

## UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE EM LABORATÓRIO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Luiz Fernando Barboza da Costa (Universidade Iguazu) luizfbc20@gmail.com  
Wallace da Silva Carvalho (Universidade Iguazu) wallacescarvalho10@gmail.com

**Resumo:** No presente trabalho foi realizada a implantação da gestão da qualidade em um laboratório de pesquisa de uma universidade, com auxílio de ferramentas na avaliação e melhoria dos processos. Para fornecer benefícios e satisfazer alunos, professores e funcionários, visando no alcance do aumento da conscientização de todos envolvidos, realce na comunicação interna e melhoria na reputação da corporação. No atendimento dos requisitos foram utilizados: o Gráfico de Pareto, o 5S e o PDCA como forma de identificar as não conformidades e estabelecer ações corretivas. O processo de monitoramento e verificação possibilitou, através das atividades, promover as melhorias e a elaboração de documentos, bem como estabelecer rotinas importantes para o andamento do mesmo, como a identificação de não conformidades, rastreabilidade de dados e calibração de equipamentos.

**Palavras chave:** Qualidade, Ferramentas, Monitoramento, Processos, Gráfico de Pareto.

## USE OF QUALITY TOOLS IN LABORATORY OF A TEACHING INSTITUTION

**Abstract:** In the present work, quality management was implemented in a university research laboratory, using tools to evaluate and improve processes. Awareness of everyone involved, highlighting internal communication and improving the reputation of the corporation. In meeting the requirements were used: Pareto chart, 5S and PDCA as a way to identify non-conformities and establish corrective actions the monitoring and verification process enabled, through the activities, to promote improvements and the elaboration of documents as well as establishing important routines for the progress of the same, such as the identification of non-conformities, track data and equipment calibration.

**Key-words:** Quality, Tools, Monitoring, Processes, Pareto's chart.

### 1. Introdução

Desde a antiguidade, a qualidade possuía diferentes formas, de acordo com o tipo de negócio. E passou por uma evolução dos seus conceitos e abordagens. Sendo abordada em quatro grandes “eras”, ou seja, a inspeção, o controle estatístico de processo, garantia da qualidade e gestão estratégica da qualidade (LIMA, 2004).

No início a atividade produtiva era artesanal e em pequena escala. Os artesãos e artífices sendo os responsáveis pela construção de qualquer produto e por sua qualidade final. E com o desenvolvimento da industrialização, e o advento da produção em massa, tornou-se necessário um sistema baseado em inspeções, onde um ou mais atributos de um produto eram examinados, medidos ou testados, a fim de assegurar a sua qualidade. Nesse enfoque eram desprezados os conhecimentos das necessidades do cliente e a participação do trabalhador.

Com o crescimento da produção, o modelo baseado na inspeção 100% torna-se caro e ineficaz. Em 16 de maio de 1924, Shewhart, aplicando conhecimentos estatísticos, desenvolve poderosa técnica com a finalidade de solucionar problemas de controle da qualidade, o Gráfico de Controle de Processo. Nesse sentido, começou-se a perceber a variabilidade a qual pode afetar o produto, e o conhecimento destas permitem que a partir da sua quantificação e do estabelecimento de limites estatísticos, seja possível manter o processo sob estado de controle (BARÇANTE, 1998).

A terceira era foi segmentada no pós Segunda Guerra, pois ocorreu um forte desenvolvimento tecnológico e industrial com o lançamento no mercado de novos materiais e novas fontes de energia. Diante disso, estabeleceram-se pressões provocadas pelas concorrências, provocando profundas revisões dos conceitos adotados anteriormente e grande reviravolta administrativa e econômica nos meios empresariais, bem como em toda a sociedade.

Assim em 1951, J. Juran abordou os conceitos de custos evitáveis, ou seja, custos de retrabalho, mão de obra para o reparo e perdas financeiras associadas à insatisfação do consumidor. E os inevitáveis foram associados à prevenção, inspeção, amostragem e outras atividades ligadas ao Controle da Qualidade. Foi dada igualmente, especial importância aos cuidados que deveriam ser tomados durante a fase de projeto de um novo produto, uma vez que um produto mal projetado traria sério comprometimento aos custos e, conseqüentemente, ao próprio cliente. O objetivo passa a ser melhorar a confiabilidade e reduzir a taxa de falhas. E enfatizar a tática do zero defeito (LIMA, 2004).

