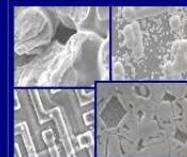




PUCRS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

Faculdade de Engenharia
Faculdade de Física
Faculdade de Química



PGETEMA

**IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DA QUALIDADE EM
LABORATÓRIO DE PESQUISA E ENSINO EM QUÍMICA**

TANIA REGINA SCHMITZ DE AZEVEDO RODRIGUES

QUÍMICO

**DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA
E TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

Porto Alegre

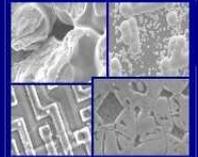
Agosto, 2011



PUCRS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

Faculdade de Engenharia
Faculdade de Física
Faculdade de Química



PGETEMA

IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DA QUALIDADE EM LABORATÓRIO DE PESQUISA E ENSINO EM QUÍMICA

TANIA REGINA SCHMITZ DE AZEVEDO RODRIGUES

QUÍMICO

ORIENTADOR: Prof.Dr. MARÇAL JOSÉ RODRIGUES PIRES

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais (PGETEMA) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Porto Alegre

Agosto, 2011

*Aprender é a única coisa
que a mente nunca
se cansa, nunca tem medo
e nunca se arrepende.*
(Leonardo da Vinci)

DEDICATÓRIA

A Deus, por todas as graças recebidas e à minha família, pelo enorme amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar, agradecendo a Deus, por estar sempre presente no meu caminho, me dando forças para seguir em frente com muita fé.

Agradeço à Pró-Reitoria de Pesquisa e ao Programa de Pós- graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, especialmente à Profª Eleani M. da Costa, pelo empenho para a realização desse trabalho.

Ao meu orientador, Prof.º Marçal José Rodrigues Pires, por ter acreditado na proposta do meu trabalho e pela enorme contribuição em provocar e instigar o desenvolvimento do conhecimento.

Ao corpo docente do Programa de Pós- graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, pelos ensinamentos transmitidos.

A secretária Cláudia Marina P.M. e Silva do Programa de Pós- graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais que sempre auxiliou e esclareceu incansavelmente as questões burocráticas.

Aos colegas do grupo de trabalho do laboratório de Química Analítica e Ambiental que colaboraram e contribuíram para que o trabalho fosse realizado. Agradeço em especial à colega Fernanda Santos dos Santos, que demonstrou um enorme interesse e carinho.

A diretora do Laboratório Green Lab, Graciema Formolo Pellini, pela oportunidade e confiança na elaboração desse trabalho.

A colega e amiga, Samanta Anunciato Zynich sempre presente, discutindo idéias para o trabalho, com palavras de apoio e incentivo.

Ao meu cunhado, Ápio Cláudio Martins Antunes, que prontamente se dispôs a fazer a revisão do trabalho.

A minha mãe, amiga, que sempre torce por mim e pelas minhas conquistas. Transmite às filhas, aos netos e bisnetos, honradez, fortaleza e muita doçura.

Ao meu pai, que, mesmo não estando mais aqui entre nós, sempre desejou que eu alcançasse os meus objetivos. Transmitiu determinação, energia e alegria em tudo que fez. Agradeço a ele pela minha formação profissional e pessoal para eu pudesse chegar até aqui.

Finalmente e de forma muito especial, agradeço ao meu marido Marcino, amigo e companheiro e a meus filhos, Anaclara e Rafael que sempre me estimularam, com muito carinho, aos estudos, e compreenderam os momentos que não pude compartilhar com eles para realizar meu sonho.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	IV
AGRADECIMENTOS.....	5
SUMARIO.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	12
LISTA DE SÍMBOLOS.....	13
RESUMO.....	15
ABSTRACT.....	16
1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Justificativa.....	19
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 Objetivo Geral.....	21
2.2 Objetivos Específicos.....	21
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	22
3.1 Conceitos da Qualidade.....	22
3.1.1 A Qualidade	22
3.1.2 Desenvolvimento dos Conceitos de Qualidade.....	24
3.1.3 Qualidade Total	29
3.1.4 Sistema de Gestão da Qualidade.....	32
3.2 Histórico das Normas de Qualidade.....	33
3.3 <i>International Organization for Standardization- ISO</i>	35
3.4 <i>International Electrotechnical Comission - IEC</i>	37
3.5 Série ISO 9000 – Sistemas de Gestão da Qualidade.....	38
3.6 ABNT NBR ISO14001 – Gestão Ambiental.....	40
3.7ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos Gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.....	40

3.8 Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.....	43
3.9 Boas Práticas de Laboratório - BPL.....	45
3.10 Rede Metrológica do Rio Grande do Sul.....	49
3.11 Ferramentas Utilizadas na Gestão da Qualidade.....	50
3.11.1 Programa 5S	53
3.11.1.1 Definição dos Senso.....	55
3.11.1.2 Benefícios da Metodologia 5S e Finalidade da Implantação.....	56
3.12 Ciclo PDCA.....	56
3.13 Indicadores.....	59
3.14 Aplicações de Ferramentas da Qualidade em Laboratórios de Pesquisa no Brasil.....	61
3.15 Aplicações da Gestão da Qualidade nos Laboratórios de Química e Engenharia de Materiais.....	63
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	64
4.1 Diagnóstico.....	65
4.1.1 Coleta de Dados.....	65
4.2. Apresentação e Implantação do Programa 5S.....	68
4.3 Implantação do Programa de Gestão da Qualidade.....	76
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	81
5.1 Resultados.....	81
5.1.1 Resultados do Diagnóstico.....	81
5.1.2 Resultados da Implantação do Programa 5S.....	84
5.1.3 Resultados da Implantação do Programa de Gestão da Qualidade....	96
5.2 Discussão.....	113
6. CONCLUSÕES.....	116
7. PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS.....	118
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1. A importância de completar todo o Ciclo do PDCA.....	58
Figura 4.1. Macrofluxo.....	66
Figura 4.2. 1ª Pesquisa de Satisfação.....	67
Figura 4.3. Programa 5S.....	69
Figura 4.4. Senso de Utilização.....	71
Figura 4.5. Senso de Ordenação.....	72
Figura 4.6. Senso de Limpeza.....	73
Figura 4.7. Senso de Saúde.....	74
Figura 4.8. Senso de Auto-disciplina.....	75
Figura 4.9. 2ª Pesquisa de Satisfação.....	77
Figura 4.10. 3ª Pesquisa de Satisfação.....	80
Figura 5.1. Tabulação da 1ª Pesquisa de Satisfação.....	82
Figura 5.2. Representação gráfica da 1ª Pesquisa – Nível de Satisfação perante o Programa 5S.....	83
Figura 5.3. Representação gráfica da 1ª Pesquisa – Nível de Interesse em desenvolver um Programa de Gestão no Laboratório de Química Analítica e Ambiental.....	83
Figura 5.4. LQAmb – Antes do Programa 5S- Bancada. Utilizada para armazenar materiais.....	88
Figura 5.5. LQAmb – Antes do Programa 5S - Frascos de reagentes no chão.....	88
Figura 5.6. LQAmb – Antes do Programa 5S- Sem padrão de Identificação.....	89
Figura 5.7. LQAmb – Antes do Programa 5S – Vidraria sem Identificação.....	89

Figura 5.8. LQAmb – Antes do Programa 5S - Recipientes de Coleta sem classificação.....	90
Figura 5.9. LQAmb – Depois do Programa 5S – Vidraria com Identificação.....	90
Figura 5.10. LQAmb – Depois do Programa 5S – Padronização na Identificação..	91
Figura 5.11. LQAmb – Depois do Programa 5S – Materiais com Padronização e Identificação.....	91
Figura 5.12. LQAmb – Depois do Programa 5S – Almojarifado Organizado.....	92
Figura 5.13. LQAmb – Depois do Programa 5S – Classificação e Padronização na Identificação.....	92
Figura 5.14 LQAmb – Depois do Programa 5S - Laboratório Limpo e Organizado.....	93
Figura 5.15. LQAmb – Depois do Programa 5S - Laboratório com Gavetas Identificadas.....	93
Figura 5.16. Tabulação da 2ª Pesquisa de Satisfação.....	94
Figura 5.17. Representação gráfica da 2ª Pesquisa de Satisfação - Nível de Motivação após a implantação do Programa 5S.....	95
Figura 5.18. Representação gráfica da 2ª Pesquisa de Satisfação - Nível de Incorporação dos Conceitos do Programa 5S.....	95
Figura 5.19. Fluxograma por Processo.....	98
Figura 5.20. Representação da "casa" - LQAmb.....	99
Figura 5.21. Lista Mestre preenchida.....	102
Figura 5.22. Matriz de Indicadores.....	107
Figura 5.23. Avaliação de Interlaboratoriais.....	108
Figura 5.24. Controle de Temperatura do Refrigerador.....	109

Figura 5.25. Controle de Temperatura Ambiente.....	110
Figura 5.26. Tabulação da 3ª Pesquisa de Satisfação.....	112
Figura 5.27. - Representação Gráfica da 3ª Pesquisa de Satisfação- Nível de Satisfação da implantação do Programa de Gestão da Qualidade.....	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1. Evolução da Qualidade.....	23
Quadro 3.2. Exemplo de Ferramentas da Qualidade.....	53
Quadro 4.1. Ciclo PDCA no Programa 5S do LQAmb.....	70
Quadro 5.1. Período de Planejamento e Execução do Programa 5S.....	86
Quadro 5.2. Atividades de Entrada no LQAmb.....	97
Quadro 5.3. Atividades de Saída do LQAmb.....	97

LISTA DE SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMN	Associação Mercosul de Normalização
ANSI	Instituto Nacional Americano de Padrões (<i>American National Standards Institute</i>)
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AQAP	Aliadas para a Garantia da Qualidade
BPLC	Boas Práticas de Laboratórios Clínicos
BLP	Boas Práticas de Laboratório
BSI	Instituto Britânico de Normas (<i>British Standards Institute</i>)
CEP	Controle Estatístico de Processo
CGCRE/INMETRO	Conselho Geral de Acreditação do INMETRO
CONMETRO	Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
COPANT	Comissão Panamericana de Normas Técnicas
DIN	Instituto Alemão de Normalização (<i>Deutsches Institut für Normung</i>)
FIERGS	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
FUNDATEC	Fundação Universidade-Empresa de Tecnologia e Ciências
GQE	Garantia da Qualidade do Ensaio
GQT	Gestão de Qualidade Total
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IEC	Comissão Internacional Eletrotécnica (<i>International Electrotechnical Commission</i>)
ILAC	Laboratório Internacional de Acreditação e Cooperação (<i>International Laboratory Accreditation Cooperation</i>)
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e

	Qualidade Industrial
INPM	Instituto Nacional de Pesos e Medidas
IPEMs	Instituto de Pesos e Medidas
ISO	Organização Internacional para Padronização (<i>International Organization for Standardization</i>)
JUSE	União Japonesa de Cientistas e Engenheiros (<i>Japanese Union of Scientists and Engineers</i>)
LQAmb	Laboratório de Química Analítica e Ambiental
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>)
OTAN	Tratado do Atlântico Norte
PDCA	Planejar, Fazer, Verificar, Agir (<i>Plan, Do, Check, Action</i>)
PGTEMA	Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais
PRG	Programa de Gerenciamento de Resíduos
REBLAS	Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde
SEBRAE	Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESMIT	Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SI	Sistema Internacional de Unidades
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
TQM	Gestão da Qualidade Total (<i>Total Quality Management</i>)
TQEM	Gestão da Qualidade Total para o Meio Ambiente (<i>Total Quality Environmental Management</i>)

RESUMO

RODRIGUES, Tania Regina Schmitz de Azevedo. *Estudo de Implantação dos Processos de Gestão da Qualidade no Laboratório de Pesquisa em Química*. Porto Alegre. 2011. Dissertação para a obtenção do título de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL.

Os laboratórios de pesquisa das universidades são locais com muitas atividades, dentre elas, o ensino, a pesquisa e prestação de serviços técnicos. Porém, nem sempre é verificada a organização sistemática de seus processos de gestão e a integração satisfatória de estratégias, missão, visão, pessoal e atividades do conhecimento. Este estudo propõe a implantação da gestão da qualidade em laboratórios de pesquisa em universidades, tendo, como objetivo, auxiliar na avaliação e melhoria de seus processos e servir como referência na gestão de laboratórios de pesquisa. Para tanto, o estudo da implantação de ferramentas da qualidade, como o Programa 5S e tendo a BPL – Boas Práticas de Laboratório, as Normas ABNT NBR ISO 9001:2008 e ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, como referência, orientam esse trabalho. Os principais resultados obtidos foram a organização e a otimização das atividades desenvolvidas no laboratório em busca da excelência na formação de pesquisadores e a introdução da cultura da qualidade no ambiente universitário.

Palavras-Chave: requisitos, laboratório de pesquisa, gestão da qualidade, processo.

ABSTRACT

RODRIGUES, Tania Regina Schmitz de Azevedo. Study of implementation of quality management Processes in the laboratory of Research in Chemistry. Porto Alegre. 2011. Dissertation for obtaining the title of master. Post Graduation in Engineering and Technology of Materials, PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF RIO GRANDE DO SUL.

The research laboratories in the universities are places with many activities including teaching, research and technical services. However, not always the organization management processes and the satisfactory integration of strategies, mission, vision, staff and activities of knowledge are systematically checked out. This study proposes the implementation of quality management in universities laboratories for research, having as a goal to assist in evaluating and improving their processes and serving as a reference in the management of research laboratories. Therefore, the study proposes the implantation of quality tools such as 5S Program, having GLP-Good Laboratory Practice and the standards ABNT NBR ISO 9001: 2008 and ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005, as a reference to this work. The main results were the organization and optimization of activities developed in the laboratory in pursuit of excellence in the training of researchers and the introduction of the idea of quality in the University environment.

Keywords: requirements, research lab, quality management, process.

1. INTRODUÇÃO

A apresentação deste estudo de implantação dos processos da qualidade (conjunto de atividades inter-relacionadas que transformam entradas em saídas) em laboratórios de pesquisa científica em instituições de nível superior, pretende identificar as dimensões da qualidade, sob a ótica do aluno, como público-alvo.

Uma vez que são locais de fontes de conhecimento e os recursos nelas investidos devem ter o resultado esperado e desejado pela sociedade, sistematizar boas práticas de gestão em laboratórios de pesquisa podem desencadear autoavaliações e melhorias nos seus processos.

Zarama (2007) definem a universidade como “uma organização social responsável pela formação e educação de cidadãos autônomos na produção de conhecimento”. Baseado nesse conceito, podemos considerar a pesquisa como transformadora de conhecimento.

Para Rodrigues, Ribeiro e Silva (2006) as universidades brasileiras se encontram em um cenário “marcado pela competitividade local, regional e global, pelas exigências governamentais e institucionais, e pelos anseios da comunidade acadêmica onde estão inseridas”. Assim, “necessitam análise mais aprofundada da relevância de suas atividades, tendo em vista a prestação de contas à sociedade, considerando critérios de excelência, equidade e relevância social”.

O sucesso para implantação de um Sistema da Qualidade em um laboratório vai depender de dois elementos básicos: do capital intelectual do laboratório e da cultura da qualidade.

A cultura da qualidade está definida como a padronização dos hábitos e comportamentos humanos dentro do laboratório, relacionados à qualidade. Esta cultura é essencial para que se possa atingir as metas do laboratório e se, nas suas avaliações, percebermos que esta cultura ainda não é ideal, deve-se desenvolver

uma estratégia para implementação e estimular as pessoas a se envolver na estratégia da qualidade.

Tem-se conhecimento da implantação do sistema de gestão da qualidade em laboratórios de ensino, pesquisa e como prestadores de serviço no Brasil. A necessidade de organizar as atividades específicas, através da utilização de normas, contribuíram para o desenvolvimento econômico, social e cultural destes laboratórios. Porém, a implantação de sistema de gestão em universidades não é comum, pois conciliar, de forma não conflitante, suas atividades de pesquisa, ensino com os requisitos da norma, é uma tarefa que apresenta dificuldades.

Entre elas, podemos citar limitações de recursos para a aquisição de padrões de referência, calibrações e equipamentos; controle de acesso de estudantes e pesquisadores nas dependências do laboratório, bem como o uso de equipamentos calibrados; capacitação de todo o pessoal envolvido no sistema de gestão (Aguiar, 2003).

Observa-se que o êxito está baseado na importância dada à implantação do sistema de gestão como uma questão estratégica pelas universidades: implantar a ABNT NBR ISO/IEC17025:2005 em laboratório universitário agrega valor para as atividades de ensino. Os resultados, neste caso, para as pesquisas, dissertações e teses rastreáveis com confiabilidade assegurada.

A partir destes dados, o Laboratório de Química Analítica e Ambiental (LQAmb) da Faculdade de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, que tem como atividade principal a pesquisa e o ensino, e impulsionada pela importância da gestão da qualidade, busca, através da utilização de ferramentas da qualidade, reestruturar a sua gestão interna.

Os requisitos a serem avaliados estão de acordo com as especificações da Norma ABNT NBR ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade, ABNT NBR ISO/IEC17025:2005 – Requisitos Gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração e BPL – Boas Práticas de Laboratório.

A proposta atende aos requisitos de uma padronização dos processos mais relevantes para a melhoria e avaliação da qualidade dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos nos laboratórios universitários. A contribuição se dá como uma ferramenta auxiliar na gestão estratégica da pesquisa universitária.

1.1 Justificativa

Atualmente o que diferencia um laboratório dos outros são os processos de implantação da Gestão da Qualidade que, dentro de princípios básicos, atendem as necessidades dos alunos, como seu público-alvo; ou a sociedade que receberá este profissional; ou departamentos que demandam serviços e as normas impostas pelo mercado.

A qualidade não é mais um diferencial, mas sim uma obrigação das instituições para com seu público. A empresa passa a ser mais competitiva no mercado e ter responsabilidade social das suas atividades.

O Sistema de Gestão da Qualidade é aplicável a todos os laboratórios de pesquisa, independentemente do número de pessoas ou da extensão do escopo das atividades de ensaio. Tanto os requisitos administrativos como técnicos devem ser considerados para que a qualidade seja avaliada em todos os processos.

No caso do laboratório de Química Analítica e Ambiental (LQAmb), a responsabilidade social está diretamente ligada em atender, de forma humanizada, as expectativas dos seus alunos de forma organizada e definida por processos válidos e rastreáveis. Para isto, é necessário estabelecer e documentar todas as etapas que envolvam as entradas e saídas do produto do laboratório em questão. Esta ação somente será possível se conhecermos e documentarmos cada item envolvido no processo.

Um Sistema da Qualidade, formalmente documentado, necessita de manutenção constante para assegurar o planejamento inicial e garantir a rastreabilidade e confiabilidade dos seus resultados.

Este estudo pretende sistematizar as boas práticas de gestão no laboratório universitário de pesquisa como um modelo de melhorias que o Sistema da Qualidade pode trazer para a qualificação dos alunos e dos professores desta instituição.

O trabalho a ser desenvolvido está baseado, principalmente, no estudo da possibilidade em atender os requisitos gerais das normas ABN NBR ISO9001, ABNT NBR ISO/IEC 17025 e as Boas Práticas de Laboratório (BPL), de acordo com a realidade e necessidades, desenvolvendo um Sistema de Gestão Interna da Qualidade do LQAmb.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Propor e desenvolver a padronização dos processos de qualidade, com a finalidade de atingir melhorias na qualificação do aluno e do professor, assim como na produção de científica desenvolvida em laboratório de pesquisa em química.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desdobrados do objetivo geral neste trabalho se constituem em:

- Introduzir e sensibilizar a cultura da qualidade no laboratório de pesquisa;
- Identificar e definir os processos de qualidade em laboratórios de pesquisa;
- Estabelecer uma política e objetivos da qualidade como parte da gestão da qualidade;
- Propor a padronização da documentação dos processos de qualidade;
- Identificar e desenvolver indicadores para avaliar o grau de satisfação dos alunos e professores após a implantação do processo de Gestão da Qualidade no laboratório de pesquisa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Conceitos da Qualidade

3.1.1 A Qualidade

Desde os tempos pré-históricos, onde o homem vivia de uma forma mais integrada no seu ecossistema, a qualidade de modo geral sempre esteve presente na sua vida.

A consciência da qualidade como elemento inerente ao próprio processo de produção se origina, porém, junto com a revolução industrial e, mais especificamente, com o desenvolvimento do *taylorismo* com a divisão do trabalho e da produção em massa (ROSEMBERG e MORAES DA SILVA, 2000).

A partir do século XVIII, com o advento da Revolução Industrial, segundo Oliveira (2004), a qualidade passou por três fases importantes: a era da inspeção, a era de controle estatístico e a era da qualidade total.

Já David Garvin, divide em quatro fases a qualidade: Inspeção, Controle Estatístico, Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade (CARVALHO, M.M.; PALADINI, E. P, 2005).

Desta forma, desenvolveu-se o gerenciamento estratégico de tomada de decisão, onde as ações estão baseadas na busca da qualidade. A evolução da qualidade é evidenciada no quadro 3.1:

Quadro 3.1. - Evolução da Qualidade Fonte: Adaptado de Garvin, 1992

ERAS DA QUALIDADE
Inspeção: Controle final do produto Objetivo: inspecionar a qualidade
Controle Estatístico do Processo: segurança e zero defeito Objetivo: controlar a qualidade
Garantia da Qualidade: controle de normas e procedimentos formais Objetivo: coordenar
Gestão Estratégica da Qualidade: satisfação dos clientes e mercado Objetivo: estratégico
Gerenciamento da Qualidade Total: qualidade integrada a todos os sistemas Objetivo: melhoria contínua
Gerenciamento Ambiental da Qualidade Total: o meio ambiente é parte integrada do sistema Objetivo: melhoria contínua além os muros da organização

Segundo Garvin (1992), a qualidade depende do contexto em que é aplicada, podendo-se considerar diversas percepções, em face da subjetividade e complexidade de seu significado. Juran e Godfrey (1999) definem qualidade como adequação ao uso, ou seja, adequação de um produto a sua utilização pretendida. Crosby (1979), por sua vez, caracteriza a qualidade em função da conformidade. Deming (1990), de forma análoga, entende a qualidade como a ausência de falhas ou defeitos.

3.1.2 Desenvolvimento dos Conceitos de Qualidade

Na década de 1920, o estatístico Walter Shewhart, pesquisador da empresa de telefonia americana *Bell Telephones Laboratories*, tinha um grande questionamento com a qualidade e com a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços. Ele desenvolveu um sistema de mensuração das variabilidades que ficou conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP). O CEP era expresso em gráfico para controle e análise dos resultados de inspeção. Além da detecção e correção dos produtos defeituosos, propunha um estudo de prevenção, de modo a impossibilitar a produção de produtos com problemas de qualidade. Esse instrumental estatístico voltado para a medição e o controle da qualidade do produto final foi à etapa seguinte neste processo, cujo caráter científico foi dado por Shewhart, através da obra *Economic control of quality of manufactured product*, publicado em 1931 (GARVIN, 1992).

A principal inovação foi a do reconhecimento da variabilidade como um atributo normal dos processos produtivos. A grande questão para os inspetores de qualidade passava a se reconhecer o momento em que a variação do resultado do processo poderia ou não ser considerada natural (GARVIN, 2002).

Durante a década de 1930, nos Estados Unidos, sistemas de qualidade foram desenvolvidos, implantados e mais tarde no Japão e em outros países sucessivamente. Nesse período foram estabelecidos os fundamentos da era de controle estatístico da qualidade através da adaptação de ferramentas estatísticas.

A Segunda Guerra Mundial foi, sem dúvida, o catalisador para a aplicação do controle de qualidade na maioria das indústrias bélicas americanas, aumentando, desta forma, a produtividade e confiabilidade dos seus produtos.

