

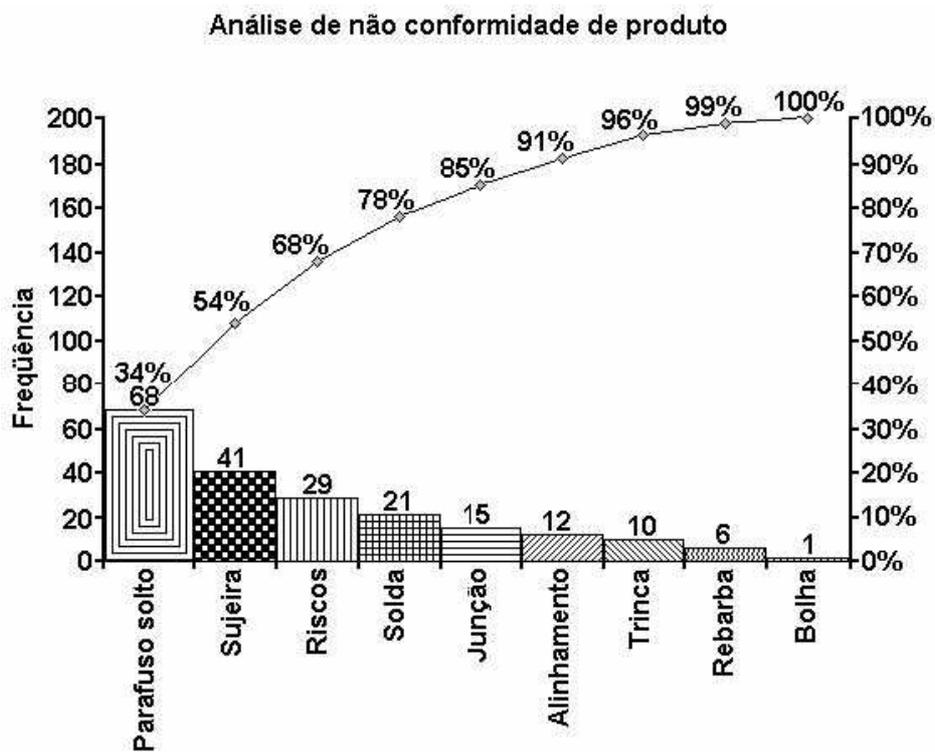
- a) Escolher o ponto de partida para a solução de problemas;
- b) Avaliar o progresso de um processo;
- c) Identificar a causa básica de um problema.

Para construir o diagrama de Pareto é necessário seguir os seguintes passos:

1. Defina o objetivo da análise (por exemplo: índice de rejeições).
2. Estratifique o objeto a analisar (índice de rejeições: por turno; por tipo de defeito; por máquina; por operador; por custo).
3. Colete os dados, utilizando uma folha de verificação.
4. Classifique cada item.
5. Reorganize os dados em ordem decrescente.
6. Calcule a porcentagem acumulada.
7. Construa o gráfico, após determinar as escalas do eixo horizontal e vertical.
8. Construa a curva da porcentagem acumulada; ela oferece uma visão mais clara da relação entre as contribuições individuais de cada um dos fatores. A figura 5 abaixo, mostra o modelo de uma Lista de verificação e após sua aplicação no gráfico de Pareto.

Componente: Conjunto ABC Processo de trabalho: montagem Quantidade produzida: 1.000 peças			Seção: Linha de montagem Data da produção: 30/03/05 Inspetor:		
Tipo de defeito	Tabulação	Frequ. do item	Class	% individual	% acumulada
Parafuso solto	//// // // // // // // // // // //	68	1º	34%	34%
Sujeira	//// // // // // // // // // // //	41	2º	20%	54%
Riscos	//// // // // // // // // // // //	29	3º	14%	68%
Solda	//// // // // // // // // // // //	21	4º	10%	78%
Junção	//// // // // // // // // // // //	15	5º	07%	85%
Alinhamento	//// // // // // // // // // // //	12	6º	06%	91%
Trinca	//// // // // // // // // // // //	10	7º	05%	96%
Rebarba	//// // // // // // // // // // //	06	8º	03%	99%
Bolha	/	01	9º	01%	100%
totais		202	-	100%	

(a)



(b)

Figura 5 – A - Lista de verificação

B -Análise de Não Conformidade de Produto

5.6 HISTOGRAMA

O Histograma é um gráfico de barras que mostra a distribuição de dados por categorias.