A última era engloba a Garantia da Qualidade, o Controle Estatístico da Qualidade e a Inspeção, porém seu enfoque valoriza prioritariamente os clientes e a sua satisfação como fator de preservação e ampliação da participação no mercado. Envolve a aplicação progressiva da Qualidade em todos os aspectos do negócio. Neste sentido, a gestão da Qualidade é aplicada em tudo o que se faz na empresa e em todos os seus níveis e áreas, incluindo vendas, finanças, compras e outras atividades não ligadas à produção propriamente dita.

O presente artigo teve como objetivo a apresentação e análise das ferramentas da qualidade visando a melhoria dos processos e a otimização dos recursos existentes, para assim fornecer satisfação dos professores e estudantes. Agregando assim rapidez, segurança e padronização dos procedimentos em um laboratório de pesquisa de uma universidade.

## 2. Referencial teórico

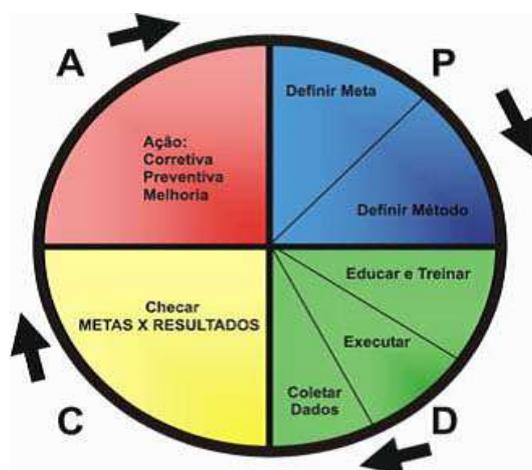
Ferramentas da Qualidade são técnicas que se podem utilizar com a finalidade de definir, mensurar, analisar e propor soluções para problemas que eventualmente são encontrados e interferem no bom desempenho dos processos de trabalho.

As ferramentas da qualidade foram estruturadas, principalmente, a partir da década de 50, com base em conceitos e práticas existentes. Desde então, o uso das ferramentas tem sido de grande valia para os sistemas de gestão, sendo um conjunto de ferramentas estatísticas de uso consagrado para melhoria de produtos, serviços e processos.

Inseridas em um mercado competitivo as empresas estão buscando diferenciais para conseguirem se manter neste mercado. O que resulta na adoção de ferramentas como a Gestão da qualidade, que visa atingir os objetivos de qualidade das empresas, devido a grande exigência dos clientes. Neste artigo, mostraremos as principais vantagens obtidas por empresas com a utilização da ferramenta Gestão da qualidade como diferencial competitivo.

## 2.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é um método que representa o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas pela direção possam ser atingidas. A Figura 1 mostra um modelo esquemático de como o ciclo funciona.



Fonte: Bard (2015)

Figura 1: Ciclo PDCA

Cada etapa do ciclo é realizada em sequência e de uma maneira contínua. A primeira etapa que é a fase de planejamento (*PLAN*) estabelece metas e define os métodos necessários para alcançar as metas. O processo de capacitação das pessoas e demais recursos do sistema operacional é feita na fase de execução (*DO*), e em seguida, parte-se para a execução. Esta deve ser realizada de forma a coletar dados, para permitir a verificação dos resultados, que constitui a fase seguinte e compara o resultado alcançado com a meta planejada. A última fase (*ACT*) consiste da ação visando corrigir o mau resultado, identificado na fase anterior. Assim, quando se verifica o resultado de um processo, está-se verificando também a qualidade. Caso a meta desejada tenha sido alcançada, produziu-se qualidade. Caso a meta não tenha sido alcançada, a qualidade não foi satisfatória (GALVÃO et al., 2007).