Com a utilização do gráfico de Shewhart, a qualidade da produção, assim como a quantidade de produção reduziam os custos do produto, atendendo as exigências do período de guerra. A indústria americana qualitativa, quantitativa e

economicamente cresceu muito neste período, através do uso da qualidade e do controle estatístico.

Sabe-se que antes da Segunda Guerra Mundial, o Japão tinha dificuldades com os seus métodos administrativos e o controle de qualidade, por eles usado, era basicamente de inspeção. Com a derrota do Japão, em 1945, as forças americanas chegaram ao país e observaram que a telefonia japonesa era bastante precária, o que dificultava o exercício da administração militar. Em 1946, a telefonia japonesa implantou um controle de qualidade, com o objetivo de eliminar defeitos e a falta de uniformidade e qualidade dos seus produtos.

O Japão estava destruído e precisava iniciar seu processo de reconstrução. Criou-se, então, a *Japanese Union of Scientists and Engineers* (JUSE), uma organização constituída por engenheiros e pesquisadores que, em 1949, formou o Grupo de pesquisa de Controle da Qualidade. Os seus membros estavam ligados a universidades, indústrias e órgãos governamentais e tinham como objetivo pesquisar e disseminar os conhecimentos sobre o controle da qualidade para as indústrias japonesas, aumentar a qualidade dos produtos e aumentar as exportações.

A partir da década de 1950, uma nova forma de pensar sobre a qualidade, trouxe conceitos, métodos gerenciais, deslocando a análise do produto ou serviço para a concepção de sistema da qualidade. Surge, então, a preocupação com a Gestão da Qualidade Total.

A qualidade tornou-se um grande aliado e um dos melhores fatores de diferenciação para as empresas num cenário de grande competitividade. Os grandes avanços tecnológicos, assim como as mudanças do estilo de vida do homem, fizeram com que a busca de melhorias contínuas na qualidade de processos fosse fundamental para a competição no mercado.

O estatístico americano, William Edwards Deming, especialista em qualidade foi convidado, em 1950, pela JUSE para treinar administradores, empresários e

engenheiros sobre o controle estatístico e o processo de gestão. Neste momento, foi apresentada, como ferramenta, a utilização do ciclo do PDCA para a melhoria contínua; a importância da variabilidade dos processos de produção dos bens e serviços; a utilização de gráficos de controle para o gerenciamento dos processos. Este ciclo é um método essencial da gestão da qualidade que ficou conhecido como Ciclo de Shewhart, que o criou, ou Ciclo de Deming da Qualidade, que o divulgou.

O ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*) deve ser aplicado em todas as atividades que demandam Qualidade. A aplicação do ciclo deve ser contínua, desde o Planejamento (*Plan*), passando pela Execução (*Do*), Verificação (*Check*) até a Ação (*Act*).

Assim, o controle da qualidade foi amplamente empregado no Japão nesta década, através do uso de técnicas estatísticas.

Em 1954, o engenheiro Joseph M. Juran, foi convidado pela JUSE para proferir seminários para a alta administração das empresas japonesas, com o objetivo de transmitir a eles a importância do papel dele na implantação e no desenvolvimento das atividades voltadas para o controle de qualidade. Este seminário foi o marco inicial do uso do controle de qualidade como uma ferramenta administrativa, representando o início da transição do controle estatístico da qualidade para o controle total, como é praticado atualmente (JURAN,1993).

Grande evolução no gerenciamento das empresas ocorreu entre a década de 1950 e 1960, devido à grande necessidade de reconstrução da economia do Japão pós-guerra. Nesta época, os processos de evolução da qualidade basearam-se em:

- os Custos da Qualidade e a Engenharia da Confiabilidade de Joseph Juran;
- o Controle Total da Qualidade de Armand Feigenbaum;
- o Programa Zero Defeito de Phillip Crosby.

Estes processos proviam uma série de ferramentas para mostrar que os custos da qualidade (CROSBY,1979) poderiam ser reduzidos por meio de um

acréscimo de custos de prevenção. Esta nova era, chamada de “Era da Garantia da Qualidade”, tinha como objetivo prevenir os problemas, utilizando, além de técnicas estatísticas, a escolha de fornecedores, treinamento e motivação dos funcionários.

Em 1951, Juran foi o primeiro a apresentar, em seu livro *Quality Control Handbook*, a questão dos custos da não qualidade, enfatizando quanto se perdia em defeitos na produção, representada pelo retrabalho, na insatisfação dos clientes com os produtos de baixa qualidade.

Em 1956, Armand Feigenbaum, propôs o conceito do Controle da Qualidade Total, onde ele partia do princípio de que todos na empresa, desde a fabricação até a chegada dos produtos ao cliente, eram responsáveis pela qualidade do produto final. A qualidade passou a ser uma questão de sobrevivência e de concorrência no mercado. Quanto à Engenharia de Confiabilidade, o objetivo era garantir a durabilidade e a funcionalidade do produto ao longo do tempo, tornando-se assim um diferencial competitivo. Crosby (1992) desenvolveu o Programa de Zero Defeito que tinha como objetivo realizar a fabricação do produto sem defeitos, evitando-se a necessidade de refazê-lo. Esta é a era da Garantia da Qualidade que determinou mudanças importantes, levando em consideração aspectos comportamentais no gerenciamento das organizações. Com essas inovações, foi possível obter níveis de qualidade bastante elevados, à custa de um aumento dos custos de inspeção, compensado pela redução dos gastos com retrabalho e perdas de material, bem como por meio do melhor nível de qualidade oferecido. (DEMING,1982; SHEWART,1981).

Em 1962, a JUSE publica a revista Oficina e Controle da Qualidade- *Quality Control for the Foreman* – editada por Karou Ishikawa, presidente da JUSE. Pesquisadores e usuários perceberam que o controle de qualidade dependia dos fatores humanos e culturais, apresentando diferenças de um país para outro. A partir desta observação, foi desenvolvido o método japonês para o controle de qualidade, criado por Ishikawa, possuindo características básicas do sistema americano, que evoluindo ao longo dos anos deu origem ao Controle da Qualidade total no estilo japonês (ISHIKAWA,1993). Neste momento, o Japão iniciou uma

revolução gerencial de forma silenciosa, que ocorreu paralelamente à revolução tecnológica “barulhenta” do Ocidente. Esta revolução gerencial proporcionou ao Japão o crescimento de uma potência mundial, reconhecida até os dias de hoje. Podemos observar que devido à necessidade da reconstrução da sua economia, no período pós-guerra, as empresas tiveram que adotar dimensões a nível de planejamento estratégico, em virtude da falta de qualidade dos seus produtos e a necessidade de mercado.

A crise dos anos 1970 trouxe à tona a disseminação de informações. As variáveis sócio-culturais e políticas determinaram mudanças no estilo gerencial. Na década de 1980, o planejamento estratégico tornou-se uma condição necessária, mas não suficiente, se não estivesse ligado às novas técnicas de gestão estratégica, como a política e a cultura da empresa. Também deve ser observado o impacto nos clientes externos e na competitividade do mercado.

Campos (1999) destaca que numa era globalizada não é mais possível garantir a sobrevivência da empresa apenas exigindo que as pessoas façam o melhor que puderem ou cobrando apenas resultados. Hoje são necessários métodos que possam ser utilizados por todos em direção aos objetivos e sobrevivência da empresa.

Em termos contemporâneos, a Gestão Estratégica da Qualidade envolve a participação de todas as pessoas da empresa, o uso de técnicas comportamentais, com o intuito de formar uma equipe que não só execute projetos, mas que pense nos processos e fluxos operacionais, auxiliando na estruturação da empresa. Esta nova postura gerencial induz ao processo de melhorias continua voltada à satisfação dos clientes.

3.1.3 Qualidade Total

Segundo Feingenbaum (1994), o conceito de Qualidade Total está relacionado com a busca da excelência que deve ser difundida em toda a organização para satisfazer as necessidades do cliente.

Nos anos 1990, o plano estratégico de sobrevivência das empresas era produzir com Qualidade Total. Desta forma, o TQM – *Total Quality Management* (Gerenciamento da Qualidade Total) amplia-se para o TQEM – *Total Quality Environmental Management* (Gerenciamento Ambiental e Qualidade Total), onde destaca-se a preocupação com o meio ambiente. Neste novo cenário, o desafio das empresas é de gerenciar com a inclusão desta variável de forma competitiva, atendendo os seus *stakeholders* (são empregados, gerentes, fornecedores, proprietários/acionistas e clientes portadores de interesses e expectativas sobre a organização sem os quais a organização não seria possível). (Bowie, 1988; Savage, 1991; Hill e Jones, 1992; e Näsi, 1995).

As questões ambientais estão se desenvolvendo de forma lenta e evolutiva, mas juntamente com a percepção do cliente passam a ter uma maior consciência da sustentabilidade futura.

A Gestão da Qualidade Total (GQT) é uma opção para a orientação gerencial das organizações, que tem como pontos básicos: foco no cliente; trabalho em equipe; decisões baseadas em fatos e dados e a busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros.

A GQT valoriza o ser humano no âmbito das organizações, reconhecendo sua capacidade de resolver problemas no local e no momento em que ocorrem, e buscar permanentemente a excelência: implica em uma mudança de postura gerencial e uma forma moderna de entender o sucesso de uma organização. É uma nova filosofia gerencial que exige mudanças de atitude e de comportamento. Essas mudanças visam o comprometimento com o desempenho, à procura do

autocontrole e ao aprimoramento dos processos, implicando também em uma mudança da cultura da organização. As relações internas tornam-se mais participativas, a estrutura mais descentralizada, e muda o sistema de controle que são necessários em qualquer organização; porém, se forem burocráticos ou tradicionais, as pessoas reagem com pouca participação, pouca criatividade e pouca responsabilidade (LONGO, 1994).

O autocontrole — que significa que a responsabilidade pela qualidade final dos serviços e/ou produtos é a conseqüência do esforço conjugado de todas as áreas da empresa, onde todos precisam saber, a todo o momento, o que fazer e como fazer, com informações objetivas e imediatas sobre o seu desempenho - permite que as pessoas respondam com participação, criatividade e responsabilidade. Como se trata de uma mudança profunda, a implantação desse modelo enfrenta várias barreiras, pois mexe com o *status quo*, com o imobilismo, com o conformismo e com os privilégios. Portanto, deve-se ver a Gestão da Qualidade não como mais um programa de modernização. Trata-se de uma nova maneira de ver as relações entre as pessoas, na qual o benefício comum é superior ao de uma das partes (XAVIER, 1994).

Portner (1996) definiu a eficácia operacional resultante dos programas de GQT como uma condição necessária, mas não suficiente para a competitividade empresarial. O fato de ter o programa de GQT ou de reengenharias não exige um empresa de analisar seu ambiente competitivo.

Para atender a esta necessidade, os japoneses desenvolveram um sistema de gestão da qualidade bastante simples, produzindo resultados expressivos. Com base nesse modelo japonês, Campos (1999) propõe um sistema de gestão da qualidade formado essencialmente por dois programas: gerenciamento da rotina e gerenciamento pelas diretrizes. O gerenciamento da rotina é uma parte do programa de gestão da qualidade que pode ser implementado em um departamento de forma isolada, como programa-piloto. A primeira etapa para sua implementação está na descrição do negócio e a segunda etapa da implementação refere-se ao funcionamento do programa no dia-a-dia da empresa. O ponto de partida do

gerenciamento pelas diretrizes é o tradicional planejamento estratégico, pelo qual a empresa realiza as análises externa e interna e define os valores e a visão da mesma, estabelecendo estratégias para transformar a visão em realidade, de acordo com as análises realizadas, os valores e crenças da organização. O ponto central nesta evolução do conceito de qualidade foi a mudança do enfoque tradicional (baseado no controle da qualidade e na garantia de qualidade) para o controle de gestão e melhoria de processos, que garante a produção da qualidade especificada logo na primeira vez. No contexto atual, a qualidade não se refere mais à qualidade de um produto ou serviço em particular, mas à qualidade do processo como um todo, abrangendo tudo o que ocorre na empresa.

Na atualidade, a qualidade é encarada como um conjunto de atributos essenciais à sobrevivência das organizações num mercado altamente competitivo, objeto da gerência estratégica, líder do processo, que envolve planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e mobilização de toda organização. É o clímax de uma tendência que teve início no começo do século 20 (GARVIN, 1992), e que envolve, também na atualidade, a responsabilidade social das empresas com o seu ambiente externo, potencializando seu uso em vários setores da economia e mais notadamente no setor de serviços.

Schermerhorn (1999) escreve que as empresas precisam fazer com que os princípios da qualidade façam parte dos objetivos estratégicos da organização, em um compromisso de aperfeiçoamento contínuo.

De acordo com Tucker (*apud* COBRA, 2000), a empresa que desejar se manter competitiva terá que se repensar a partir de seu cliente e não de seus serviços, observar as tendências do mercado, buscar idéias novas. Cobra (2000) comenta que essa visão de mercado irá adequar a empresa aos desafios que ele apresenta e a fará entrar em sintonia com os clientes. É preciso que as tendências de mercado sejam observadas atentamente, pois elas demonstram as mudanças nos hábitos e estilos de vida.

3.1.4 Sistema de Gestão da Qualidade

O ser humano convive com a padronização há milhares de anos e dela depende a sua sobrevivência, mesmo que não tenha consciência disto.

Encontram-se várias definições na literatura sobre “qualidade”, pois o assunto foi alvo de discussões ao longo dos anos. Segundo Crosby (1967), citado por Marshall J.I.; Cierco, A. A; Rocha, A. V.; Mota, E. B.; Leusin, S. (2006), qualidade pode ser a conformidade com as exigências. Qualidade é fazer certo na primeira vez, ou ainda, garantir a satisfação dos consumidores. Montgomery (1985) definiu qualidade como um conjunto de atributos que tornam um bem ou serviço plenamente adequado ao uso para o qual foi concebido. Já Betersfield (1986) agregou à definição anterior que bens ou serviços, além de cumprir as especificações conforme o planejado, devem atender ao cliente.

Sistemáticas são adotadas em uma organização com a finalidade de padronizar as ações que visam garantir a qualidade dos seus produtos. A totalidade de tais ações denomina-se Sistema de Gestão da Qualidade.

Um Sistema de Gestão da Qualidade em uma organização visa estabelecer procedimentos padronizados de planejamento e monitoramento das ações dos diversos processos produtivos, de modo a reduzir custos, aumentar a produtividade, satisfazer as necessidades dos clientes e promover ações de melhoria.

Segundo Magalhães, J.G. e Noronha, J.L. (2006), padronizar significa organizar uma atividade específica, através da criação e utilização de regras ou normas, que objetivem contribuir para o desenvolvimento econômico, social e cultural, considerando as exigências de segurança e o uso adequado de recursos.

Nas empresas modernas do mundo, a padronização é considerada a mais fundamental das ferramentas gerenciais. Na Qualidade Total, a padronização é a base para a rotina. Deve ser vista como algo que trará melhorias da qualidade, custos, cumprimento de prazos, segurança, etc. Esta definição não se limita ao

estabelecimento (redação e registro) do padrão, mas inclui também a sua utilização (treinamentos e verificação contínua da sua observação): isto significa que a padronização só termina quando a execução do trabalho, conforme o padrão estiver assegurado.

Na Qualidade Total, todos controlam, portanto todos utilizam os padrões. É necessário, pois, estabelecer um clima propício à padronização por meio da conscientização de diretores, gerentes e operadores para a necessidade da utilização dos padrões. Neste sentido, o primeiro passo a ser dado é o estabelecimento das diretrizes da padronização, que devem especificar claramente as metas e mostrar um plano para atingi-las. O estágio inicial significa educar e treinar as pessoas responsáveis pela padronização, bem como aquelas que estarão encarregadas da sua promoção.

As atividades da empresa são descritas por dois tipos básicos de padrões, que são os padrões de sistema para os procedimentos gerenciais e padrões técnicos para as especificações de produto, processo, matéria prima e inspeção. Os padrões de sistema traduzem os procedimentos, “a maneira de trabalhar” e os padrões técnicos são todos aqueles relacionados a uma especificação e constituem a base para a satisfação do cliente.

3.2 Histórico das Normas da Qualidade

A primeira normatização surgiu nos Estados Unidos, já na Segunda Guerra Mundial, onde os procedimentos para o controle da qualidade foram publicados sob a forma de normas, conhecidas como *American War Standards* - MilSpec. Com esta normatização, a MIL-Q-9858 (especificação do sistema da qualidade) e a MIL-I-45208 (requisitos para um sistema de inspeção) foram criadas, sendo elas ainda usadas pela Defesa Americana e em outros países. Essas duas normas militares serviram de base para normas da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), denominadas Publicações Aliadas para a Garantia da Qualidade (AQAP). Anteriormente, o exército efetuava inspeções a cada partida de material bélico, surgindo, então, o conceito de qualidade. A qualidade não está baseada no produto,

mas na organização. Desta forma, a primeira ferramenta utilizada foi o *check-list* para inspecionar a organização e não somente os seus produtos.

Adotado relativamente cedo na Inglaterra, o controle da qualidade teve contribuições importantes com os estudos do estatístico Pearson, que foram utilizados como base para a elaboração dos Padrões Normativos Britânicos (*British Standard* – BS 600). Depois surgiram as normas de gestão da qualidade britânicas (BS 5750), realizando certificação de terceira parte, em que o Instituto Britânico de Normas (BSI – *British Standards Institute*) cadastrava empresas que atendiam aos requisitos normativos. Mas como o cliente inglês precisava se inteirar do sistema de gestão da qualidade dos fornecedores dos outros países, tornou-se necessária uma padronização de normas, onde clientes e fornecedores mundialmente falando, usassem o mesmo vocabulário, no que diz respeito aos sistemas da qualidade. Ou seja, os países industrializados perceberam a importância dos sistemas da qualidade como mecanismos para favorecer o intercâmbio internacional de produtos e serviços através do reconhecimento mútuo da aplicação de critérios padronizados da qualidade (Rosemberg e Silva, 2000). Para evitar conflitos desta natureza, foram emitidas, em 1987, pela *International Organization for Standardization* (ISO), normas internacionais sobre sistemas de gestão da qualidade. Desta forma, surgiu a série de normas ISO 9000, Sistemas de Garantia da Qualidade. Não bastavam só normas para produtos, mas era necessário uma maneira organizada de produzi-los.

Esta Norma foi rapidamente difundida ao longo de toda a cadeia produtiva, tornando-se requisito para participar de alguns mercados. Esta Norma foi um marco de proliferação das Normas em todo o mundo.

Devido ao enorme sucesso, as normas tiveram uma pequena revisão em 1994 e uma grande revisão em 2000 após uma pesquisa entre usuários, onde se constatou que as normas, inicialmente desenhada para grandes organizações fornecedoras de produtos, estava sendo muito utilizada por organizações médias e pequenas.

3.3 International Organization for Standardization – ISO

É uma organização não governamental formada por organismos nacionais de normalização de 162 países (ISO, 2011) contando com um representante por país, com sua sede mundial situada em Genebra, Suíça. A ISO é uma das principais organizações não governamentais a nível mundial, que em regime voluntário se dedica à produção de normas técnicas.

A ISO nasceu da união de duas organizações, a *International Federation of the National Standardizing Associations* (ISA), criada em Nova Iorque em 1928, e a *United Nations Standards Coordinating Committee* (UNSCC) criada em 1944.

Na conferência de organizações nacionais de normalização, que teve lugar em Londres, entre 14 e 26 outubro de 1946, a qual contou com a participação de 25 países, foi decidido criar uma nova organização internacional de normalização, com o objetivo de promover, no mundo, a padronização entre diversas culturas, o desenvolvimento da normalização (com atuação em todos os campos, exceto nas áreas eletroeletrônica e de telecomunicações) e atividades relacionadas com a intenção de facilitar o intercâmbio internacional de bens e de serviços e para desenvolver a cooperação nas esferas intelectual, científica, tecnológica e de atividade econômica. Esta nova organização iniciou oficialmente as suas funções em 23 de fevereiro de 1947, tendo como países participantes: África do Sul; Austrália; Áustria; Bélgica; Brasil; Canadá; Tchecoslováquia; China; Dinamarca; Estados Unidos da América; Finlândia; França; Índia; Itália; Iugoslávia; México; Países Baixos; Nova Zelândia; Noruega; Israel; Polónia; Reino Unido; Suécia; Suíça; União Soviética.

Devido aos diversos nomes que essa organização recebeu em vários idiomas, como IOS em inglês, OIN em francês, foi decidido chamar de ISO, derivado da palavra grega *ισος* (isos), que significa igualdade (ISO, 2011).

Em 14 de outubro de cada ano (primeiro dia em que se reuniram os organismos de normalização nacionais que decidiram criar a ISO), festeja-se a nível mundial o “Dia da Normalização”.

No Brasil a ISO é representada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A ABNT é uma entidade privada e sem fins lucrativos fundada em 1940. É o órgão responsável pela normalização técnica no Brasil, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. É membro fundador da Comissão Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) e da Associação Mercosul de Normalização (AMN). A ABNT é ainda a única e exclusiva representante no Brasil das entidades internacionais: ISO e *International Electrotechnical Commission* (IEC).

Exemplos de organismos nacionais de normalização reconhecidos nos seus respectivos países:

Alemanha — *Deutsches Institut für Normung* (DIN);

Argentina — *Instituto Argentino de Normalización y Certificación* (IRAM);

Brasil — Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

Canadá — *Standards Council of Canada* (SCC);

Espanha — *Asociación Española de Normalización y Certificación* (AENOR).

Os 162 membros da ISO são divididos em três categorias: *member bodies*, *correspondent members* e *subscriber members* (ISO, 2011).

- *Member bodies* da ISO é o organismo nacional mais representativo de padronização em um país. Em cada país, apenas um organismo é aceito para a adesão da ISO. Os organismos pertencentes a essa categoria tem direito a participar e exercer o pleno direito de voto em qualquer Comitê técnico e Comitê político do ISO.
- *Correspondent members* da ISO são geralmente uma organização em um país que ainda não tem uma atividade totalmente desenvolvida em normas nacionais. Essas categorias não tomam parte ativa na técnica e política de

desenvolvimento de trabalho, mas têm o direito de ser plenamente informados sobre o trabalho de interesse para eles.

- *Subscriber members* foi estabelecido para os países com economias muito pequenas. Essa categoria paga taxas de assinatura reduzida que, no entanto, sendo permitido manter contato com organizações internacionais de normalização.

O Brasil é membro fundador da *International Organization for Standardization* e encontra-se na categoria de *member bodies* da ISO.

3.4 *International Electrotechnical Comission - IEC*

A IEC é uma organização líder a nível global que prepara e publica normas internacionais para todos os equipamentos elétricos, eletrônicos e tecnologias relacionadas, servindo de base para a normalização nacional e como referência na elaboração de propostas e contratos internacionais. O seu início remonta ao princípio do século XX. Em 15 de Setembro de 1904, delegados para o Congresso Eletrotécnico Internacional, em St. Louis, EUA, deram os primeiros passos no sentido de criar uma Comissão Eletrotécnica Internacional. Como resultado, a IEC foi oficialmente fundada em Junho de 1906, em Londres, Inglaterra, onde foi estabelecido o seu Secretariado Central.

Em 1914, a IEC já tinha formado quatro comissões técnicas, e emitiu a primeira lista de termos e definições eletrotécnicas. Em 1948, o Secretariado Central da IEC deslocou-se de Londres para Genebra na Suíça e em 1980 já contava com 80 comissões técnicas, começando a incluir as novas tecnologias como capacitores, resistências, dispositivos semicondutores, entre outras. Tendo apenas interrompido atividade durante as Grandes Guerras Mundiais, o seu número de comissões técnicas não tem parado de aumentar, continuando a abranger novas tecnologias à medida que estas vão surgindo. Destaca-se assim, a elaboração do sistema SI (Sistema Internacional) em 1930. Em 1938, foi editada a primeira edição do Vocabulário Eletrotécnico Internacional (VEI), atualmente conhecido por Eletropédia. Com acesso gratuito ao público, contém atualmente 19400 definições eletrotécnicas em Francês e Inglês e termos equivalentes em 13 idiomas, entre os quais o

Português; ainda, índices consolidados que também estão disponíveis em Inglês, Francês, Alemão e Espanhol.

