ALEXANDRE MICHEL MAUL

DINAMIZAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE P&D VISANDO UMA ESTRUTURA AUTO-SUSTENTÁVEL

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista, apresentada ao Curso de Especialização em Administração Industrial, do Centro de Pesquisa e Pós Graduação em Administração (CEPPAD), do Setor de Ciências Humanas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Romeu Rössler Telma

CURITIBA

2003

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Romeu Rössler Telma, pela orientação na elaboração desta monografia. Agradeço também ao Prof. Dr. Acyr Seleme, coordenador do Curso de especialização em Administração Industrial, pelas sugestões iniciais ao desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao coordenador do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC), Prof. Dr. Haroldo de Araújo Ponte, pela oportunidade de realização deste trabalho nas dependências do laboratório e pela convivência nos últimos sete anos. Um período suficiente para desenvolver uma relação de cooperação e amizade para o desenvolvimento dos trabalhos dentro do laboratório

Agradeço a toda equipe do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e corrosão: Srta. Danusa Abramchuk, Eng. Lígia Fernanda Kaefer, Eng. Ana Carolina T. Gomes, Eng. Adalberto Baptista e Sr. Paulo Bruno Kraft (técnico de laboratório) e, especialmente, M. Sc. Patrícia Raquel Silva; pela participação nas reuniões de divulgação/implantação do sistema de qualidade e criação/elaboração de procedimentos para as atividades do LESC.

Agradeço a todos que, por negligência minha não tiveram seus nomes aqui registrados e não foram incluídos nesta pequena lista. Muito obrigado.

Alexandre Michel Maul

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS V
LISTA DE TABELAS V
LISTA DE SIGLAS VI
RESUMO VII
ABSTRACT VIII
1. INTRODUÇÃO 2
1.1. QUALIDADE 5
1.1.1. Conceitos e Definições 5
1.1.2. A Evolução da Qualidade 8
1.1.3. Qualidade Hoje 11
1.2. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DE GESTÃO 13
1.3. O LABORATÓRIO DE ELETROQUÍMICA DE SUPERFÍCIES E CORROSÃO 15
1.3.1. Apresentação 15
1.3.2. Equipe 16
1.3.3. Infra-estrutura 17
1.3.4. Equipamentos disponíveis 19
1.3.5. Localização 22
1.4. OBJETIVOS COM A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE QUALIDADE 23
1.5. OBSTÁCULOS AO CREDENCIAMENTO 26
2. O QUE É A ISO 29
2.1. O QUE É QUALIDADE 29
2.2. SISTEMA DA QUALIDADE E GESTÃO DA QUALIDADE 30
2.3. AS NORMAS DA SÉRIE ISO 9000 E A NORMA ISO 14000 31
3. SISTEMA DA QUALIDADE EM LABORATÓRIO 35
3.1. REQUISITOS DA ISO/IEC 17025 35
3.1.1. Requisitos da Gerência 35
3.1.2. Requisitos Técnicos 36

4. CRIAÇÃO DE MANUAIS E PROCEDIMENTOS 38
4.1. MANUAIS 38
4.1.1. Por que usar Manuais 38
4.1.2. Requisitos Básicos para Utilizações de Manuais 39
4.2. VANTAGENS E DESVANTAGENS. 39
4.2.1. Vantagens 39
4.2.2. Desvantagens 40
4.3. TIPOS DE MANUAIS 40
4.3.1. Estratégia para a Manualização 41
4.3.2. Roteiro para Elaboração de um Manual Administrativo 41
4.3.3. Processo de Atualização 42
4.4. RECOMENDAÇÕES PARA UM BOM MANUAL 42
5. O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO 45
5.1. ESCOLHA DO SISTEMA DE GESTÃO 46
5.2. O MANUAL DA QUALIDADE 47
5.3. VISÃO E MISSÃO DO LABORATÓRIO 48
5.4. PROCEDIMENTOS E INSTRUÇÕES DE TRABALHO 49
5.5. ELABORAÇÃO DE FOLDER DOS SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS 50
5.6. CRIAÇÃO DE PÁGINA WEB 51
6. CONCLUSÕES 55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58
LISTA DE ANEXOS 62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Frederic Taylor, considerado o pai da "Administração Científica" 9

Figura 2 – (a) Computadores e impressoras para impressão de documentos, (b) Mesas de estudo/trabalho para equipe do laboratório 18

Figura 3 – (a) Armários com livros e material de apoio, (b) Microcomputador com impressora/fotocopiadora 18

Figura 4 – (a) Sala para 20 pessoas, (b) Quadro branco e tela de projeção..... 19

Figura 5 – (a) Retroprojetor para apresentações, (b) Televisor conectado a microcomputador e video cassete para apresentações multimídia..... 19

Figura 6 – Localização do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão23

Figura 7 – Logotipo do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão ... 51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Equipamentos disponíveis no Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão..... 20

Tabela 2 – Equipamentos da Sala de Caracterização Metalográfica e de Materiais21

Tabela 3 – Equipamentos da Sala de Preparação de Amostras..... 21

Tabela 4 – Credenciamento no Brasil e em outros países até 1997[29] 27

LISTA DE SIGLAS

Símbolo	Descrição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ALCA	Área de Livre Comércio das Américas
ANP	Agência Nacional do Petróleo
CASCO	Committee on Conformity Assessment
CB	Comitê Brasileiro
CEQ	Controle Estatístico da Qualidade
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT-Petro	Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural
CTQ	Controle Total da Qualidade
EN	Norma européia
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNPAR	Fundação da Universidade Federal do Paraná
IEC	International Electrotechnical Commission
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
ISO	International Organization of Standardization
LACTEC	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento
Lattes	Plataforma de Currículos do CNPq
LESC	Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão
NAFTA	North American Free Trade Agreement – Tratado de Livre Comércio da América do Norte
NBR	Norma Brasileira
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
P&G	Petróleo e gás natural
PDCA	Ciclo Plan-Do-Check-Action – Planejar, fazer, verificar e corrigir
pdf	Portable document file
PRH	Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo para o Setor de Petróleo e Gás Natural
RH	Recursos Humanos
SDCA	Ciclo Standard-Do-Check-Action – Definir meta, fazer, verificar e corrigir
TQM	Total quality managment – Gestão para Qualidade Total
WG	Work group – Grupo de trabalho

RESUMO

Atualmente a grande maioria das empresas/instituições necessita garantir seu posicionamento no mercado cada vez mais competitivo. Da mesma forma, as instituições de ensino/pesquisa precisam encontrar novas formas de financiamento e obtenção de recursos para desenvolverem suas atividades e se tornarem menos dependentes de recursos governamentais ou de agências de fomento.

Seguindo esta tendência, o Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC), situado nas Usinas Piloto de Tecnologia Química, bloco A, Sala PO-01, no campus do Centro Politécnico, do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) decidiu buscar adequação de suas instalações, procedimentos e equipamentos aos requisitos da norma ISO/IEC 17025. Este processo visa garantir o credenciamento do laboratório junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP) para a prestação de serviços não-convencionais, tornando-se apto a realizar ensaios e facilitando o acesso aos recursos existentes devido à Lei 9.478/97 (Lei do Petróleo).

As etapas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho foram: conscientização da coordenação do laboratório, conscientização da equipe, definição dos serviços a serem prestados, definição do planejamento estratégico, criação do manual da qualidade, criação de procedimentos operacionais e instruções de trabalho, criação de uma página web para o laboratório, hospedada no endereço www.gea.ufpr.br para divulgação da equipe, trabalhos/projetos desenvolvidos/em desenvolvimento, trabalhos publicados em congressos/periódicos/anais e criação de um folder institucional para divulgação o laboratório junto a empresas e clientes potenciais.

Palavras-chave: ISO/IEC 17025, Sistema da qualidade, Laboratório de pesquisa, Manual da qualidade, Implantação, Credenciamento.

ABSTRACT

Nowadays the greatest majority of companies/institutions needs to guarantee its position in the competitive market. In the same way, educational and research institutions need to find new financial ways to obtain resources to develop its activities and to became less dependent of government resources or fomentation agencies.

Following this trend, the Laboratory of Surface Electrochemistry and Corrosion (LESC), addressed at Usinas Piloto of Chemical Technology, block "A", Room PO-01, in Center Polytechnic campus, at the Technology Sector of the Federal University at Paraná (UFPR), it decided to adapt its facilities, procedures and equipments to requirements of guide ISO/IEC 17025. This process intends to guarantee accreditation by Brazilian National Petroleum Agency (ANP) for the execution of non-conventional services, becoming able to accomplish specific tests and facilitating the access to existing resources under Law 9.478/97, known as Petroleum Law.

The necessary stages for development of this work were: conscientization and understanding by the laboratory administration, team understanding, definition of services to be executed, definition of the strategic planning, elaboration of the quality guide/manual, elaboration of operational procedures and work instructions, creation of a webpage for the laboratory, hosted at www.gea.ufpr.br, for presenting the team, finished projects, works or projects in development, works published or presented in congress/journals/annals and creation of an institutional folder to divulge the laboratory to companies and potential customers.

Keywords: ISO/IEC 17025, Quality system, Research laboratory, Quality manual, Implementation, Accreditation.

CAPÍTULO 1

"Para cada problema complexo há uma resposta clara

simples e errada."

Henry Louis Meneken (1880 – 1956), jornalista americano

"Faça as coisas o mais simples que você puder,

porém não se restrinja às mais simples."

Albert Einstein (1879-1955), físico alemão

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de credenciamento do laboratório foi identificada pela coordenação geral do laboratório. O credenciamento junto à Agência Nacional do Petróleo abre oportunidades de prestação de serviço para empresas do setor de petróleo e gás natural e financiamento/desenvolvimento de projetos com recursos dos fundos especiais ligados à Lei 9478/97, conhecida como lei do Petróleo[1] [2].

Os Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e/ou Gás Natural, estabelecidos entre a ANP e as empresas concessionárias em função da flexibilização do monopólio da União sobre o setor, conforme estabelece a Lei 9.478/97 de 06 de agosto de 1997, determina investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, por parte das Concessionárias, conforme adiante transcrito[1] [2]:

"Cláusula Vigésima Segunda – Participações Governamentais Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento

22.2 - Caso a Participação Especial referida no parágrafo 22.1(b) seja igual ou superior a 10% (dez por cento), nos termos do Decreto de Participações, o Concessionário investirá um valor equivalente a 1% (um por cento) da Receita Bruta da Produção em programas e projetos de pesquisa e desenvolvimento. Até 50% (cinqüenta por cento) desse valor poderão ser aplicados em programas e projetos de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos ou processos destinados ao setor de petróleo ou seus derivados, em execução ou a serem executados em instalações do próprio Concessionário, e na contratação de serviços tecnológicos junto a instituições previamente credenciadas pela ANP, sendo o restante destinado a programas e projetos desenvolvidos por universidades e instituições de pesquisa nacionais, de reconhecida idoneidade e competência tecnológica, previamente credenciadas pela ANP". (...)

22.2.3 Somente serão consideradas como despesas realizadas nas instalações do próprio Concessionário aquelas relativas à aquisição de equipamentos, instrumentos, contratação de serviços tecnológicos em instituições credenciadas pela ANP, materiais utilizados em experimentos e construção de protótipos, bem como o salário bruto do pessoal que atua em regime de dedicação exclusiva nos projetos financiáveis, não sendo admitidos rateios de custos administrativos, de infra-estrutura, de ensaios de rotina ou quaisquer outros não vinculados especificamente ao desenvolvimento tecnológico".

Este dispositivo contratual deverá gerar um fluxo de recursos para as instituições envolvidas com o processo de desenvolvimento tecnológico do setor, em especial para as que tiverem infra-estrutura adequada para a prestação de serviços tecnológicos. O sistema de credenciamento, gerenciado pela ANP, permitirá a disponibilidade de um banco de dados para a divulgação dos serviços ofertados no país para o setor petróleo e gás natural, servindo ainda como orientação sobre as instituições credenciadas que poderão ser contratadas pelas empresas, para o cumprimento da cláusula de investimento em P&D[1] [2].

Com a globalização da economia e a conseqüente formação de blocos econômicos (NAFTA, Comunidade Econômica Européia e ALCA - ainda em negociação) os produtos estrangeiros têm encontrado barreiras técnicas e comerciais para a sua aceitação nos blocos econômicos dos quais não fazem parte. O Brasil tem se esforçado para vencer essas barreiras, buscando certificação pelas normas da série ISO 9000, e mais recentemente, ISO 14000, e pela certificação dos laboratórios, sendo este o mais alto reconhecimento oficial de competência de um laboratório em executar calibrações ou ensaios específicos[3]. Neste cenário, as atividades envolvendo ensaios químicos desempenham um papel muito importante na garantia da qualidade dos produtos produzidos, beneficiando empresas e usuários que operam nesses mercados globalizados, permitindo por exemplo, eliminação de barreiras técnicas ao comércio, redução de custos transacionais, eliminação da necessidade de duplicação de ensaios

em produtos por importadores e exportadores[4].

Esse panorama tem feito com que muitos laboratórios travem uma verdadeira corrida em busca de um credenciamento, muitas vezes esquecendo-se da importância da implantação correta de um Sistema da Qualidade. A aplicação das normas ISO 9000 (Guia 25 e seus complementos) por constituir procedimentos padronizados leva, às vezes, a uma visão um pouco confusa do envolvimento da organização como um todo.

A norma ISO guia 25, muito aplicada em laboratórios, foi substituída em dezembro de 1999, quando a ISO (International Organization for Standardization) publicou a Norma ISO/IEC 17025[5] - Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. A ISO/IEC 17025[5] foi resultado do trabalho realizado pelo (grupo de trabalho) WG 10 do ISO CASCO[6], que considerou a experiência na implementação do ISO/IEC Guia 25 pelos por laboratórios e pelos organismos de credenciamento de laboratórios no mundo todo[7]. Nesta Norma os requisitos estão divididos em duas seções: 4 - Requisitos da Gerência e 5 – Requisitos Técnicos – facilitando a sua compreensão e aplicação. O trabalho desenvolvido pelo WG 10 teve por objetivo elaborar um texto que[7]:

- Fosse voltado a laboratórios, independentemente do fato destes serem credenciados ou não, mas que também permitisse o seu uso objetivando o credenciamento;
- Substituísse a norma EN 45001, utilizada pela Comunidade Européia, de forma a evitar a existência de documentos idênticos em nível regional e internacional;
- Deixasse clara a sua relação com a normas ISO 9001 e ISO 9002;
- Estendesse o escopo de forma a abranger a amostragem e o desenvolvimento de novos métodos de ensaio e calibração;
- Fosse aceita e publicada como Norma Internacional;
- Separasse os requisitos da gerência e os requisitos técnicos;
- Fosse mais flexível;

- Incorporasse o uso de meios eletrônicos;

Estes objetivos foram plenamente alcançados tendo sido a ISO/IEC 17025 também adotada como Norma Européia, em substituição à EN 45001 existente. Tem-se como conseqüência, uma única Norma Internacional sendo utilizada pelos laboratórios de ensaio e calibração e pelos organismos de credenciamento de laboratórios em todo o mundo. Esta situação facilita a harmonização de práticas e a aceitação mútua dos resultados destes laboratórios no comércio nacional/internacional[7].

Devemos considerar que a implantação de um Sistema da Qualidade baseado no modelo ISO 9000, não se restringe à simples aplicação dos requisitos da norma, mas exige uma visão geral de princípios que permitem uma gestão da qualidade.