Enquanto os gráficos de controle mostram o comportamento de uma variável ao longo do tempo, o histograma fornece uma fotografia da variável num determinado instante. As freqüências são agrupadas estatisticamente em forma de classes, nas quais se observa a tendência central dos valores e sua variabilidade.

Um histograma típico obedece a uma distribuição normal, apresentando a forma conhecida como “curva do sino”, também chamada de “curva de Gauss”, conforme ilustrado na figura 6 abaixo.

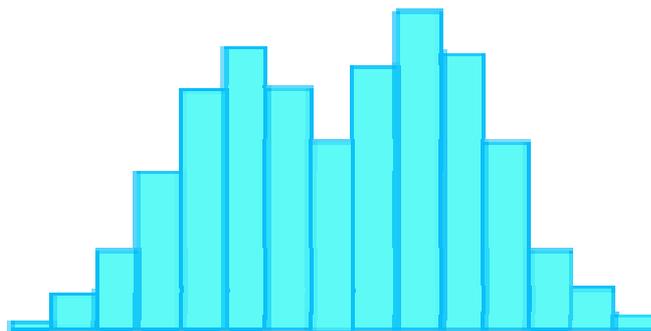


Figura 6 – Histograma

5.7 CICLO PDCA

A filosofia do melhoramento contínuo possui como sua mais conhecida representação o ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de SHEWHART, seu idealizador, ou co-ciclo de Deming, o responsável por seu desenvolvimento e reconhecimento.

Segundo Deming, o ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo. Praticando-as de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando

a padronização de práticas. As quatro fases são mostradas na figura 7 e explicadas a seguir.

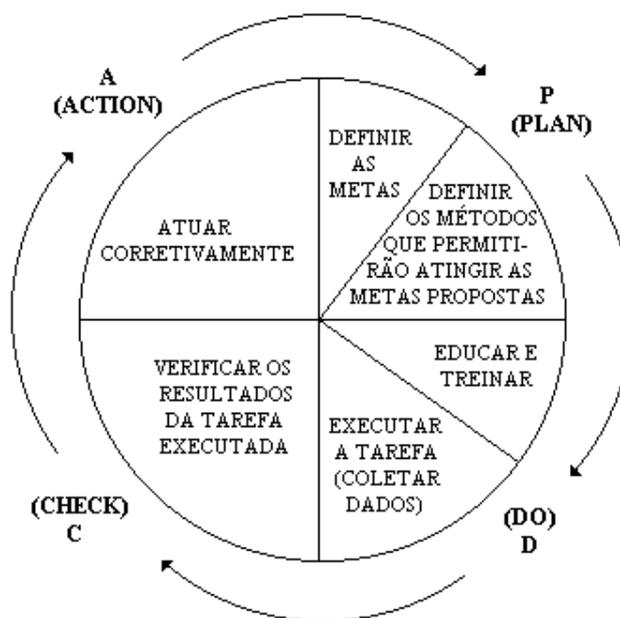


Figura 7 – Ciclo PDCA

- **1ª FASE – PLAN (planejamento):** Devem-se estabelecer os objetivos e metas, para que sejam desenvolvidos métodos, procedimentos e padrões para alcançá-los. Normalmente, as metas são desdobradas do planejamento estratégico e representam requisitos do cliente ou parâmetros e características de produtos, serviços e processos. Os métodos contemplam os procedimentos e orientações técnicas necessárias para se atingirem às metas.

- **2ª FASE – DO (execução):** É preciso fornecer educação e treinamento para a execução dos métodos desenvolvidos na fase de planejamento. Ao longo da execução devem-se coletar os dados que serão utilizados na fase de verificação. Quando o pessoal envolvido na execução vem participando desde a fase de planejamento, o treinamento, em geral, deixa de ser necessário.