Atualmente a IEC é formada por aproximadamente 81 membros dos quais 60 são membros de pleno direito e 21 como membros associados. Possui 94 comitês técnicos e 80 subcomitês (IEC, 2011). A IEC atua no domínio da eletrotécnica complementando deste modo o âmbito da ISO.

3.5 Série ISO 9000 – Sistemas de Gestão da Qualidade

O trabalho técnico da ISO é conduzido por comitês técnicos (TCs). O Comitê dirigido pelo Canadá, (TC 176) da Organização Internacional para Normatização, durante o período de 1983-1986, recebeu sugestões de diversos países e aprovou a Série ISO 9000, que compreende um conjunto de cinco normas: a ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004 que entrou em vigor em 1987. Teve a primeira revisão em 1994, a segunda em 2000 e a terceira em 2008, sendo esta ISO atualmente utilizada.

Deve ser enfatizado, entretanto, que as normas ISO série 9000 são normas que dizem respeito apenas ao sistema de gestão da qualidade de uma empresa, e não às especificações dos produtos fabricados por esta empresa.

Um dos principais aspectos da revisão 2000 das normas ISO 9001 e ISO 9004 foram: a adoção da abordagem de processo para Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ). Logo no início do ciclo de revisão, chegou-se a um consenso quanto à adoção da abordagem de processo. Essa abordagem supera aquela da norma anterior, proporcionando uma estrutura mais genérica, facilmente aplicável a todos os setores da economia e tamanhos de organização.

A ISO 9001, no Brasil ABNT NBR ISO 9001, é a mais completa e exigente, pois inclui as atividades e procedimentos para a garantia da qualidade de projetos, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados; focaliza a melhoria da

eficácia do SGQ, visando aumentar a satisfação do cliente, por meio do atendimento aos seus requisitos.

A nova versão da ISO 9001:2008 apresentou um impacto mínimo da estrutura da norma, pois foi feito um aperfeiçoamento, mantendo-se inalterada no essencial. Ela focaliza a melhoria da eficácia e da eficiência do SGQ, visando aumentar a satisfação das partes interessadas, por meio do atendimento aos seus requisitos. Logo essa norma ficou conhecida como ISO 9001:2008 de sistema de gestão da qualidade baseado em processo.

Os processos de uma organização são geralmente planejados e realizados sob condições controladas, a fim de agregar valor. A abordagem de processo é uma forma eficaz de se organizar e gerenciar a maneira como as atividades da empresa agregam valor. Enquanto, numa estrutura mais tradicional, as atividades da empresa são organizadas e gerenciadas verticalmente (por função), com problemas de qualidade ocorrendo geralmente nos limites dos departamentos funcionais, na abordagem de processo as atividades são organizadas e gerenciadas horizontalmente, mostrando a maneira como as atividades da empresa agregam valor para o cliente. A abordagem de processo liga diretamente os insumos (entradas) do processo, que vêm dos fornecedores, aos produtos (saídas) do processo, que vão para os clientes. Essa ligação horizontal entre os fornecedores e os clientes é uma excelente forma de se gerenciar e melhorar continuamente a eficácia (quantidade de valor agregado para os clientes) e a eficiência do processo (quantidade de recursos consumidos).

A nova versão da ISO 9001:2008 apresentou maior compatibilidade com a ISO14001: 2004- Gestão Ambiental e foco direcionado para resultados e melhoria contínua.

Em se tratando de melhoria contínua da qualidade, não podemos esquecer a questão do meio ambiente, em que todos os membros de uma organização devem assumir a responsabilidade pela melhoria ambiental. Ou seja, à medida que aumentam as preocupações com a manutenção e a melhoria da qualidade do meio

ambiente, bem como a proteção da saúde humana, organizações de todos os tamanhos vêm crescentemente voltando suas atenções para os potenciais impactos de suas atividades, produtos e serviços.

3.6 ABNT NBR ISO14001 – Gestão Ambiental

Com base nessa nova perspectiva, a ISO também se preocupou em elaborar uma norma, a ABNT NBR ISO 14001, que tem como objetivo fornecer assistência para as organizações na implantação ou no aprimoramento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Ela é consistente com a meta de “Desenvolvimento Sustentável” e é compatível com diferentes estruturas culturais, sociais e organizacionais. Um SGA oferece ordem e consistência para os esforços organizacionais no atendimento às preocupações ambientais através de alocação de recursos, definição de responsabilidades, avaliações correntes das práticas, procedimentos e processos. A ABNT NBR ISO 14001 oferece também diretrizes para o desenvolvimento e implementação de princípios e sistemas de gestão ambiental, bem como sua coordenação com outros sistemas gerenciais. Tais diretrizes são aplicáveis a qualquer organização, independentemente do tamanho, tipo ou nível de maturidade, que esteja interessada em desenvolver, implementar e/ou aprimorar um SGA.

O desempenho ambiental de uma organização vem tendo importância cada vez maior para as partes interessadas, internas e externas. Alcançar um desempenho ambiental consistente requer comprometimento organizacional e uma abordagem sistemática ao aprimoramento contínuo.

3.7 ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos Gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração

A ABNT NBR ISO/IEC 17025 é utilizada por laboratórios de calibração e ensaio: inclui requisitos referentes à competência técnica para a realização de calibrações e ensaios. Esse sistema permite demonstrar que os laboratórios

possuam um sistema de gestão da qualidade compatível com a Norma ABNT NBR ISO 9001 e que são tecnicamente competentes para produzir resultados válidos. Além disso, contribui para o aumento da competitividade dos laboratórios, que podem demonstrar que são fornecedores qualificados e ser acreditados por um organismo independente, tendo seus resultados reconhecidos pelos países que mantêm acordo de reconhecimento mútuo com o organismo de acreditação.

Dizadji e Anklam (2004) ao comentarem sobre a Norma NBR ABNT ISO/IEC 17025 mencionam que “esse documento tem uma função poderosa no nivelamento da normalização internacional e na harmonização de práticas de laboratório” [...] e que “provê uma boa base para avaliação da competência dos laboratórios envolvidos em ensaios”. Essa opinião é corroborada por Squirrell (2008) quando menciona que “essa Norma sozinha pode não ser suficiente para cobrir todas as necessidades dos laboratórios, mas não há como criticar a Norma em si – nenhuma Norma pode cobrir completamente a grande quantidade de medições executadas mundialmente no dia-a-dia. Mas ela serve o propósito essencial de prover a parte mais importante dos requisitos gerais e uma base sólida e infraestrutura para a avaliação da competência do laboratório”. Os autores mencionados tratam de diferentes versões dessa Norma, 2001 e 2005, respectivamente, o que demonstra que esse documento mantém a sua importância ao longo do tempo.

A Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 tem sua origem no documento produzido pela *International Laboratory Accreditation Cooperation* (ILAC), emitido em 01 de outubro de 1978 como um Guia da ISO, intitulado *ISO Guide 25: Guidelines for assessing the technical competence of testing laboratories* (ISO, 1978). Foi elaborada no Comitê Brasileiro da Qualidade, pela Comissão de Estudo de Avaliação de Conformidades (CE-25:000.04).

Esse Guia foi substituído em 12 de dezembro de 1982 pelo *ISO/IEC Guide 25: General requirements for the technical competence of testing laboratories* (ISO, 1982), ainda aplicando-se somente a laboratórios de ensaios, mas já como um documento conjunto da ISO e da IEC.

A terceira edição desse documento foi emitida em 1990 pelo *ISO/IEC Guide 25: General requirements for the competence of calibration and testing laboratories* e foi a primeira a ser traduzida para o português em 1993 como ABNT ISO/IEC Guia 25: Requisitos gerais para a capacitação de laboratórios de calibração e de ensaios (ABNT, 1993).

A Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 estabelece requisitos técnicos e gerenciais para a comprovação da competência de laboratórios em fornecer resultados de análises e calibrações tecnicamente válidos para garantir a confiabilidade analítica dos ensaios e calibrações realizados. Também aborda a implantação de um sistema de qualidade capaz de subsidiar a garantia da produção desses resultados.

Os requisitos gerenciais correspondem às exigências que devem ser cumpridas pela direção do laboratório. Faz-se referência a ABNT NBR ISO 9001, com destaque para a relevância que a norma dá para que os laboratórios também desenvolvam um sistema de qualidade. Para que um laboratório seja certificado pela Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, ele deve estar também em conformidade com os requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001.

Os requisitos técnicos correspondem às exigências que devem ser cumpridas para garantir a confiabilidade analítica dos ensaios e calibrações realizadas.

Segundo Albano e Raya-Rodriguez (2009), este Sistema de Gestão estabelece um mecanismo de confiança em laboratórios e, neste contexto, surge a Validação de Ensaio Laboratoriais que tem o objetivo voltado para a Confiabilidade Analítica do método desenvolvido na execução do ensaio e na obtenção do resultado.

Entre os requisitos de confiabilidade analíticos, pode-se citar: a gestão da qualidade laboratorial; equipamentos de medição calibrados, garantia da qualidade através de registros dos controles de qualidade; rastreabilidade; incerteza de medições; métodos analíticos validados, entre outros.

O uso da norma ABNT ISO/IEC 17025 facilitará a cooperação entre laboratórios e outros organismos, auxiliando na troca de informação e experiências e na harmonização de normas e procedimentos. É aplicável a todos os laboratórios, independente do número de pessoas ou da extensão do escopo das atividades de ensaio e/ou calibração.

3.8 Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO

Dá-se início à história da metrologia brasileira durante o primeiro Império, em 1830, com o projeto de adoção do sistema métrico decimal, a partir do reconhecimento da imperfeição do sistema métrico herdado de Portugal. Diversas tentativas de uniformização das unidades de medição brasileiras foram feitas. Mas apenas em 26 de junho de 1862, Dom Pedro II promulgava a Lei Imperial nº. 1157 e com ela oficializava, em todo o território nacional, o sistema métrico decimal francês. O Brasil foi uma das primeiras nações a adotar o novo sistema, que seria utilizado em todo o mundo. Com o crescimento industrial do século seguinte, fazia-se necessário criar no país instrumentos mais eficazes de controle que viessem a impulsionar e proteger produtores e consumidores.

Assim, em 1961, foi criado o Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), que implantou a Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade, os atuais IPEMs, e instituiu o Sistema Internacional de Unidades (S.I.) em todo o território nacional. Logo, verificou-se que isso não era o bastante. Era necessário acompanhar o mundo na sua corrida tecnológica, no aperfeiçoamento, na exatidão e, principalmente, no atendimento às exigências do consumidor. Era necessária a Qualidade, logo nascia o INMETRO em 1973.

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), colegiado

interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO). Objetivando integrar uma estrutura sistêmica articulada, o SINMETRO, o CONMETRO e o INMETRO foram criados pela Lei 5.966, de 11 de dezembro de 1973, cabendo ao INMETRO substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e ampliar significativamente o seu raio de atuação a serviço da sociedade brasileira.

No âmbito de sua ampla missão institucional, o INMETRO objetiva fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços. Sua missão é promover a qualidade de vida do cidadão e a competitividade da economia através da metrologia e da qualidade (INMETRO, 2011).

De acordo com o INMETRO, 2011 estão relacionadas abaixo as suas atribuições e competências:

- Executar as políticas nacionais de metrologia e da qualidade;
- Verificar a observância das normas técnicas e legais, no que se refere às unidades de medida, métodos de medição, medidas materializadas, instrumentos de medição e produtos pré-medidos;
- Manter e conservar os padrões das unidades de medida, assim como implantar e manter a cadeia de rastreabilidade dos padrões das unidades de medida no País, de forma a torná-las harmônicas internamente e compatíveis no plano internacional, visando, em nível primário, à sua aceitação universal e, em nível secundário, à sua utilização como suporte ao setor produtivo, com vistas à qualidade de bens e serviços;
- Fortalecer a participação do País nas atividades internacionais relacionadas com metrologia e qualidade, além de promover o intercâmbio com entidades e organismos estrangeiros e internacionais;
- Prestar suporte técnico e administrativo ao Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Conmetro, bem assim aos seus comitês de assessoramento, atuando como sua Secretaria-Executiva;
- Fomentar a utilização da técnica de gestão da qualidade nas

empresas brasileiras;

- Planejar e executar as atividades de acreditação de laboratórios de calibração e de ensaios, de provedores de ensaios de proficiência, de organismos de certificação, de inspeção, de treinamento e de outros, necessários ao desenvolvimento da infra-estrutura de serviços tecnológicos no país; e

- Desenvolvimento, no âmbito do Sinmetro, de programas de avaliação da conformidade, nas áreas de produtos, processos, serviços e pessoal, compulsórios ou voluntários, que envolvem a aprovação de regulamentos.

De acordo com o informativo do INMETRO (2000), o Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial conquistou o reconhecimento internacional do Sistema Nacional de Metrologia e do Sistema Brasileiro de Acreditação de Laboratórios, Organismos de Certificação e Inspeção na sede da ILAC (*International Laboratory Accreditation Cooperation*), tornando-se membro do *Mutual Recognition Agreement* junto aos países membros do *European Corporation for Accreditation* (EA) e da *Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation* (APLAC). Com o acordo, a infraestrutura laboratorial e os certificados de testes e calibrações realizados em laboratórios acreditados pelo INMETRO são reconhecidos pelo ILAC, EA e APLAC.

3.9 Boas Práticas de Laboratório – BPL

Com base na Qualidade, foram surgindo, em centros mundiais acadêmicos e de pesquisa, os primeiros critérios formais relativos à implantação da qualidade em laboratórios de ensaios. O primeiro sistema formal de gestão da qualidade aplicado a laboratórios de ensaios tinha como base a necessidade de assegurar a qualidade dos resultados analíticos relativos aos riscos associados aos produtos químicos. Para tanto, a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) publicou em 1992, os princípios das Boas Práticas de Laboratório (BPL).

No Brasil, as diretrizes e os princípios das BPLs foram publicados, pela primeira vez, pelo INMETRO em 1995. No escopo dos sistemas de gerenciamento

da qualidade em laboratórios de ensaios, cabe ressaltar as Boas Práticas de Laboratório Clínico (BPLC) que são uma adaptação para laboratórios clínicos e patológicos das Boas Práticas de Laboratório publicadas pela OECD.

O programa de monitoramento BPL desenvolvido atualmente pelo Conselho Geral de Acreditação do INMETRO (Cgcre /Inmetro) se iniciou em 1995 por uma demanda do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, por meio da Lei nº 7.802/89, em que é estabelecida a competência deste Instituto em avaliar o Potencial de Periculosidade Ambiental de Agrotóxicos e afins, com base em estudos toxicológicos, ecotoxicológicos e físico-químicos, para fins de registro e comercialização destes produtos no país (INMETRO, 2011).

Em 1998 iniciam-se várias ações conjuntas entre o INMETRO e o IBAMA, como a apresentação do Programa em BPL no *Quality Assurance Committee*-Comunidade Européia, entre outras, com vistas a criar as condições necessárias para que, num futuro próximo, o Brasil viesse a aderir aos Atos do Conselho da OCDE relacionados à Aceitação Mútua de dados em BPL para avaliação de substâncias químicas.

O Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, estabelece que compete à Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre/Inmetro) atuar como organismo de acreditação de organismos de avaliação da conformidade. A Cgcre/Inmetro é, portanto, dentro da estrutura organizacional do INMETRO, a unidade organizacional principal, que tem total responsabilidade e autoridade sobre todos os aspectos referentes à acreditação.

A Cgcre/Inmetro também é autoridade brasileira de Monitoramento da Conformidade aos Princípios das Boas Práticas de Laboratórios – BPL, conforme estabelecido na Portaria Inmetro nº 220 de 23 de julho de 2009, reconhecendo instalações de teste que realizam estudos/testes visando avaliação do risco ambiental e saúde humana para registro de produtos agrotóxicos, produtos químicos industriais e outras substâncias químicas.

A Divisão de Acreditação de Laboratórios - DICLA é a unidade da Cgcre/Inmetro responsável pela coordenação, gerenciamento e execução das atividades relacionadas ao monitoramento e reconhecimento de instalações de teste segundo os Princípios das BPL.

A Cgcre/Inmetro (coordenação geral de acreditação/ INMETRO) estabelece documentos normativos (NIE-CGCRE, NIT-DICLA), que também constituem requisitos para o reconhecimento da Conformidade aos Princípios das BPL, sendo a conformidade a estes requisitos avaliada em todas as etapas da inspeção. A Cgcre/Inmetro publica, também, documentos orientativos (DOQ-CGCRE), que têm finalidade de fornecer informações que os auxiliem na implantação dos requisitos relacionados às BPL (Histórico das Atividades, INMETRO, 2011).

Conforme o INMETRO (2003), Boas Práticas de Laboratório é um sistema de qualidade composto por um conjunto de critérios que diz respeito à organização e às condições sob as quais os estudos em laboratório podem ser planejados.

As Boas Práticas de Laboratório são requisitos da qualidade aplicados especificamente a estudos, testes, ensaios de laboratório que desenvolvam pesquisa, novas formulações de produto que possam ocasionar algum risco para o meio ambiente, para a saúde do homem ou vegetal e que necessitem da concessão de algum tipo de registro para comercialização. Tem, como finalidade, avaliar o potencial de periculosidade e de toxicidade de produtos, objetivando a proteção da saúde humana, animal e do meio ambiente. As BPLs são adotadas por laboratórios de desenvolvimento de produtos, laboratórios de pesquisa e laboratórios de prestação de serviços. Os estudos são planejados, gerenciados, desenvolvidos, monitorados, registrados, arquivados e relatados.

De acordo com o INMETRO (2003), são aplicáveis em estudos que dizem respeito ao uso seguro de produtos, com o objetivo de avaliar, monitorar e proteger o meio ambiente de um modo geral, nos seguintes itens:

- Localização e instalações

O conceito de “laboratórios” segundo os Princípios BPL, abrange Instalações de Teste e Unidades de Teste, segundo definições explicitadas no INMETRO - NIT-DICLA-035 - Princípios das Boas Práticas de Laboratório. Devem ser estrategicamente planejados, em áreas isentas de odores, fumaça, poeira, distúrbios eletromagnéticos, radiação, umidade, vibrações, com alimentação elétrica garantida, etc, proporcionando a realização correta dos ensaios e/ou calibrações (INMETRO,2003). Além disso, devem favorecer ações do Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR) (JARDIM, 1998).

Os Princípios das Boas Práticas de Laboratório são aplicados às instalações de teste que realizam estudos exigidos por órgãos regulamentadores para o registro de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins, produtos farmacêuticos, cosméticos, preservativo de madeira, aditivos de alimentos e de rações, produtos veterinários, domissanitários, produtos químicos industriais, organismos geneticamente modificados, remediadores, entre outros, visando avaliar o risco ambiental e a saúde humana dos mesmos.

- Segurança

Estudos de segurança relacionados à saúde humana e ao meio ambiente cobertos pelos Princípios das Boas Práticas de Laboratório incluem testes conduzidos em laboratórios, campo e em casas de vegetação.

- Pessoal e atividades desenvolvidas

Devem-se definir períodos para treinamento e procedimentos. As pessoas envolvidas devem estar treinadas para o manuseio dos equipamentos, localização das instruções de trabalho e procedimentos operacionais padrão.

Segundo Pibernat (2010), as atividades das BPL, no Brasil, são monitoradas pelos seguintes organismos:

- Organismos regulamentadores que estabelecem as diretrizes de aplicação e uso, como o Ministério da Saúde, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Organismos fiscalizadores da aplicação e uso das regulamentações, como ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Organismo Acreditador para estabelecer a competência técnica da aplicação das BPL em estudos e pesquisas, como o INMETRO;
- Laboratórios de Prestação de Serviços, Laboratórios de Referência Nacional, Laboratórios privados, laboratórios governamentais.

3.10 Rede Metrológica do Rio Grande do Sul

A Rede Metrológica do Rio Grande do Sul, é pioneira das demais redes estaduais existentes no país. Ela foi criada em 1992, através da iniciativa da Federação da Indústria do Estado do Rio Grande do Sul, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (FIERGS/SENAI) e da Comunidade Científica e Tecnológica do Estado do Rio Grande do Sul, como uma organização não governamental, sem fins lucrativos. (REDE METROLÓGICA, 2010).

Tem, como objetivo, atuar na prestação de serviços qualificados para o desenvolvimento tecnológico das empresas. Os Laboratórios reconhecidos pela Rede Metrológica atendem aos requisitos da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, nos parâmetros avaliados por um comitê técnico.

A Rede desenvolve diversos eventos como treinamentos, workshops e seminários, provisão de programas de proficiência por comparações interlaboratoriais e preparação de materiais de referência certificados.

Os laboratórios que já detêm acreditação pelo INMETRO ou por entidade reconhecida pela Rede Metrológica RS, ao se associarem, são automaticamente

reconhecidos no mesmo escopo da acreditação, nestes casos, sem a necessidade de nova avaliação pela Rede.

3.11 Ferramentas Utilizadas na Gestão de Qualidade

Ferramentas da Qualidade são métodos para implantação de sistemas compostos por dispositivos, procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, formulações, esquemas de funcionamento e mecanismos de operação (MIGUEL, 2001).

Entre algumas ferramentas mais utilizadas, segundo o Manual de Ferramentas do Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), podem ser citadas como exemplos: o *Brainstorming*, Diagrama de Causa e Efeito, Lista de Verificação, Diagrama Matricial, 5W1H.

Brainstorming é a mais conhecida das técnicas de geração de idéias. Foi originalmente desenvolvida por Osborn, em 1938. Em Inglês, quer dizer “tempestade cerebral”. O *Brainstorming* é uma técnica de idéias em grupo que envolve a contribuição espontânea de todos os participantes. Soluções criativas e inovadoras para os problemas, rompendo com paradigmas estabelecidos, são alcançadas com a utilização de *Brainstorming*. O clima de envolvimento e motivação gerado pelo *Brainstorming* assegura melhor qualidade nas decisões tomadas pelo grupo, maior comprometimento com a ação e um sentimento de responsabilidade compartilhado por todos. (SEBRAE, Manual de Ferramentas da Qualidade, 2005).

Diagrama de Causa e Efeito (ou Espinha de peixe) é uma técnica largamente utilizada, que mostra a relação entre um efeito e as possíveis causas que podem estar contribuindo para que ele ocorra. Construído com a aparência de uma espinha de peixe, essa ferramenta foi aplicada, pela primeira vez, em 1953, no Japão, pelo professor da Universidade de Tóquio, Kaoru Ishikawa, para sintetizar as opiniões de engenheiros de uma fábrica quando estes discutem problemas de qualidade. É usado para visualizar, em conjunto, as causas principais e secundárias de um problema. Ampliar a visão das possíveis causas de um problema, enriquecendo a

sua análise e a identificação de soluções. (SEBRAE, Manual de Ferramentas da Qualidade, 2005).

Lista de Verificação é uma lista de itens pré estabelecidos que serão marcados a partir do momento que forem realizados ou avaliados. É usada para a certificação de que os passos ou itens pré-estabelecidos foram cumpridos ou para avaliar em que nível eles estão. Determinar exatamente quais os itens que precisam ser verificados, como a ordem de uma tarefa, pontos que devem ser verificados. Deve-se preencher com um “X” ao lado do item verificado ou no critério estabelecido de avaliação (exemplo: ruim, regular, bom e excelente). (SEBRAE, 2005).

Diagrama Matricial é uma ferramenta que cruza dois fatores para o entendimento de um problema, através da combinação de elementos da matriz. Serve para identificar elementos correspondentes envolvidos em uma situação, esclarecendo pontos problemáticos de uma situação multidimensional, ou seja, identificar o grau de relação entre dois ou mais grupos de fatores. Desta forma, é utilizado na visualização de um problema como um todo, deixando claras as áreas nas quais o problema está concentrado. Cada cruzamento linha x coluna (célula) é analisado para verificar a existência de alguma relação entre eles.