## 2.2 Ferramenta 5S

A metodologia do 5s nasceu no Japão por volta do século XX e consiste no empenho das pessoas em organizar o local de trabalho por meio de manutenção apenas do necessário, da limpeza, da padronização e da disciplina na realização do trabalho. Em muitas organizações se fala que o 5S é como se fosse uma grande faxina e isso se dá pela reatividade de algumas

peças em não conseguirem perceber sua abrangência. A metodologia força a mudança de valores, explorando três dimensões básicas: a física (layout), a intelectual (realização das tarefas) e a social (relacionamentos e ações do dia a dia). Estas três dimensões se inter-relacionam e são dependentes entre si. No momento em que qualquer dimensão é alterada, sentimos reflexos nas outras duas (FISHER et al., 1995).

No novo cenário econômico mundial, qualidade, custo, atendimento e inovação são os fatores críticos para a sobrevivência das empresas. Estas precisam rever a sua postura frente ao consumidor, ao empregado, ao acionista e a sociedade em geral. E como somos responsáveis pelo crescimento e melhoria da sociedade da qual somos parte, em todas as suas dimensões, sabemos que tudo começa por nós, pela busca de conhecimento.

O maior ganho que o 5S proporciona é a mudança de comportamento das pessoas e do ambiente em que é aplicado. Economia, organização, limpeza, higiene e disciplina tornam-se palavras comuns e praticadas por todos. Estes fatores são fundamentais para elevar e garantir a produtividade. Além disso, implantar o 5S é uma boa maneira adquirir resultados cada vez melhores.

### 2.3 Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto é um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de problemas e projetos. Leva em consideração dois tipos de causas: Poucas Vitais que são, pequeno número de problemas com grande impacto, causando grandes perdas que representam alto número de causas com perdas pouco significativas. De acordo com (SILVA, 2006), “Sempre que um grande número de causas contribui para um determinado efeito, poucas dessas causas são as responsáveis pela maior parte dos efeitos”. O gráfico apresenta as causas em ordem decrescente de incidência e as respectivas porcentagens acumuladas que representam.

### 3. Metodologia

O presente artigo trata-se de uma pesquisa exploratória, pois seu objetivo é buscar conhecimento sobre um assunto real e pouco explorado, normalmente em forma de estudo de caso e como outros tipos de pesquisa, também é baseada em pesquisa bibliográfica, podendo assim fazer a construção de hipóteses.

A pesquisa foi principalmente fundamentada em livros, artigos publicados em periódicos nacionais e artigos e trabalhos acadêmicos disponíveis na internet, além da realização de um estudo de caso que permitiu a obtenção dos dados referentes à cadeia de suprimentos da organização. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas e observações feitas pelo autores.

## 4. Resultados e discussões

O laboratório avaliado localiza-se em um centro universitário, no Rio de Janeiro e possui como foco atender aos docentes e discentes, através do espaço para a realização de pesquisas e experimentos nas áreas de Física e Química.

Foram observados problemas como: falta de procedimentos para algumas atividades, iluminação inadequada, falta de organização das bancadas, quantidade de pias insuficientes, ausência de controles para a realização de calibrações, manual da qualidade desatualizado, inexistência de treinamento para os técnicos, excesso de quebra de vidrarias, layout da localização dos equipamentos ineficiente, equipamentos de segurança fora do prazo de uso.

### 4.1. Aplicação do PDCA

**Planejamento:** Um projeto bem elaborado é primordial para o ciclo PDCA, pois impede falhas futuras e gera um enorme ganho de tempo. Nessa fase foi decidido planejar como será a organização e manutenção da documentação técnica atualizada e novos procedimentos criados, bem como uma maneira de manter as calibrações em dia.

**Execução:** Após fazer um planejamento cuidadoso, coloque-o em prática a fase 1 do ciclo PDCA. A fase da execução é subdividida em outras três etapas: treinamento de todos os funcionários e técnicos envolvidos, seguido da realização através da contratação de um responsável que ficará com a responsabilidade de cuidar dos documentos referentes a qualidade e controle das documentações.