O entendimento dos princípios fundamentais da boa gestão faz com que conceitos simples, tais como: Missão, Visão, Planejamento Estratégico entre outros, possam formar uma base sólida para o crescimento e desenvolvimento do laboratório[8]. Ainda neste modelo, pode-se fazer uso dos Ciclos PDCA (Plan-Do-Check-Action) e SDCA (Standard-Do-Check-Action), como ferramentas valiosas, ajudando no planejamento para a melhoria contínua e gestão dos procedimentos estabelecidos[22]. Todos estes fundamentos estão englobados dentro de um modelo de gestão da qualidade (Sistema da Qualidade) baseado usualmente nas normas ISO 9000, o mais usado no mundo, e que para laboratórios se expressa através do cumprimento dos requisitos da norma ISO/IEC 17025[5] [8].

1.1. QUALIDADE

1.1.1. Conceitos e Definições

Qualidade continua sendo um termo facilmente mal entendido e/ou mal interpretado, por isso antes de iniciarmos uma retrospectiva da evolução da Qualidade,

vamos rever seus conceitos. Os sinônimos usuais de qualidade vão desde *luxo* e *mérito* até *excelência* e *valor*[9].

Conceitualmente a *qualidade* existe desde os primórdios do sistema feudal, mas apenas recentemente emergiu como uma forma de gestão[9]. Esta nova abordagem é resultante de um processo evolutivo e vem passando por uma revolução considerável nas organizações do mundo todo[10].

Para o correto entendimento do conceito de qualidade é necessário o compreender algumas definições[11]:

Produto: é o resultado de qualquer processo, consiste principalmente de bens, *software* e serviços[11].

Característica do Produto: uma característica de produto é uma propriedade possuída por um produto com a intenção de atender a certas necessidades dos clientes e, dessa maneira, prover satisfação ao mesmo[11].

Cliente: é qualquer um que recebe ou é afetado pelo produto ou processo. Os clientes podem ser *internos,* são afetados pelo produto e também são membros da empresa que fabrica o produto, ou *externos,* são afetados pelo produto, mas não são membros da empresa que o produz[11].

Satisfação com o Produto e Satisfação do Cliente: atinge-se a satisfação com o produto quando as características do mesmo respondem às necessidades do cliente[11].

Deficiências: deficiência de um produto é a falta de um item ou aspecto que resulta na insatisfação com o produto[11].

O conceito de qualidade é por si mesmo, um conceito bastante subjetivo, uma vez que a noção de qualidade depende fundamentalmente da percepção de cada um[12]. O que tem qualidade para uns pode não atender às necessidades de outros. Assim, o primeiro conceito a ser entendido é que a noção de qualidade depende da percepção de cada indivíduo.

Outra definição muito conhecida é a utilizada por Juran (1993), o qual afirma que Qualidade é "fitness for use" - adequação ao uso[11]. Neste conceito, a qualidade está

relacionada com a capacidade de um produto ou serviço desempenhar a função a que foi projetado.

Segundo Moller (1991) a qualidade pode ser dividida em dois fatores: a *Qualidade Técnica* ("lucros") e a Qualidade Humana ("além dos lucros"), sendo ambos complementares[13]. A primeira visa satisfazer as exigências e expectativas concretas, como por exemplo, tempo, qualidade, finanças, taxa de defeitos, função, durabilidade, segurança, garantia. A segunda visa satisfazer expectativas e desejos emocionais como lealdade, comprometimento, consistência, comportamento, credibilidade, atitudes, atenção[13].

Um conceito semelhante é defendido por Teboul (1991), no qual a qualidade é, antes de mais nada, a *conformidade* às especificações[14] ou às exigências[15], e também a *resposta ajustada à* utilização que se tem em mente, na hora da compra e em longo prazo. É também aquele *algo mais* de sedução e de excelência, mais próximo do desejo do que da qualidade.

Nesse contexto pode dizer que qualidade é a capacidade de satisfazer as necessidades; tanto na hora da compra, quanto durante a utilização, ao melhor custo possível, minimizando as perdas; e melhor do que nossos concorrentes.

O conceito japonês de qualidade é um pouco diferenciado e reflete a situação japonesa após 2ª Guerra Mundial (escassez de recursos, limitações de ordem técnica e falta de mão de obra especializada). Em função disso, a qualidade recebeu um enfoque de sistema de gestão. Para Taguchi (**In** Teboul, 1991) a qualidade consiste em *minimizar as perdas* causadas pelo produto não apenas ao cliente, mas à *sociedade,* a longo prazo[14]. Outro estudioso japonês, Ishikawa (1993) estendeu este conceito afirmando que a gestão da qualidade consiste em desenvolver, criar e fabricar mercadorias mais *econômicas,* úteis e satisfatórias para o comprador[16]. Administrar a qualidade é também administrar o preço de custo, o preço de venda, e o lucro[16].

Existem também visões segmentadas da qualidade, como a proposta por Feigenbaum (1961), que acredita que qualidade quer dizer o melhor para certas

condições do cliente. Essas condições são: a) o verdadeiro uso, e b) o preço de venda do produto, a satisfação completa do cliente[17].

Para Lee (**In** Winder, 1994), qualidade é mais do que um modelo de gestão: qualidade é uma filosofia e terá um impacto maior que qualquer outro movimento na economia global deste século[18].

Uma definição bastante ampla é a defendida pela Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade[19], na qual qualidade centrada no cliente é um conceito estratégico voltado para a manutenção de clientes e para a conquista de novas fatias de mercado, demandando sensibilidade constante em relação às novas exigências dos clientes e do mercado, à determinação dos fatores que promovem a satisfação e a manutenção dos clientes, bem como à percepção dos desenvolvimentos ocorridos na tecnologia, e resposta rápida e flexível aos requisitos dos clientes e do mercado.

Mudando um pouco o foco, Garbor (1994) define a qualidade em antecipar-se às necessidades do cliente, traduzindo essas necessidades em produto útil e confiável e criando um sistema que possa produzir o produto ao menor preço possível a fim de que represente um produto de valor para o cliente e lucro para a empresa[20]. A qualidade deixa de ser importante isoladamente.

1.1.2. A Evolução da Qualidade

Nos séculos XVIII e XIX quase toda a produção artesanal das pequenas aldeias e cidades excipientes era fabricado por artesãos e artífices habilitados ou por trabalhadores experientes e aprendizes sob a supervisão dos mestres de oficio[9]. Os artesãos permaneciam por vários anos como aprendizes, antes de se tornarem artesãos. Neste período antes do século XIX, o gerenciamento para a qualidade se baseava em dois princípios[21]:

1) inspeção criteriosa dos produtos pelo próprio consumidor; e

2) o conceito de artesanato, onde os compradores confiavam na técnica e na

reputação de artesãos treinados e experientes.

A necessidade de inspeção formal somente passou a ser necessária com o surgimento da produção em massa e com a necessidade de produzir peças intercambiáveis[9]. A expansão do comércio e o aumento da tecnologia fez com que conceitos e ferramentas adicionais fossem inventados a fim de garantir o efetivo gerenciamento da qualidade (verificações por amostragem e garantia de qualidade nos contratos de venda) [21]. Com o advento da Revolução Industrial e do sistema fabril, estratégias adicionais foram criadas: especificações escritas, mensurações com instrumentos de medição adequados, o surgimento dos primeiros laboratórios para testes, medição e padronização.

Os estudos de Frederick Taylor (**Ver** Figura 1) no início do século XX deram legitimidade à atividade de medição, e principalmente de inspeção, considerando-a como tarefa indispensável para um bom gerenciamento da fábrica, devendo ser atribuída a um encarregado específico [9]. Segundo Taylor (**In** Garvin, 1992): "O inspetor é responsável pela qualidade do trabalho, e tanto os operários quanto os mestres (...) têm que cuidar para que o trabalho seja acabado de maneira a satisfazê-lo" [9].



Figura 1 – Frederic Taylor, considerado o pai da "Administração Científica"

Com a difusão do conceito de inspeção chegamos a um caso extremo[11], verificado a partir da situação no *Hawthotne Works of Western Electric Company* no final da década de 20. Com a implantação dessas técnicas/mudanças a alta gerência se distanciou do processo (de gerenciamento para a qualidade) e também o trabalhador,

pois estes estavam limitados a executar uma única tarefa na linha de produção, distantes do produto final. Com isso, a prioridade dada a qualidade caiu sensivelmente e a responsabilidade quanto à função da qualidade tornou-se vaga e confusa[11].

Diante dessa situação, na década de 30, Walter Stewhart (*Bell Telephone Laboratories*) desenvolveu técnicas de controle estatístico da qualidade (CEQ). Stewhart criou técnicas de acompanhamento e avaliação da produção diária e propôs diversas maneiras de melhorar a qualidade[9] [23], utilizando conceitos que utilizam o seu conceito de controle estatístico: "(...) um fenômeno está sob controle quando, recorrendo-se à experiência passada, se puder prever; pelo menos dentro de certos limites, como o fenômeno deve variar no futuro. Entende-se, aqui, que a previsão significa que se possa determinar pelo menos aproximadamente, a probabilidade de que o fenômeno observado fique dentro de determinados limites" [23].

Estes conceitos são enquadrados dentro de um grupo mais genérico chamado de *Engenharia de Qualidade*[11].

Durante a Segunda Guerra Mundial, a indústria americana enfrentou uma tarefa adicional, uma mudança drástica no perfil da produção, com ênfase na indústria bélica. Uma parte da estratégia global durante a 2ª Guerra Mundial foi a de interromper a produção de vários produtos civis, ocasionando uma imensa escassez de bens, no meio de um enorme crescimento do poder de compra. A indústria levou o resto da década de 40 para que a oferta se equiparasse novamente à demanda[11], com uma grande queda da qualidade, uma vez que a prioridade máxima era o prazo de entrega. Vale ressaltar que a qualidade sempre cai durante épocas de escassez.

Para solucionar este problemas, nos anos 50 surgiu um novo departamento nas indústrias, responsável por planejar e analisar os aspectos referentes à qualidade, visando especialmente à prevenção de defeitos. Surgiu então um movimento que visava resgatar o conceito de controle de qualidade, com uma abordagem mais ampla, envolvendo um conjunto de dispositivos para regular todo o ciclo produtivo, do qual o controle estatístico seria uma das ferramentas. Esse movimento recebeu várias

designações, dentre as quais a mais conhecida é *Controle Total da Qualidade* (CTQ). Feigenbaum (1956) propôs o Controle Total da Qualidade, afirmando que: "produtos com qualidade não seriam produzidos se a produção trabalhasse sozinha. Para obter sucesso é necessária a cooperação de todos os departamentos de uma organização[24].

Esta visão da Qualidade Total está baseada no princípio que "para se conseguir uma verdadeira eficácia, o controle precisa começar pelo projeto do produto e só terminar quando o produto tiver chegado às mãos de um freguês que fique satisfeito (...) o primeiro princípio a ser reconhecido é o de que qualidade é um trabalho de todos" [25] e "Uma mudança decisiva só poderá acontecer quando a administração tomar consciência de sua responsabilidade em relação à qualidade, responsabilidade esta que lhe pertence de fato e não pode ser delegada a outro setor; por mais especializado que ele seja[14].

1.1.3. Qualidade Hoje

Durante aproximadamente 300 anos, a principal maneira de avaliar a economia era a produtividade. Isto não é mais totalmente verdade. A produtividade é uma necessidade da competitividade, mas a velocidade e a flexibilidade surgiram como novas exigências e têm colocado um peso extra na gestão empresarial, exigindo métodos e estratégias inovadoras[26].

Na visão clássica, muito presente do início dos anos 50 até o final dos anos 70, os peritos em qualidade passaram se preocuparam principalmente com a qualidade dos produtos físicos, e o cliente foi momentaneamente esquecido. A ênfase era a produção, e a preocupação era com o CEQ, estabelecendo gráficos e cartas de controle nos pontos-chave do processo da empresa[23]. A vantagem competitiva das empresas estava centrada na eficiência interna do seu processo produtivo, ou seja, no volume de produção. Palavras como marketing e cliente, raramente eram preocupação das organizações.

Somente no início dos anos 80 que surgiu o interesse pela qualidade dos

serviços e pelo comportamento humano[13]. A qualidade deixou de estar associada apenas à produção, aos produtos ou à aplicação de técnicas e passou a designar um modelo de gestão. Saiu do conceito de qualidade orientada para a inspeção e o controle estatístico de processo (CEP) para uma idéia mais abrangente que engloba várias funções como: aperfeiçoamento constante, zero defeito, gestão participativa, ênfase em treinamento e desenvolvimento de RH, preocupação com liderança, motivação e comprometimento, todas aliadas a uma visão estratégica sustentada em processos de planejamento visando à satisfação dos clientes (internos, externos, fornecedores).

O estágio atual é o da gestão estratégica da qualidade[9], onde a qualidade foi redefinida pelo ponto de vista do consumidor, e onde a satisfação está relacionada com ofertas competitivas e com a vida útil do produto, não apenas no momento da compra. A qualidade, em cada caso, será determinada pela capacidade de desempenho do produto ou do serviço que satisfaça o maior número de desejos diferenciados, de acordo com o grau de importância dos mesmos, para cada indivíduo[25]. Como decorrência destas mudanças no campo organizacional, visando a competitividade com qualidade e produtividade, o modelo da "Qualidade Total" tem se destacado. Essa nova abordagem sobre a qualidade é de caráter abrangente e preventivo. Além disso, ela está totalmente associada à satisfação dos clientes, abrangendo não somente os produtos, como também os serviços e, especialmente, os processos que geram produtos e serviços.

Qualidade Total é um conceito que foi ampliado[11], começando com os conceitos estatísticos e chegando hoje a ser entendida como filosofia de administração, pois abrange todas as áreas da empresa, tanto vertical como horizontalmente. A Qualidade Total coloca o interesse dos consumidores em primeiro lugar. Drucker[27] afirma: "O propósito de uma organização é conseguir e manter seus clientes. O objetivo não são apenas clientes satisfeitos, mas clientes leais". No regime de livre economia, a qualidade se traduz em vantagem competitiva: maior aceitação dos produtos ou serviços e, conseqüentemente, maior presença no mercado. Qualidade assegura a velocidade e a flexibilidade que os consumidores esperam.

As rápidas mudanças na tecnologia dos produtos e na produção requerem o desenvolvimento de um sistema de produção flexível se as organizações quiserem manter sua vantagem competitiva. Uma organização que destrói, ou que não tenha um sistema de qualidade, perde sua habilidade de sustentar o relacionamento com seus participantes (empregados, donos, clientes e acionistas), pois, mais importante do que sofisticação ou máquinas modernas é a organização, a dedicação dos funcionários e o foco no cliente[18].

1.2. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DE GESTÃO

Todo laboratório como uma unidade produtiva, para crescer, trazer benefícios para a sociedade, oferecer serviços de qualidade e satisfazer seus clientes deve focar sua atenção numa gestão que atenda no mínimo a princípios fundamentais[28]. Estes fundamentos não constituem nenhum conceito novo, pelo contrário, são bastante comuns no meio empresarial e que se aplicam perfeitamente à rotina de um laboratório[28].

O primeiro passo no sentido de implantar esses princípios é definir a Missão do laboratório, que nada mais é que sua razão de existir. Por exemplo: um laboratório de controle de qualidade de medicamentos tem por finalidade realizar ensaios que atestem ou não a qualidade de um determinado medicamento, seu público alvo são indústrias de medicamentos e órgãos de fiscalização. Então, a missão deste laboratório pode ser definida como "Atender as necessidades de ensaios físico-químicos e microbiológicos do mercado de produção de medicamentos". Essa Missão deve ser divulgada a todos os colaboradores por escrito, assim cada um irá compreender sua real função perante clientes e a comunidade em geral[8].