Segundo a FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA DE TECNOLOGIA E CIÊNCIA (FUNDATEC, 2011), as principais características dessa ferramenta, são:

- Pensando Multidimensional: Estabelece relações entre diferentes tipos de fatores, combinando várias dimensões e maneiras de análise no estudo a se desenvolver;
- Orientação na priorização: Permite identificar os fatores-chave e mais relevantes do tema em estudo;
- Clareza: O diagrama Matricial apresenta uma riqueza de informações sobre situações complexas de forma clara e concisa.

5W1H é uma ferramenta utilizada de forma a organizar e identificar as ações e as responsabilidades de quem deve executar, através de um questionamento, capaz de orientar as diversas ações que deverão ser implantadas. Deve ser estruturado para permitir uma rápida identificação dos elementos necessários à implantação do projeto.

Os elementos podem ser descritos como:

WHAT - O que será feito (etapas);

HOW - Como deverá ser realizado cada tarefa/etapa (método);

WHY - Por que deve ser executada a tarefa (justificativa);

WHERE - Onde cada etapa será executada (local);

WHEN - Quando cada uma das tarefas deverá ser executada (tempo);

WHO - Quem realizará as tarefas (responsabilidade).

O quadro 3.2. mostra algumas ferramentas da qualidade com uma breve definição de cada uma e para que elas são utilizadas.

Além dessas ferramentas, há outras que são utilizadas na Gestão da Qualidade. O Programa 5S será descrito de forma mais detalhada a seguir.

Quadro 3.2. – Exemplos de Ferramentas da Qualidade

Fonte: Adaptação - Programa SEBRAE de Qualidade Total (Agosto, 2005)

Ferramentas	O que é?	Para que utilizar?
<i>Brainstorming</i>	É um conjunto de idéias ou sugestões criado por uma equipe que permite avanços na busca de soluções.	Ampliar a quantidade de opções a serem analisadas.
Diagrama de Causa e Efeito	Estrutura do método que expressa, de modo simples e fácil, a série de causa de um efeito (problema).	Ampliar a quantidade de causas potenciais a serem analisadas.
Lista de Verificação	Planilha para a coleta de dados	Para facilitar a coleta de dados pertinentes a um problema.
Diagrama Matricial	Gráfico cartesiano que representa a relação entre duas variáveis.	Verificar a correlação entre duas variáveis.
5W1H	É um documento de forma organizada para identificar as ações e a responsabilidade de cada um.	Para planejar as diversas ações que serão desenvolvidas no decorrer do trabalho.

3.11.1- Programa 5S

Para implantar o Sistema de Gestão da Qualidade, o Programa 5S é uma ferramenta muito utilizada mundialmente, pois contribui para uma atmosfera de preocupação com a qualidade, trazendo para o cotidiano do trabalho das pessoas, bons hábitos que se reflitam em maior produtividade, qualidade de vida na organização, além de melhorar o aspecto visual do local de trabalho. Por esse motivo, muitos textos referentes à gestão da qualidade concordam que a mudança deveria começar pela implementação dos 5S (SILVA,1996). A aplicação dos conceitos do Programa 5S proporciona uma mudança cultural a todas as pessoas envolvidas e visa mudar a maneira de pensar e agir das pessoas na direção de um melhor comportamento para toda vida (CAMPOS, 1992).

Nascido no Japão em 1950, após a Segunda Guerra Mundial, quando o país vivia a chamada crise da competitividade (ANVISA, 2011). O país precisava reestruturar-se, organizar a indústria e melhorar a produção para ser compatível com o mercado mundial.

O 5S está fundamentado em cinco regras básicas que tem como objetivo aperfeiçoar a qualidade, combatendo as perdas e os desperdícios nas organizações. Mobiliza a educação das equipes, aprimorando o senso de observação de causas e origens de problemas de todos os envolvidos. 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 (QT) e tendo como vantagem o fato de provocar mudanças comportamentais em todos os níveis hierárquicos.

O 5S é expresso em poucas letras, pequenas palavras escritas em japonês (em português significa “Senso de” para continuar utilizando a letra S) capazes de transformar o ambiente de trabalho em um ambiente agradável, seguro e produtivo, sendo dividido em:

SEIRI = Senso de Descarte ou Utilização

SEITON = Senso de Organização ou Ordenação

SEISOU = Senso de Limpeza

SEIKETSU = Senso de Saúde e Higiene

SHITSUKE = Senso de Ordem Mantida (Autodisciplina).(ISHIKAWA,1986)

O 5S é um programa amplo para todos e em todas as organizações, como um processo de melhoria da qualidade (*Kaizen: Kai*, mudança e *Zen*, para melhor). Alterando-se a maneira pela qual os funcionários lidam com situações corriqueiras, busca-se desenvolver uma nova cultura de trabalho que favoreça a autodisciplina e

conseqüentemente facilite a implementação do gerenciamento da rotina. Por esse motivo, a maioria dos textos referentes à gestão da qualidade concorda que a mudança deveria começar pela implementação dos 5S (SILVA, 1996).

Muitos dos conceitos da qualidade total se fundamentam na teoria da melhoria contínua, pois o 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 Qualidade Total. Para estabelecer a ordem, usa-se o 5S.

3.11.1.1 Definição dos Sentos

Segundo a (ANVISA, 2005) o conceito dos cinco sentos estão descritos abaixo:

SEIRI – Senso de Utilização

Conceito: separar o útil do inútil, eliminando o desnecessário.

SEITON – Senso de Arrumação

Conceito: identificar e arrumar tudo para que qualquer pessoa possa localizar facilmente.

SEISOU– Senso de Limpeza

Conceito: manter um ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujeira e aprendendo a não sujar.

SEIKETSU– Senso de Saúde

Conceito: manter um ambiente de trabalho sempre favorável à saúde e higiene.

SHITSUKE– Senso de Auto-Disciplina

Conceito: fazer dessas atitudes, ou seja, da metodologia, um hábito, transformando os 5S num modo de vida.

3.11.1.2 Benefícios da Metodologia 5S e Finalidade da Implantação

O grande benefício do programa, além de ser uma introdução para outros programas de qualidade, está na mudança de comportamento dos funcionários envolvidos e a busca de um ambiente de trabalho agradável. Sendo assim, as empresas têm visto no programa uma forma de integração dos funcionários e padronização das atividades, por isso tem sido amplamente difundido (OSADA, 1992).

O programa apresenta também outros benefícios, como aumento de produtividade pela diminuição da perda de tempo procurando objetos; redução de despesas e desperdícios, melhorando o aproveitamento de materiais; melhoria da qualidade de produtos e serviços; redução de acidentes de trabalho; a satisfação das pessoas tende a fazê-las melhorar no trabalho; redução na necessidade constante de controle. Facilita a execução de toda e qualquer tarefa, evitando perdas de trabalho, tempo, utensílios, etc.

Tem como finalidade a melhoria do desempenho ajustada a cada realidade. É um processo educacional, pois a organização, a ordem, a limpeza, o asseio e a autodisciplina são essenciais para a produtividade. É necessário fazer melhorias contínuas, treinamentos e conscientização do pessoal quanto à filosofia da qualidade. A essência do programa é mudar atitudes, pensamentos e comportamento do pessoal.

3.12 Ciclo do PDCA

O Ciclo PDCA conhecido também como Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming é uma ferramenta da qualidade de melhoria contínua e de tomada de ação corretiva, que serve para orientar de que maneira devemos fazer uma tarefa. É um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização.

O ciclo PDCA foi idealizado por Shewhart e desenvolvido por Deming. É aplicado principalmente nas normas de sistemas de gestão e tem por princípio, tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão, como por exemplo, na gestão da qualidade. O ciclo começa pelo planejamento, em seguida a ação ou conjunto de ações planejadas são executadas, checka-se o que foi feito, se estava de acordo com o planejado, constante e repetidamente (ciclicamente) e toma -se uma ação para eliminar ou ao menos mitigar defeitos no produto ou na execução. O ciclo PDCA segundo ISHIKAWA (1989) e CAMPOS (1991) é composto pelas seguintes etapas:

P = PLAN = Planejar – identificar as atividades necessárias estabelecendo missão, visão, objetivos (metas possíveis de ser tangíveis), escopo, método de trabalho, responsabilidades, recursos, procedimentos escritos e processos necessários para atingir os resultados, estabelecendo prazos para as metas e responsáveis;

D = DO = Fazer – é a fase da implantação do programa com cronograma e registros. Treinar a equipe para a execução das tarefas e executar o que foi estabelecido no planejamento, ou seja, é a hora de mobilizar e aplicar os recursos (humanos, materiais, etc.) da organização;

C = CHECK = Verificar/Controlar – é a fase de acompanhamento e de análise, para monitorar e avaliar periodicamente os resultados. Avaliar processos e resultados, ou seja, avaliar as análises de processos e análise dos resultados, verificando se estão de acordo com as especificações definidas no planejamento, prevenindo eventuais desvios;

A = ACTION = Agir corretamente ou preventivamente – tomar ações corretivas para os processos não-conformes e implantar melhoria contínua nos processos conformes. Agir de acordo com o avaliado e de acordo com os relatórios, eventualmente determinar e confeccionar novos planos de ação, de forma a

melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas, promovendo a melhoria do desempenho do processo.

A utilização do Ciclo PDCA promove o aprendizado contínuo dos processos, tendo como foco a melhoria do desempenho do sistema. O processo cíclico do PDCA e a importância de completá-lo podem ser vistos na figura 3.1.

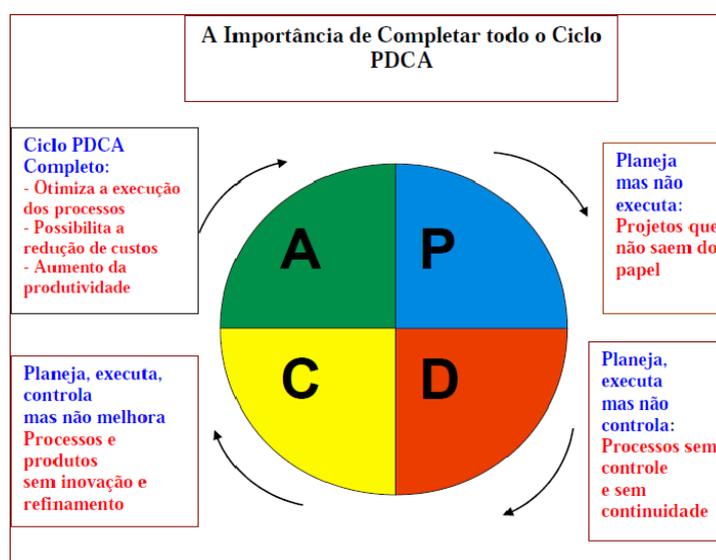


Figura 3.1: A importância de completar todo o Ciclo do PDCA

Fonte: ABIPTI – Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica – Planejamento e Implementação de melhorias de gestão, Brasília 2006.

O PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingir as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais (CAMPOS,1991). Portanto é necessário determinar uma meta para a utilização dessa metodologia. De acordo com Andrade (2003), o PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico em que a conclusão de um ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Além disso, o mesmo afirma que o processo sempre pode ter uma nova análise, o que implica em novo processo de mudança. Essa metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo muito útil para a solução de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do

aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (QUINQUIOLO, 2002).

Segundo CAMPOS (1994), o ciclo PDCA para atingir “metas padrões” ou para manter resultados em um certo nível desejado, poderia ser chamado de ciclo SDCA (S para “standard” ou padrão). O PDCA pode ser utilizado para melhorar o processo existente ou definir um novo processo. A união desses dois tipos, PDCA e SDCA é que compõe o melhoramento contínuo.

3.13 Indicadores

Indicadores são dados ou informações, preferencialmente quantitativas (numéricas) ou qualitativas, que representam um determinado fenômeno e que são utilizados para medir um processo ou seus resultados. É um importante conceito de análises de dados, podendo ser obtidos durante a realização de um processo ou ao seu final.

Os indicadores podem ser definidos como sinais que captam e apresentam uma determinada realidade que não aparece claramente, antes de ser medida. Nessa perspectiva, os indicadores servem de “espelho” para uma determinada situação, revelando fatores decisivos para a qualidade. Porém, a simples reunião de dados não teria sentido, caso não fosse feita nenhuma análise do que eles significam e de que forma possam auxiliar no processo em questão. Os indicadores são fatores que acrescentam na visão de todo um contexto e são importantes para a avaliação de dados. Precisam seguir algumas características que os tornem confiáveis e úteis para o trabalho referente à relevância e significância; validade e confiabilidade; exequibilidade; perdurabilidade (BERTOLINI, 2007).

Os indicadores apresentam os seguintes componentes:

Índice - é o valor numérico do indicador (relação matemática), num determinado momento.

Metas – são os índices arbitrados para os indicadores, a serem alcançados num determinado período de tempo. São pontos ou posições a serem atingidas no futuro. As metas se constituem em propulsores da gestão, pois gerenciar consiste em desenvolver ações, visando atingir metas. Uma meta possui três componentes: objetivo, valor e prazo.

A base do Sistema de Indicadores está relacionada diretamente à Missão, Visão, Objetivos da Qualidade e Política da Qualidade de uma organização (ALBANO, 2010).

Como exemplos de indicadores, podem ser citados:

- **INDICADORES ESTRATÉGICOS**– informam o “quanto” a organização se encontra na direção da consecução de sua visão. Refletem o desempenho em relação aos fatores críticos para o êxito;
- **INDICADORES DE PRODUTIVIDADE**– medem a proporção de recursos consumidos com relação às saídas dos processos (eficiência). Permitem uma avaliação do esforço empregado para gerar os produtos e serviços. Devem andar lado a lado com os indicadores de Qualidade;
- **INDICADORES DE QUALIDADE**– focam as medidas de satisfação dos clientes e as características do produto/serviço (eficácia). Medem como o produto ou serviço é percebido pelos usuários e a capacidade do processo em atender os requisitos desses usuários. Podem ser aplicados para a organização como um todo, para um processo ou para uma área;
- **INDICADORES DE CAPACIDADE**– Medem a capacidade de resposta de um processo através da relação entre saídas produzidas por unidade de tempo.

Para que os indicadores possam ser medidos, é fundamental que preencham alguns requisitos, como:

- Disponibilidade – Facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo;
- Simplicidade – Facilidade de ser compreendido;
- Baixo custo de obtenção;
- Adaptabilidade - Capacidade de resposta às mudanças;
- Estabilidade – Permanência no tempo, permitindo a formação de série histórica;
- Rastreabilidade – Facilidade de identificação da origem dos dados, seu registro e manutenção;
- Representatividade – Atender às etapas críticas dos processos, serem importantes e abrangentes.

Segundo Deming, não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, não há sucesso no que não se gerencia.”

3.14 Aplicações da Ferramenta da Qualidade 5S e do PDCA em Laboratórios de Pesquisa no Brasil

Através de levantamento bibliográfico, verificou-se que existem alguns estudos referentes à aplicação de ferramentas da qualidade em laboratórios de pesquisa em instituições públicas e privadas que implantaram o Sistema de Gestão da Qualidade.

Foi observado que a aplicabilidade do Programa 5S, como meio de iniciar o Programa de Qualidade é adequado, pois tanto em laboratórios universitários prestadores de serviços em ensaios e calibração, em laboratórios metrológicos, em laboratórios de inovação (LIT CEFET-PR,2000) em laboratórios de pesquisa de análise de alimentos (UFRRJ,2010), como em laboratórios de pesquisa na área da saúde (LABORATÓRIO DE PESQUISA DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ,2009) sentiram a necessidade de organização e controle de desperdícios. Este é o ponto de partida e um requisito básico para o controle da qualidade, uma vez que

proporciona uma série de benefícios. A ordem, a limpeza, a autodisciplina são essenciais para a produtividade.

A adoção dos conceitos “5 S” pode ser um aliado na melhoria da qualidade da manutenção, na facilidade, bem como na prevenção de falhas e defeitos, sendo portanto adequado para atender a alguns itens referente à inspeção e ensaio, controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaio, manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega. A implantação e manutenção, pode ser uma ação interveniente nos Sistemas da Qualidade.

Quanto à metodologia, pode propiciar a experiência e vivência da gestão, através das avaliações, reuniões, ação de facilitadores da qualidade, reforçando a integração e melhoria contínua.

Como foi citado anteriormente, o PDCA é um método de gerenciamento de processos ou sistemas, utilizado em centros de estudos, empresas. É considerado um instrumento de melhoria contínua, pois forma ciclos, dando a possibilidade de buscar constantemente melhorias nos processos. Como exemplo, temos o trabalho de Fornari (2010).

Segundo Junior, C. (2010), o ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico em que a conclusão de um ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Além disso, o mesmo afirma que o processo sempre pode ter uma nova análise, o que implica em novo processo de mudança.

Sendo o enfoque da Gestão da Qualidade Total mais amplo, é dada ênfase à melhoria contínua, envolvendo toda a empresa (integração interna) e fornecedores, clientes e o meio (externo), entre vários aspectos, envolvendo o planejamento, a formação, a motivação para qualidade, comportamentos, recursos e avaliação contínua.

3.15 Aplicações da Gestão da Qualidade nos Laboratórios de Química e Engenharia de Materiais

Existem trabalhos realizados em laboratórios de pesquisa em universidades integrados com sistemas de gestão da qualidade. Para exemplificar, o Laboratório de Materiais Poliméricos- LAPOL, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul , o qual descreve os procedimentos para análises, atendendo os requisitos do sistema de gestão da qualidade; o Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais – LACOR,conectado ao Departamento da Engenharia de Materiais implementa, como tarefa difícil, um sistema de qualidade. Ambos, laboratórios, buscam a qualificação através da implantação do sistema de gestão da qualidade, de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 (GROCHAU, 2010).

O estabelecimento do sistema de gestão de qualidade contribui muito para a melhoria de ensaios no campo de prestação de serviços, assim como da pesquisa.

Outro exemplo é o Laboratório do Departamento de Química da Universidade do Espírito Santo (UFES), onde desenvolve trabalhos sobre a metrologia em laboratórios de universidades como garantia da qualidade na validação e verificação dos métodos analíticos (ZAGATO, 2009).

O sistema de gestão da qualidade faz parte de todos os processos, sejam eles de ensino, prestadores de serviço ou pesquisa.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se classifica em pesquisa qualitativa, por procurar analisar dados específicos, descrever a complexidade da organização, possibilitar maior compreensão de particularidades e contribuir para o processo de gestão das organizações, do tipo estudo de caso, que conforme Yin (2001) estuda fenômenos contemporâneos inseridos na vida real. É usado em pesquisa de estudos organizacionais e gerenciais, entre outros. Nesse aspecto, o estudo de caso deve ser bem-delimitado, particular, interpretar um contexto e retratar a realidade.

O estudo também é classificado como exploratório-descritivo que, de acordo com Gil (1996), tem como alvo explicitar e aprimorar concepções, fazer levantamento bibliográfico, entrevistas e análises de exemplos que auxiliem a compreensão e descrever características de um fato, estabelecendo relações entre variáveis.

Esta fase da pesquisa, de caráter exploratório (de construção), pelo fato de ter como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, para a formulação de abordagens mais condizentes com o desenvolvimento de estudos posteriores, constitui a primeira etapa do processo, pois visa tornar familiar tanto o assunto quanto a instituição a ser estudada.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), “a pesquisa bibliográfica tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com o tema em estudo”. Neste trabalho, a pesquisa bibliográfica teve como base documentos como livros, internet, dissertações e teses, artigos científicos, que abordavam informações e conhecimentos sobre qualidade, modelo de gestão em universidades. Será realizada a análise através do estudo de caso, pela interpretação das normas de requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade (ABNT NBR ISO 9001), de Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração (ABNT NBR ISO/IEC 17025) e pelas Boas Práticas de Laboratório (BPL).

Considerando-se o objetivo deste trabalho, o estudo caracteriza-se por ser exploratório, descritivo e avaliativo.

4.1 Diagnóstico

A metodologia a ser utilizada recorre continuamente às situações reais do laboratório em estudo, baseado na experiência profissional e nos conhecimentos adquiridos.

A definição do ponto zero (*baseline*) tem como objetivo o marco do início do conhecimento do trabalho e das dificuldades a serem enfrentadas e o que será necessário para implantar de forma eficaz e planejada, o funcionamento do sistema da qualidade.

No momento em que se passa a descrever a realidade encontrada no laboratório, bem como suas estratégias e o modo de operacionalização do seu dia a dia, passa-se a utilizar o método descritivo. Da mesma forma, passa para o caráter avaliativo no momento em que se procura identificar as ferramentas a serem aplicadas para identificar as causas para a solução do problema em estudo (Rudio, 1986).

4.1.1 Coleta de Dados

Baseado nos conceitos acima, esta primeira fase de conhecimento das atividades exercidas no laboratório foi considerada a principal e de grande importância para o trabalho, pois é a partir dela que foi possível fazer um diagnóstico da real situação do LQAmb – Laboratório de Química Analítica e Ambiental em relação à qualidade.

Foram realizadas entrevistas individuais com cada participante do laboratório, assim como reuniões informais em pequenos grupos. Também foram feitas anotações das considerações observadas e avaliações a nível descritivo e

fotográfico no que diz respeito à organização, identificação e limpeza dos materiais, equipamentos utilizados e do espaço físico do laboratório.

Conheceu-se o grupo que integra o LQAmb e com o qual foi desenvolvido o trabalho e o seu macrofluxo, conforme segue abaixo:

- **Grupo de Trabalho**: 1 professor- Coordenador; 3 professores; 8 alunos de Iniciação Científica; 5 alunos de Mestrado e 6 alunos de Doutorado.
- **Macrofluxo**: Relacionamento do LQAmb com programas de pós-graduação, empresas, outras instituições de ensino, conforme figura 4.1.



Figura 4.1 Macrofluxo Fonte: LQAmb

Através de uma Pesquisa de Satisfação (figura 4.2 – 1ª Pesquisa de Satisfação) com os alunos de graduação, pós-graduação e professores do LQAmb, foi feita a avaliação do cenário, ou seja, a elaboração e apresentação de perguntas sobre temas diversificados associados à metodologia do Programa 5S, com respostas simples e objetivas, sem o intuito de identificação dos participantes.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb	PESQUISA DE SATISFAÇÃO	Página 1 de 1 Versão 1
--	-----------------------------------	-----------------------------------

NÍVEL DE SATISFAÇÃO				
Como você se sente perante:	 Muito Insatisfeito	 Insatisfeito	 Satisfeito	 Muito Satisfeito
Informações gerais recebidas pelo grupo do LQAmb ao iniciar o trabalho				
Organização dos materiais de uso no laboratório				
Limpeza do laboratório				
Distribuição de atividades/aluno				
Disponibilidade de espaço físico para as suas atividades				
Atitude de coleguismo entre as pessoas do grupo.				
Organização dos resíduos				
Segurança no laboratório				
Esclarecimento de dúvidas técnicas				
Qualidade e confiabilidade das análises realizadas no laboratório				
Clareza das informações nos cadernos dos projetos				
Sua atitude perante o Programa 5S				
COMENTÁRIOS:				
Você acha importante desenvolver o Programa de Gestão no LQAmb?				
<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO			
Pesquisa de Satisfação Data de aprovação: 17/09/2010				

Figura 4.2.1ª Pesquisa de Satisfação

Foram feitas avaliações das ferramentas da qualidade a serem utilizadas, assim como o interesse do grupo nas questões propostas na pesquisa.

De forma estratégica, foi escolhida a ferramenta do Programa 5S como base estrutural do início do processo, pois o objetivo era introduzir e sensibilizar o grupo com a cultura da qualidade. Nesse momento, também foi definido o Coordenador do Laboratório de Química Analítica e Ambiental (LQAmb), como a pessoa responsável pela qualidade no laboratório, pois é quem toma as decisões e garante a disponibilidade de recursos para o laboratório.