- **3ª FASE – CHECK (verificação):** É quando se verifica se o planejado foi consistentemente alcançado através da comparação entre as metas desejadas e os resultados obtidos. Normalmente, usa-se para isso ferramentas de controle e acompanhamento como cartas de controle, histogramas, folhas de verificação, entre outras. É importante ressaltar que

essa comparação, deve ser baseada em fatos e dados e não em opiniões ou intuição.

- **4ª FASE – ACT (agir corretivamente):** Nessa fase têm-se duas alternativas. A primeira consiste em buscar as causas fundamentais a fim de prevenir a repetição dos efeitos indesejados, no caso de não terem sido alcançadas as metas planejadas. A segunda, em adotar como padrão o planejado na primeira fase, já que as metas planejadas foram alcançadas.

Girar o ciclo PDCA significa obter previsibilidade nos processos e aumento da competitividade organizacional. A previsibilidade acontece pela obediência aos padrões, pois, quando a melhoria é bem sucedida, adota-se o método planejado, padronizando-o; caso contrário, volta-se ao padrão anterior e recomeça-se a girar o PDCA.

Alguns autores adaptam a terminologia ciclo PDCA para ciclo SDCA, quando o P (planejamento) é substituído pelo S (standard), para refletir as atividades que foram planejadas e padronizadas.

Segundo Deming, não basta girar o PDCA com constância de propósito, também é preciso ser coerente. É importante que as pessoas trabalhem juntas, com uma compreensão mútua dos 14 pontos e de como colocá-los em prática. Caso contrário seguirá diversas direções, bem intencionadas, porém, mal orientadas, enfraquecendo seus esforços e, às vezes, trabalhando para fins conflitantes.

6 PROGRAMA DA QUALIDADE

6.1 PROGRAMA 5S

De acordo com OLIVARES (2006) o 5S ou *House keeping* é um conjunto de técnicas desenvolvidas no Japão e utilizadas inicialmente pelas donas-de-casa japonesas para envolver todos os membros da família na administração e organização do lar.

No final dos anos 1960, quando os industriais japoneses começaram a implantar o sistema de qualidade total (QT) nas suas empresas, perceberam que o 5S seria um programa básico para o sucesso da QT.

Esse programa pode ser conhecido com outros nomes, porém 5S é o mais utilizado e vem das iniciais das cinco técnicas que o compõe:

- Seiri - organização, utilização, liberação da área;
- Seiton - ordem, arrumação;
- Seiso - limpeza;
- Seiketsu - padronização, asseio, saúde;
- Shitsuke - disciplina, autodisciplina.

O 5S pode ser implantado como um plano estratégico que, ao longo do tempo, passa a ser incorporado na rotina, contribuindo para a conquista da qualidade total e tendo como vantagem o fato de provocar mudanças comportamentais em todos os níveis hierárquicos.

Muitos dos conceitos da qualidade total se fundamentam na teoria da melhoria contínua, pois a QT é um processo e não um fato que possa ser considerado concluído. Numa primeira etapa, é necessário estabelecer a ordem para então buscar a QT. Para estabelecer a ordem usamos o 5S.

6.1.1 Objetivos do programa 5 s

- Melhoria do ambiente de trabalho;
- Prevenção de acidentes;
- Incentivo à criatividade;
- Redução de custos;

- Eliminação de desperdício;
- Desenvolvimento do trabalho em equipe;
- Melhoria das relações humanas;
- Melhoria da qualidade de produtos e serviços

6.1.2 Seiri - Organização, liberação da área

- Conseguir liberação de espaço;
- Eliminar ferramentas, armários, prateleiras e materiais em excesso;
- Eliminar dados de controle ultrapassados;
- Eliminar itens fora de uso e sucata;
- Diminuir risco de acidentes.