Um segundo passo, mas não menos importante, é estabelecer sua Visão de futuro, ou seja, determinar onde se quer chegar, o que se pretende ser e obter, num determinado espaço de tempo. Por exemplo, aumentar o faturamento ou tornar-se o mais

rápido e eficiente na realização de ensaios, são metas que exemplificam a Visão de um laboratório. Também é importante que todos os funcionários conheçam essa Visão de futuro do laboratório, fazendo com que todos os esforços estejam focados num mesmo objetivo[8]. Outro item importante é identificar quais são as "Partes Interessadas", essas partes são todos aqueles que estão envolvidos com o laboratório e têm as suas expectativas em relação a ele, são clientes, fornecedores, funcionários e até mesmo a própria comunidade local. Deve-se fazer um levantamento dos anseios e expectativas de todas as Partes Interessadas, pois este é um fator importante para o seu desenvolvimento[8].

Não se pode esquecer da responsabilidade social, é fundamental que as atividades do laboratório se desenvolvam em harmonia com os interesses da sociedade e meio ambiente onde está inserido, por isso é necessário definir Valores e fazer com que os funcionários compreendam e sigam esses princípios. Esses Valores são idéias e ações que vão nortear o comportamento de todos os profissionais. São eles que definem o "caráter", ou seja, como o laboratório será reconhecido no mercado e qual será sua credibilidade. Por exemplo, o laboratório de controle de qualidade de medicamentos, citado no exemplo anterior, pode ter como valores os seguintes princípios: ética, respeito ao cliente, trabalho em equipe, respeito ao meio ambiente, etc. [8].

Um outro fator imprescindível para uma boa gestão e o desenvolvimento do laboratório é a realização de um Planejamento Estratégico, ou seja, é usar todas as informações disponíveis para definir o quê fazer e como fazer para alcançarmos as metas, sempre de acordo com a sua Missão, Visão e Valores. Uma vez elaborado, o Planejamento Estratégico torna o desenvolvimento mais fácil, pois todos ficam sabendo aonde se quer chegar e como chegar. Tudo isso é definido através de metas e objetivos, e todos passam a ter responsabilidades bem definidas para o comprimento dessas metas. Isso torna mais fácil medir o desempenho do laboratório através dos chamados Indicadores Desempenho[8].

Deve-se avaliar periodicamente através dos Indicadores de Desempenho se

estamos dentro das metas e objetivos do planejamento. Por exemplo, minha Visão diz que devo ser o laboratório mais rápido e eficiente do mercado, então é necessário verificar o tempo de análise, a satisfação do cliente, o cumprimento do prazo e a qualidade do meu serviço. Com essas informações é possível aplicar ações corretivas quando necessário[8].

Por último, periodicamente deve ser feita uma Análise Crítica do desempenho global, avaliando as informações o estado atual das coisas e traçando, assim, um novo Planejamento Estratégico[8].

Dentro dos princípios da boa gestão um fator importantíssimo é o ser humano, pois não se pode alcançar o sucesso sem o esforço de sua força de trabalho. É necessário que as pessoas estejam envolvidas no processo de crescimento, compartilhando de seus valores e objetivos. Dentro disso é preciso apostar no treinamento e desenvolvimento, estabelecendo uma política de reconhecimento às iniciativas, além de remuneração justa e digna, levando à motivação de todos[8].

1.3. O LABORATÓRIO DE ELETROQUÍMICA DE SUPERFÍCIES E CORROSÃO

1.3.1. Apresentação

O Laboratório de Eletroquímica de Superfície e Corrosão (LESC) foi criado no ano de 1999, desmembrando-se do Laboratório de Eletroquímica Aplicada (LEA), objetivando apoiar o desenvolvimento de pesquisa científica e aplicada, principalmente nas áreas de análise e determinação da porosidade de revestimentos por técnicas eletroquímicas, monitoramento de corrosão e desenvolvimento de sensores (corrosão e fluxo de hidrogênio).

Recentemente, as atividades de pesquisa e desenvolvimento têm-se voltado para o setor de Petróleo devido ao apoio recebido da Agência Nacional do Petróleo,

através do Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo para o Setor de Petróleo e Gás Natural no. 24 (PRH-24) e do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia de Petróleo e Gás Natural (CTPetro) gerenciado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

O laboratório possui uma equipe altamente qualificada para o desenvolvimento de projetos na área de eletroquímica aplicada e fundamental. O suporte técnico-administrativo para a gerência de projetos e prestação de serviços à comunidade é garantido através de convênio com a Fundação da Universidade Federal do Paraná (FUNPAR), a qual apóia os trabalhos e projetos de pesquisa e desenvolvimento.

A clientela é formada principalmente por empresas privadas e estatais e órgãos de apoio à pesquisa e desenvolvimento (FINEP, CNPq e Fundação Araucária). O laboratório desenvolve programas de trabalho de acordo com as necessidades individuais de seus clientes, através da prestação de serviços, consultoria e elaboração de projetos.

O Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão – LESC é dividido em:

- Sala de Preparação de Amostras e de Soluções;
- Laboratório de Caracterização Metalográfica;
- Laboratório de Ensaios Eletroquímicos.

1.3.2. Equipe

- Prof. Dr. Haroldo de Araújo Ponte - Doutor em Engenharia e Ciência de Materiais (UFSCar/DEMA/1994), Prof. do Departamento de Engenharia Química, Coordenador do Laboratório;
- M.Sc. Alexandre Michel Maul - Mestre em Engenharia e Ciência de Materiais (UFPR/PIPE/2001), Doutorando do Programa Interdisciplinar de Pós-graduação em Engenharia (PIPE), Bolsista PRH-24/ANP/MCT;
- M.Sc. Nice Mika Sakamoto Kaminari - Mestre em Engenharia Mecânica

(UFPR/PGMEC/2002), Doutoranda do Programa Interdisciplinar de Pós-graduação em Engenharia (PIPE), Bolsista PRH-24/ANP/MCT;

- M.Sc. Patrícia Raquel Silva - Mestre em Engenharia e Ciência de Materiais (UFPR/PIPE/2002), Doutoranda do Programa Interdisciplinar de Pós-graduação em Engenharia (PIPE), Bolsista PRH-24/ANP/MCT;
- Eng. Ana Carolina T. Gomes – Engenheira Química (UFPR/2002), Mestranda do Programa Interdisciplinar de Pós-graduação em Engenharia (PIPE);
- Eng. Lígia Fernanda Kaefer - Engenheira Química (UFPR/1999), Mestranda do Programa Interdisciplinar de Pós-graduação em Engenharia (PIPE), Bolsista PRH-24/ANP/MCT;
- Danusa Abramchuk - Graduanda do curso de Eng. Química (UFPR), Bolsista de graduação (PRH-24/ANP/MCT);
- Paulo Bruno Kraft - Técnico de Laboratório (IPE/1996).

Colaboradores:

- Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto - Doutor em Engenharia Elétrica (PUC-RJ/1991) Prof. do Departamento de Estatística da UFPR;
- Dr. Cyro Ketzer Saul - Pós-Doutorado (UFRGS/1999) - Doutor em Física (UFRGS/1998), Prof. do Departamento de Física a UFPR;
- Dr. José Maurílio da Silva - Doutor em Química (UFSCar/1993) Pesquisador do Instituto de Tecnologia Para o Desenvolvimento – LACTEC;
- Prof. Dr. Oscar Felippe von Meien - Doutor em Engenharia Química (UFRJ/COPPE/1997), Prof. do Depto de Eng. Química da UFPR.

1.3.3. Infra-estrutura

O LESC conta com uma excelente infra-estrutura de apoio às atividades de pesquisa (**Ver** figuras a seguir):

- Sala de pesquisadores;

- Biblioteca;
- Sala de Reuniões/Seminários com equipamentos multimídia.

Sala de Pesquisadores do LESC





(a) (b)

Figura 2 – (a) Computadores e impressoras para impressão de documentos, (b) Mesas de estudo/trabalho para equipe do laboratório

Biblioteca



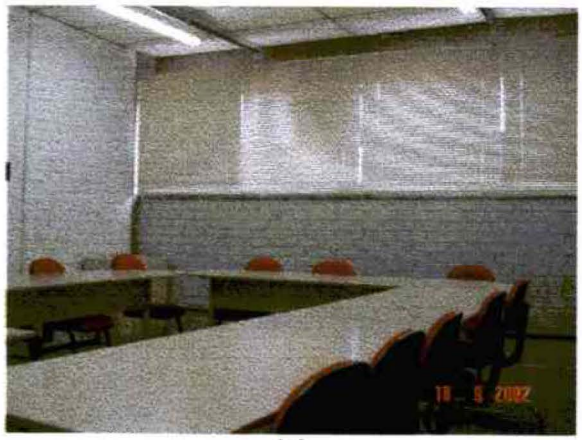


(a) (b)

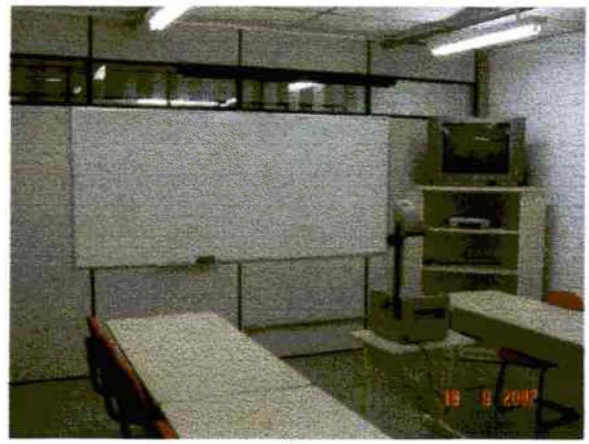
Figura 3 – (a) Armários com livros e material de apoio, (b) Microcomputador com impressora/fotocopiadora

Sala de Reuniões/Seminários



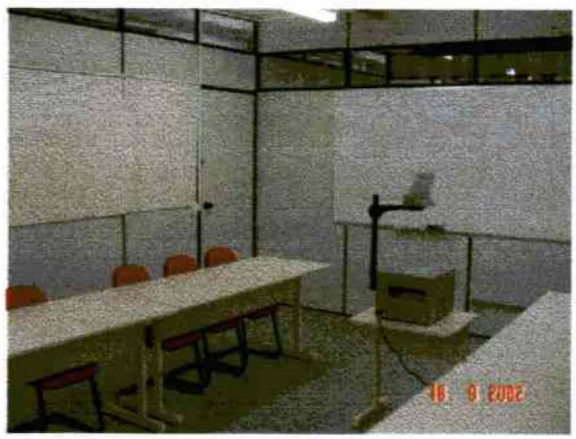


(a)



(b)

Figura 4 – (a) Sala para 20 pessoas, (b) Quadro branco e tela de projeção



(a)



(b)

Figura 5 – (a) Retroprojetor para apresentações, (b) Televisor conectado a microcomputador e video cassete para apresentações multimídia

1.3.4. Equipamentos disponíveis

O laboratório conta com uma série de equipamentos para o desenvolvimento de projetos e prestação de serviços para o setor de tratamento de superfícies e de petróleo e

gás natural. Os equipamentos principais disponíveis no laboratório são apresentados na Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3. O laboratório têm sido equipado com recursos do Fundo Setorial do Petróleo (CTPETRO) e da Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Tabela 1 – Equipamentos disponíveis no Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão

Aparelho/características	Uso típico	Instrução de Trabalho
Banho Criostermostatizado Frigomix B	Estabilizador da temperatura em ensaios eletroquímicos e de permeação de hidrogênio	IT-BCT-001
Bomba dosadora Heidolph PD5002	Renovação da solução em ensaios eletroquímicos utilizando a célula de fluxo	IT-BDH-001
Booster de potencial Radiometer Voltalab HVB 100	Acessório dos potenciostatos Radiometer – aumento da faixa de potencias de trabalho	IT-BPR-001
Célula de fluxo Radiometer modelo C145/170	Realização de estudos eletroquímicos	IT-CFR-001
Célula eletroquímica básica de três eletrodos EG&G modelo G0057 – sem camisa	Realização de estudos eletroquímicos	IT-CEB-001
Célula eletroquímica básica de três eletrodos EG&G modelo G0057 – com camisa	Realização de estudos eletroquímicos	IT-CEB-002
Célula plana EG&E modelo K025	Realização de estudos eletroquímicos	IT-CPL-001
Eletrodo Rotatório de disco-anel EG&G modelo 316	Realização de estudos eletroquímicos	IT-ERO-001
Fonte de corrente contínua Instek GPS 3030D	Alimentação de corrente/potencial de uso geral	IT-FCI-001
Fonte de corrente contínua Agilent E3642A	Alimentação de corrente/potencial de uso geral	IT-FCA-001
Multímetro Agilent 34401 A	Medida de potencial de sistemas eletroquímicos	IT-MAG-001
Potenciostato EG&G Princeton Applied Research modelo 273	Ensaios eletroquímicos dos sistemas em estudo	IT-PEG-001
Potenciostato Radiometer Voltalab 10	Ensaios eletroquímicos dos sistemas em estudo	IT-PRV-001
Potenciostato Radiometer Voltalab 40 – com sistema de impedância	Ensaios eletroquímicos dos sistemas em estudo	IT-PRV-002
Sistema computadorizado de aquisição de dados National Instruments	Tratamento e aquisição de dados online	IT-DAQ-001

Tabela 2 – Equipamentos da Sala de Caracterização Metalográfica e de Materiais

Aparelho/características	Uso típico	Instrução de Trabalho
Medidor de espessura Fischer	Determinação da espessura de revestimentos metálicos	IT-MEF-001
Espectrofotômetro Femton 600 Plus	Determinação de concentração de íons em solução - Faixa de trabalho UV-Visível	IT-EFE-001

Tabela 3 – Equipamentos da Sala de Preparação de Amostras

Aparelho/características	Uso típico	Instrução de Trabalho
Balança Sartorius modelo BL 210S	Pesagem de amostras e reagentes em geral	IT-BSA-001
Banho de Ultrassom Unique USC-700	Limpeza de materiais	IT-BUS-001
Condutivímetro Handylab Schott modelo Handylab LF1	Determinação da condutividade de soluções aquosas em geral	IT-CHS-001
Deionizador Permution	Embutimento de amostras para análise metalográfica	IT-DPE-001
Destilador Quimis modelo 341.22	Produção de água destilada	IT-DQM-001
Embutidor de amostra Arotec EMB-30	Embutimento de amostras para análise metalográfica	IT-EAA-001
Estufa Fanem modelo 515	Secagem de vidraria e material diverso	IT-EFN-001
Mufla Linn LM 312.06	Calcinação e tratamento térmico de amostras e materiais	IT-MLI-001
pHmetro WTW modelo pH 330i set	Medição de pH de soluções aquosas	IT-PHW-001
Politriz 2 rotações Arotec PL-02	Lixamento e polimento de amostras	IT-PAR-001
Refrigerador Electrolux R250	Armazenagem de reagentes	IT-REL-001

Outros equipamentos/ensaios estão disponíveis em outros laboratório da UFPR e do LACTEC. Estes equipamentos podem ser utilizados mediante um convênio para utilização.

Equipamentos:

- Microscópio Eletrônico de Varredura com detector EDX;
- Microscópio ótico;
- Microdurômetro;
- Rugosímetros;
- Medidores de espessura.

Ensaios químicos:

- Espectroscopia de absorção atômica;
- Demanda química de oxigênio;
- Demanda bioquímica de oxigênio.

A política do LESC consiste em evitar a duplicidade de equipamentos, investindo recursos em equipamentos que não estejam disponíveis dentro das instituições parceiras/colaboradoras. As análises complementares são realizadas em outros laboratórios certificados, mediante convênio ou contrato de prestação de serviço.