4.2. Apresentação e Implantação do Programa 5S

Foi apresentado aos alunos e professores do LQAmb, o Programa 5S, em um seminário (em Power Point). Nesse momento, foi abordada a definição do programa, o objetivo, os significados de cada senso e seus benefícios, bem como mostrado, através de levantamento fotográfico, as dificuldades visualmente encontradas. Este foi o momento de conscientização. Após essa apresentação, foi colocado no mural do laboratório um pequeno resumo dos sentidos com o mascote do programa (figura 4.3 - Programa 5S).

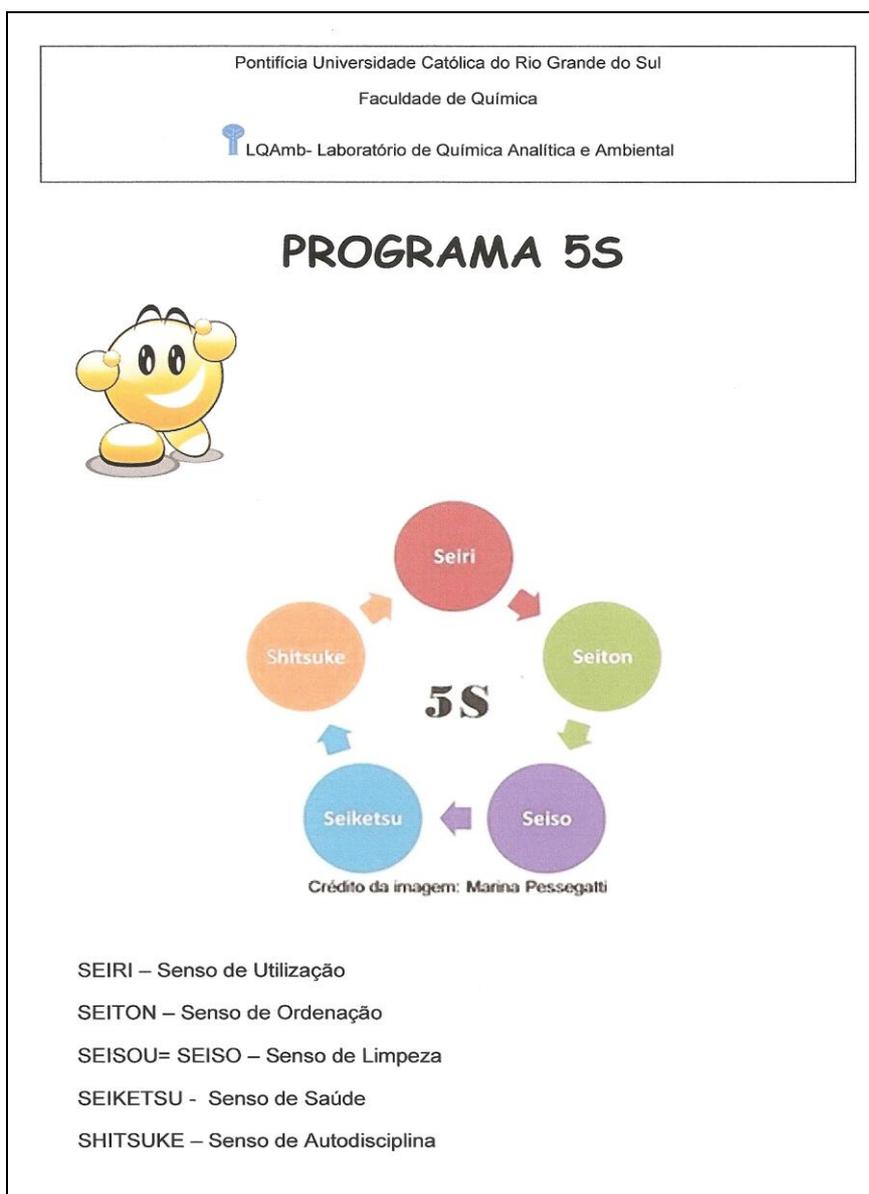


Figura 4.3. Programa 5S

Como o sucesso de qualquer programa depende diretamente de um planejamento, foi elaborado um plano de implantação e execução que contemplasse todo o caminho a ser percorrido durante o Programa 5S, ou seja, definiu-se uma metodologia de trabalho. O processo foi elaborado de forma simples, sem requerer ações complexas, como deve ser o próprio processo da implantação da qualidade total ou das ISO, pois essas são respaldadas na simplicidade. Também foram utilizados os conceitos do Ciclo PDCA de gerenciamento do processo. Conforme foi

descrito por Campos (1991), o ciclo é composto por quatro fases. O ciclo utilizado no LQAmb pode se visto no quadro 4.1.

Quadro 4.1. – Ciclo PDCA no Programa 5S do LQAmb

Fases do Ciclo PDCA	Ações no Programa 5S
Planejamento (P)	estabeleceu-se o método a ser utilizado para atingir as metas propostas (concluir as atividades referentes aos 5 sentidos do programa). O planejamento para a aplicação do programa foi de quatro semanas, atuando em todo o espaço físico pertinente ao LQAmb e com o envolvimento de todas as pessoas do laboratório.
Execução (D)	as tarefas foram executadas como previstas no plano e fez-se a coleta de informações para a verificação do processo.
Verificação (C)	comparou-se o resultado alcançado com a meta planejada.
Atuação Corretiva (A)	foram feitas ações corretivas.

Com o auxílio do PDCA, a implantação do programa foi realizada da seguinte forma:

A cada semana foram realizadas duas reuniões com grupos diferentes, em função dos horários de cada grupo. Nessas reuniões foram entregues materiais escritos sobre cada sentido, explanadas e distribuídas às atividades pertinentes a cada aluno e professor sobre o sentido em questão, conforme citado abaixo:

- Senso de Utilização (figura 4.4);
- Senso de Ordenação (figura 4.5);

- Senso de Limpeza (figura 4.6);
- Senso de Saúde (figura 4.7);
- Senso de Autodisciplina (figura 4.8).

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Faculdade de Química

 LQAmb- Laboratório de Química Analítica e Ambiental

Programa 5S

SEIRI - senso de utilização

Acompanhe conosco a implantação dos 5 sentidos do Programa 5S, onde apresentaremos cada senso para que você possa implantar no LQAmb

SEIRI- DESCARTE (Senso de utilização)
Mantém no local apenas aquilo que é necessário e adequado à execução das atividades e ao ambiente de trabalho: o que não serve para um, pode servir e estar fazendo falta outro.

COMO PRATICAR

- Verificar, dentre todos os materiais, equipamentos, vidrarias, ferramentas e outros. Aquilo que de fato é útil e necessário. Separar tudo o que não tiver utilidade para o laboratório: materiais quebrados, obsoletos etc. (por exemplo, aquela velha máquina de calcular que ninguém usa mais);
- Materiais que não têm utilidade para o serviço executado pelo laboratório;
- Materiais estocados sem excesso (por exemplo, manter no setor duzentas canetas esferográficas quando o consumo é de cinco por mês);
- Materiais já utilizados;
- Descartar o que não serve, disponibilizando para outros colegas aquilo que não é utilizado: devolver ao almoxarifado o excedente de materiais estocados no laboratório;

RESULTADOS

- Desocupa espaços.
- Torna mais visíveis os materiais realmente utilizados.
- Torna o ambiente mais claro, confortável e fácil de limpar.
- Evita a compra desnecessária de materiais.
- Aumenta a produtividade.
- Prepara o ambiente para a segunda fase: Seiton- ARRUMAÇÃO.



Figura 4.4. Senso de Utilização

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Química

 LQAmb- Laboratório de Química Analítica e Ambiental



Programa 5S

SEITON - senso de ordenação

Significa determinar o local para se achar com facilidade algum documento, material, vidraria, equipamento.

É preciso organizar, ordenar o que ficou.

Deve-se escolher o lugar certo de cada item da seguinte forma:

- Quando o material é usado constantemente, deve ser mantido próximo ao local de trabalho;
- Quando sua utilização é ocasional, é mantido um pouco afastado do trabalho;
- Se seu uso é raro, deve ser depositado em lugares afastados do local de trabalho.

Se identifica cada item através de etiquetas, rótulos.

Benefícios

- Rapidez e facilidade na busca de documentos ou objetos;
- Controle sobre o que cada empregado usa;
- Diminuição de acidentes, em função de tudo estar mais organizado;
- Facilidade na comunicação entre todos.

Figura 4.5. Senso de Ordenação

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Química

 LQAmb- Laboratório de Química Analítica e Ambiental



Programa 5S

SEISOU - senso de limpeza

Ter Senso de Limpeza é eliminar a sujeira ou objetos estranhos para manter limpo o ambiente (parede, armários, o teto, gaveta, estante, piso, bancada, etc.) bem como manter dados e informações atualizados para garantir a correta tomada de decisões.

O mais importante neste conceito não é o ato de limpar, mas o ato de "não sujar". Isto significa que além de limpar é preciso identificar a fonte de sujeira e as respectivas causas, de modo a podermos evitar que isto ocorra. (Bloqueio das Causas).

Definição: Limpar deve ser uma tarefa presente na rotina de trabalho; porém mais importante que limpar deve ser não sujar!

Procedimentos Comuns

- Educar para não sujar.
- Descobrir e eliminar as fontes de sujeira:
- Manter o asseio pessoal e dos objetos (instrumentos, ferramentas) utilizados, como mesas, armários, gavetas, equipamentos, ferramentas, mobiliários;
- Verificar o estado de uso enquanto se faz a limpeza;
- Todos devem se comprometer com a limpeza.

Resultado: Qualidade germina em ambiente limpo!

Melhora a conservação dos patrimônios! Aumenta a auto-estima no trabalho. Cuidados no dia-a-dia tornam o ambiente mais agradável e sadio, previnem acidentes, contribuem para a preservação de equipamentos, reduzem o desperdício e evitam a poluição. Detalhes da limpeza melhoram a imagem interna e externa da empresa ou órgão.

Figura 4.6. Senso de Limpeza

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Química

 LQAmb- Laboratório de Química Analítica e Ambiental



Programa 5S

SEIKETSU – Senso de Saúde

Seiketsu significa estabelecer padrões, ambientação, higiene, conservação, asseio. É a arte de manter em estado de limpeza.

Manter condições favoráveis de saúde, no trabalho, em casa e pessoalmente.

Refere-se à preocupação com a própria saúde a nível físico, mental e emocional.

Padronização significa manter “em estado de limpeza” que, no contexto dos 5S, inclui outras considerações, tais como: cores, formas, iluminação, ventilação, calor, vestuário, higiene pessoal, e tudo o que causar uma impressão de limpeza. A padronização busca então manter os três primeiros S (organização, arrumação e limpeza) de forma contínua. A padronização, ou seja, a definição de métodos standard de trabalho é fundamental, por exemplo: pintura das paredes deve ser usada padrões de cores para cada setor, a sinalização também é bastante importante, letras claras e grandes, pisos, de tubulações, de alerta (tigrado), marcas no piso de onde deve ficar a lixeira, voltagem de cada tomada, indicadores de extintores de incêndio, itens móveis, tamanho das setas que estão sendo utilizados, tipos de etiquetas, cores “padrões” de máquinas.

Procedimentos:

- 1- Pensar e agir positivamente.
- 2- Manter bons hábitos e higiene pessoal.
- 3- Manter limpos e higienizados ambientes de uso comum.

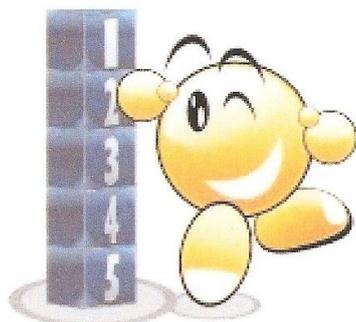
Figura 4.7. Senso de Saúde

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Química



LQAmb- Laboratório de Química Analítica e Ambiental



Programa 5S

SHITSUKE – senso de auto-disciplina

Significa auto-disciplina, educação, harmonia. A arte de fazer as coisas certas, naturalmente. Comprometimento com normas e padrões éticos, morais e técnicos e com a melhoria contínua ao nível pessoal e organizacional.

Refere-se a padrões éticos e morais.

Disciplina é a base de uma civilização e o mínimo para que a sociedade funcione em harmonia. Nós enxergamos a disciplina nos 5S quando:

Não sujamos mais, e quando sujamos limpamos imediatamente;

Quando devolvemos ao seu local os instrumento que utilizamos;

E quando se quer fazer algo bem feito e com habilidade o que se deve fazer? Praticar! Repetir! Atletas repetem lances, o estudante que almeja uma vaga na Universidade, estuda, estuda e estuda. Artistas repetem ensaios. Disciplinar é praticar e praticar para que as pessoas façam a coisa certa naturalmente. É uma forma de criar bons hábitos. Disciplina é um processo de repetição e prática. Assim estaremos no caminho certo.

Procedimentos:

- 1- Compartilhar visão e valores.
- 2- Educar para a criatividade.
- 3- Ter padrões simples.
- 4- Melhorar comunicação em geral.
- 5- Treinar com paciência e persistência.

Resultado:

Interesse pelo melhoramento contínuo.

Não é possível e nem faz sentido discutir sobre o 5S isoladamente pois é uma ferramenta fundamental para girar a engrenagem do sistema e deve fazer parte da rotina diária de cada indivíduo seja empresa onde trabalha ou na sua casa.

Pode se dizer que a essência do programa 5S está baseada quando o empregado acreditar que trabalhar em um local digno e se dispuser a melhorá-lo continuamente, ter-se-á compreendido a essência do 5S.

A implantação do 5S é simples e os resultados já podem ser obtidos apenas com a implantação dos 3S iniciais, que impressionam muitos, pois traz grandes mudanças, o que é altamente estimulante. O mais difícil é a manutenção e melhoria em longo prazo, mas é um desafio e isto que impulsiona o ser humano.

No Brasil o 5S começou a ser implantado por cerca de 1990 e a sua prática tem produzido conseqüências visíveis no aumento da auto-estima, respeito ao próximo, ao ambiente e crescimento pessoal.

Figura 4.8. Senso de Auto-disciplina

4.3 Implantação do Programa de Gestão da Qualidade

Com a implantação do Programa 5S, a cultura da qualidade estava introduzida no laboratório. Foi realizada uma segunda Pesquisa de Satisfação (figura 4.9), onde foi avaliada a implantação do Programa 5S.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb	PESQUISA DE SATISFAÇÃO		Página 1 de 1 Versão 1	
NÍVEL DE SATISFAÇÃO				
Como você se sentiu perante:	 Muito Insatisfeito	 Insatisfeito	 Satisfeito	 Muito Satisfeito
Informações gerais recebidas para a implantação do Programa 5S				
Tempo de implantação de cada senso				
Grau do seu envolvimento com o Programa				
Melhoria do ambiente de trabalho				
Melhoria na limpeza do laboratório				
Ganho de espaço físico				
Organização e identificação do material de uso comum				
Descarte de itens encontrados em desuso				
Uso dos EPI 'S no laboratório				
Motivação em executar as tarefas de cada senso				
Incorporação dos conceitos do programa				
Sua auto-disciplina para manter o Programa 5S				
COMENTÁRIOS:				
Local: LQAmb			Data: 09/11/10	

Figura 4.9. 2ª Pesquisa de Satisfação

A partir desse momento foi estabelecida a metodologia para aplicar a implantação do programa de gestão da qualidade no laboratório. O processo de implantação é estruturado, seguindo os requisitos da Norma ABNT NBR ISO 9001, ABNT NBR ISO/IEC 17025 e BPL de forma orientadora.

Para atingir o propósito desse trabalho, através de resultados objetivos, foram relacionadas oportunidades de melhoria nos processos. A metodologia utilizada foi estruturada nas seguintes etapas:

I- Planejamento

1. Comprometimento;
2. Definição do Grupo de Trabalho;
3. Diagnóstico.

II- Implantação

4. Política da Qualidade;
5. Objetivos da Qualidade;
6. Missão;
7. Identificação dos Processos;
8. Elaboração do Manual da Qualidade;
9. Elaboração dos Procedimentos Operacionais Padrão;
10. Elaboração das Instruções de Trabalho;
11. Elaboração de Formulários;
12. Definição dos Indicadores;
13. Treinamento dos Procedimentos de Gestão.

III- Verificação e Manutenção

14. Introdução das Condições Ambientais e da Garantia da Qualidade;
15. Avaliação da Implantação da Gestão da Qualidade.

A elaboração da Política da Qualidade do LQAmb visa nortear o laboratório, para que esta cumpra sua missão (também definida nesta etapa) e alcance seus objetivos.

A identificação dos processos do LQAmb é importante para que o fluxograma fosse definido e os documentos pertinentes a cada processo e sub-processo fossem elaborados, de acordo com a estrutura da documentação do laboratório.

Com o objetivo de acompanhar o índice de qualidade dos processos no LQAmb, foram definidos indicadores de desempenho qualitativos e quantitativos.

Através de reuniões com o coordenador do laboratório, desenvolveu-se uma Matriz de Indicadores com as suas respectivas metas e periodicidade de avaliação, em função dos objetivos da qualidade estabelecidos.

Como última atividade planejada na Implantação do Processo de Gestão da Qualidade, foi realizado um treinamento com o grupo de alunos e professores do LQAmb, em forma de seminário, apresentando o fluxograma dos processos, assim como o conteúdo dos documentos elaborados para cada processo e sub-processo durante a fase de implantação da Gestão da Qualidade do LQAmb.

No final do treinamento, foi realizada uma Pesquisa de Satisfação para avaliar ,com o grupo de trabalho, o nível de satisfação, como resultado da Implantação do Processo de Gestão da Qualidade, conforme figura 4.10 – 3ª Pesquisa de Satisfação.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb	PESQUISA DE SATISFAÇÃO		Versão 1	
NÍVEL DE SATISFAÇÃO				
Como você se sente perante:	 Muito Insatisfeito	 Insatisfeito	 Satisfeito	 Muito Satisfeito
As informações gerais recebidas do Programa 5S.				
Se o Programa 5S agregou valor para o laboratório? Em que nível de satisfação?				
Se fez alguma diferença para você, conhecer e implantar o Programa 5S?				
A organização dos materiais de uso comum no laboratório.				
O senso de auto-disciplina?				
A sua atitude de iniciativa no grupo?				
Os seus cuidados com a segurança (uso de EPI'S) no laboratório.				
As informações recebidas sobre o Sistema de Gestão da Qualidade.				
A implantação do Sistema de Gestão da Qualidade no LQAmb.				
O conhecimento, para você, das ISO e BPL.				
COMENTÁRIOS:				
Você acha importante dar continuidade ao Programa de Gestão da Qualidade no LQAmb? Por quê?				

Figura 4.10. 3ª Pesquisa de Satisfação

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Resultados

5.1.1 Resultados do Diagnóstico

Após a finalização das avaliações realizadas para a obtenção de um diagnóstico, antes de iniciar a implantação da Gestão Qualidade, foram encontradas oportunidades de melhorias, como resultado desse diagnóstico. Entre elas, podem ser citadas:

- Necessidade de implantação do Programa 5S;
- Definição de Processos;
- Implantação de uma Política da Qualidade e Objetivos da Qualidade;
- Elaboração e Padronização de Procedimentos Operacionais Padrão Gerenciais (POP's);
 - Elaboração e Padronização de Procedimentos Operacionais Padrão Técnicos (POP's);
 - Elaboração de Procedimentos e registros que evidenciem a introdução do controle das Condições Ambientais e da Garantia da Qualidade dos Ensaios;
 - Definição de Indicadores de desempenho.

A tabulação da 1ª Pesquisa de Satisfação pode ser verificada na figura 5.1. Ela está representada graficamente através da figura 5.2, onde dos 14 participantes, 13 participantes (92,86%) mostraram atitude satisfatória e 1 participante (7,14%) atitude insatisfatória perante o Programa 5S; e na figura 5.3, os 14 participantes (100%) consideraram importante desenvolver um Programa de Gestão da Qualidade no LQAmb.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb	PESQUISA DE SATISFAÇÃO		Página 1 de 1 Versão 1	
TABULAÇÃO DA PESQUISA				
Como você se sente perante:	 Muito Insatisfeito	 Insatisfeito	 Satisfeito	 Muito Satisfeito
Informações gerais recebidas pelo grupo do LQAmb ao iniciar o trabalho	0	3	8	2
Organização dos materiais de uso no laboratório	0	2	10	1
Limpeza do laboratório	0	3	10	1
Distribuição de atividades/aluno	0	0	12	2
Disponibilidade de espaço físico para as suas atividades	0	2	8	4
Atitude de coleguismo entre as pessoas do grupo.	0	0	10	4
Organização dos resíduos	0	7	5	1
Segurança no laboratório	0	2	10	2
Esclarecimento de dúvidas técnicas	0	3	9	2
Qualidade e confiabilidade das análises realizadas no laboratório	0	1	13	0
Clareza das informações nos cadernos dos projetos	0	6	6	1
Sua atitude perante o Programa 5S	1	0	6	7
<p>Os itens de maior insatisfação são referentes à organização de resíduos e a clareza de informações dos cadernos; Os itens de maior satisfação são referentes à distribuição de tarefas/aluno e a qualidade e confiabilidade das análises.</p>				
COMENTÁRIOS: Os itens 1 e 2 não foram respondido pela mesma pessoa				
Você acha importante desenvolver o Programa de Gestão no LQAmb?				
<input type="checkbox"/> SIM 14responderam sim	<input type="checkbox"/> NÃO			

Figura 5.1 Tabulação da 1ª Pesquisa de Satisfação

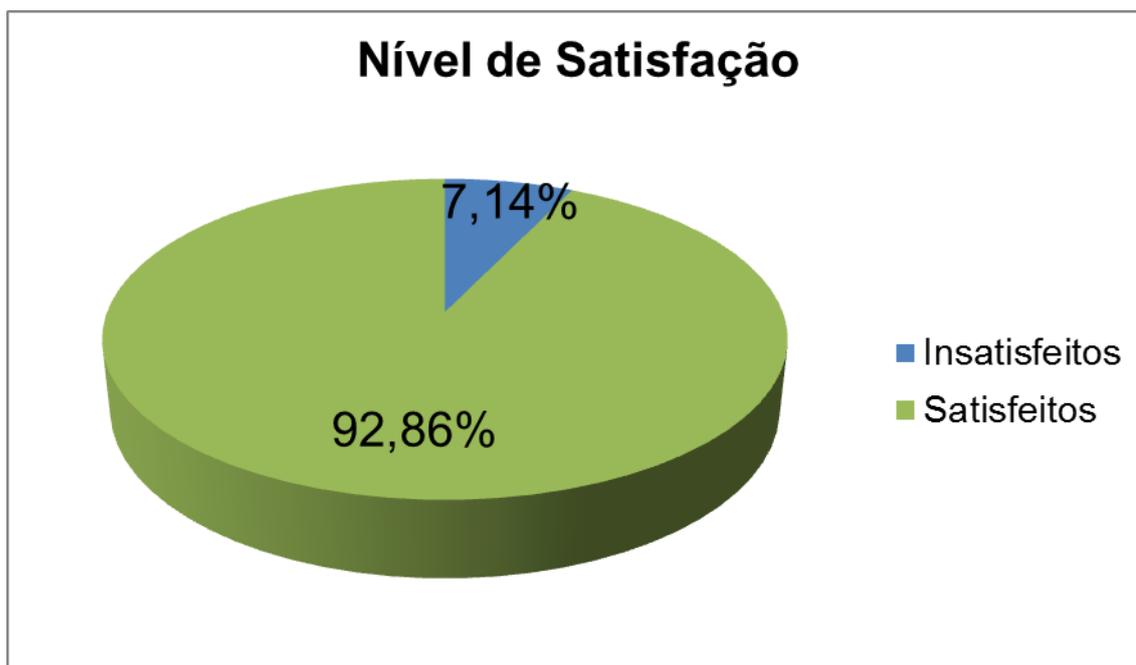


Figura 5.2 Representação gráfica 1ª Pesquisa - Nível de Satisfação perante o Programa 5S

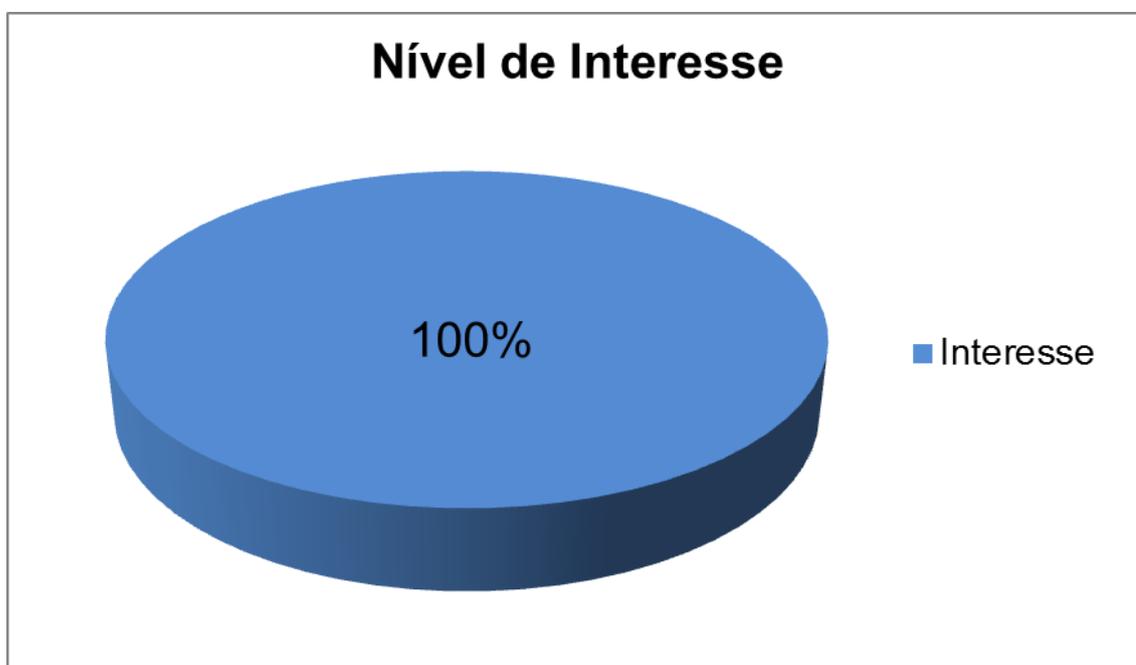


Figura 5.3 Representação gráfica 1ª Pesquisa- Nível de Interesse em desenvolver um Programa de Gestão no LQAmb

5.1.2 Resultados da Implantação do Programa 5S

Como resultados da implantação do Programa 5S, podem ser feitas algumas considerações. Primeiramente, percebeu-se que lideranças surgiram dentro do grupo, pois, de forma espontânea, esses líderes tomaram a iniciativa de coordenar e determinar a organização das atividades do grupo. Também se observou o envolvimento de todos na organização do laboratório, o que vai ao encontro com o descrito por Silva (2003).