**Checagem:** É o estágio do ciclo PDCA onde são identificadas possíveis brechas no projeto. As metas alcançadas e resultados obtidos são mensurados através dos dados coletados e do mapeamento dos processos ao final da execução. A checagem pode e deve ser feita de duas maneiras: paralelamente à execução, de modo a ter certeza que o trabalho está sendo bem-feito, e ao final dela, para uma análise estatística mais abrangente que permita os ajustes e acertos necessários. Como maneira de checagem esperamos um período de três meses pra realizar uma auditoria interna para que possamos pontuar e descobrir o que ficou pendente.

**Ação:** A “última” etapa, na qual são aplicadas ações corretivas de modo a estar sempre e continuamente aperfeiçoando o projeto. É simultaneamente fim e começo, pois após uma minuciosa apuração do que tenha causado erros anteriores, todo o ciclo PDCA é refeito com novas diretrizes e parâmetros.

### 4.2. Aplicação do Programa 5S

O Programa 5S ou ainda *House Keeping*, como também é conhecido, é um conjunto de cinco conceitos simples que ao serem praticados, são capazes de modificar o humor, o ambiente de trabalho, a maneira de conduzir as atividades rotineiras e as atitudes de todos. Seu nome provém de palavras, que em japonês começam com S: *seiri*, *seiton*, *seisou*, *seiketsu* e *shitsuke*.

Para obtenção das respostas foram realizadas entrevistas com docentes e discentes, como mostra a quadro 1:

<p><i>Senso de utilização</i></p>	<p>1) Existem materiais e objetos em excesso ou desnecessários no posto de trabalho?</p> <p>2) As ferramentas/equipamentos estão em bom estado e fácil acesso?</p> <p>3) A quantidade de armários, prateleiras, cadeiras, coletores de lixo está adequada?</p> <p>4) Os materiais necessários a execução da tarefa estão disponíveis em um local designado para eles?</p> <p>5) Locais reservados para guardar materiais estão sendo usados?</p>
<p><i>Senso de ordenação</i></p>	<p>1) A área de trabalho está demarcada e/ou identificada?</p> <p>2) Existem tubulações/fios expostos impedindo a passagem ou possibilitando acidente? As tubulações existentes estão identificadas por cores?</p> <p>3) As informações usadas na utilização dos equipamentos estão atualizadas, disponíveis e claras para realização do trabalho?</p> <p>4) Existe material sucateado na área?</p> <p>5) Existe equipamento defeituoso aguardando reparo (móveis, proteções, lâmpada queimada, vazamentos, entupimentos, iluminação adequada)?</p>
<p><i>Senso de Limpeza</i></p>	<p>1) Os padrões/instruções de limpeza são suficientes para orientar a manter a área higienizada?</p> <p>2) Existe material disponível em local adequado para limpeza?</p> <p>3) No final das aulas observa-se limpeza em geral?</p> <p>4) Os resíduos (lixos) são sempre jogados em locais adequados obedecendo à seletividade?</p>

	5) Os recipientes de lixo e as centrais de descarte são limpos regularmente?
<i>Senso de saúde</i>	<p>1) Os EPI's estão sendo usados adequadamente?</p> <p>2) As normas de segurança são conhecidas pelos alunos, quando aplicável?</p> <p>3) De maneira geral a higiene e organização do local de trabalho são mantidas diariamente?</p> <p>4) Existe ventilação, luminosidade e proteção acústica adequada no local de trabalho?</p> <p>5) São observadas condições inseguras na área de trabalho de acordo com as normas?</p>
<i>Senso de autodisciplina</i>	<p>1) Todos conhecem suas responsabilidades para manter o laboratório em ordem?</p> <p>2) Os 5S's são abordados e considerados como pontos importantes no local?</p> <p>3) Qual o grau de motivação dos funcionários/alunos com a prática do 5S?</p>

Quadro 1 – Perguntas aos entrevistados

1°S – *SEIRE* – Senso de Descarte – Manter nas bancadas apenas aquilo que é necessário e adequado a execução das atividades e ao ambiente de trabalho. Identificar materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações desnecessárias, descartando e dando a devida destinação aquilo que for desnecessário. Existe excesso de material obsoleto nos armários, gerando volume e impedindo que vidrarias sejam guardadas causando assim uma desorganização em todo laboratório. Assim todo esse material foi retirado dos armários e as bancadas foram devidamente organizadas. Foram retiradas caixas que estavam ocupando espaço e não possuíam nenhuma serventia.