1.3.5. Localização

A localização do laboratório, dentro do Centro Politécnico da UFPR, é apresentada na **Figura 6**.

Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC)

Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná - Setor de Tecnologia

Rua Cel. Francisco H. dos Santos, S/N

Centro Politécnico - Jardim das Américas Usinas-Piloto, **Bloco A**, Sala PO-01

Caixa Postal 19011 - CEP 81531-990 - Curitiba – Paraná

Telefone: (41) 361-3424, Fax: (41) 361-3196

Maiores informações podem ser obtidas no site do Grupo de Eletroquímica (GEA) em: www.gea.ufpr.br e clicando no link para o Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC).

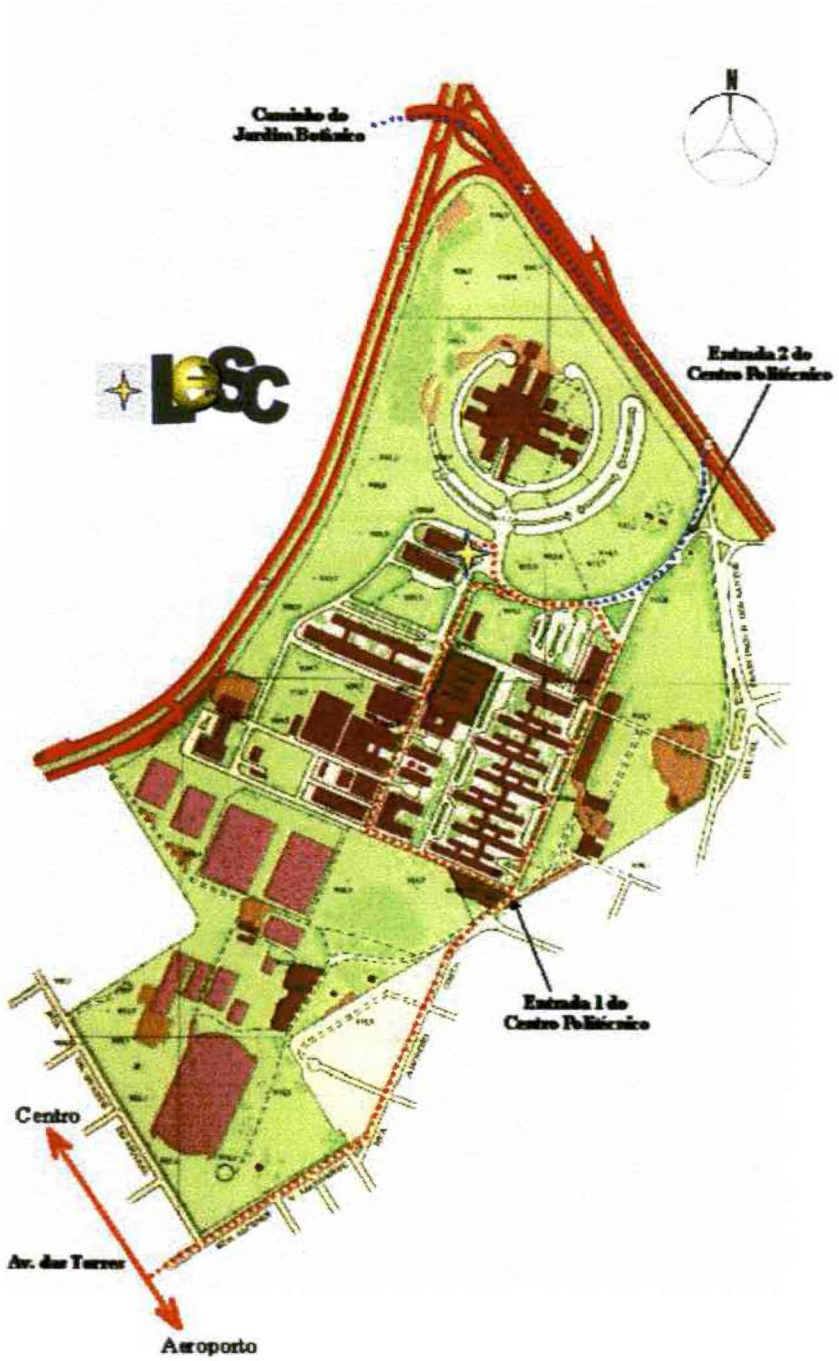


Figura 6 – Localização do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão

1.4. OBJETIVOS COM A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE QUALIDADE

Qualidade para um laboratório, assim como para qualquer empresa, é a satisfação dos clientes, o que significa qualidade no atendimento, qualidade no serviço, qualidade na entrega dos resultados, pois a sua sobrevivência no mercado competitivo e seu crescimento depende um cliente satisfeito. Isto se traduz em uma das metas do

laboratório e um dos passos para cumprir esta meta é a implantação de um Sistema da Qualidade. O sistema ISO 9000 é o mais usado no mundo inteiro[8].

As normas ISO 9000 foram criadas em 1987, na Suíça, para facilitar as relações comerciais e melhorar a gestão da qualidade das empresas, sendo adotadas mais de 120 países, inclusive o Brasil. Num mundo globalizado, um sistema unificado da qualidade é um avanço indispensável para o comércio internacional[28].

Por outro lado, nenhuma das normas da série ISO 9000 fornecerá a garantia de que o laboratório possui credibilidade técnica e que tem competência necessária para a realização de ensaio[4]. Isso somente é comprovado pelo credenciamento através da norma ISO/IEC 17025[5]: Requisitos Gerais para a Competência de laboratórios de Calibração e de Ensaio. Laboratórios de ensaios químicos certificados pelas normas ISO 9002 são possuidores de um Sistema da Qualidade, o que indica que os processos são realizados da mesma forma e que os procedimentos são executados de maneira controlada, mas os objetivos de cada uma das normas são diferentes.

A norma ISO/IEC 17025[5] fornece requisitos mínimos para o gerenciamento da qualidade e também requisitos técnicos para a adequada operação do laboratório. A norma ISO 9002, por outro lado, fornece requisitos genéricos para um gerenciamento do sistema da qualidade de uma organização, sem levar em consideração, contudo, a natureza do produto ou serviço que a organização produz. Isto significa que a ISO/IEC 17025 é um reconhecimento da competência do laboratório para realizar determinados ensaios, enquanto a adoção pelo laboratório da ISO 9002 é simplesmente um reconhecimento de conformidade a um Sistema da Qualidade não atestando, por tanto, que a qualidade de um produto ou serviço em particular se encontra de acordo com as especificações, nem que o processo usado seja o mais adequado[8].

A norma ISO/IEC 17025[5] diz que "Os laboratórios em conformidade com este guia sujeitam-se, nas atividades de calibração de ensaio, aos requisitos das normas da serie NBR ISO 9000, incluindo aquelas do modelo descrito na NBR ISO 9002, quando atuam como fornecedores de serviços de calibrações e de ensaios", isso mostra que os

requisitos do Guia 25 abrangem as exigências da norma 9002.

Os laboratórios podem obter os seguintes proveitos com o credenciamento[29]:

- Diferencial competitivo fator de divulgação e marketing para laboratório que, por meio do credenciamento comprovem a sua competência técnica e credibilidade.
- Aumento da confiança dos clientes nos resultados, sem a necessidade do interessado realizar sua própria auditoria.
- O credenciamento estabelece um mínimo de requisitos técnicos e de garantia da qualidade, bem como fornece aos clientes um meio de identificar se esses requisitos mínimos estão sendo atendidos.
- Fornece uma base uniforme, através de critérios e padrões internacionalmente aceitos, para o mercado avaliar a capacidade técnica do laboratório em prestar os serviços oferecidos.
- Salvaguarda o laboratório de ações que envolvam litígios de responsabilidade civil. Nos casos em que a validade do ensaio for sujeita a uma contestação legal, o credenciamento se constitui em uma evidência sobre a competência do laboratório de ensaio, uma vez que este foi avaliado por uma equipe de profissionais qualificados e independentes.
- Eliminação de auditorias múltiplas que oneram o processo de credenciamento;
- Acesso a programas de comparação interlaboratorial promovidos pelo organismo credenciador.

As vantagens para os usuários de laboratórios credenciados podem ser resumidas como segue[29]:

- Maior confiança nos resultados dos serviços contratados de laboratórios credenciados;
- Garantia de que os produtos são ensaiados de acordo com métodos e critérios reconhecidos internacionalmente;

- Superação de possíveis barreiras técnicas nos casos de produtos voltados ao mercado externo;
- O credenciamento se torna um mecanismo simples de seleção de fornecedores qualificados;
- Atendimento a aspectos legais/e ou comerciais vinculados à sua área de atuação.

O credenciamento pelas normas ISO/IEC 17025 específica em que método ou métodos o laboratório obteve credenciamento, ou seja, o método ou métodos os quais o laboratório poderá emitir laudos, relatórios ou certificados com selo do credenciamento fornecido pelo INMETRO - único organismo que pode conferir o credenciamento no Brasil atualmente[30].

1.5. OBSTÁCULOS AO CREDENCIAMENTO

A experiência tem mostrado que as maiores dificuldades encontradas pelos laboratórios brasileiros são as seguintes, segundo o INMETRO[29]:

(I) Custos de adequação do laboratório aos requisitos da Norma INMETRO NIG-DINQP-020 – "Critérios para o Credenciamento de Laboratórios de Calibração e de Ensaio";

(II) Desconhecimento dos benefícios decorrentes do credenciamento;

(III) Ausência de demanda ou baixo retorno comercial;

(IV) Custos da consultoria para elaboração dos procedimentos operacionais e para implantação do sistema da qualidade;

(V) Inadequação da infra-estrutura física e laboratorial ou do quadro técnico; e

(VI) Custos do credenciamento e sua manutenção.

Além disso, fatores como manual da qualidade inadequado, ausência de procedimentos escritos e falta de certificados de calibração emitidos contra os padrões nacionais rastreáveis, são causas de atraso no processamento das solicitações de

credenciamento.

A Tabela 4 fornece o número de laboratórios credenciados no Brasil e no exterior. Com o aprofundamento do processo de modernização de nossa economia, acreditamos que as atividades de credenciamento tendem a crescer no país, tanto na área de ensaios como na área de calibração[29]. O Brasil aparece em 5° lugar entre os países mostrados para a certificação de laboratório de calibração, mas a situação é pior com relação a laboratório certificados para a realização de ensaios, neste caso, o Brasil ocupa o último lugar entre os países listados.

Tabela 4 – Credenciamento no Brasil e em outros países até 1997[29]

País	Calibração	Ensaio
França	289	876
Austrália	220	2243
Alemanha	200	887
África do Sul	149	76
Brasil	83	73
Portugal	33	161
Canadá	14	256

Comparando-se somente os custos dos serviços prestados pelo organismo credenciador para o credenciamento inicial, e considerando que o laboratório já dispõe de um sistema da qualidade implementado, pessoal treinado e infra-estrutura laboratorial, verifica-se que no Brasil esses custos são inferiores aos praticados em outros países. Por exemplo, o preço médio cobrado na Inglaterra é de aproximadamente 20 mil reais, enquanto o INMETRO cobra em média R$ 4.000,00, com pequenas variações, para o credenciamento inicial de uma especialidade da metrologia (massa, dimensional, força ou dureza, pressão, eletricidade, etc) e dependendo do número de serviços constantes no escopo do laboratório[31]. A semestralidade para manutenção de um credenciamento junto ao INMETRO é da ordem de R$ 600,00[32].

CAPÍTULO 2

"O especialista é um homem que sabe cada vez mais sobre menos,

e, por fim, acaba sabendo tudo sobre nada."

Bernard Shaw (1856 – 1950), dramaturgo e crítico literário irlandês

"Todo homem, por natureza, quer saber."

Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.), filósofo grego

2. O QUE É A ISO

ISO significa International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normatização), seu objetivo é promover o desenvolvimento de normas, testes e certificação, com o intuito de encorajar o comércio de bens e serviços. Esta organização é formada por representantes de 91 países, cada um representado por um organismo de normas.

No Brasil a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é a representação brasileira junto a ISO através do comitê técnico CB 25 (Comitê Brasileiro 25). A primeira versão das normas ISO 9000 no Brasil foi editada em junho de 1990, sendo as normas denominadas série NB 9000 ou NBR 9000. Em 1994 foi realizada uma revisão que adotou a designação NBR ISO 9000. A ISO envolve mais de 180 comitês técnicos, abrangendo muitos setores e produtos industriais.

2.1. O QUE É QUALIDADE

A norma ISO 8402[33] traduz os termos técnicos relacionados com a qualidade e a define da seguinte forma: "A totalidade das peculiaridades e das características de um produto ou serviço relacionadas com sua capacidade de satisfazer necessidades declaradas ou implícitas". Esta abordagem, embora aceitável, não incorpora muitas das últimas interpretações da qualidade, como discutido anteriormente e sumarizado abaixo.

O conceito da qualidade tem mudado dramaticamente durante os últimos dez anos e ainda mais durante os últimos dois anos. Uma década atrás, era dada ênfase aos produtos; ou seja, qualidade significava a capacidade de um produto de estar em conformidade com as especificações. Mais tarde, sua definição começou a incorporar

elementos do cliente e a qualidade foi definida como: "a previsão e a superação das expectativas do cliente". Nos últimos anos, o conceito de qualidade tem evoluído até reconhecer a importância de satisfazer muitos detentores de participações numa organização, incluindo a comunidade, os fornecedores, os acionistas, os empregados e a gerência. A qualidade abrange agora elementos tão diferenciados, como a melhoria da vida no trabalho, a promoção da diversificação de funções, melhoria das condições ambientais, facilitação do comércio e realce da competitividade.

2.2. SISTEMA DA QUALIDADE E GESTÃO DA QUALIDADE

A Norma ISO 8402 define o sistema da qualidade como[33]:

"A estrutura, as responsabilidades, os procedimentos, os processos e os recursos da organização necessários para implementar a gestão da qualidade". A ISO 9000 especifica os requisitos para sistemas da qualidade. Para tanto, a Gestão Total da Qualidade é entendida como: "Uma abordagem de gerenciamento para uma organização centralizada na qualidade, que se baseia na participação de todos os seus membros, visando ao sucesso em longo prazo por meio da satisfação do cliente e dos benefícios para os membros da organização e para a sociedade".

Destes conceitos podem ser derivados vários pontos importantes. O sucesso em longo prazo por meio da satisfação do cliente é uma meta da organização e afirma-se na busca da qualidade, na participação de cada um e no valor para a sociedade.

Os requisitos de seus clientes devem primeiro ser identificados, definidos e esclarecidos. Sendo assim, são então estabelecidos os procedimentos e os sistemas para monitorar, controlar e melhorar aquelas variáveis que direta ou indiretamente estão envolvidas na produção de produtos uniformes e na prestação de serviços consistentes.

2.3. AS NORMAS DA SÉRIE ISO 9000 E A NORMA ISO 14000

A ISO 9000 é uma série de cinco normas internacionais sobre o gerenciamento e a garantia da qualidade, que compreende a ISO 9000

(34) [35], ISO 9001[36], IS0 9002[37], IS0 9003[38] e ISO 9004[39]. A ISO 9000 serve de roteiro para implementar a IS0 9001, ISO 9002 ou a IS0 9003. Estas três normas da qualidade podem ser entendidas pela diferença entre suas abrangências. A mais abrangente, a ISO 9001[36], incorpora todos os 20 elementos de qualidade da norma da qualidade; a ISO 9002[37] possui 18 daqueles elementos e a ISO 9003[38] tem 12 elementos básicos.