O Programa 5S, como ferramenta da qualidade, foi de grande utilidade, mostrando como se deve trabalhar para melhorar as condições do ambiente do trabalho, trazendo benefícios no sentido de otimizar o espaço, melhorando com isso o aspecto visual do local de trabalho. Isso foi obtido, a partir da aplicação dos cinco sentidos:

- *SEIRI* = Senso de Utilização

Este senso foi utilizado para analisar tudo que constava dentro do LQAmb e separar o que realmente era necessário, mantendo apenas os materiais que tinham alguma finalidade para a realização das tarefas no laboratório. O ponto inicial foi saber o que era essencial estar presente no ambiente de trabalho e eliminou-se tudo que não agregava valor, evitando excessos e desperdícios. Todos os materiais que estavam sem condições de uso ou equipamentos que não funcionavam mais; materiais que não seriam mais utilizados pelo LQAmb, mas que poderiam ser úteis para outros, foram retirados do laboratório e colocados em outro local. O grupo ficou impressionado com a quantidade de material sem utilização que havia sido reunido.

Como resultado desse primeiro senso houve a liberação de espaços, pois sobraram gavetas e prateleiras; também o reaproveitamento de recursos e a redução de custos, pois foram encontrados materiais guardados sem uso.

- *SEITON* = Senso de Ordenação

Este senso significou determinar o local para se achar com facilidade algum documento, material ou equipamento necessário, ou seja, serviu para organizar de

maneira funcional o local de trabalho, colocando um lugar para coisa e cada coisa no seu lugar. Depois de identificar os materiais que eram realmente necessários ao trabalho do laboratório, deu-se início a organização e guardar os mesmos de modo que pudessem ser localizados e utilizados por qualquer pessoa a qualquer momento. Ordenar é a conseqüência natural de arrumar aquilo que se utiliza, ter o necessário, na quantidade certa, na hora certa e lugar adequado e a melhor forma encontrada para organizar foi:

- Guardar objetos semelhantes no mesmo lugar;
- Identificar o lugar de cada coisa;
- Guardar adequadamente qualquer material após a sua utilização.

O resultado obtido com essa organização foi visível, pois num ambiente ordenado trabalha-se melhor, reduzindo o tempo de busca do que se precisa usar; aumenta a produtividade, racionalizando o trabalho diminuindo o cansaço físico e mental; facilita o controle de estoques; facilita a movimentação interna permitindo a evacuação rápida em caso de acidente.

• *SEISOU* = Senso de Limpeza

Limpar deve ser sempre uma tarefa presente na rotina de trabalho, pois a qualidade não sobrevive na sujeira. Partindo deste princípio:

- Todos os profissionais do LQAmb conscientizaram-se que era necessário deixar as vidrarias lavadas e o local de trabalho limpo, após a realização de suas tarefas;

- Todos passaram a ser responsáveis pela limpeza, zelando pela conservação de tudo no laboratório e não desperdiçando material.

O resultado obtido com o senso de limpeza foi o bem estar de todos, trabalhando num lugar mais agradável, limpo e sadio, aumentando a auto-estima no trabalho; diminuição do desperdício; prevenção da poluição; melhoria e preservação dos equipamentos, proporcionando maior vida útil e uma melhor conservação do patrimônio do LQAmb.

•SEIKETSU = Senso de Saúde

Com este senso buscou-se condições favoráveis de saúde pessoal, mantendo limpos e higienizados os locais de uso comum; observando as práticas de segurança no trabalho, através da conscientização do uso de EPI's; valorizando a aparência do laboratório e relacionamento interpessoal, através do respeito.

Com os resultados e benefícios obtidos com este senso, acredita-se que irá gerar a melhoria na qualidade de vida

•SHITSUKE = Senso da Autodisciplina

Este é o senso mais complexo de todos, porque é o momento em que todos devem executar as tarefas como hábito, sem achar que não há mais nada para evoluir. Ao contrário, a autodisciplina requer constante aperfeiçoamento. A criação de um ambiente de trabalho disciplinado é a medida mais importante para garantir a Qualidade.

Observou-se uma dificuldade em cumprir o período planejado para a aplicação do Programa 5S, conforme descrito no quadro 5.1.

Quadro 5.1. Período de Planejamento e Execução do Programa 5S

Sensos	Significado do Senso	Planejado em	Executado em
<i>SEIRI</i>	Senso de Descarte ou Utilização	1 semana	1 semana
<i>SEITON</i>	Senso de Organização ou Ordenação	1 semana	2 semanas
<i>SEISOU</i>	Senso de Limpeza	1 semana	1 semana
<i>SEIKETSU</i>	Senso de Saúde	1 semana	1 semana
<i>SHITSUKE</i>	Senso de Ordem Mantida ou Autodisciplina	1 semana	1 semana

O Programa teve a duração de seis semanas, pois o grupo sentiu a necessidade de um tempo maior para a realização do “senso de organização”. A elaboração de etiquetas de identificação de prateleiras, gavetas, armários, portas exigiu um tempo maior para a sua elaboração.

Como avaliação, a implantação de um programa 5S, segundo Campos (1999), visa mudar a maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento, tornando-se uma nova maneira de conduzir os ganhos efetivos, ou seja, melhorias.

O programa 5S demonstrou ser uma maneira fácil, eficiente e de baixo custo para auxiliar na perspectiva da qualidade. É necessário comentar que é de fundamental importância o envolvimento do coordenador do laboratório na liderança da implantação deste programa, de maneira que sejam unificados os esforços de todos os alunos e demais professores em torno do objetivo de melhoria do ambiente de trabalho.

Os resultados e benefícios obtidos foram verificados através da conscientização de uma parte do grupo em relação à importância do Programa, pois esse grupo considerou essencial a retomada do Programa 5S e, especialmente, do Senso de Autodisciplina.

Podemos evidenciar o resultado do programa através das fotografias (figuras 5.4; 5.5; 5.6, 5.7 e 5.8) tiradas antes da implantação do Programa 5S e das fotografias (figuras 5.9; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14 e 5.15) tiradas após a implantação do Programa 5S.



Figura 5.4 LQAmb antes do Programa 5S
Bancada utilizada para armazenar materiais



Figura 5.5 LQAmb antes do Programa 5S
Fracos de reagentes no chão



Figura 5.6 LQAmb antes do Programa 5S
Sem padrão de Identificação



Figura 5.7 LQAmb antes do Programa 5S
Materiais sem classificação



Figura 5.8 LQAmb antes do Programa 5S
Recipientes de Coleta sem classificação



Figura 5.9 LQAmb depois do Programa 5S
Prateleira com Identificação



Fig 5.10 LQAmb depois do Programa 5S
Padronização na Identificação



Figura 5.11 LQAmb depois do Programa 5S
Materiais com Padronização na Identificação



Figura 5.12 LQAmb depois do Programa 5S
Almoxarifado organizado



Figura 5.13 LQAmb depois do Programa 5S
Classificação e Padronização na Identificação



Figura 5.14 LQAmb depois do Programa 5S
Laboratório limpo e organizado



Figura 5.15 LQAmb depois do Programa 5S
Laboratório com as gavetas identificadas

Além da avaliação fotográfica, verificamos que Programa 5S apresentou vantagens para o laboratório através da avaliação da Pesquisa de Satisfação após a implantação do Programa (figura 5.16.- Tabulação da 2ª Pesquisa de Satisfação).

Podemos observar graficamente, o nível de motivação e incorporação dos conceitos após a implantação do Programa 5S (figuras 5.17 e 5.18).

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb		PESQUISA DE SATISFAÇÃO		Página 1 de 1 Versão 1	
TABULAÇÃO DA PESQUISA					
Como você se sentiu perante:	 Muito Insatisfeito	 Insatisfeito	 Satisfeito	 Muito Satisfeito	
Informações gerais recebidas para a implantação do Programa 5S	0	0	7	2	
Tempo de implantação de cada senso	0	3	5	1	
Grau do seu envolvimento com o Programa	0	4	3	2	
Melhoria do ambiente de trabalho	0	0	5	4	
Melhoria na limpeza do laboratório	0	0	4	5	
Ganho de espaço físico	0	0	3	6	
Organização e identificação do material de uso comum	0	0	5	4	
Descarte de itens encontrados em desuso	0	0	7	2	
Uso dos EPI 'S no laboratório	0	3	5	1	
Motivação em executar as tarefas de cada senso	0	0	9	0	
Incorporação dos conceitos do programa	0	0	8	0	
Sua auto-disciplina para manter o Programa 5S	0	0	6	3	
COMENTÁRIOS: Uma pessoa não respondeu o item referente à Incorporação dos conceitos do programa					
Os itens de maior satisfação são referentes à motivação e a incorporação dos conceitos do programa .					
Os itens de menor satisfação são referentes ao grau de envolvimento com o programa , tempo de implantação do mesmo e ao uso dos EPI's no laboratório .					
Número de Participantes: 9					
Local: LQAmb			Data: 09/11/10		

Figura 5.16. Tabulação da 2ª Pesquisa de Satisfação



Figura 5.17 – Representação gráfica da 2ª Pesquisa - Nível de Motivação após a implantação do Programa 5S

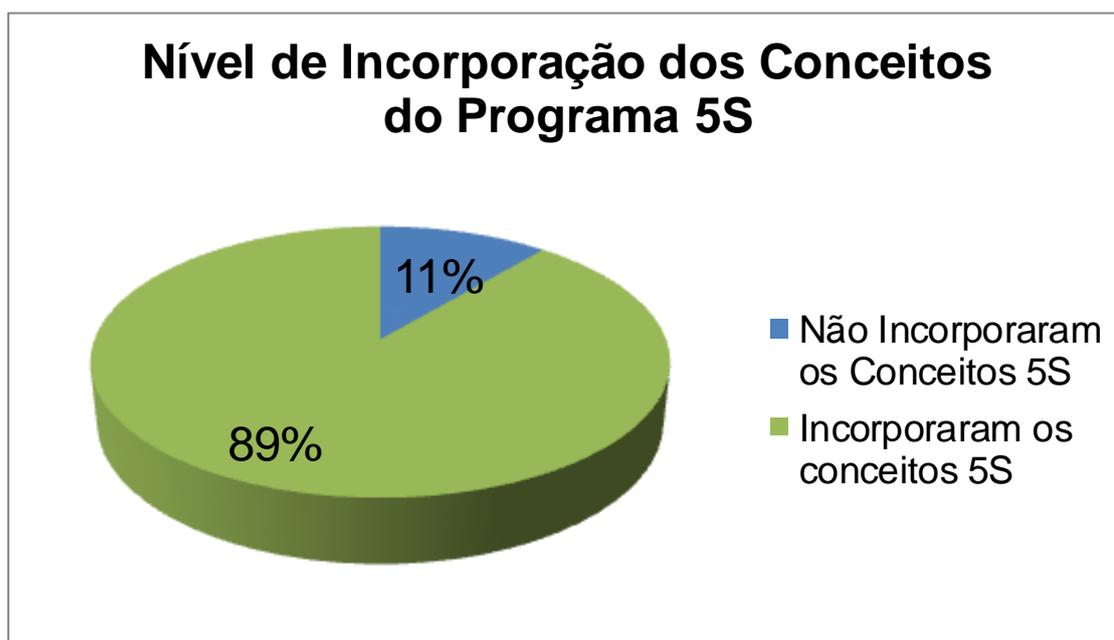


Figura 5.18 – Representação gráfica da 2ª Pesquisa - Nível de Incorporação dos Conceitos do Programa 5S

Entre os itens já citados, como a mudança de comportamento, o aumento do envolvimento das pessoas nas atividades, o bem estar dos colaboradores, melhorias no ambiente de trabalho, lugar agradável para trabalhar, redução de acidentes, facilidade de encontrar os materiais, aumento de espaço para guardar materiais, redução de custo, relação produtividade/perda, aumento de ganhos com aumento de produtividade e redução de desperdícios, informação facilitada e eliminação do excesso de objetos, os itens de maior satisfação na Pesquisa foram referentes à motivação e à incorporação dos conceitos do Programa 5S.

5.1.3 Resultados da Implantação do Programa de Gestão da Qualidade

Uma das tarefas mais trabalhosas, foi sem dúvida, a redação de toda parte documental do LQAmb, como os manuais e procedimentos gerais, pois é no procedimento escrito que se define como realizar qualquer atividade em toda sua extensão. Para a elaboração dos principais documentos, definimos internamente os itens que deviam constar em cada documentação. A ordem da elaboração dos procedimentos foi feita em função da prioridade da documentação.

Através do acompanhamento das atividades de entrada no laboratório, quadro 5.2, e das atividades de saída, quadro 5.3, foram definidos os processos que serão detalhados posteriormente.

Quadro 5.2. Atividades de Entrada no LQAmb

Ensino (formação)	Disciplinas de Química Analítica e Ambiental para os alunos de graduação, pós-graduação e pós-doutorado;
Projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D)	Os projetos podem ser temas de dissertação ou tese de um integrante de pós-graduação, podem ser projetos desenvolvidos em parceria com outras instituições, como empresas privadas e fundações de incentivo à pesquisa ou projetos destinados à melhoria das atividades do LQAmb;
Serviços Técnicos	Avaliações técnicas como prestador de serviços

Quadro 5.3. Atividades de Saída do LQAmb

Ensino (Formação)	<ul style="list-style-type: none"> • Estágios de Graduação; • Trabalhos de Conclusão; • Dissertações; • Teses; • Polígrafos e livros; • Cursos de curta duração; • Palestras; • Experimentos; • Material de apoio para cursos.
Projeto de P&D	<ul style="list-style-type: none"> • Relatórios Técnicos, Artigos; • Patentes, Produtos e Processos tecnológicos; • Treinamentos técnicos.
Serviços Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Relatórios Técnicos de análises; • Relatórios de Consultoria

•Fluxograma dos Processos:

Após reuniões com o coordenador do LQAmb sobre as atividades existentes e o funcionamento das mesmas no laboratório, foi elaborado um fluxograma dos processos, conforme a figura 5.19- Fluxograma por processo. Após o mapeamento das entradas e saídas, foi definida a divisão dos processos do LQAmb em Processos Gerenciais, Processos Principais e Processos de Suporte.

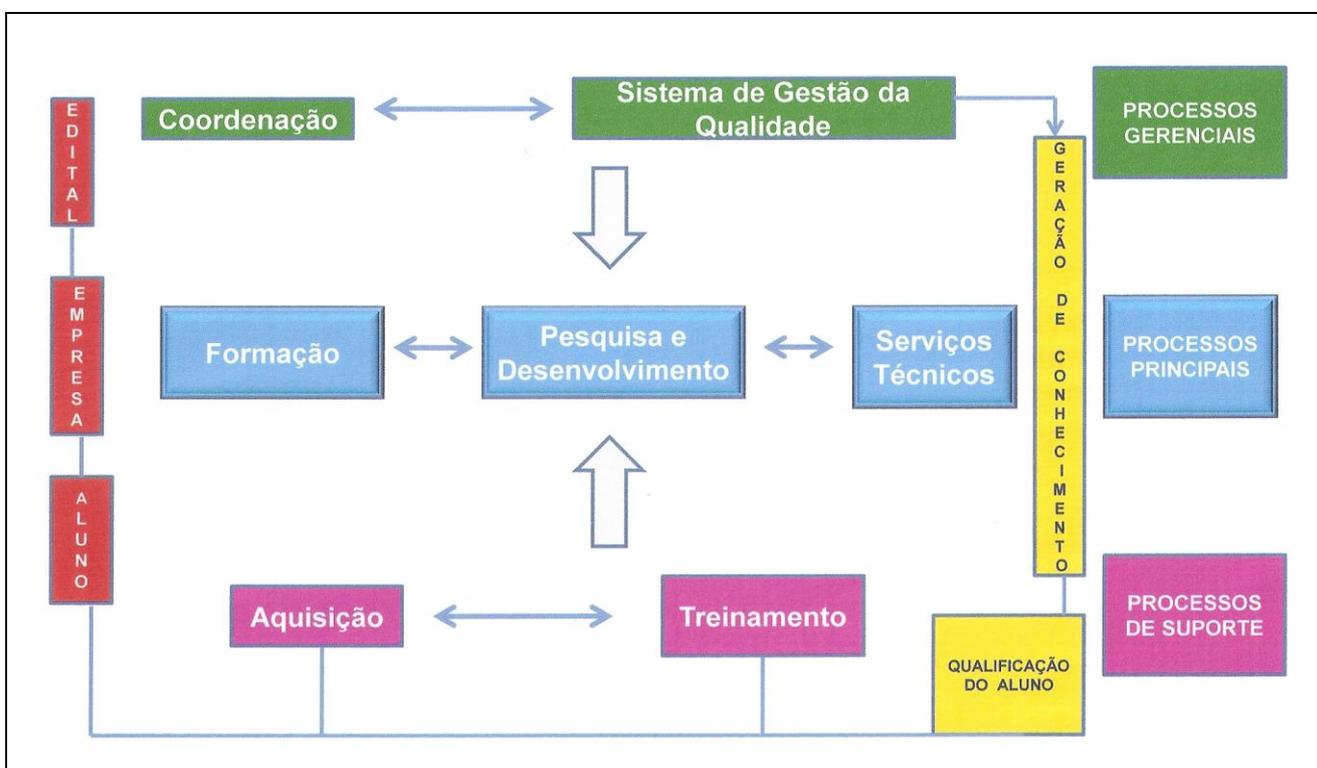


Figura 5.19 – Fluxograma por processo

A partir dessa definição, foram elaborados documentos referente aos processos com uma linguagem clara e simples, principalmente para os processos mais críticos, a fim de facilitar a realização das atividades e de garantir a conformidade com a Gestão da Qualidade

a) Elaboração de Manuais:

•Manual da Qualidade:

É o documento que define, por escrito, a política e as diretrizes do sistema de aprimoramento contínuo da qualidade e o sistema da qualidade do laboratório bem como a missão e visão. A sua existência é implícita no requisito da existência de qualquer plano de qualidade.

Através de reuniões com o coordenador do LQAmb foi estabelecida a Política da Qualidade do laboratório. A partir da política, foram definidos os objetivos da Qualidade, a estrutura da documentação.

De forma lúdica, pode-se ver, na figura 5.20, a relação da Política da Qualidade, Missão, Visão e os Objetivos da Qualidade, através da representação de uma “casa”.

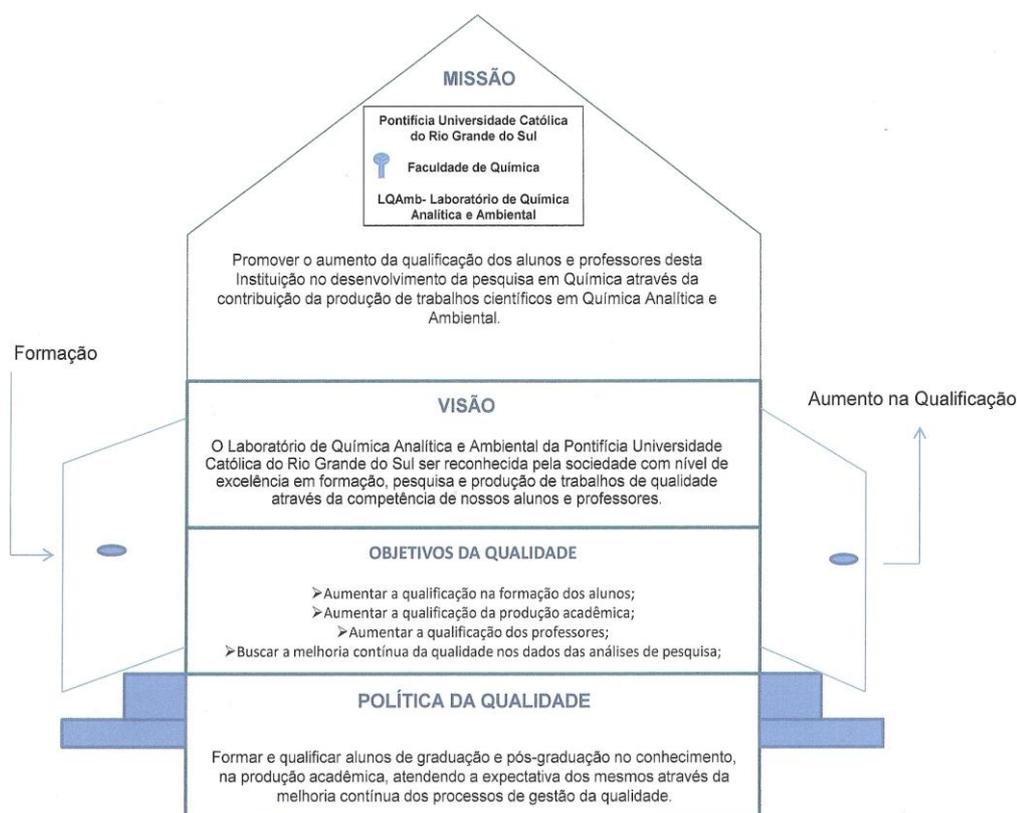


Figura 5.20 – Representação da “casa”- LQAmb (Adaptação)

Fonte: Curso de Indicadores de Desempenho- Rede Metrológica RS

- Manual de Segurança em Laboratórios de Química:

Este Manual foi elaborado e adaptado às exigências do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul- SESMIT- após reuniões com o técnico de segurança dessa Instituição.