2°S – *SEITON* – Senso de Organização – Foram utilizadas etiquetas para a identificação dos equipamentos, contendo data de calibração, número de registro. Os armários foram numerados e um mapa de localização foi criado para facilitar a localização e auxiliar o técnico/aluno a saber o que existe em cada armário, ou seja, uma sistematização foi realizada.

3°S – *SEISOU* – Senso de Limpeza – A limpeza dos equipamentos, pias, chão, armários, vidrarias, foi aplicada durante uma semana pelos técnicos. Assim foi possível a partir desta ação manter nos próximos dias a limpeza.

4°S – *SEIKETSU* – Senso de Saúde – Foi realizado um treinamento para divulgação das normas de segurança, conscientização da importância de manter o ambiente limpo e

organizado. As lâmpadas existentes foram trocadas por lâmpadas com maior potência, nas janelas foram colocadas persianas para melhor controle da luminosidade em dias quentes.

5ºS – *SHITSUKE* – Senso de Autodisciplina – Foram agendados treinamentos para todos os envolvidos na utilização do laboratório, buscando assim uma conscientização para que todos realizem o que é preciso, de maneira correta e espontânea, melhorando também o trabalho em equipe.

A seguir, se encontram os benefícios que o 5S forneceu a Instituição, através do quadro 2:

BENEFÍCIOS DO 5S	
Senso de utilização	<ul style="list-style-type: none"><li>– Maior espaço físico no ambiente de trabalho;</li><li>– Agilidade na utilização do que é necessário;</li><li>– Facilidade na implantação dos demais sentidos.</li></ul>
Senso de ordenação	<ul style="list-style-type: none"><li>– Objetividade;</li><li>– Aumenta-se a produtividade;</li><li>– Reduzem-se custos e acidentes de Trabalho;</li><li>– Economiza-se tempo.</li></ul>
Senso de Limpeza	<ul style="list-style-type: none"><li>– Capacidade de detectar falhas de Equipamentos;</li><li>– Redução das taxas de deterioração dos Equipamentos;</li><li>– Geração de uma maior economia.</li></ul>
Senso de saúde	<ul style="list-style-type: none"><li>– Melhoria da qualidade de vida das pessoas no local de trabalho;</li><li>– Melhoria do relacionamento interpessoal;</li><li>– Melhoria de produtividade.</li></ul>
Senso de autodisciplina	<ul style="list-style-type: none"><li>– Melhoria do relacionamento interpessoal;</li><li>– Aprimoramento pessoal e Profissional;</li></ul>

	– Predisposição ao desenvolvimento de trabalho em grupo.
--	--

Fonte: Da Costa , L.F. (2017)

Quadro 2 – Benefícios do 5S

A seguir, a figura 2 apresenta o percentual para cada faixa senso, relacionado a perspectiva dos funcionários para a implantação. Observou-se que ocorre uma preocupação maior com senso de limpeza, o qual correspondeu 90%.