A ISO 9000[35] orienta quanto à seleção e uso da norma mais adequada de garantia da qualidade. A característica mais marcante da ISO 9000 no gerenciamento não é apenas fornecer automaticamente controles para assegurar qualidade da produção e expedição, mas também reduzir desperdício, tempo de paralisação da máquina e ineficiência da mão-de-obra, provocando, por conseguinte, aumento de produtividade.

A ISO 9001[36] é a norma mais completa e abrangente. Destina-se a empresas que precisam assegurar a seus clientes que a conformidade às exigências especificadas é atendida por todo ciclo, com a engenharia de projetos, desenvolvimento de produtos, produção, instalação, assistência técnica e manutenção pós-venda. Ela se aplica particularmente a contratos que exigem especificamente projeto e em que às exigências do produto são estabelecidas em termos de desempenho (rapidez, capacidade, integridade).

O fornecedor deve designar um representante da administração que, independentemente de outras responsabilidades, tenha autoridade e responsabilidade definidas para assegurar que os requisitos desta norma sejam executados e mantidos.

A norma ISO 9002[37] é uma forma mais apropriada quando se tem um projeto ou especificação já definidos, utilizada por companhias para as quais a ênfase está na produção e na instalação. Esta norma da qualidade pode ser utilizada por uma empresa

cujos produtos já foram comercializados, testados, melhorados e aprovados. Desta forma, há a possibilidade de a qualidade do produto ser alta. Estas companhias focalizam seus esforços para a qualidade na conservação e no melhoramento dos sistemas da qualidade existentes, em lugar de desenvolverem sistemas da qualidade para um produto novo.

A norma ISO 9003[38] é dirigida para companhias nas quais sistemas abrangentes da qualidade podem não ser importantes ou necessários, como, por exemplo, as fornecedoras de mercadorias; nestes casos, a inspeção e o ensaio final do produto seriam suficientes. Esta norma se destina a empresas que não produzem, apenas fazem uma inspeção de recebimento dos componentes, uma verificação do produto acabado.

A ISO 9004[39] fornece diretrizes de modo que os fatores técnicos, administrativos e humanos, que afetem a qualidade de seus produtos e serviços, estejam sob controle. Todo este controle deve ser orientado no sentido de redução, eliminação, e acima de tudo, prevenção de deficiências de qualidade. A obtenção da qualidade desejada exige o controle, o comprometimento e a participação de todos os membros da organização, embora a responsabilidade pela sua gestão pertença à alta administração.

A ISO 14000[40] serve para ditar normas sobre sistemas de gerenciamento ambiental. São atestados de boa conduta ecológica na fabricação e na qualidade final dos produtos. Foi implantada em janeiro de 1996 e constitui uma corrida em busca de processos industriais e produtos menos agressivos ao ambiente. Uma das exigências básicas para se conseguir o Certificado ISO 14000 é o respeito à legislação ambiental do País e do Estado em que se encontra a indústria. O planejamento das empresas precisa levar em conta a área, a água, o solo, o subsolo, os resíduos e a reciclagem tanto quanto o capital, o trabalho, as finanças e os materiais.

Os critérios funcionais, acima, para a seleção das normas ISO apropriadas são amplos. Apresentamos a seguir critérios adicionais a serem levados em conta na escolha da norma adequada à qual se ater:

- Capacidade do processo de projeto
- Maturidade do projeto
- Capacidade do processo de produção
- Características do produto ou do serviço
- Segurança do produto ou do serviço
- Elementos econômicos

As normas ISO 9001, 9002, 9003 são documentos contratuais por meio dos quais um cliente requer de um fornecedor uma certificação ou uma conformidade. A linguagem destas normas exige a conformidade numa linguagem obrigatória (deve). A norma ISO 9004 e vários outros documentos similares descrevem as medidas ou as diretrizes recomendadas para a qualidade numa linguagem voluntária ("poderá").

Como cada organização tem negócios e necessidades distintos, não é objetivo da série impor modelos padrões. Cada organização deve definir o seu Sistema da Qualidade levando em consideração seus objetivos, seus produtos e seus processos.

O objetivo maior destas normas é:

- Estabelecer requisitos mínimos de gestão e garantia da qualidade necessários para obtenção da satisfação dos clientes, através da prevenção da ocorrência de problemas.

CAPÍTULO 3

"O propósito do corpo é levar o cérebro para passear."

Thomas Edison (1847 – 1931), inventor americano

"Em matemática você não compreende as coisas.

Simplesmente se acostuma com elas."

Johann von Neumann (1903 – 1957), cientista da computação americano

3. SISTEMA DA QUALIDADE EM LABORATÓRIO

3.1. REQUISITOS DA ISO/IEC 17025

A norma ISO/IEC 17025 foi dividida em Requisitos da Gerência (Item 4) e Requisitos Técnicos (Item 5) [5], facilitando a sua compreensão e aplicação.

3.1.1. Requisitos da Gerência

Os requisitos da gerência, segundo a ISO/IEC 17025, compreendem:

- Organização;
- Sistema da Qualidade;
- Controle dos documentos;
- Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos;
- Subcontratação de ensaios e calibrações;
- Aquisição de serviços e suprimentos;
- Atendimento ao cliente;
- Reclamações;
- Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibrações não-conforme;
- Ação corretiva;
- Ação preventiva;
- Controle dos registros;
- Auditorias internas;

- Análises críticas pela gerência;

3.1.2. Requisitos Técnicos

OS REQUISITOS TÉCNICOS COMPREENDEM:

- Pessoal;
- Acomodações e condições ambientais;
- Métodos de ensaio calibração e validação de métodos;
- Equipamentos;
- Rastreabilidade da medição e calibração;
- Amostragem;
- Manuseio de itens de calibração e ensaio;
- Garantia da qualidade e resultados de ensaio e calibração;
- Apresentação de resultados;

Para que um laboratório atenda a Norma ISO/IEC 17025 é necessário que ele comprove, através de procedimentos, instruções de trabalho, manuais e outros documentos, que todos os requisitos anteriores são devidamente satisfeitos. Em alguns casos, é necessário ainda, atender a normas específicas do INMETRO sobre determinados assuntos, como por exemplo: cálculo de incertezas de medições e calibrações.

CAPÍTULO 4

"Os homens nascem ignorantes, mas são necessários anos de estudo para torná-los estúpidos."

George Bernard Shaw (1856 – 1950), dramaturgo irlandês

"Experiência é o nome que damos aos nossos próprios erros."

Oscar Wilde (1854 – 1900), escritor irlandês

4. CRIAÇÃO DE MANUAIS E PROCEDIMENTOS

Nos dias atuais, as empresas e instituições necessitam, para o perfeito desempenho de suas múltiplas atividades, de um sem-número de informações, cujo valor está diretamente relacionado com os veículos que as transmitem. Assim, informações corretas prestadas de um modo ineficiente terão o mesmo valor que informações incorretas prestadas eficientemente. Desse modo, nas empresas, onde a velocidade da informação é fator de sucesso para a tomada de decisões, essas informações são adquiridas, transmitidas e preservadas através de documentos previamente estudados e perfeitamente identificados com os fins para os quais se destinam. Esses documentos são, genericamente, denominados "Manuais" e/ou "Procedimentos"[41].

4.1. MANUAIS

Manual é todo e qualquer conjunto de normas, procedimentos, funções, atividades, políticas, objetivos, instruções e orientações que devem ser obedecidas e cumpridas pelos funcionários da empresa, bem como a forma como estas serão executadas, quer seja individualmente ou em conjunto[41].

A seguir são apresentadas as razões de uso, vantagens, desvantagens, tipos, formas de elaboração e outras informações relevantes sobre a elaboração de manuais.

4.1.1. Por que usar Manuais

A elaboração de manuais é um artifício aplicado pela maioria das organizações de certa complexidade. Nessas organizações existe um número muito grande de papéis

que "resolvem" as dificuldades relativas à organização, porém, na maioria das vezes isso não é feito de forma acessível, clara e sistemática; daí a necessidade da elaboração de meios informativos chamados de "MANUAIS" [41].

Eles são extremamente necessários por divulgar instruções e informações sobre políticas e práticas. Essas informações servem como fatos e dados em forma de regras, procedimentos operacionais, diretrizes e instruções; sendo útil portanto para todos os níveis hierárquicos auxiliando na execução de pequenas rotinas até grandes diretrizes[41].

4.1.2. Requisitos Básicos para Utilizações de Manuais

- Necessidade Real da Empresa;
- Redação simples, eficiente, clara e entendível; bem como, índice e sumário;
- Ser distribuído a todos os funcionários que dele necessitem;
- Ter um processo contínuo de revisão, atualização e distribuição;

4.2. VANTAGENS E DESVANTAGENS.

4.2.1. Vantagens

- Fonte de informações sobre o trabalho da empresa/instituição;
- Fixam critérios e padrões, possibilitando a normatização das atividades administrativas;
- Evitam discussões e equívocos;
- Facilitam o treinamento a novos e antigos funcionários;
- Possibilitam eficiência e eficácia dos trabalhos realizados;
- Constituem instrumento efetivo de consulta, orientação e treinamento;
- Melhor visão de representatividade do funcionário na empresa;

- Aumentam a predisposição do pessoal para assumir responsabilidades.

4.2.2. Desvantagens

- É ponto de partida, mas não solução para todos os problemas administrativos;
- Sua preparação "mal feita" traz inconvenientes no desenvolvimento normal das operações;
- Quando não utilizados de forma adequada, perdem seu valor rapidamente;
- São em geral pouco flexíveis;
- Incluem apenas aspectos formais, deixando de lado os aspectos informais do dia-a-dia;
- Quando muito sintéticos, são pouco úteis, e muito detalhados tornam-se obsoletos diante de quaisquer mudanças pequenas;
- Uso prejudicado quando a redação é pouco clara, deficiente e inadequada;
- Pode funcionar como freio para a iniciativa individual.

4.3. TIPOS DE MANUAIS

A existência de alguns tipos de manuais administrativos norteia e atende os diferentes tipos de necessidades das empresas. Sendo assim faz-se relevante o uso de manuais, que desempenhem o papel de bússola na orientação dessas empresas [41]:

- Manual de Organização;
- Manual de Normas e Procedimentos;
- Manual de Política e Diretrizes;
- Manual do Empregado;
- Manual de Instruções Especializadas;

4.3.1. Estratégia para a Manualização

Itemizar os modelos manualizados: É necessário que se faça um apanhado geral de todos os manuais existentes na empresa, averiguando-se todas as informações já disponíveis sobre a estrutura e processo sob análise[41].

Qualificar a manualização: Nessa etapa será mostrada a razão da adoção de tal e qual modelo, além de como será desenvolvida a coleta de dados para posterior elaboração[41].

Elaboração do Manual: É a colocação em prática dos estudos realizados[41].

Distribuir o manual: Especifica que a distribuição dos manuais deve ser feita por profissionais especializados, para que o mesmo seja valorizado perante os outros funcionários[41].

4.3.2. Roteiro para Elaboração de um Manual Administrativo

O analista poderá utilizar um roteiro de trabalho correspondente a uma análise preliminar que considere, pelo menos, os seguintes aspectos[41]:

- Identificar os sistemas;
- Selecionar sistemas e subsistemas;
- Selecionar tópicos, assuntos ou matérias;
- Pesquisa e classificação dos problemas;
- Diferenciação dos diversos elementos do problema;
- Avaliação de critérios e padrões;
- Reunião, ordenação e análise de registros, fatos e informações disponíveis;
- Ensaios de possíveis soluções;
- Escolha de estilo, forma de apresentação e redação, etc.

É importante para o analista de sistemas, organizações e métodos ter conhecimento dos aspectos básicos, para que este possa desenvolver o seu trabalho

com a melhor sustentação técnica. Estes aspectos englobam:

- Reconhecimento da necessidade de manuais;
- Sugestões de títulos e das finalidades dos manuais;
- Fixação dos objetivos específicos e conteúdos;
- Responsabilidade no preparo de cada manual;
- Critérios no uso do manual e que se destina.

4.3.3. Processo de Atualização

Para garantir a validade dos manuais dentro de uma estrutura dinâmica é necessário estabelecer algumas medidas que permitam os manuais poderem sofrer alterações/modificações. Os meios por onde podem ocorrer as alterações são[41]:

Revisão: nova impressão das folhas corrigidas. As folhas revistas substituem as de número correspondente nas publicações existentes. Deve ser feita para substituir as partes emendadas sempre que houver alterações que afetem o manual.

Re-emissão: nova emissão completa do corpo do manual administrativo e/ou dos elementos adicionais, que substitui a publicação original e inclui todas as revisões. Deve ocorrer sempre que as alterações afetarem mais de 2/3 da publicação anterior.

Cancelamento: parte do manual ou ele todo pode ser cancelado através da publicação da Folha de Cancelamento.

4.4. RECOMENDAÇÕES PARA UM BOM MANUAL

1 - O manual é para quem não sabe, por isso sua elaboração deve indicar todas as informações sobre o objeto a ser manualizado, até o que é considerado óbvio;

2 - Deve ser elaborado em folhas soltas para facilitar a substituição de uma folha por outra na hora da atualização/revisão;

3 - A entrega deve ser feita pelo próprio pessoal da unidade (o manual é um

forte instrumento de trabalho e não correspondência qualquer);

4 - A segmentação do objeto do manual deve compatibilizar as peculiaridades da organização;

5 - O conteúdo valoriza o trabalho de elaboração, mas a parte semicosmética é também relevante, por isso é fundamental a existência de um padrão estético que inclua a redação e a apresentação de cada manual;

6 - É interessante se adotar um sistema de codificação que dê facilidade na busca do manual e do assunto desejado;

7 - A vitalidade do manual é perdida, quando suas alterações passarem a ser feitas apenas de forma oral.

Os manuais são ferramentas disponíveis para reduzir, minimizar a ineficiência ou ineficácia da organização

As vantagens e desvantagens deverão da utilização ser avaliadas pelos encarregados de sua preparação e aplicação para que se obtenham melhores resultados com sua utilização.

Quanto à estrutura o manual deve dividir-se em partes claras e didaticamente diferenciadas, elaboradas por um processo integrado por uma série de etapas ligadas entre si seqüencialmente.

CAPÍTULO 5

"Errar é humano. Botar a culpa nos outros, também."

Millôr Fernandes (76 anos), humorista brasileiro

"Toda a empresa precisa ter gente que erra, que não tem medo de errar e que aprende com os erros."

Bill Gates (44 anos), empresário americano

5. O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO

Uma vez identificada a necessidade do credenciamento junto à ANP para a obtenção de acesso aos recursos da Lei do Petróleo, foram agendadas reuniões com a equipe do laboratório para a definição das atividades necessárias ao processo de implantação do sistema qualidade.

Como se trata de um laboratório de P&D, o processo de implantação possui algumas peculiaridades que podem facilitar/dificultar o processo de implantação de um sistema de qualidade. Os principais pontos que facilitam esta tarefa são:

- Comprometimento da coordenação geral do laboratório;
- Pequeno número de pessoas envolvidas – equipe pequena;
- Baixa rotatividade de pessoal;
- Pequeno número de equipamentos que necessitam de procedimentos e/ou instruções de trabalho;
- Grande envolvimento de toda a equipe;
- Alta capacidade técnica da equipe.

Os pontos que dificultam o processo de implantação são:

- As atividades realizadas envolvem atividades de desenvolvimento de projetos de pesquisa, conseqüentemente, difíceis de serem padronizadas, ou elaborados procedimentos;
- Restrições de disponibilidade de tempo por parte dos integrantes da equipe para a criação/elaboração/validação dos procedimentos/instruções de trabalho;
- Inexperiência da equipe para implantação de sistemas da qualidade;
- Ausência de auxílio externo (técnico e/ou financeiro).