Também foi realizado no LQAmb, um seminário sobre as BPL - Boas Práticas de Laboratório, onde foram apresentadas as normas de segurança e o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's) obrigatórios (como os aventais de algodão de mangas compridas; luvas; protetores faciais, como máscara e óculos de segurança), como uma forma de transmitir, ao grupo, as informações e de treinar sobre a importância do uso dos equipamentos individuais de segurança e a conscientização da importância dos mesmos. Além do Manual de Segurança, foi elaborado um documento de entrega dos EPI's a cada aluno, onde este deve assinar o recebimento dos mesmos.

O Manual de Segurança visa prevenir, minimizar e eliminar riscos químicos e de acidentes inerentes às atividades de pesquisa que possam comprometer a saúde dos pesquisadores, do meio ambiente e a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

b) Elaboração de Procedimentos Operacionais Padrão (POP's):

Descreve como conduzir ensaios e atividades de rotina do laboratório (INMETRO, 2003). Também definidos como *Standard Operating Procedure* (SOP), são descritos para assegurar que todos os colaboradores executem as mesmas atividades e conduzam o trabalho da mesma maneira (GARNER, W.Y.; BARGEM, S.; USSARY, J.P, 1996).

A padronização dos POP's consiste na elaboração do esboço da seqüência correta das operações, descrita de forma resumida, contendo os passos críticos de forma pictórica, facilitando o entendimento (CAMPOS, 1994).

Deve ser redigido por uma pessoa com experiência e conhecimento, considerando especificidades, tendo aprovação da gerência, de acordo com a

sistemática de controle das revisões (GARNER, W.Y.; BARGEM, S.; USSARY, J.P, 1996).

Os procedimentos devem ser estruturados para o acondicionamento e armazenamento seguro, garantindo sua integridade. O material retido deve ser indexado de forma ordenada para promover a rápida recuperação- rastreabilidade. Somente o pessoal designado e autorizado formalmente pela gerência pode ter acesso (INMETRO,2003).

O POP padrão aplica-se à redação de todos os procedimentos operacionais padrão elaborados no LQAmb, com a finalidade de fixar condições, padronizar, definir e estabelecer regras que devem ser aplicadas na elaboração, aprovação, revisão destes procedimentos.

- Elaboração de POP's de Gestão - são procedimentos relacionados com o sistema de gestão, de acordo com os Processos Gerenciais.

- Elaboração de POP's Técnicos - são procedimentos relacionados às atividades analíticas, de acordo com os Processos Principais.

Estes POP's aplicam-se à redação de todos os procedimentos operacionais padrão elaborados no âmbito do LQAmb, com a finalidade de fixar condições, padronizar, definir e estabelecer regras que devem ser aplicadas na elaboração, revisão e aprovação destes procedimentos, bem como definir também a forma de controle e arquivo de todos os documentos do laboratório.

c) Elaboração de Instruções de Trabalho (IT's):

- Elaboração de IT's de Equipamentos - são procedimentos relacionados às completas informações de um equipamento;

- Elaboração de IT's Técnicos - são procedimentos relacionados as informações de análises técnicas.

d) Elaboração de Formulários para que se tenha registros da qualidade :

Elaboração de formulários para diversas finalidades. A criação destes formulários está diretamente relacionada às necessidades que iam surgindo durante a etapa de organização do LQAmb.

Os procedimentos operacionais padrão (POP's) e Instruções de Trabalho (IT's) relacionadas às atividades de gestão, às atividades técnicas (analíticas) e às atividades consideradas de "suporte", estão de acordo com os Processos Gerenciais (PG), Processos Principais (PP) e Processos de Suporte (PS). Os Formulários (F) foram elaborados, referente aos processos citados, de acordo com as necessidades identificadas no LQAmb.

Todos os documentos (POP's, IT's e F's) que foram elaborados nos processos do LQAmb estão listados na figura 5.21– Lista- Mestra Preenchida.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química		Lista Mestra		PG.SGQ.POP1.F2 Versão 1
 LQAmb				
Identificação do Documento	Versão	Descrição	Data da Aprovação	Responsável pelo Documento
MQ	1	Manual da Qualidade		Tania
PG.SGQ.IT1	1	Revisão de Documentos		Tania
PG.SGQ.POP1	1	Controle de Documentos		Tania
PG.SGQ.POP1.F1	1	Planilha de Documentos Externos		Tania
PG.SGQ.POP1.F2	1	Lista Mestra		Tania
PG.SGQ.POP1.F3	1	Planilha de Controle de Documentos		Tania
PG.SGQ.POP2	1	Controle de Registros		Tania
PG.SGQ.POP2.F1	1	Planilha de Controle de Registros		Tania
PG.SGQ.POP3	1	Comunicação Interna		Tania
PG.SGQ.POP3.F1	1	Relatório de Reuniões		Tania
PG.SGQ.POP4	1	Proteção da Confidencialidade e Comprometimento		Tania
PG.SGQ.POP4.F1	1	Declaração de Confidencialidade e Comprometimento		Tania
PG.SGQ.POP5	1	Código de Conduta		Tania
Elaborado Por: Tania		Revisado Por: Fernanda	Aprovado Por: Profº Marçal	
Data: 27/03/2011		Data: 29/03/2011	Data: 29/03/2011	
Rubrica:		Rubrica:	Rubrica:	

 <p>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química</p> <p>LQAmb</p>	Lista Mestra	PG.SGQ.POP1.F2 Versão 1
--	---------------------	------------------------------------

PG.SGQ.POP6	1	Indicadores	Tania
PG.SGQ.POP6.F1	1	Coleta de Dados	Tania
PG.SGQ.POP6.F2	1	Matriz de Indicadores	Tania
PP.TEC.POP 1	1	Como Elaborar o Documento POP	Fernanda
PP.TEC.POP 2	1	Determinação do Teor de Umidade Higroscópica em Carvão Fóssil.	Fernanda
PP.TEC.POP 3	1	Determinação do Teor de Cinzas em Carvão Fóssil.	Fernanda
PP.TEC.POP 4	1	Determinação do Teor de Matérias Voláteis em Carvão Fóssil.	Fernanda
PP.TEC.POP 5	1	Determinação do Teor de Carbono Fixo em Carvão Fóssil.	Fernanda
PP.TEC.POP 6	1	Análise de Ânions Por Cromatografia Iônica	Fernanda
PP.TEC.POP 7	1	Análise de Cátions por Cromatografia Iônica	Fernanda
PP.TEC.POP 8	1	Determinação de Fluoreto em Amostras Aquosas Utilizando Eletrodo Íon Seletivo	Fernanda
PP.TEC.POP.9	1	Lavagem de Vidrarias	Fernanda

Elaborado Por: Tania	Revisado Por: Fernanda	Aprovado Por: Profº Marçal
Data: 27/03/2011	Data: 29/03/2011	Data: 29/03/2011
Rubrica:	Rubrica:	Rubrica:

2/4

 <p>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química</p> <p>LQAmb</p>	Lista Mestra	PG.SGQ.POP1.F2 Versão 1
--	---------------------	------------------------------------

PP.TEC.IT 1	1	Preparação de Extran à 5%	Fernanda
PP.TEC.IT 2	1	Preparação de Solução para Limpeza de Cubetas	Fernanda
PP.GQE.POP1	1	Interlaboratoriais	Fernanda
PP.GQE.POP1.F1	1	Ensaio Interlaboratoriais	Tania
PP.GQE.POP1.F2	1	Avaliação do Interlaboratoriais	Fernanda
PP.GQE.POP1.F3	1	Tabela de Análise de Proficiência	Luciana
PP.GQE.POP2	1	Garantia da Qualidade	Tania
PP.GQE.POP2. F1	1	Controle de Temperatura Refrigerador	Tania
PP.GQE.POP2. F2	1	Controle de Temperatura Ambiente	Tania
PS.TRE.POP1	1	Treinamento	Tania
PS.TRE.POP1.F1	1	Horário dos Bolsistas	Fernanda
PS.TRE.POP1.F2	1	Cadastro de Colaboradores	Fernanda
PS.TRE.POP1.F3	1	Relatório de Treinamentos	Tania
PS.TRE.POP2	1	Informações Gerais para Bolsistas	Heldiane / Fernanda

Elaborado Por: Tania	Revisado Por: Fernanda	Aprovado Por: Profº Marçal
Data: 27/03/2011	Data: 29/03/2011	Data: 29/03/2011
Rubrica:	Rubrica:	Rubrica:

3/4

 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química LQAmb		Lista Mestra		PG.SGQ.POP1.F2 Versão 1
PS.TRE.POP3	1	Avaliação do Desempenho		Tania
PS.TRE.POP3.F1	1	Feedback		Tania
PS.AQU.POP1	1	Aquisição de Serviços e Suprimentos		Fernanda
PS.AQU.POP1.F1	1	Lista de Materiais do Almoarifado		Fernanda
PS.AQU.POP1.F2	1	Acompanhamento de Cotações/Pedidos		Fernanda
PS.AQU.POP1.F3	1	Lista de Fornecedores		Tania
PS.AQU.IT1	1	Solicitação de Confecção de Posters		Fernanda
PS.AQU.IT2	1	Solicitação de Água Deionizada Ultra pura – MilliQ		Fernanda
PS.AMB.POP1	1	Boas Práticas Laboratoriais		Tania
PS.AMB.POP1.F1	1	Entrega de EPI's		Tania
PS.AMB.POP2	1	Manual de Segurança		Tania

Elaborado Por: Tania	Revisado Por: Fernanda	Aprovado Por: Profº Marçal
Data: 27/03/2011	Data: 29/03/2011	Data: 29/03/2011
Rubrica:	Rubrica:	Rubrica:

4/4

Figura 5.21 – Lista Mestra Preenchida

e) Elaboração de Arquivos de Treinamentos: Para que houvesse um controle maior da situação dos alunos do LQAmb, foram organizadas, em forma alfabética, pastas individuais com informações referente a cada aluno, aos estágios, projetos envolvidos, horários de trabalho, treinamentos internos e externos. A manutenção atualizada dessa documentação é importante, principalmente no momento da elaboração de um novo projeto de pesquisa, que requer informações sobre os documentos pessoais dos alunos envolvidos naquele projeto. Os documentos que foram exigidos estão relacionados abaixo:

- Cadastro dos Colaboradores
- Horário dos Bolsistas
- Currículo Lattes (base CNPq);
- Participação de eventos como congressos e workshop;

- Aulas ministradas para geração de conhecimentos; participação de cursos a título de treinamento para a capacitação profissional e a melhoria contínua do aprendizado.

Após a elaboração da documentação da Gestão da Qualidade ter sido concluída, foram apresentadas e entregues, para o coordenador do LQAmb, três pastas A-Z , cada uma indicando um tipo de processo (processos gerenciais, processos técnicos e processos de suporte) com todos os documentos originais, respectivamente. Esses documentos encontram-se eletronicamente, em rede, no LQAmb.

- Indicadores

Toda implantação da gestão da qualidade necessita de uma avaliação no seu processo para verificar o desempenho. O sucesso da gestão da qualidade é avaliado por meio de seus resultados, que devem ser medidos sistematicamente por indicadores. Os indicadores representam, de forma quantitativa, a evolução e o desempenho da qualidade dos produtos e serviços, participação e motivação do seu grupo de trabalho. Através dos indicadores como controle, demonstra o desempenho real dos processos. Esses indicadores devem permitir o monitoramento das diretrizes estratégicas do laboratório, baseada na missão, visão, objetivos e política da qualidade, para verificar a coerência entre o que foi feito com o resultado obtido e refletir de forma sustentada as necessidades de melhorias.

Os resultados devem ser apresentados pela relevância (importância do resultado para a avaliação); pelo nível atual de desempenho (comparação do valor atual com as informações comparativas) e com a tendência (o comportamento do resultado ao longo do tempo). Devem ser estabelecidas metas (nível de desempenho + data) para serem feitas tais avaliações.

A finalidade da utilização de indicadores de desempenho não é demonstrar o “quanto se está trabalhando”, mas diagnosticar a situação e avaliar o quanto se está conseguindo contribuir para a melhoria do processo e o porquê.

Levando em consideração a importância do acompanhamento do desempenho dos processos estabelecidos no laboratório, foram definidos alguns indicadores que estão relacionados diretamente com o processo de gestão do LQAmb. Os indicadores foram divididos em:

Indicadores da Qualidade: Interlaboratoriais;

Indicadores de Metodologia: número de POP's e IT's elaborados durante a implantação da gestão;

Indicadores de Produtividade: número de trabalhos científicos publicados durante o ano;

Indicadores de Capacitação: número de horas de treinamento do grupo do LQAmb durante o ano.

Foi elaborado um formulário - Indicadores- Coleta de Dados, para que seja possível ter uma visualização dos indicadores com suas respectivas metas, limites de tolerância superior e inferior, assim com as suas periodicidades, medidas e tipos de avaliações. Os critérios de avaliação estão presentes no formulário acima citado, de acordo com os códigos estabelecidos internamente. Também foi elaborada uma Matriz de Indicadores- figura 5.22, na qual podemos observar a relação dos mesmos com os objetivos da qualidade, missão e visão.

Grande do Sul Faculdade de Química LQAmb		MATRIZ DE INDICADORES							PG.SGQ.POP6.F1 Versão 1	
Missão	Visão	Objetivos	Indicadores	Tipo	Meta	LTS	LTI	Período	Avaliação/Anual	
Promover a qualificação dos alunos e professores desta instituição no desenvolvimento da pesquisa em Química através da produção de trabalhos científicos em Química Analítica e Ambiental	Ser reconhecida no Brasil como referência e formação, pesquisa e produção de trabalhos de qualidade através da competência de nossos alunos e professores	Qualificar a formação dos alunos	Número de alunos IC	↑	4	5	3	Anual		
			Número de Mestrandos	↑	2	3	1	Anual		
			Número de Doutorandos	↑	4	5	3	Anual		
		Qualificar a produção acadêmica	Número de publicações em relação aos níveis de impacto: > impacto	↑	3	4	1	Anual		
			Médio impacto	↑	2	3	1	Anual		
			Trabalhos Completos	↑	8	10	6	Anual		
		Qualificar os professores	Número de apresentações em Congressos, palestras, visitas técnicas por professor	↑	2	3	1	Anual		
			Interlaboratorial	↑	2	3	1	Anual		
		Buscar a melhoria contínua da qualidade nos dados de análise de pesquisa.								

Legenda:
LTS = Limite de Tolerância Superior LTI = Limite de Tolerância Inferior

	Dentro da Meta		Abaixo do limite de tolerância inferior (↑) ou acima do limite de tolerância superior (↓).		Entre LTS e LTI		Em coleta de dados
--	----------------	--	--	--	-----------------	--	--------------------

Elaborado Por: Tania	Revisado Por: Fernanda	Aprovado Por: Profº Marçal
Data: 16/3/2011	Data: 17/03/2011	Data: 2/4/2011
Rubrica:	Rubrica:	Rubrica:

Figura 5.22 – Matriz de Indicadores

Os indicadores anteriormente referidos não foram avaliados em função do tempo desenvolvido por esse trabalho. Acredita-se que a definição da mensuração da efetividade da gestão no laboratório será importante para que o mesmo seja cada vez mais competitivo entre o meio acadêmico.

Foi avaliado um indicador qualitativo importante como resultado desse estudo: “a importância da implantação da Gestão da Qualidade no LQAmb”. Essa avaliação será discutida posteriormente.

- Garantia da Qualidade

Segundo Robins (2006), a comunidade científica sustenta a responsabilidade em desenvolver uma pesquisa honesta e competente. Baseada nesses valores, existe a preocupação de elaborar procedimentos de controle da qualidade para monitorar a validade e rastreabilidade dos ensaios, assim com as calibrações dos equipamentos por eles utilizados.

Uma das formas de garantir a qualidade interna das análises é a participação nos programas de proficiência, pois fornecem aos laboratórios um meio objetivo de avaliar e demonstrar a confiabilidade dos dados que estão sendo produzidos. Por este motivo, é importante avaliar os resultados obtidos de cada rodada dos interlaboratoriais. Para atingir esse objetivo, foi elaborado um formulário para que os resultados dos programas interlaboratoriais possam ser avaliados e, quando estiverem fora do nível de “satisfação”, ações possam ser tomadas (figura 5.23- Avaliação de Interlaboratoriais).

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb	AVALIAÇÃO DE INTERLABORATORIAIS	PP.GQE.POP1.F2 Versão 1
RODADA N°	ANO:	
AVALIAÇÃO		
PARÂMETRO:		
TIPO DE AMOSTRA:		
PROVEDOR:		
RODADA:		
RESULTADO DO LABORATÓRIO:		
RESULTADO DO PROVEDOR:		
DESEMPENHO:	SATISFATÓRIO	
	QUESTIONÁVEL	
	INSATISFATÓRIO	
AÇÃO CORRETIVA:		
DATA:		
RESPONSÁVEL:		

Figura 5.23 – Avaliação de Interlaboratoriais

•Condições Ambientais

Além dos equipamentos utilizados nas análises, é importante controlar também as possíveis variáveis de temperaturas do ambiente, de estufas e refrigeradores, pois essas variáveis estão diretamente relacionadas com os resultados das análises. Para que se possa ter esse controle, foi elaborado um formulário de Controle da Temperatura do Refrigerador- figura.5.24 e de Controle de Temperatura do Ambiente- figura 5.25.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb	Controle de Temperatura Refrigerador	PP.GQE.POP2.F2 Versão 1
--	--	----------------------------

Mês:	Ano:	Sala:
-------------	-------------	--------------

Data	Horário	Temperatura Inicial (°C)	Rubrica	Horário	Temperatura Final (°C)	Rubrica
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Elaborado Por: Tania	Revisado Por: Fernanda	Aprovado Por: Pro ^o Marçal
Data: 16/03/2011	Data: 17/03/2011	Data:
Rubrica:	Rubrica:	Rubrica:

1/1

Figura 5.24 – Controle de Temperatura do Refrigerador

<p>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química</p>  <p>LQAmb</p>	<p>Controle de Temperatura Ambiente</p>	<p>PP.GQE.POP2. F1 Versão 1</p>
--	--	-------------------------------------

Mês:	Ano:	Sala:
-------------	-------------	--------------

Data	Horário	Temperatura (°C)	Umidade	Rubrica
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Elaborado Por: Tania	Revisado Por: Fernanda	Aprovado Por: Profº Marçal
Data: 16/03/2011	Data: 17/03/2011	Data:
Rubrica:	Rubrica:	Rubrica:

Figura 5.25 Controle de Temperatura Ambiente

- Treinamento

Como é necessário que haja treinamento para que uma pessoa cumpra determinada tarefa, foi elaborado um procedimento de treinamento para todos os membros do laboratório com as instruções e treinamentos básicos, para que estes realizassem suas atividades sem comprometer os objetivos do laboratório. Os treinamentos dos procedimentos internos realizados no laboratório ou treinamentos externos possuem registros de avaliação.

Esta etapa foi muito importante para promover o treinamento de todo o grupo de alunos e professores do LQAmb, mostrando e explicando o conteúdo dos documentos elaborados durante a fase de implantação da gestão da qualidade e a importância de cada um dos processos. Esse treinamento foi realizado, sob forma de seminário interno para os alunos e professores do laboratório. Após o término desse treinamento, foi realizada uma pesquisa de satisfação para que fosse possível avaliar o grau de importância e envolvimento dos alunos e dos professores em todo o trabalho desenvolvido. Essa pesquisa foi utilizada como indicador qualitativo do desenvolvimento da implantação do Programa de Gestão da Qualidade. Como resultado dessa pesquisa, podemos acompanhar a avaliação através da figura.5.26– Tabulação da Pesquisa de Satisfação da Implantação do Programa de Gestão da Qualidade.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Química  LQAmb	PESQUISA DE SATISFAÇÃO	Versão 1
--	-----------------------------------	----------

TABULAÇÃO DA PESQUISA				
Como você se sente perante:	 Muito Insatisfeito	 Insatisfeito	 Satisfeito	 Muito Satisfeito
As informações gerais recebidas do Programa 5S.	0	0	8	5
Se o Programa 5S agregou valor para o laboratório? Em que nível de satisfação?	0	0	9	4
Se fez alguma diferença para você, conhecer e implantar o Programa 5S?	0	1	7	5
A organização dos materiais de uso comum no laboratório.	0	1	8	3
O senso de auto-disciplina?	0	2	11	0
A sua atitude de iniciativa no grupo?	0	2	11	0
Os seus cuidados com a segurança (uso de EPI'S) no laboratório.	0	0	9	4
As informações recebidas sobre o Sistema de Gestão da Qualidade.	0	1	12	0
A implantação do Sistema de Gestão da Qualidade no LQAmb.	0	1	10	1
O conhecimento, para você, das ISO e BPL.	0	4	8	0
<p>COMENTÁRIOS: Foram realizadas 13 pesquisas. Nos itens referentes a organização dos materiais de uso comum; a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade no LQAmb e o conhecimento das ISO e BPL uma pesquisa não foi avaliada. O item de maior nível de satisfação foi referente às informações recebidas sobre o Sistema de Gestão da Qualidade e o maior nível de insatisfação foi referente ao conhecimento individual das ISO e BPL.</p>				
<p>Você acha importante dar continuidade ao Programa de Gestão da Qualidade no LQAmb? Por quê?</p> <p style="text-align: center;">9 Pesquisas responderam que SIM; 4 Pesquisas não foram respondidas.</p>				

Figura 5.26 Tabulação da 3ª Pesquisa de Satisfação

Foram respondidos 13 formulários da pesquisas de satisfação aplicada entre os alunos e professores do LQAmb. Desses formulários, 9 pessoas (69%) responderam que estão satisfeitos e consideram importante dar continuidade ao Programa de Gestão da Qualidade no LQAmb. 4 pessoas (31%) não responderam esse item da pesquisa, não podendo, então ocorrer avaliação dos mesmos. Pode-se ver graficamente na figura 5.27:

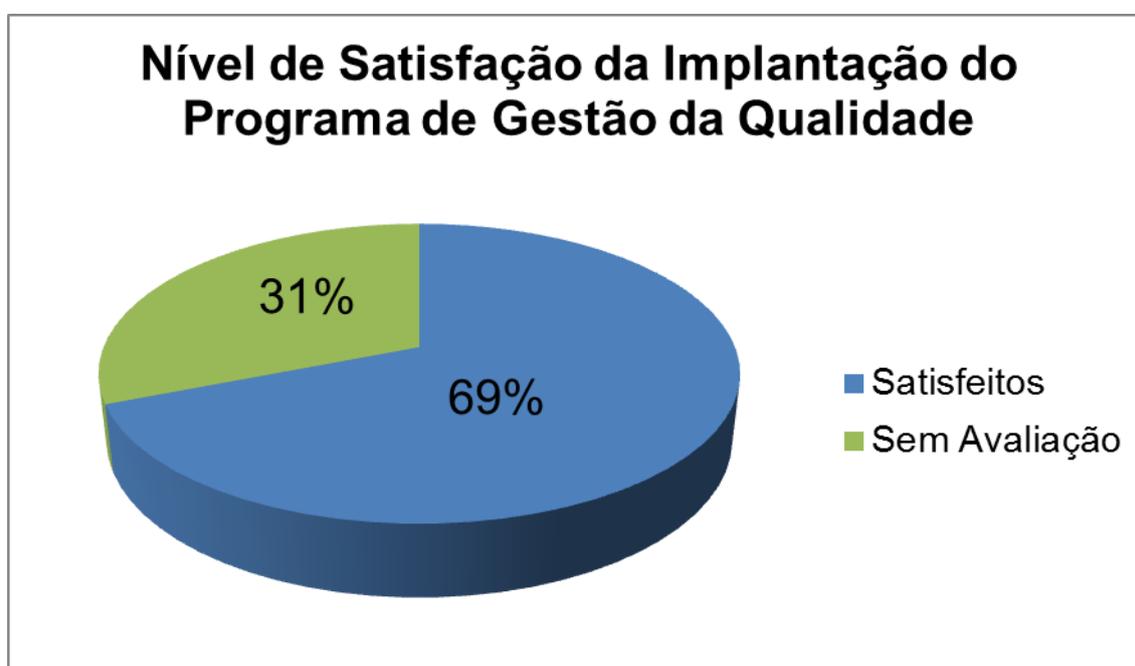


Figura 5.27 : Representação Gráfica da Pesquisa de Satisfação da Implantação do Programa de Gestão da Qualidade.