Para a execução do *Seiri* devem ser definidas e instaladas áreas de descarte. Essas áreas devem ser devidamente sinalizadas para evitar que se tornem "áreas de bagunça". Todo material descartado deve ser etiquetado e controlado (materiais para recuperação, alienação, almoxarifado, materiais para outros órgãos, reciclagem ou para lixo ou sucata).

A responsabilidade da pessoa que está descartando só termina no momento do destino final do material descartado.

6.1.3 Seiton - Ordem, arrumação.

É uma atividade para arrumarmos as coisas que sobraram depois do *Seiri*. Seu conceito chave é a simplificação. Os materiais devem ser colocados em locais de fácil acesso e de maneira que seja simples verificar quando estão fora de lugar.

Vantagens:

- Rapidez e facilidade para encontrar documentos, materiais, ferramentas e outros objetos;
- Economia de tempo;
- Diminuição de acidentes.

6.1.4 Seiso - Limpeza

Nesta etapa devemos limpar a área de trabalho e também investigar as rotinas que geram sujeira, tentando modificá-las. Todos os agentes que agridem o meio-ambiente podem ser englobados como sujeira.

Cada usuário do ambiente e máquinas é responsável pela manutenção da limpeza. A prática do *Seiso* inclui:

- Não desperdiçar materiais;
- Não forçar equipamentos;
- Deixar banheiros e outros recintos em ordem após o uso, etc.

Como vantagens da aplicação desse terceiro S, têm:

- Melhoria do local de trabalho;
- Satisfação dos empregados por trabalharem em ambiente limpo;
- Maior segurança e controle sobre equipamentos, máquinas e ferramentas;
- Eliminação de desperdício.

6.1.5 Seiketsu - Padronização, asseio, saúde

Através do *Seiketsu* conseguimos manter a organização, arrumação e limpeza obtidas através dos três primeiros Ss (*Seiri, Seiton, Seiso*).

Além do ambiente de trabalho, o asseio pessoal acaba melhorando, pois os funcionários, não querendo destoar do ambiente limpo e agradável, acabam por incorporar hábitos mais sadios quanto à aparência e higiene pessoais.

Nessa etapa, devem ser elaboradas normas para detalhar as atividades do 5S que serão executadas no dia-a-dia e as responsabilidades de cada um.

6.1.6 Shitsuke - disciplina, autodisciplina.

O compromisso pessoal com o cumprimento dos padrões éticos, morais e técnicos, definidos pelo programa 5S, define a última etapa desse programa.

Se o Shitsuke está sendo executado significa que todas as etapas do 5S estão se consolidando.

Quando as pessoas passam a fazer o que tem que ser feito e da maneira como deve ser feito, mesmo que ninguém veja, significa que existe

disciplina. Para que esse estágio seja atingido, todas as pessoas envolvidas devem discutir e participar da elaboração de normas e procedimentos que forem adotados no programa 5S.

As vantagens são:

- Trabalho diário agradável;
- Melhoria nas relações humanas;
- Valorização do ser humano;
- Cumprimento dos procedimentos operacionais e administrativos;
- Melhor qualidade, produtividade e segurança no trabalho.

6.1.7 Implementação do Programa 5S

Embora composto por técnicas simples, a implantação do programa deve seguir alguns passos.

- Sensibilização - é preciso sensibilizar a alta administração para que esta se comprometa com a condução do programa 5S;
- Definição do gestor ou comitê central - quando a direção da empresa adota o programa 5S, deve decidir quem irá promovê-lo. O gestor deve ter capacidade de liderança e conhecimento dos conceitos que fazem parte desse programa. É função do gestor:
 - Criar a estrutura para implantar o 5S
 - Elaborar o plano diretor
 - Treinar líderes
 - Promoção integrada do 5S.
- Anúncio oficial - a direção deve anunciar, para todos os integrantes da organização, a decisão de implantar o 5S. Esse anúncio pode ser feito através de carta aberta ou de uma cerimônia, sempre enfatizando a importância da adoção dos conceitos do 5S na empresa.
- Treinamento do gestor ou do comitê central - o treinamento pode ser feito através de literatura específica, visitas a outras instituições que já estejam implantando o programa 5S, cursos, etc.
- Elaboração do plano-diretor - esse plano deve definir objetivo a serem atingidos, estratégias para atingi-los e meios de verificação.