5.1. ESCOLHA DO SISTEMA DE GESTÃO

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) não especifica o sistema de qualidade e/ou gestão da qualidade que deve ser utilizado para a obtenção do credenciamento. Também não exige que o laboratório seja credenciado, por órgão competente (INMETRO no caso da ISO/IEC 17025) em determinado sistema de qualidade e/ou gestão de qualidade. A ANP será a instituição responsável pelo credenciamento e, conseqüentemente, pelas auditorias de verificação de conformidade e emissão do certificado de credenciamento. Este credenciamento será específico para os processos auditados e não confere ao laboratório a certificação em nenhum dos sistemas de qualidade ou gestão da qualidade. Apenas certifica que o laboratório é credenciado junto à ANP e possui capacidade técnica para a realização de ensaios não convencionais para empresas do setor de P&G.

As opções de sistema de gerenciamento da qualidade estudadas foram:

- Sistema ISO 9000;
- ISO/IEC 17025;
- Sistema próprio.

Diante das opções acima, optou-se pela ISO/IEC 17025[5]. Esta norma foi escolhida pois ela engloba grande parte dos requisitos das normas da série ISO 9000, com a particularidade de ser específica para laboratórios de ensaios químicos. Foi cogitada também a possibilidade de adoção de um sistema próprio de gerenciamento da qualidade, uma vez que não existe exigência por parte da ANP, mas descartada pela inexistência de experiência por parte da equipe do LESC em processos de implantação de sistemas. A norma ISO/IEC 17025 oferece a opção de solicitação de credenciamento pelo INMETRO, obtendo-se desta forma um certificado com validade nacional/internacional. Pretende-se obter um sistema "maduro" e apto a ser certificado pelo INMETRO em 2 (dois) anos.

Para a definição das necessidade iniciais e implementação do sistema de qualidade do LESC foram selecionadas duas pessoas para a coordenação/orientação destas atividades. O processo de implantação vêm sendo realizado com a participação de toda a equipe do laboratório (professores, pesquisadores e alunos de pós-graduação e graduação) através de reuniões semanais/quinzenais, onde são discutidas as atividades realizadas/problemas enfrentados durante a semana/quinzena anterior, e realizada a distribuição de atividades para a semana/quinzena seguinte.

Nestas reuniões é discutido o posicionamento do LESC com relação a cada requisito ao credenciamento pela ANP, de acordo com o documento "Orientações sobre o credenciamento de prestadores de serviços tecnológicos para o setor de petróleo e gás natural" e com a ISO/IEC 17025. Cada requisito é analisado e discutido e as providências necessárias à sua implementação/adequação são distribuídas para a equipe participante da reunião. Este processo tem sido lento mas tem gerado ótimos resultados.

5.2. O MANUAL DA QUALIDADE

A definição do Manual da Qualidade (MQ) foi a primeira atividade realizada. O MQ é o principal documento do sistema de gerenciamento da qualidade é o Manual da Qualidade. O Manual da Qualidade, apresentado no Anexo 1, define claramente a Política de Qualidade, a Missão, a Visão, Responsabilidades, Funções e os Requisitos Gerenciais e Técnicos a serem atingidos pelo laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão.

A política do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) estabelece, como objetivo estratégico, conseguir e manter uma reputação de liderança na qualidade de prestação de serviços, procurando sempre atingir e superar as expectativas de seus clientes. Esta política, juntamente com os procedimentos e rotinas internas, suportará o Sistema da Qualidade aplicado no laboratório e descrito no Manual de

Qualidade.

O Manual da Qualidade tem como objetivo descrever a estrutura do Sistema da Qualidade (SQ) do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) e de seus laboratórios constituintes na prestação de serviços de desenvolvimento de projetos e produtos e prestação de serviços relacionados ao setor de Petróleo e Gás Natural, buscando:

a) Desenvolver trabalhos de pesquisa confiáveis que assegurem o desenvolvimento tecnológico aliado à preservação do meio ambiente;

b) Formação de profissionais qualificados para o mercado externo;

c) Reconhecimento externo e formação de parcerias;

d) Aumento às necessidades e demandas da carteira de clientes;

e) Aumento da eficiência e segurança do Laboratório.

5.3. VISÃO E MISSÃO DO LABORATÓRIO

A visão e a missão do laboratório foram definidas por toda a equipe de trabalho e reflete o posicionamento do Laboratório e sua equipe frente ao futuro.

Missão

Desenvolver tecnologia, prestar serviços de qualidade e formar recursos humanos em Engenharia de Materiais, Engenharia de Petróleo e Gás Natural e em Tratamento de Efluentes.

Visão

Ser reconhecido como um centro de referência dentro da Universidade Federal do Paraná no desenvolvimento de tecnologia.

5.4. PROCEDIMENTOS E INSTRUÇÕES DE TRABALHO

Uma vez definido o planejamento estratégico do laboratório, as atividades seguintes concentraram-se na elaboração de procedimentos, instruções de trabalho e padronização de atividades desenvolvidas por diferentes pesquisadores/alunos, seguindo os requisitos da ISO/IEC 17025.

Como pode ser verificado, na ISO/IEC 17025 existem diversos requisitos que requerem um procedimento específico, como por exemplo: Responsabilidades do pessoal chave, Procedimentos para controle de documentos, Análise crítica dos documentos, entre muitos outros. Estes procedimentos devem ser elaborados paralelamente aos procedimentos técnicos (instruções de trabalho e operação de equipamentos), gerando uma carga extremamente grande de trabalho.

Neste ponto, existe uma peculiaridade, típica de um laboratório de P&D, a dificuldade de padronização das instruções de trabalho, diferentemente da padronização de uma atividade específica, por exemplo, a verificação de conformidade dimensional de uma peça com relação a um determinado padrão.

Os principais equipamentos utilizados no Laboratório de Ensaios Eletroquímicos (Ver Tabela 1) são os potenciostatos/galvanostatos. Estes equipamentos permitem a realização de vários ensaios diferentes, apenas alterando-se a técnica eletroquímica utilizada (por exemplo: voltametria, voltametria cíclica, cronopotenciometria, potencial de circuito aberto, cronoamperometria, entre outras).

Esta dificuldade está sendo abordada através de reuniões que visam identificar quais são as atividades comuns entre os diversas ensaios possíveis, e desmembrando-se os procedimentos em procedimentos específicos para um determinado ensaio/técnica de análise e procedimentos gerais de operação de equipamentos.

Outra dificuldade encontrada é a definição do "melhor" procedimento. De maneira geral, cada pesquisador possui um procedimento próprio, igualmente adequado, que permite a realização de um determinado ensaio. Este procedimento não é

necessariamente o mesmo utilizado por outro pesquisador, embora ambos obtenham resultados idênticos para uma mesma técnica empregada e item ensaiado (repetitibilidade).

Os critérios para a seleção do "melhor" procedimento estão sendo discutidos, mas baseiam-se principalmente, no menor número de etapas, clareza e facilidade de programação (o controle dos equipamentos é realizado através de software específico através de microcomputador).

O Anexo 2 apresenta um procedimento gerencial – procedimento da qualidade, que define o procedimento para Elaboração e controle de documentos do Sistema da Qualidade. O Anexo 3 apresenta outro procedimento gerencial – procedimento da qualidade, que define o procedimento para Controle dos Registros do Sistema da Qualidade. Ambos os documentos são versões de trabalho, ainda e discussão e não aprovados definitivamente, sujeitos, portanto, a alterações.

Da mesma forma, estão sendo elaborados procedimentos técnicos para atendimento dos requisitos técnicos da ISO/IEC 17025.

5.5. ELABORAÇÃO DE FOLDER DOS SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS

Com a finalidade de divulgar o laboratório e as atividades desenvolvidas foi criado um folder simplificado (catálogo de serviços) a ser distribuído para as empresas e clientes potenciais.

O folder inclui uma breve apresentação do laboratório, os equipamentos disponíveis, os projetos desenvolvidos e em desenvolvimento, as empresas/instituições que apóiam/utilizam os serviços do LESC e o endereço/localização do laboratório.

O folder preliminar (**Ver** Anexo 6 e Anexo 7) foi criado pela própria equipe do laboratório e deverá ser diagramado por uma empresa especializada. A idéia da confecção deste material consiste em levar informações simplificadas sobre as

atividades, apresentando aos clientes os ensaios que podem ser realizados nas instalações e utilizando-se a infra-estrutura disponível no laboratório. Procurou-se enfatizar os projetos desenvolvidos, demonstrando a alta capacidade técnica da equipe que compõe o laboratório.

Com a finalidade de gerar maior identidade visual ao laboratório foi criado um logotipo para a instituição. Buscava-se algo que identifica-se o laboratório com a sua área de atuação - eletroquímica. A partir de algumas sugestões iniciais foram criados protótipos e um deles escolhido como o que melhor representava a idéia desejada.

O logotipo foi criado utilizado-se tecnologia 3D e animação em Flash™. A identificação com a área de atuação está representada pela letra "e", em formato esférico vazado, representando um elétron e indicando a área de atuação: eletroquímica. Este efeito é mais pronunciado no logotipo existente na página web do laboratório, que apresenta animação – a letra "e" permanece girando, indicando o movimento do(s) eletrón(ns). Para a representação em 2D, foi tomada um imagem plana deste logotipo animado (**Ver** Figura 7).



Figura 7 – Logotipo do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão

5.6. CRIAÇÃO DE PÁGINA WEB

Com a finalidade de facilitar a comunicação, divulgar informações e as atividades do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC), foi criada uma página web, hospedada no servidor das Usinas Piloto de Tecnologia Química da Universidade

Federal do Paraná. A página pode ser acessada através da página do Grupo de Eletroquímica Aplicada, no seguinte endereço www.gea.ufpr.br e, seguindo-se para o link do Laboratório. O

Anexo 4 apresenta a página de abertura da Homepage do LESC com uma breve descrição do laboratório.

A página foi dividida nas seguintes seções:

Equipe: apresenta a equipe que compõe o LESC e seus principais colaboradores. Permite acesso ao currículo de cada pesquisador no banco de dados Lattes do CNPq;

Trabalhos/Projetos em desenvolvimento: apresenta os principais projetos em desenvolvimento no laboratório: Projeto FUNPAR/LACTEC/UFPR/MONITOR (Técnica para monitoramento de corrosão em meio contendo sulfetos) e FUNPAR/UFPR/SENSOR H2 (Desenvolvimento de sensores para hidrogênio permeado). Cada projeto possui uma página específica com as informações mais relevantes (Descrição do projeto, metodologia, objetivo, cronograma físico, impactos previstos, equipe executora, infra-estrutura). Apresenta também os projetos de mestrado e/ou doutorado em desenvolvimento;

Equipamentos disponíveis: apresenta os principais equipamentos disponíveis para a execução dos trabalhos/projetos/ensaios;

Trabalhos publicados: apresenta os trabalhos publicados pela equipe do LESC em anais de congressos, periódicos nacionais e internacionais, patentes solicitadas, reportagens em revistas de difusão tecnológica e pôsteres apresentados em congressos. A seção permite o "download" dos arquivos ou apresentações, quando pertinente ou permitido pelo detentor dos direitos de copyright (em alguns casos apenas o abstract está disponível).

Dissertações e teses: apresenta as dissertações e teses desenvolvidas no Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC). Permite o "download" dos arquivos em formato pdf (portable document file).

Sistema da qualidade: apresenta o objetivo do laboratório, sua política da qualidade, visão e missão. Permite o "download" do manual da qualidade e de procedimentos. Esta seção será utilizada para a disponibilização de todos os documentos referentes ao Sistema da Qualidade. Os documentos disponíveis atualmente são as versões de trabalho do manual da qualidade e de um procedimento gerencial e, por isso, sujeitas a alterações.

Localização: apresenta um mapa indicando o caminho a seguir para chegar até o LESC nas Usinas Piloto de Tecnologia Química da UFPR;

Apoio: apresenta as principais empresas/instituições que apóiam o LESC no desenvolvimento de suas atividades. A página apresenta links para os sites de cada uma das empresas/instituições (Ver Anexo 5).

O site encontra-se em constante atualização, com a inclusão de novas informações/documentos e detalhamento/ampliação das seções existentes.

Pretende-se utilizar a página como um centralizador de procedimentos e de todo o material necessário para o desenvolvimento do Sistema da Qualidade. A seção do Sistema da qualidade será utilizada para a disponibilização interna/externa dos procedimentos, permitindo a consulta por parte dos interessados e facilitando o acesso à informação desejada. A utilização dos arquivos em formato eletrônico facilita as operações de atualização de procedimentos e instruções de trabalho, evitando a necessidade de reimpressão de todos dos documentos que se tornaram obsoletos.

O formato escolhido para a disponibilização dos arquivos pela internet foi o formato pdf, que pode ser visualizado utilizando-se o software Adobe Acrobat Reader, disponibilizado gratuitamente em www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html, ou na própria página do laboratório, na seção de utilitários.

CAPÍTULO 6

"Trabalhando arduamente 8 horas por dia você poderá se tornar chefe,

e trabalhar 12 horas por dia".

Robert Frost (1875 – 1963), poeta americano

"E melhor ser pessimista do que otimista. O pessimista fica

feliz quando acerta e quando erra."

Millôr Fernandes (76 anos), humorista brasileiro

6. CONCLUSÕES

Através deste trabalho pode-se verificar a complexidade da implantação de um sistema de gerenciamento da qualidade, mesmo quando consideramos, por exemplo uma estrutura enxuta, como um laboratório de pesquisa e desenvolvimento. O Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) decidiu implementar este sistema para obter credenciamento junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP), buscando garantir acesso aos recursos existentes devido à aprovação da Lei do Petróleo.

O trabalho foi desenvolvido até o presente momento pela própria equipe do LESC, com reuniões semanais/quinzenais de acompanhamento de resultados/atividades realizadas e redistribuição de novas atividades. Esta abordagem se demonstrou eficiente pois garantiu o envolvimento de toda a equipe e manteve todos engajados no processo.

As principais dificuldades ao processo de implementação podem ser divididas da mesma forma que está dividida a Norma ISO/IEC 17025, em requisitos gerenciais e requisitos técnicos.

Na parte gerencial, a maior dificuldade está relacionada com o grande número de procedimentos gerenciais que precisam ser elaborados, tais como: o próprio manual da qualidade, procedimento para elaboração/controle de documentos, procedimentos para garantia de confidencialidade de informações, entre muitos outros. Na parte técnica, temos uma dificuldade semelhante, também relacionada com a elaboração/criação dos procedimentos operacionais e as instruções de trabalho para os equipamentos existentes ou ensaios desenvolvidos no laboratório. Tais procedimentos são complexos, envolvem uma série de ensaios e necessitam ser compilados a partir da experiência de cada pesquisador em busca do procedimento "ótimo". Deve-se lembrar que este último não é único, existindo abordagens paralelas que levam a um mesmo resultado.

Estas dificuldades decorrem da indisponibilidade de tempo da equipe que compõe o LESC e da inexistência de auxílio externo para a implantação do sistema da qualidade. Todas as pessoas envolvidas possuem outras atividades dentro do laboratório e a implantação do sistema da qualidade é realizada como tarefa adicional, sendo encaixada dentro das atribuições normais de cada um.

O sistema de reuniões semanais/quinzenais tem compensado a falta de experiência da equipe na implantação de processos deste tipo. Durante as reuniões os participantes apresentam as suas dúvidas, conclusões, pesquisas, etc. e as compartilham, permitindo que todos aumentem o seu entendimento do processo, dividindo o conhecimento e promovendo o crescimento de toda a equipe.