5.2 Considerações

A escolha do tema para a realização desse trabalho deve-se à busca de romper paradigmas à respeito da implantação do Sistema de Gestão em laboratórios de pesquisa universitários. As melhorias nos processos e práticas de gestão proporcionam a busca da excelência. As diretrizes vigentes para um

laboratório analítico de excelência são encontradas nas publicações ISO (VAN DER WIELE, T.; DALE, B.; WILLIAMS, R. 2000).

Provocar mudanças na filosofia existente dentro do meio acadêmico para a sensibilização da qualidade esbarra em resistências. Essa resistência impede, em muitos momentos, a visão do futuro e bloqueia a criatividade. Partindo dessa premissa, necessitamos ampliar nossa formação para que possamos atuar de forma mais ampla no mercado de trabalho e mais responsável em relação ao meio ambiente, em busca da sustentabilidade de nossa formação humana.

Temos que ver a qualidade como uma ferramenta que agrega valor ao trabalho de pesquisa e não com algo que impeça, que engesse o desenvolvimento do mesmo. A padronização e o controle dos processos auxiliam na redução de possíveis variáveis nos métodos de ensaio pesquisados. O processo de gestão da qualidade deve sofrer adaptações, devido às características e peculiaridades do LQAmb por não ser um laboratório de rotina. Para que se possa ter um Sistema de Gestão da Qualidade no LQAmb, é necessário desenvolver os atributos da incerteza de medição, da rastreabilidade e da validação dos principais processos principais, pois esses são pilares básicos do sistema.

Segundo Petit (1999 e 2000), a primeira tarefa é entender, compreender totalmente o caminho que a pesquisa deve ser conduzida para implantar a garantia da qualidade, de acordo com três princípios básicos:

- integrar o enfoque da qualidade com um enfoque de gestão global para a pesquisa;
- identificar práticas comuns como inerentes ao controle de qualidade;
- impor apenas controles efetivos.

Como dificuldades na implantação do Processo de Gestão, observou-se a falta de possibilidade de distribuição de tarefas relativas à qualidade, pois a rotatividade de alunos no laboratório e a falta de envolvimento dos mesmos com o sistema e com o conhecimento de qualidade, ocasiona dificuldades na continuidade

e na manutenção do mesmo. Então, esse é o maior desafio a ser enfrentado depois da implantação do processo de gestão da qualidade, onde a manutenção e continuidade de um sistema como este, simples, mas abrangente, necessita de um constante e permanente controle. Essa responsabilidade não pode ser dada nem controlada por pessoas que não sejam do quadro do LQAmb, mas esses alunos, por serem considerados temporários (tempo determinado de permanência) não têm o comprometimento, logo não podem dar sustentabilidade ao sistema. Eles estão, em primeiro lugar, envolvidos com seus projetos individuais, como dissertação de mestrado ou tese de doutorado e em segundo lugar, estão preocupados em executar os trabalhos dessas dissertações ou teses no período de tempo determinado para isso.

Desta forma, a presença de um coordenador da qualidade no LQAmb é importante para que ocorra a continuidade do Processo de Gestão da Qualidade e seus processos de melhoria contínua.

6. CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos, pode-se concluir que:

- O conceito de qualidade foi introduzido com a implantação do Programa 5S, sendo fundamental para que a mudança cultural, ou seja, para que a mudança de atitude ocorresse dentro do LQAmb. Houve uma sensibilização da qualidade por parte do grupo de trabalho. Além do envolvimento do grupo nas atividades exigidas pelos cinco sentidos do Programa 5S trabalhados, apareceram lideranças entre os alunos e solidariedade no grupo.
- A identificação e definição dos três processos do LQAmb (Processo Gerencial, Processo Principal e Processo de Suporte) auxiliaram na implantação do Processo de Gestão da Qualidade no laboratório;
- A definição de uma Política e dos Objetivos da Qualidade é o alicerce para a implantação do Processo de Gestão da Qualidade do LQAmb;
- A padronização dos documentos estabeleceu maior organização, otimização e melhorias nas atividades de pesquisa.
- Como indicador qualitativo da implantação do Processo de Gestão da Qualidade no LQAmb, foi realizada uma Pesquisa de Satisfação e a sua avaliação trouxe dados importantes em relação à receptividade e comprometimento dos alunos e professores com a qualidade. Obteve-se, do grupo, um nível de “satisfação” perante as informações recebidas e a implantação da Gestão da Qualidade.

Uma vez que o objetivo geral e os específicos deste trabalho forem alcançados de forma satisfatória, têm-se várias ações de melhoria (PDCA) nos laboratórios de pesquisa a serem tomadas, pois a qualidade é um processo que nunca termina. A implantação da gestão da qualidade para a avaliação de processos em laboratórios universitários de pesquisa, potencialmente se apresenta como ferramenta de auxílio e evolução da sua gestão estratégica em busca da excelência na formação de alunos e professores.

Outro fator relevante, foi a conscientização dos alunos no uso de EPI's e EPC's. O Manual de Segurança, assim como o Procedimento Operacional Padrão sobre Boas Práticas em Laboratório (BPL) auxiliaram no esclarecimento e importância do uso dos mesmos.

Através da avaliação dos dados obtidos, confere-se que é possível a implantação do sistema de gestão da qualidade no laboratório de pesquisa em Química.

O objetivo desse estudo pode ser estendido a outros laboratórios com atividades semelhantes que atendam a outros processos.

7. PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, há a possibilidade de realizar um estudo da implantação e avaliação da Garantia da Qualidade dos Ensaios (GQE) para aprimorar os resultados das análises da pesquisa universitária. Discute como todos os aspectos da análise química, a partir de amostragem e seleção do método de escolha dos equipamentos e a tomada de medições e relatórios afetam a qualidade dos dados analíticos.

Outra possibilidade é o estudo de um Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR) no LQAmb, uma vez que a geração de resíduos produzidos em pesquisas químicas é preocupante e deve respeitar o meio ambiente. Muito embora não haja uma legislação específica que trate do destino final de resíduos químicos oriundos das atividades de ensino e de pesquisa, foi recentemente sancionada, a Lei Federal nº2305/10, que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, combinada com a Lei de Crimes Ambientais nº9605/98, a qual impõe obrigações a governos, empresários e população em geral, para disciplinar a destinação adequada desses resíduos gerados também em laboratórios de universidades.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBANO, F.M. Mini-Curso de Sistemas de Indicadores de Desempenho de Laboratório [Porto Alegre]: Rede Metrológica/ RS. 2010.

ALBANO, F. M. ; RAYA-RODRIGUEZ, M.T. **Validação e Garantia da Qualidade de Ensaios Laboratoriais**. Porto Alegre: Rede Metrológica. 2009. 136p.

AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: INDG, 2002. 231p.V1.

AGUIAR, DINIZ E VIANNA. **Sistema da qualidade em laboratórios de pesquisa universitários. Metrologia**. Sociedade Brasileira de Metrologia. Recife, 2003.

ANDRADE, P.H.S.. **O Impacto do Programa 5S na Implantação e Manutenção de Sistemas da Qualidade**. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

ANDRADE, F.F.D. **O método de melhorias PDCA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Escola Politécnica. EP: São Paulo, 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA/ REDE BRASILEIRA DE LABORATÓRIOS ANALÍTICOS EM SAÚDE. **O método 5S**. Nov, 2005. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/reblas/procedimentos/metodo_5S.pdf Acesso em 14 de Jul 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ISO GUIDE 25** Requisitos gerais para a capacitação de laboratórios de calibração e de ensaios. Rio de Janeiro, RJ, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Sistemas de Gestão da Qualidade NBR-ISO 9001**. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Requisitos Gerais para a Competência de laboratórios de ensaio e calibração ABN NBR ISO/IEC 17025:2005** .Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Sistema de Gestão Ambiental NBR ISO 14001:2004**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).[**Site Institucional**] Disponível em <http://www.abnt.org.br/>. Acesso em: 19 de Maio 2011.

BERTOLINI, J. C. G. **Avaliação da Qualidade do Sistema de Educação Superior Brasileiro em Tempos de Mercantilização**. Tese de Doutorado em Educação. Porto Alegre. UFRGS, 2007.

- BETERSFIELD, D. H. **Quality Control**. Prentice Hall. New Jersey. 1986.
- BOWIE, N.. **The Moral Obligation of Multinational Corporations**. In: Luper-Foy (ed.), Problems of international justice: 97-113. Westview Press., 1988
- CAMPOS, V. F. **Qualidade Total Padronização das Empresas**. 4ed. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, 1991. 122p.
- CAMPOS, V.F. **Controle da Qualidade Total**. Ed. FCO, 1992.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia**. 4 ed. [Belo Horizonte, MG]. Ed. IDG, 1994. 276p.
- CAMPOS, V.F. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 8 ed. Belo Horizonte, MG.: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- CHIAVENATO, I. **Teoria Geral da Administração**, São Paulo, MacGraw-Hill, 1987.
- CHUI, Q.S.H.; BISPO, J.M.A. Bispo; IAMASHITA, C. O. **O papel dos programas interlaboratoriais para a qualidade dos resultados analíticos**. Quím. Nova vol.27 no.6 São Paulo Nov./Dec. 2004
- COBRA, M. **Marketing de serviço financeiro**. São Paulo: Cobra, 2000.
- COBRA, M. **Administração de Marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992.
- COBRA, M. **Estratégias de marketing de serviços**. São Paulo, Cobra, 2001.
- CROSBY, P. **Cutting the Cost of Quality**. Boston: Industrial Education Institute, 1967. 242p.
- CROSBY, P. **Quality is free: the art of making quality certain**. New York: New American Library, 1979.
- CROSBY N.T; PRICHARD F. L. **Quality in the Analytical Chemistry Laboratory**. New Jersey. Ed. John Wiley and Sons, 1995. 307p.
- DEMING, W. E. **Quality, productivity and competitive position**. Boston: MIT Press, 1982.
- DEMING, W.E. **Qualidade: a revolução na Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990. 367p.

DIZADJI, F.; ANKLAM, E. Strategic Views of accreditation. The case of an analytical food research laboratory. **Accreditation and Quality Assurance Journal for Quality Comparability and Reliability in Chemical Measurement**, [New York] v9. n6. p. 317-322, 2004.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle de Qualidade Total**. v.1- 4. São Paulo: Makron Books, 1994.

FORNARI, C. C. M. **Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde**. Santa Maria. INGEPRO Inovação, Gestão e Produção v2 n9. 2010.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA DE TECNOLOGIA E CIÊNCIA. **Ferramentas Intermediárias da Qualidade. pdf** . Disponível em [http:// www.fundatec.com.br](http://www.fundatec.com.br). Acesso em 21 Maio 2011.

GARNER, W.Y.; BARGEM, S.; USSARY, J.P. **Normas de boas práticas de laboratório: aplicações de estudo de campo de laboratório**. Camaçari: CEFED, 1996.

GARVIN D. A. **História e evolução**, In: Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva, 1992.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GIL, J.F. **Metodologia de La Investigacion Cualitativa**. Espanha. Ed. Ediciones Aljibe. 1996.

GROCHAU, I. Implementation of a Quality Management System in Test Laboratories at a Public University **Accreditation and Quality Assurance**, New York, 15,12,p.681-689, 2010.

HAACK, M.S. **Análise de materiais por espectroscopia no infravermelho dentro do sistema de gestão de qualidade conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Trabalho de Conclusão da Graduação do Instituto de Química,2010.

HILL, C.W.L.; JONES, T.M.. **Stakeholder-agency theory**. Journal of Management Studies, 29(2):131-154, 1992

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Crítérios para o Credenciamento de Laboratórios de Ensaio segundo os Princípios das Boas práticas de Laboratório**. Norma NIT-DICLA-O28. Brasília, 2003. 30p.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, SENAI, Departamento Nacional. **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia: Portaria INMETRO n. 29**, 1995. Rio de Janeiro: Senai; 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL.[**Histórico**]. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/inmetro/historico.asp>. Acesso em 21 Maio 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL.**Reconhecimento da conformidade aos Princípios da BPL**. Disponível em http://www.inmetro.gov.br/monitoramento_BPL/reconhecimento_BPL.asp?iacao=imprimir#documentos. Acesso em 21 Maio 2011.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC). **IEC activities in developing countries**. 12p. Novembro,2010-Março,2011. Disponível em <http://www.iec.ch/about/>. Acesso em 19Maio 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. NORMAS ISO- Publicadas no mês de setembro de 2000. **Informação**.v.19,n11,2000.–pag.13.Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/boletins/info0011.PDF>. Acesso em 21Maio 2011

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. INMETRO. **Princípios das Boas Práticas de Laboratório**; INMETRO-CTLE-04. Rio de Janeiro, 1995.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **About ISO, Introduction**..Disponível em <http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html>. Acesso em: 24Out 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Partners**. Disponível em http://www.iso.org/iso/about/discover-iso_isos-regional-partners.htm. Acesso em: 19 Maio2011..

ISHIKAWA, K. **TQC, total quality control**: estratégia e administração da qualidade; São Paulo:IMC, 1986.

ISHIKAWA, K. **Iken**. Japão: Kawai Shuppan. 1989. 301p.

ISHIKAWA, K. **Controle de Qualidade Total**: a maneira japonesa. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JARDIM, W.F. **Gerenciamento de Resíduos Químicos**. Faculdade de Química-LQA. Campinas:19p.[1998?].

JUNIOR, C.C.M.F **Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para Reutilização dos Resíduos Sólidos do Coco Verde**. INGEPRO, vol.02 nº09. p.104-112, 2010.

JURAN, J.M. **Juran Liderança pela Qualidade**, São Paulo, Cengage, 1993.386p

JURAN, J. M. **A qualidade desde o Projeto**. São Paulo: Pioneira, 1992. 551p.

JURAN, J.M.; GODFREY, A.B. **Juran's Quality Handbook**. New York: Mc-Graw-Hill.1999. 5.ed. 1872p.

JUSE – UNION OF JAPANESE SCIENTISTS AND ENGINEERS.

The Deming Prize Award2007.2007a. 2007b. Disponível em <http://www.deming.org/demingprize/demingprize.html>. Acesso em 24/10/10.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: análise, planejamento, implantação e controle**. São Paulo: Atlas, 1998. 724p.

LAZZARI, F. **Dimensões da Qualidade na Prestação de Serviços: Um Estudo Ambientado nos Laboratórios da Universidade de Caxias do Sul**. Caxias do Sul. 2009. 134p. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Administração, Universidade e Caxias do Sul, Brasil.

LEITE, D.M.; GASPAR, A .; CHAGAS, V. R. S. ; COSTA, S. R. R. **Avaliação da aplicação de sistema de gestão da qualidade em laboratório de pesquisa e análise de alimentos** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), RJ, Brasil Revista Eletrônica Sistemas & Gestão 4 (3) 205-220. Março, 2010

LIT – LABORATÓRIO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA- CEFET- CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. **Implantação da Gestão da Qualidade em Projetos no Laboratório de Inovação e Tecnologia em Sistemas Embarcados**.Paraná,2000. Disponível em http://www.lit.citec.ct.utfpr.edu.br/LIT/gestao_qualidade.htm Acesso em 16Set 2010.

LONGO, R.M.J. **A Revolução da Qualidade total**: histórico e modelo gerencial. Brasília: IPEA, 1994 (Relatório Interno. CPS, nº31)

MAGALHÃES, J.G. **Implantação do Sistema de Gestão da Qualidade para Laboratórios de Metrologia de Acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005**. Instituto de Engenharia de Produção e Gestão. Universidade Federal de Itajubá. MG, Brasil.

MAGALHÃES, J.G.; NORONHA, J.L. **Sistema de Gestão da qualidade para laboratório de metrologia de acordo coma NBR ISO/IEC 17025:2005**. In 26 Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, Ceará. Outubro, 2006.

MALMORFS, T.; MARCO, P.; SAVOLINEN, K. **Good Evaluation Practice: A proposal of guidelines**. **Toxicology letters**, v.151, p.19-23, 2004.

MANN, Nancy R. **Deming As Chaves da Excelência**. 4ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1992. 130p.

MARANHÃO, M. **ISO SÉRIE 9000: versão 2000: manual de implementação**. 8ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 212p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003. 310 p.

MARSHALL JÚNIOR, Isnard; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Bacelar; LEUSIN, Sérgio. **Gestão da qualidade**. 8. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoque e ferramentas**. São Paulo: Artiliber, 2001. 263p.

MONTGOMERY, D. C. **Introduction to Statistical Quality Control**. John Wiley & Sons. New York. 1985

MOREIRA, Maria Suely. **Programa 5S e você: Muito Além Das Aparências**. 1ed. Minas Gerais: INDG, 2004.45p.

NÄSI, J.. **Understanding stakeholder thinking**. LSR-Julkaisut Oy. 1995

NEHME, N.S. **Implantação do Sistema de Gestão da Qualidade em um Laboratório de Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (IOC): Desafios e Soluções da Realidade do Programa PALC (Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos) da SBPC/ML (Sociedade Brasileira de Patologia Clínica – Medicina Laboratorial)**. Rio de Janeiro. 2008. 113p. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Ciências e Tecnologia em Saúde Pública). Ministério da Saúde – Fundação Oswaldo Cruz -Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca-ENSP , Brasil.

OLIVEIRA, J.R.C. **Aspectos Humanos dos 5 Sentos**. 2ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. 85p.

OLIVEIRA, O.J. **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 239p.

OSADA, T. **Housekeeping 5S: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke**; São Paulo; Atlas, 1992.

PALMIGIANI, A.L.M. de L. **Avaliação das incertezas de medições analíticas em implementação de um modelo de controle**. Rio de Janeiro, 2005.119p. Dissertação.(Mestrado Profissional em Gestão de Ciências e Tecnologia em Saúde Pública). Ministério da Saúde – Fundação Oswaldo Cruz- Fiocruz.

PETIT J.C. The quality approach and fundamental research. **Accredit Qual Assur** 4:458 – 462, 1999.

PETIT J.C., MURET A. A specific standard for quality in fundamental research. **Accredit Qua Assur** 5:28-34, 2000.

PIBERNAT, Cristiane C. **BPL – Boas Práticas de Laboratório** – Curso de Sistemas da Qualidade. [Porto Alegre]. Rede Metrológica/RS. 2010.

PIRES, Alessandra N. **Curso de Gerenciamento de Resíduos Químicos e Biológicos de Laboratórios**. [Porto Alegre]. Rede Metrológica/RS. 2010.

PORTNER, M.E. **What is strategy?** Harvard Business Review. Boston, Nov/Dec.1996

QUINQUINOLO, J. M. **Avaliação da eficácia de um sistema de gerenciamento para melhorias implantado na área de carroceria de um linha de produção automotiva**. Universidade de Taubaté, 2002. Dissertação (Mestre em Administração de Empresas).

REDE METROLÓGICA DO RIO GRANDE DO SUL. [Site Institucional] Disponível em <http://www.redemetrolologica.com.br/2010/>. Acesso em 17Out 2010.

RIBEIRO, C.M.; RIBEIRO, J.L.D; SILVA, W.R **A Responsabilidade Social em IES: Uma dimensão de Análises do SINAES**, Revista Gestão Industrial, v2,n4,p112-123,2006.

ROBINS, M.M.; SCARLL,S.J.; KEY, P.E. Accreditation and Quality Assurance: Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement. **Quality assurance in research laboratories**, New York ,11, 5 p. 214-223, 2006.

ROBLES, Antonio Jr. **Custos da Qualidade**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 157p.

RODRIGUES, C. M. C.; RIBEIRO, J. L. D. & SILVA, W. R. A Responsabilidade Social em IES: Uma Dimensão de Análise do SINAES, **Revista Gestão Industrial**, v. 02, n. 04, p.112-123, 2006.

ROSEMBERG, F.J. e MORAES DA SILVA, A.B. **Sistemas da Qualidade em Laboratórios de Ensaio**. Qualitymark 151p, Rio de Janeiro, 2000.

RUDIO, F. V. **Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica**. Editora Vozes, 33a edição. Petrópolis, 1986, 144 p.

SAVAGE, G.T.; NIX, T.H., WHITEHEAD, C.J.; BLAIR, J.D.. **Strategies for assessing and managing organizational stakeholders**. Academy of Management Executive, 5:61-75. 1991

SCHERMERHORN JÚNIOR, John R. **Administração**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC,1999.

SCHILLING, THOMAS **Garantia de Qualidade dos Dados Analíticos – Ficção ou Realidade**. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental VI - 027 .19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Foz do Iguaçu, 1997.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Ferramentas da Qualidade SEBRAE.pdf**. Agosto, 2005. Disponível <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAW-kAA/sebrae-manual-ferramentas-qualidade>. Acesso em 21Maio 2011.

SHEWHART, W. A., **Economic Control of Quality of the Manufactured Product**, Van Nostrand, New York, NY, 1931.

SHEWHART, W. A. **The economic control of quality manufactured product**. Milwaukee: ASQC, 1981.

SILVA, J. M. **O ambiente da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

SILVA, C.E., **IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA '5S'**. In 23 Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de outubro de 2003.

SILVA, J.V.L. **Desenvolvimento de um Modelo para Melhoria e Avaliação da Pesquisa em Laboratórios Universitários**. Campinas. 2007. 273p. Tese (Doutorado em Engenharia Química). Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

SQUIRRELL INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION (ILAC) update news from the secretariat. **Accreditation and Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement**. [New York] v10 In12, 692-698, 2008

TAVERNIERS, I. ; VAN BOCKSTAELE, E. ; De LOOSE, M. **Trends in quality in the analytical laboratory. I. Traceability and measurement uncertainty of analytical results**. Trac 2004; 23 (7): 480-490.

XAVIER, M.E.; RIBEIRO, M. L.; NORONHA, O. M. **A história da educação: a escola no Brasil**. São Paulo: FTD,1994 (Coleção Aprender - Ensinar).

ZAGATO, N.C.F. **Metrologia em Laboratórios de Universidades: Validação e Verificação de Métodos Analíticos para Análise de Nutrientes em Águas Estuarinas**. Vitória. 2009.46p. Centro de Ciências Exatas. Departamento de Química. Monografia (Bacharel em Química). Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil.

ZARAMA, R.; REYES, Alfonso; ALDANA, E.; VILLALOBOS, J.; BOHORQUEZ, J. C.; CALDERAN, J. P.; BOTERO, A.; LAMMOGLIA, N. L.; VILLAVECES, J.L.; PINZAN, L.; BONILLA, R.; MEJAA, A.; BERMEO, J.; DYNER, I.; JOHNSON, N. F.; VALDIVIA, J. A. **Rethinking Research Management in Colombia. Kybernetes**, v.36, n.3/4, p.364-377, 2007.

VAN DER WIELE, T., DALE, B., WILLIAMS, R. **Business improvement through quality management systems. Manag Decision** 2000; 38 (1): 19-23p.

WOOD, Thomaz Jr. **Mudança Organizacional**. 3ed. São Paulo: Atlas, 2002. 282p.

YIN, R. K. **Estudo de Caso – planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.