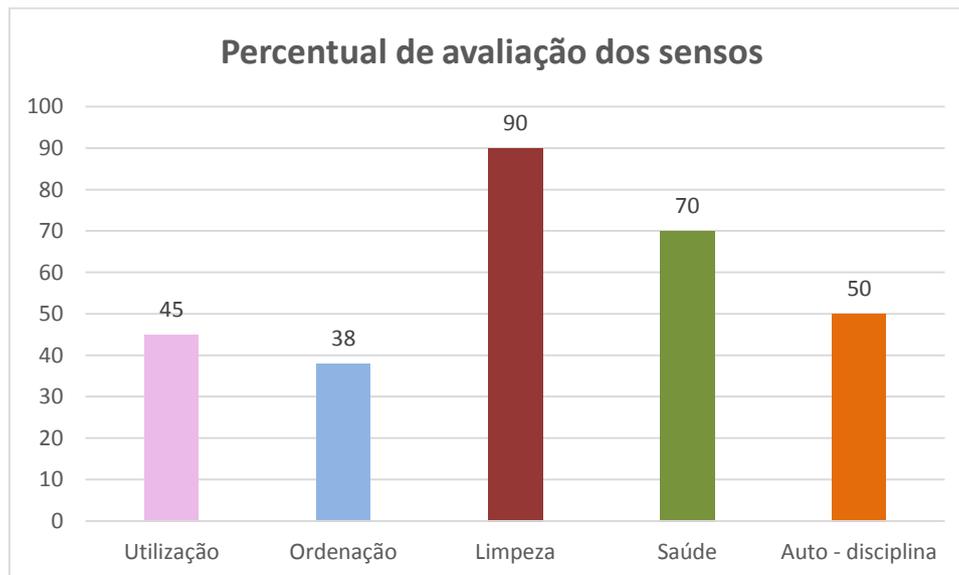


Figura 2 – Gráfico 5S

### 4.3 Aplicação do Gráfico de Pareto

O planejamento da coleta de dados nos auxiliou na definição do problema, de forma que obtemos as informações adequadas para a análise de Pareto. A tabela 1 fornece os tipos de problemas, com suas respectivas ocorrências.

Tipo de Problema	Número de Ocorrências
Vidrarias obsoletas	9
Falta de limpeza	8
Ausência de calibrações	7
Organização inadequada dos equipamentos	6
Ausência de treinamentos	4
Iluminação, ventilação e temperatura inadequada	3
Assiduidade dos servidores	2
Outros	2
Total	41

Tabela 1 – Tipos de Problema

Com base nos dados obtidos, realizamos o tabelamento dos problemas e calculamos o percentual de cada problema dentro do espaço amostral. Formulou-se uma tabela dos

percentuais acumulados para se ter uma ideia de qual é o grupo de problemas que formará os 80% dos problemas, de acordo com a tabela 2.

Tipo de Problema	Número de Ocorrências	Frequência Absoluta	Frequência Acumulada
Vidrarias obsoletas	9	21,95%	21,95%
Ausência de calibrações	8	19,51%	41,46%
Assiduidade dos servidores	7	17,07%	58,54%
Iluminação, ventilação e temperatura inadequada	6	14,63%	73,17%
Ausência de treinamentos	4	9,76%	82,93%
Falta de limpeza	3	7,32%	90,24%
Organização inadequada dos equipamentos	2	4,88%	95,12%
Outros	2	4,88%	100,00%
Total	41	100,00%	

Tabela 2 – Porcentagem Acumulada em relação aos Problema.

Com base nos dados tabelados montou-se o gráfico de Pareto, conforme a figura 3:

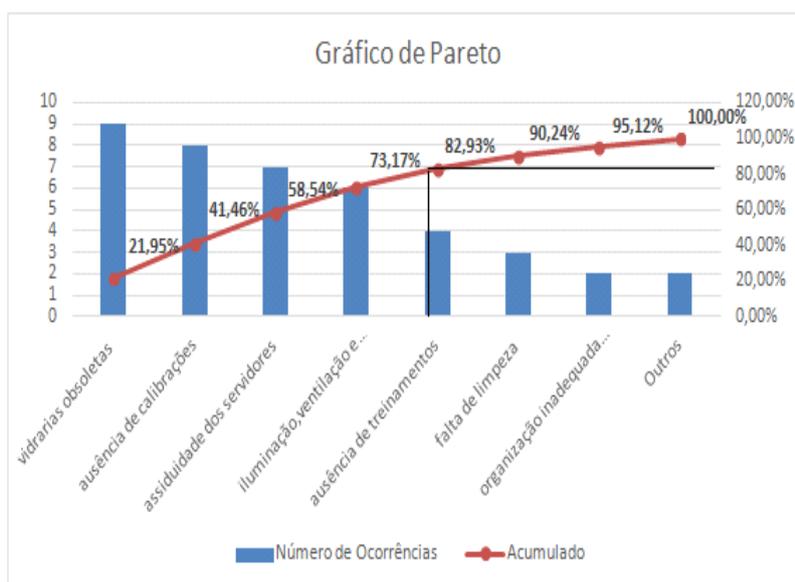


Figura 3 – Gráfico de Pareto

Devido às atividades acadêmicas e de pesquisa, uma grande quantidade de estudantes e pesquisadores transitam no ambiente do laboratório. Assim, se torna fundamental a conservação e a organização.