Uma ferramenta que se mostrou extremamente útil foi a criação da página web para o laboratório. Esta página reúne as informações principais sobre o laboratório e permite o acesso rápido a informações sobre a equipe, as instalações, a infra-estrutura e os trabalhos/projetos desenvolvidos/em desenvolvimento e as publicações realizadas pelos integrantes da equipe em congressos, revistas, anais e periódicos. Além de permitir a divulgação do laboratório e dos serviços prestados através da internet.

A implantação do sistema de qualidade iniciou-se no final de 2002 e encontra-se em andamento/desenvolvimento. O objetivo inicial consiste no credenciamento pela ANP sem necessidade de demonstrar aderência a um sistema de gerenciamento da qualidade (ISO/IEC 17025). A primeira etapa ao credenciamento já se encontra finalizada e a documentação necessária para a solicitação de credenciamento encontra-se totalmente elaborada/preenchida e deverá ser encaminhada em breve para a Superintendência de Relações Institucionais, órgão da ANP responsável pelo processo. Com a continuação dos trabalhos, em cerca de dois anos, pretende-se obter um sistema "maduro" e apto a ser credenciado como aderente à ISO/IEC 17025 pelo INMETRO.

A criação do logotipo gerou resultados surpreendentes, pois criou identificação do grupo com o laboratório, motivação para o prosseguimento do trabalho e comprometimento com o processo, pois passou a impressão de "empresa", deixando de

lado o rótulo de "laboratório de ensino".

Com a experiência adquirida neste trabalho, pretende-se aplicar este sistema de qualidade para os outros laboratórios que compõe o Grupo de Eletroquímica Aplicada (GEA) que são: o Laboratório de Tecnologia Ambiental (LTA) e o Laboratório de Eletroquímica Aplicada (LEA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) BRASIL. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, publicada dia 07/08/1997.

(2) ANP. **Orientações sobre o credenciamento de prestadores de serviços tecnológicos para o setor de petróleo e gás natural.** Superintendência de Relações Institucionais, Doc. ARI/SRI/CST, n. 01/98, Revisão 01, Rio de Janeiro : ANP, documento em formato pdf, disponível em www.anp.gov.br/ndt/cst/docs_cst/cst_orientacoes_credenciamento.pdf, acesso em 20/10/2002, p. 8. 1998.

(3) INMETRO. **Guia para Laboratórios Químicos: Um auxílio a organização e ao credenciamento**, Rio de Janeiro : Interciência, 2000, p. 76.

(4) LINHARES, P.S. **A Norma ISO/IEC Guia 25 para Laboratórios e sua relação com as ISO 9000 e 17025**. TECBAHIA, v. 15, n. 01, p. 108-112. 2000.

(5) NBR ISO/IEC 17025. **Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração**, Rio de Janeiro : ABNT, p. 20. 2001.

(6) LEEMPUT, P. **ISO/IEC 17025 Intentions and Main Features**, Anais da Conferência ILAC 2000. Washington, DC. 2000.

(7) INMETRO. **Orientações para adoção da NBR ISO/IEC 17025 pelos Laboratórios Credenciados e postulantes ao credenciamento**. DOQ-DQUAL-006. Revisão 00, abril, p. 32. 2001.

(8) NASCIMENTO, C.R.M. **Ferramentas da qualidade: Uma visão aplicada a laboratórios de ensaios químicos**. International Journal of Pharmaceutical Compounding (Edição Brasileira), v. 3, n. 1, jan-fev, p. 31-36. 2001.

(9) GARVIN, D. **Gerenciando a qualidade: Visões estratégica e competitiva**, Rio de Janeiro : Qualitymark. 1992.

(10) CARAVANTES, G. **Recursos humanos estratégicos para o 3° milênio**, Porto Alegre: FACTEC, 1993.

(11) JURAN, J.M. **Na liderança pela qualidade - um guia para executivos**, São Paulo : Pioneira, 1993, p. 16.

(12) OAKLAND, J.S. **Gerenciamento da qualidade total**, São Paulo : Nobel. 1994.

(13) MÖLLER, C. **O lado humano da qualidade: maximizando a qualidade de produtos através de desenvolvimento das pessoas**, São Paulo : Pioneira, 1992, p. 14.

(14) TEBOUL, J. **Gerenciando a dinâmica da qualidade**, Rio de Janeiro : Qualitymark, 1991, p. 32.

(15) CROSBY, P. **Quality is free**, New York : Mcgraw-Hill, p. 15.1979.

(16) ISHIKAWA, K. **What is TQC? The japanese way**, New Jersey : Prentice Hall. 1993.

(17) FEIGENBAUM, A.V. **Total quality control**, New York : McGraw, 1961, p.1.

(18) WINDER, R.E. **Reengineering quality - Deming style**, ASQC 48th Annual Quality Congress, 24-26 May, Las Vegas. 1994. Documento em formato html. Disponível em WWW.LDRI.COM/ARTICLES/94AQCREENGQUAL.HTML. Acesso em 20/02/2003.

(19) Fundação Prêmio Nacional da Qualidade. **Critérios de excelência - O estado da arte da gestão da qualidade total**, São Paulo : Fundação

Prêmio Nacional da Qualidade, 1993, p. 3.

(20) GARBOR, A. **O homem que descobriu a qualidade**, Rio de Janeiro : Qualitymark, 1994, p. 8.

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

(22) WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte : Desenvolvimento Gerencial, 1995, p. 128.

(23) STEWHART, W. **Economic control of quality of manufactured products**, New York : Van Nostrand, 1931, p. 6.

(24) FEIGENBAUM, A.V. **Total quality control**, Harvard Business Review, novembro-dezembro, p. 94-98, 1956.

(25) DOTCHIN, J. e OAKLAND, J. **Theories and concepts in total quality management**, Total Quality Management, v. 3, n. 2, p. 133-145. 1992.

(26) SCHMIDT, W. e FINNIGAN, J. **The race without a finish line: America's quest for total quality**, San Francisco : Jossey-Bass, 1992.

(27) DRUCKER, P. **People and performance**, New York : Harper Collins, p. 89. 1977.

(28) DIAS, A. **A Qualidade e a ISO 9000**. São Paulo : Montandon & Dias, 1995, cartilha.

(29) VALLE, B. e BICHO, G.G. **Guia 25 – A ISO dos Laboratórios**. Banas Qualidade, junho, n. 85, 1999, p. 88-94.

(30) FERREIRA, **A. Calibração de equipamentos para processo de certificação/credenciamento**. Recife : Qualimed, p. 118, 2000, apostila.

(31) INMETRO. **NIT-DICLA-025** - Preços do credenciamento de laboratórios de calibração, aprovado em jul/02, documento em formato pdf, disponível em www.inmetro.gov.br/kits/nitdicla025rev01.pdf, acesso em 10/04/2003, p.

7.

(32) INMETRO. **NIT-DICLA-027** - Preços do credenciamento de laboratórios de ensaios, aprovado em março/03, documento em formato pdf, disponível em www.inmetro.gov.br/kits/nitdicla027r02.pdf, acesso em 10/04/03. p. 4.

(33) ABNT. **NBR ISO 8402:** Gestão da qualidade e garantia da qualidade - Terminologia, Rio de Janeiro : ABNT. 1994.

(34) ABNT. **NBR ISO 9001:** Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro : ABNT, 21p. 2000.

(35) ABNT. **ISO 9000:** Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade – Diretrizes para seleção e uso. Rio de Janeiro : ABNT, p. 6p. 1990.

(36) ABNT. **ISO 9001:** Sistemas da qualidade – Modelo para garantia da qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. Rio de Janeiro : ABNT, p. 8. 1990.

(37) ABNT. **ISO 9002:** Sistemas da qualidade – Modelo para garantia da qualidade em produção e instalação. Rio de Janeiro : ABNT, p. 7. 1990.

(38) ABNT. **ISO 9003:** Sistemas da qualidade – Modelo para garantia da qualidade em produção e instalação. Rio de Janeiro : ABNT, p. 7. 1990.

(39) ABNT. **ISO 9004:** Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade – Diretrizes. Rio de Janeiro : ABNT, p. 18. 1990.

(40) ABNT. **ISO 14000:** Sistema de gestão ambiental. Rio de Janeiro : ABNT, 2000.

(41) CLAIR, A., VIANA, A., GUIMIARÃES, D., CASTRO, F. e ARAÚJO, I. **Organização e métodos**. Página da internet. Disponível em www.geocities.com/nandacriso/oem/index1.html. Acesso em 16/04/03.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Manual da qualidade do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) – Versão de trabalho (Sujeita a alterações)..... 63

Anexo 2 – Exemplo de procedimento: Procedimento para elaboração de documentos – Versão de trabalho (Sujeita a alterações) 108

Anexo 3 – Exemplo de procedimento: Procedimento para Controle de Registros do Sistema da Qualidade – Versão de trabalho (Sujeita a alterações)..... 117

Anexo 4 – Homepage principal do LESC – Página de entrada..... 122

Anexo 5 – Homepage principal do LESC - Página de instituições/empresas colaboradoras 123

Anexo 6 – Folder de divulgação das atividades do LESC – Página de apresentação do laboratório 124

Anexo 7 – Folder de divulgação das atividades do LESC – Página de apresentação dos trabalhos desenvolvidos, apoios e contato 125

Anexo 1 – Manual da qualidade do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) – Versão de trabalho (Sujeita a alterações)

MANUAL DA QUALIDADE

Índice	Elaborado por: Alexandre M. Maul	Seção: A
	Aprovado por: Haroldo de A. Ponte	Revisão: XX-XX
	Aprovação: XX/XX/XXXX	Pág. 1 de 46.

Política e Responsabilidade pela Qualidade 2
Certificação 3
Objetivo, Missão e Visão Estratégica 4
Organograma e Descrição 5
Organograma do Departamento de Controle da Qualidade 7
Abrangência 7
Matriz de Responsabilidades 8
Descrição das Funções 11
Organização 15
Sistema da Qualidade 17
Controle dos documentos 19
Análise Crítica dos Pedidos, Propostas e Contratos 21
Subcontratação de Ensaios e/ou Calibrações 22
Aquisição de Serviços e Suprimentos 23
Atendimento ao cliente 24
Controle de Ensaios e/ou Calibrações não Conformes 25
Ação Corretiva e Preventiva 26
Controle dos Registros 27
Auditorias Internas 28
Análises Críticas pela Gerência 29
Pessoal 30
Acomodações e Condições Ambientais 31
Validação de Métodos 32
Controle de Dados 35
Equipamentos 36
Rastreabilidade da Medição 38
Amostragem 39
Manuseio de Itens de Ensaio e Calibração 40
Garantia da Qualidade 41
Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaio e Calibração 42
Apresentação dos Resultados 43
Laboratórios 44
Elaboração, Manutenção, Distribuição e Revisão do Manual de Qualidade .. 45

Política e Responsabilidade pela Qualidade

A política do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) estabelece, como objetivo estratégico, conseguir e manter uma reputação de liderança na qualidade de prestação de serviços, procurando sempre atingir e superar as expectativas de seus clientes.

Para atender esta Política, o LESC reconhece que o fator humano é peça fundamental para a obtenção da qualidade total do seu sistema, e que a ele deve ser dado todo o apoio necessário para o perfeito entendimento deste compromisso.

Buscar a qualidade em todos os processos existentes é uma missão que não tem fim, objetivando sempre a melhoria continua em quaisquer tarefas que agreguem valor ao serviço, dando ênfase constante à participação de cada funcionário e ao trabalho em equipe.

Trabalhos que preservem o meio ambiente e a segurança individual de cada contribuinte serão considerados prioritários e terão o respaldo gerencial.

Para atender a esta política, delega a cada contribuinte individualmente, o comprometimento pessoal, encorajando e facilitando a autoconfiança, simplicidade e agilidade em cada tarefa executada.

A administração do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão, estabelece e assume o compromisso na adoção e implementação de um Sistema da Qualidade respaldado nos requisitos da norma ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração.

Esta política, juntamente com os procedimentos e rotinas internas, suportará o Sistema da Qualidade aplicado na empresa e descrito neste Manual de Qualidade.

Haroldo de Araújo Ponte

Coordenador Geral do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão

Certificação

Certificamos, que este manual de qualidade, juntamente com os procedimentos escritos, rotinas e instruções de trabalho, descreve fielmente o Sistema de Qualidade aplicado no Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão – LESC, localizado dentro do Campus do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba/PR.

Data da aprovação: XX/XX/XXXX

Alexandre Michel Maul (Assinatura eletrônica)

Responsável Técnico do LESC

Data da aprovação: XX/XX/XXXX

Patrícia Raquel Silva (Assinatura eletrônica)

Responsável pelo Sistema de Gestão da Qualidade

Data da aprovação: XX/XX/XXXX

Lígia Fernanda Kaefer (Assinatura eletrônica)

Responsável pelo Atendimento aos Clientes

Objetivo, Missão e Visão Estratégica

Objetivo

O presente Manual da Qualidade (MQ) tem como objetivo descrever a estrutura do Sistema da Qualidade (SQ) do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) e de seus laboratórios constituintes na prestação de serviços de desenvolvimento de projetos e produtos e prestação de serviços relacionados ao setor de Petróleo e Gás Natural, buscando:

a) Desenvolver trabalhos de pesquisa confiáveis que assegurem o desenvolvimento tecnológico aliado à preservação do meio ambiente;

b) Formação de profissionais qualificados para o mercado externo;

c) Reconhecimento externo;

d) Aumento às necessidades e demandas da carteira de clientes;

e) Parcerias com os colaboradores internos e externos;

f) Aumento da eficiência e segurança do Laboratório;

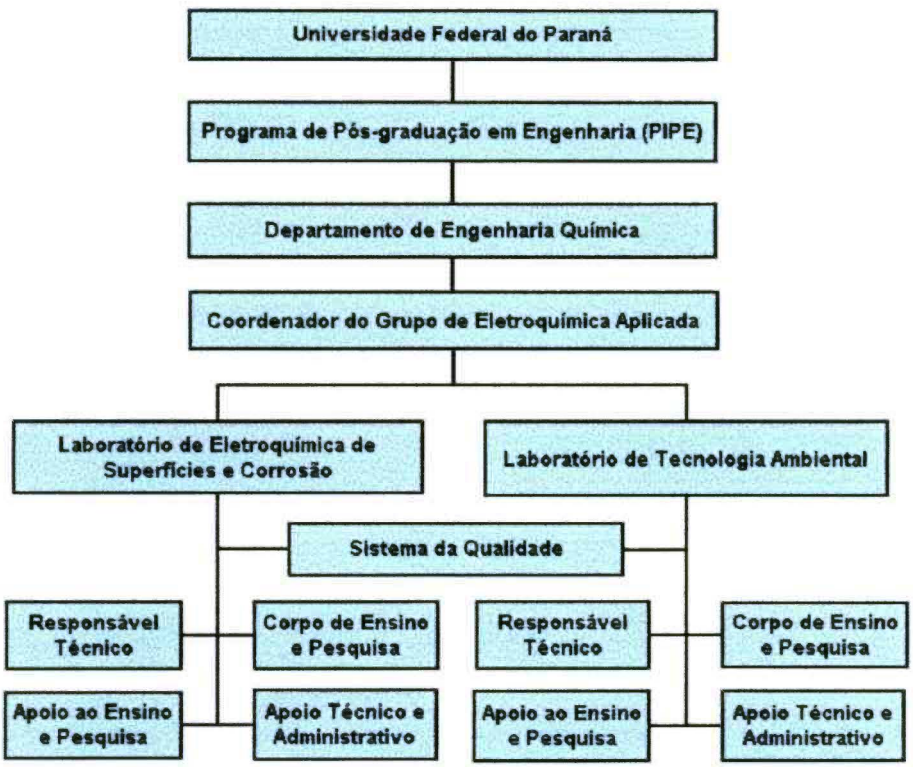
Missão

Desenvolver tecnologia, prestar serviços de qualidade e formar recursos humanos em Engenharia de Materiais, Engenharia de Petróleo e Gás Natural e em Tratamento de Efluentes.