- Treinamento da média gerência e facilitadores - esse treinamento visa a um maior compromisso da média gerência com a execução do 5S, assim como treinar pessoas que possam difundir os conceitos do 5S para os demais funcionários.
- Formação de comitês locais - a função desse comitê é promover o 5S no seu local de trabalho.
- Treinamento de comitês locais para o lançamento do 5S - com um maior conhecimento sobre o 5S, os comitês locais podem orientar e conduzir os colegas de trabalho durante a implantação do programa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse trabalho podemos ver algumas maneiras de garantir a validação de um laboratório de controle da qualidade, aplicando algumas ferramentas da qualidade, e alguns princípios elaborados pelos gurus, para que se assegure uma alta confiabilidade analítica. O principal objetivo de um laboratório é garantir que as análises realizadas sejam de total confiança para o processo que ele qualifica, ou para um produto que é por ele certificado.

Não existe apenas um caminho como metodologia para implantação do processo da qualidade que garanta o seu sucesso. O importante é considerar todos os pontos citados e escolher o caminho com que melhor se adapte a filosofia da empresa.

Com uso de algumas ferramentas, é possível garantir o menor erro possível entre análises, equipamentos e erro pessoal.

REFERÊNCIAS

INMETRO, Acreditação de Laboratórios. Inmetro. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/descricaoOrgs.asp#laboratorio>>

Acesso em: 06 jun. 2009.

BLY, ROBERT W. **Keeping clients satisfied:** make your business more succesful and profitable. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1993.

CIERCO, AGLIBERTO ALVES, ALEXANDRE VARANDA ROCHA, EDMARSON BACELAR MOTA, ISNARD MARSHALL JUNIOR. **Gestão da Qualidade.** Rio de Janeiro: Editora FGV,2003.160p.

CROSBY, PHILLIP B. **Qualidade é investimento.** Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 1984.

DEMING, W.D. **Qualidade:** a revolução da administração. Rio de Janeiro; Ed. Marques-Saraiva, 1990 367 p. (Quality: the management revolution).

DRUMOND, H. **O Movimento pela qualidade:** do que o movimento pela qualidade total realmente se trata. São Paulo: Editora Littera Mundi .1998.162p.

FEIGENBAUM, ARMAND V. **Controle da Qualidade Total,** v.2. São Paulo:Makron Books, 1994. 281 p.

FERREIRA, J. J. A. et al.; **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos:** Campus, Rio de Janeiro, Ed. 2005.

JURAN, J.M. & GRZYNA, F.M. **Juran Quality Control Handbook,** New York: Mc.Graw Hill Book, 1988.

JURAN, J.M. **A Qualidade desde o Projeto :** novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços , São Paulo: Pioneira, 1992.

LOBOS, Julio. **Qualidade Através das Pessoas**. São Paulo. Hamburg, 1991

NATALI, M. **Praticando o 5S**: na indústria, comércio e vida pessoal.

São Paulo: Editora STS, 1995. 101p.

MELLO, C. H. & PEREIRA et. al. ISO 9001:2000 **Sistema de Gestão da Qualidade para Operações de Produção e Serviços**. São Paulo, Ed Atlas, 2002.

OLIVARES, IGOR RENATO BERTONI. **Gestão da Qualidade em Laboratórios**. Campinas: Editora ATOMO, 2006.100p.

RIBEIRO, H. **5S A Base para a Qualidade Total**: um roteiro para uma implantação bem sucedida. Salvador: Casa da Qualidade. 1994. 115p.

SLACK, NIGEL. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

SOUZA, N. H. L.; FILHO, J. R. de F.; SALLES, M. T. **Implantação da Qualidade nos Laboratórios da Quimax Indústrias Químicas S.A.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22,2002. Curitiba, 2002. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR21_0488.pdf Acesso em: 06 jun.2009.

TEBOUL, JAMES. **Gerenciando a dinâmica da qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1991.