Através da implantação das ferramentas de qualidade foram observados alguns benefícios, tais como:

- Otimização do espaço;
- Melhora do ambiente de trabalho;

- Melhoria da qualidade dos ensaios;
- Padronização dos processos;
- Prevenção de quebras e acidentes;
- Eliminação de condições inseguras;

## 5. Conclusões

A qualidade é um fator extremamente favorável para desenvolvimento de uma gestão eficiente, com auxílio de ferramentas para a resolução de inúmeros problemas e as consequências múltiplas e benéficas.

Diante disso foi possível constatar que o ciclo PDCA (Planejamento, Execução, Verificação, Ação) e o 5S contribuem para a melhoria contínua, minimização do desperdício, aumento da produção e padronização do processo produtivo. E por meio do gráfico de Pareto foi possível constatar que ausência de calibrações, vidrarias obsoletas e iluminação devem ser priorizadas.

Portanto, a percepção ao final da implantação do Sistema de Gestão reconhece a relevância da qualidade para assegurar maior produtividade nas atividades e do diferencial atribuído aos laboratórios.

## Referências

BARÇANTE, L. C., QUALIDADE TOTAL, **UMA VISÃO ESTRATÉGICA: O IMPACTO ESTRATÉGICO NA UNIVERSIDADE E NA EMPRESA**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

BARD, J. T. **BOAS PRÁTICAS NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE – ESTUDO DE CASO: LABORATÓRIO DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS EM ENGENHARIA**. Projeto Final da Graduação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

BÁSICA: VIABILIDADE E IMPACTOS. Universidade Federal da Bahia. Gestão e Economia em Saúde. Einstein;10(4):491-7, 2012.

CORRÊIA, A. F. K. **IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE QUALIDADE PARA LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL BASEADO NO SISTEMA DE BOAS PRÁTICAS**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Junho, 2005.

FISCHER, T., HEBER, F., TEIXEIRA, A. **DESAFIO DA QUALIDADE E OS IMPACTOS DAS TRANSFORMAÇÕES EM ORGANIZAÇÕES BAIANAS**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, 1995.

GALVÃO, J. M. R., CAMPO, L. E. P., NÓBREGA, L. M., DAVID, C. A. C. **INTRODUÇÃO DO SISTEMA DE QUALIDADE NO LABORATÓRIO DE GEOTECNIA DA UFBA**. XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2007 XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, 2007.

**LIMA, L. S. MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA PROPRIEDADES RURAIS LEITEIRAS.** Dissertação de Mestrado. São Carlos – SP, 2004.

**NADAE, J., OLIVEIRA, J. A., OLIVEIRA, O. J. UM ESTUDO SOBRE ADOÇÃO DOS PROGRAMAS E FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM EMPRESAS COM CERTIFICAÇÃO ISO 9001: ESTUDOS DE CASOS MÚLTIPLOS.** Gestão da Produção, Operações e Sistemas. UNESP, 2009.

**RIBEIRO, A. V., ARAÚJO, L. C., FILHO, M. P. S., BATTAGLINI, N. M. P. IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE EM LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE FÍSICA.** Departamento de Física – Campus de Bauru, 2010.

**RODRIGUES, T. R. S. A. IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DA QUALIDADE EM LABORATÓRIO DE PESQUISA E ENSINO EM QUÍMICA.** Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2011.

**SANTOS, O. S., PEREIRA, J. C. S., OKANO, M. T. A IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA DA QUALIDADE MASP PARA MELHORIA CONTÍNUA EM UMA INDÚSTRIA VIDREIRA.** SIMPOI, 2012.

**SILVA, J. A. APOSTILA DE CONTROLE DA QUALIDADE.** Juiz de Fora: UFJF, 2006.