Visão

Ser reconhecido como um centro de referência dentro da Universidade Federal do Paraná no desenvolvimento de tecnologia.

Organograma e Descrição



Histórico do LESC

O Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) da Universidade Federal do Paraná foi criado em 1999. No entanto, a partir de 2001, visando atender à crescente demanda por tecnologia no processamento de petróleo, no tratamento de efluentes e em análises de revestimentos, o LESC têm voltado suas atividades para o setor de petróleo.

O LESC possui atividades voltadas ao desenvolvimento de processos e produtos para a o setor de petróleo e gás natural, para o setor de galvanoplastia, para o setor siderúrgico. As atividades de pesquisa estão relacionadas principalmente com as áreas de avaliação de revestimentos, avaliação de métodos de monitoramento de corrosão e desenvolvimento de sensores para hidrogênio.

Os projetos desenvolvidos desde então têm proporcionado capacitação tecnológica e de pessoal. Em seus 5 anos de atividades, o laboratório já formou 5 (cinco) mestres e publicou mais de 30 artigos e trabalhos em congressos e revistas nacionais e internacionais, além de solicitar o pedido de depósito de duas patentes nacionais e uma internacional. A equipe do LESC conta com doutores, mestres, engenheiros (químicos e mecânicos) e alunos de graduação – iniciação científica.

O laboratório possui uma carteira variada de clientes/colaboradores, incluindo: Petrobrás – Unidade Repar, Petrobrás – SIX, Robert Bosch/Curitiba-PR, Praxair, Kvaerner, Usiminas, Metaldata e Cavsteel.

Descrição do Laboratório

Os laboratórios estão instalados numa área de aproximadamente 120 m^2, nas Usinas Piloto de Tecnologia Química, do Centro Politécnico, da Universidade Federal do Paraná. A sua equipe de trabalho é composta por 2 (dois) docentes, 1 (um) pesquisador doutor, 2 (dois) alunos de doutorado, 3 (quatro) alunos de mestrado, 1 (um) administrador (gerente da Qualidade), 3 (três) alunos de iniciação científica, 1 técnico e auxiliar de laboratório e 1 (uma) secretária.

O LESC - Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão está localizado em 4 (três) salas, com 65, 35 e 20 m^2 de área, divididos em: laboratório, sala de preparação de amostras, sala para equipamentos de microscopia e equipamentos de caracterização auxiliares e uma sala de alunos/estudo.

O LESC conta ainda com uma sala de estudos para os para alunos/equipe, uma biblioteca e uma sala de reuniões.

O ambiente, a temperatura, a luminosidade e ventilação são condizentes para impedir qualquer interferência no desempenho das atividades em geral e na confiabilidade analítica, assim como, promover o bem estar de todos os clientes e funcionários.

Códigos de Áreas:

Tabela 1 – Códigos de áreas

Gerência	Código
Administração	AD
Garantia da Qualidade	GQ
Desenvolvimento de processo	DPC
Desenvolvimento de produtos	DPD

Gerência	Código
Manutenção de equipamentos	ME
Serviços	SE
Recursos Humanos	RH

Organograma do Departamento de Controle da Qualidade



Áreas de Aplicação:

- Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento;

Abrangência

Este Manual descreve o Sistema da Qualidade implementado conforme a Norma NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração, abrangendo os seguintes serviços:

- Determinação da porosidade de revestimentos metálicos por Técnica de Polarização Anódica Voltamétrica;
- Ensaios eletroquímicos – Voltametria linear (VL), Voltametria cíclica (VC), Potencial de circuito aberto (PCA), Resistência de polarização linear (RPL), Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE), Cronoamperometria (CA), Cronopotenciometria (CP), Potencial de resistência nula (PRN);
- Desenvolvimento de sensores;
- Desenvolvimento de novas técnicas de monitoramento da corrosão.

Este manual engloba os requisitos gerenciais e os requisitos técnicos, de acordo com a NORMA ISO/IEC 17025. Com as principais atividades descritas a seguir.

Matriz de Responsabilidades

A Matriz de Responsabilidades define o envolvimento de cada uma das áreas do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão e seus constituintes com o Sistema da Qualidade implementado.

Tabela 2 – Classificação por Tipo de Responsabilidade

●	Responsabilidade direta
x	Responsabilidade indireta
	Não-aplicável

Tabela 3 – Matriz de responsabilidades da qualidade – Requisitos Técnicos

Item	Requisito ISO/IEC 17025	Objetivo	AD	GQ	DPC	DPD	ME	SE	RH
4.	**Requisitos gerenciais**								
4.1	Organização		??	??	??	??	??	??	??
4.2	Sistema da qualidade	Definir estrutura normativa pela qual a empresa efetivamente obtém "Qualidade"	??	??	??	??	??	??	??
4.3	Controle de documentos	Analisar criticamente e aprovar documentos e dados	??	??	??	??	??	??	??
4.4	Análise de pedidos, proposta e contratos	Analisar criticamente propostas, pedidos ou contratos de acordo com a complexidade individual de cada ordem	??	??	??	??	??	??	??
4.5	Subcontratação de ensaios e calibrações	Avaliar e selecionar subcontratados, mantendo registro de qualidade daqueles aceitáveis	??	??	??	??	??	??	??
4.6	Aquisição de serviços e suprimentos	Verificar e garantir que serviços e/ou produtos adquiridos atendam aos requisitos especificados	??	??	??	??	??	??	??
4.7	Atendimento ao cliente	Garantir o atendimento das necessidades do cliente	As responsabilidades de cada área para a garantia da qualidade estão sendo definidas em reuniões entre a equipe do laboratório envolvida na implantação do Sistema da Qualidade						
4.8	Reclamações	Garantir a avaliação de reclamações de clientes							
4.9	Controle dos trabalhos de ensaio de calibração não-comforme	Assegurar que ensaio conforme com os requisitos especificados tenha prevenido a sua divulgação ou utilização							
4.10	Ação corretiva	Implementar e registrar ações corretivas ou ações preventivas para eliminar as causas de não conformidades reais ou potenciais							
4.11	Ação preventiva								
4.12	Controle dos registros	Identificar, coletar, indexar, acessar, arquivar, armazenar, manter e dispor os registros da qualidade	??	??	??	??	??	??	??
4.13	Auditoria internas	Programar auditorias internas da qualidade com base na situação atual e importância da atividade a ser auditada	??	??	??	??	??	??	??
4.14	Análises críticas pela gerência	Identificar necessidades de alterações no sistema implementado, mantendo registro destas alterações	??	??	??	??	??	??	??
4.15	Manuseio, armazenagem, embalagem, preservação e entrega	Estabelecer e garantir a utilização de procedimentos para manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega do produto	??	??	??	??	??	??	??

Tabela 4 – Matriz de responsabilidades da qualidade – Requisitos Gerenciais

Item	Requisito ISO/IEC 17025	Objetivo	AD	GQ	DPC	DPD	ME	SE	RH
5.	**Requisitos técnicos**								
5.1	Generalidades		??	??	??	??	??	??	??
5.2	Pessoal	Garantir a competência do pessoal envolvido na realização dos ensaios, proporcionando treinamento sempre que necessário	??	??	??	??	??	??	??
5.3	Acomodações e condições ambientais	Monitorar, controlar e registrar as instalações do laboratório e as condições ambientais	??	??	??	??	??	??	??
5.4	Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos	Assegurar a utilização de métodos e procedimentos apropriados, instruções sobre o uso e a operação de todos os equipamentos relevantes, e sobre o manuseio e a preparação de itens para ensaio ou calibração	As responsabilidades de cada área para a garantia da qualidade estão sendo definidas em reuniões entre a equipe do laboratório envolvida na implantação do Sistema da Qualidade						
5.5	Equipamentos	Controlar, calibrar e manter os equipamentos de inspeção, medição e ensaios, mantendo registros de qualidade de calibração							
5.6	Ratreabilidade da medição	Quando apropriado, estabelecer e manter procedimentos para a identificação de produtos por meios adequados							
5.7	Amostragem	Garantir a utilização de técnicas de amostragem compatíveis com o ítem sendo avaliado							
5.8	Manuseio de itens de ensaio e calibração	Estabelecer e garantir a utilização de procedimentos para manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega do itens sob ensaio	??	??	??	??	??	??	??
5.9	Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração	Manter registros que indiquem o atendimento das especificações e garantam a qualidade dos resultados fornecidos aos clientes	??	??	??	??	??	??	??
5.10	Apresentação de resultados	Documentar os procedimentos para emissão de relatórios e certificados de ensaio e calibração	??	??	??	??	??	??	??

Descrição das Funções

As atribuições e responsabilidades do pessoal lotado nos laboratórios que compõe o Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão – LESC – e influem na qualidade estão assim definidas:

1.1. Coordenador Geral do Laboratório

Compete ao Coordenador Geral do Laboratório:

(a) Autoridade por responder pela articulação do LESC com a Universidade e com a comunidade externa;

(b) Atuar garantindo o bom funcionamento do LESC visando o melhor atendimento dos clientes externos e internos;

(c) Manter-se atualizado em relação às normas legais vigentes;

(d) Estabelecer com o grupo as diretrizes para o planejamento das atividades de ensino, pesquisa e serviços;

(e) Participar do planejamento das atividades de ensino e pesquisa e serviços, elaborando com toda a equipe um plano geral de trabalho;

(f) Elaborar com toda a equipe um calendário anual de atividades e controlar seu cumprimento;

(g) Manter permanente articulação com toda a equipe para estabelecer as normas de trabalho e as respectivas avaliações e reformulação do planejamento;

(h) Tomar providências de caráter administrativo que assegurem as condições necessárias ao perfeito desenvolvimento do trabalho no LESC;

(i) Promover o contínuo aperfeiçoamento do pessoal;

(j) Supervisionar as equipes de trabalho no desempenho de suas atribuições, assegurando atuação coordenada entre elas;

(k) Realizar reuniões sistemáticas, sempre que necessárias, com todos os funcionários do Laboratório;

(l) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

1.2. Gerente Técnico - Administrativo

Compete ao Gerente Técnico - Administrativo:

(a) Participar do planejamento das atividades técnicas para clientes internos e externos, acompanhando a sua realização;

(b) Auxiliar o Coordenador, sempre que necessário, nos assuntos técnicos e administrativos;

(c) Desempenhar as funções de Coordenador, substituindo-o em seus impedimentos e em caso de impedimento do Gerente de Ensino e Pesquisa;

(d) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

1.3. Pesquisadores

É da competência dos Pesquisadores:

(a) Propor e desenvolver novas linhas de pesquisa;

(b) Participar do planejamento geral das atividades de pesquisa;

(c) Auxiliar os Professores nas tarefas de orientação e planejamento junto aos alunos e demais funcionários envolvidos em trabalhos de pesquisa;

(d) Divulgar trabalhos de pesquisa em veículos reconhecidos internacionalmente;

(e) Desenvolver acordos de cooperação científica com outras instituições nacionais e internacionais;

(f) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

1.4. Secretária Executiva

É da competência da Secretária Executiva:

(a) Auxiliar o Gerente Técnico e o Coordenador nos assuntos administrativos;

(b) Realizar serviços de correspondência e de arquivo do material pertinente à alta administração do LESC;

(c) Organizar os arquivos e biblioteca do LESC de modo a facilitar as consultas e informações;

(d) Ler, selecionar, registrar e arquivar documentos e publicações de interesse do LESC;

(e) Efetuar cotações e compras de material administrativo de interesse do LESC;

(f) Executar serviço de tesouraria pelo LESC junto à FUNPAR;

(g) Manter-se informada de todas as atividades realizadas pelo LESC;

(h) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

1.5. Gerente da Qualidade

O Gerente da Qualidade tem responsabilidade e autoridade para:

(a) Estabelecer, implementar e manter o Sistema de Qualidade (SQ) do LESC de acordo com a Norma NBR ISO/IEC 17025;

(b) Representar a alta administração em assuntos relacionados à gerência da qualidade no LESC;

(c) Relatar o desempenho do SQ à Coordenação do LESC para análise crítica e como uma base para melhoria do SQ;

(d) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

1.6. Auditor

É da competência do auditor:

(a) Organizar e coordenar todas as etapas das auditorias internas;

(b) Nomear auditores internos;

(c) Estabelecer plano de auditorias internas;

(d) Responsabilizar-se pela produção das listas de verificação;

(e) Representar o grupo de auditores internos junto à alta administração;

(f) Elaborar relatório de auditoria para posterior análise crítica da alta administração;

(g) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

1.7. Técnico

É da competência do Técnico:

(a) Operar os equipamentos do LESC durante a execução de testes experimentais;

(b) Realizar manutenção preventiva e corretiva nos equipamentos do LESC;

(c) Elaborar plano de aferição anual de equipamentos do laboratório;

(d) Supervisionar procedimentos de aferição/calibração de equipamentos quando efetuados externamente;

(e) Cooperar no desenvolvimento de novas técnicas e equipamentos de interesse do LESC;

(f) Garantir a segurança do trabalho no Laboratório;

(g) Efetuar cotações e compras de equipamentos de interesse do LESC;

(h) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

1.8. Alunos de Doutorado, Mestrado e graduação

É da competência dos alunos de doutorado, mestrado e graduação em trabalho de pesquisa no LESC:

(a) Desenvolver trabalho de pesquisa de interesse do LESC;

(b) Auxiliar Professores e Pesquisadores nos assuntos relacionados às pesquisas desenvolvidas no LESC;

(c) Elaborar relatórios trimestrais descrevendo atividades realizadas;

(d) Empenhar-se em seu aperfeiçoamento profissional.

Organização

I - Generalidades

A administração do LESC com responsabilidade executiva define e documenta sua política para a qualidade, incluindo objetivos para a qualidade e seu comprometimento com a qualidade. O LESC assegura que esta política é compreendida, implementada e mantida em todos os níveis da organização.

A política da qualidade do LESC está definida no início deste manual - item Política e Responsabilidade pela Qualidade e as metas organizacionais são estabelecidas no Planejamento Estratégico do LESC.

O LESC funciona dentro do Campus do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, sem inscrição específica junto ao Cadastro de Pessoas Jurídicas. O Laboratório trabalha em parceria com a FUNPAR – Fundação da Universidade Federal do Paraná para o Desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Cultura – órgão gestor dos recursos financeiros do LESC.

II - Organização

1. Responsabilidade e autoridade

A responsabilidade, a autoridade e a inter-relação do pessoal que administra, desempenha e verifica atividades que influem na qualidade são definidas e documentadas, particularmente para o pessoal que necessita de liberdade e autoridade organizacional para:

a) iniciar ação para prevenir ocorrência de quaisquer não-conformidades relativas a produto, processo e sistema da qualidade;

b) identificar e registrar quaisquer problemas relativos ao produto, processo e sistema da qualidade;

c) iniciar, recomendar ou prevenir soluções através de canais designados;

d) verificar a implementação das soluções;

e) controlar o posterior processamento, entrega ou instalação do produto não-conforme até que esta deficiência ou condição insatisfatória tenha sido corrigida.

2. Recursos

O LESC identifica requisitos de recursos e prove recursos adequados, incluindo a designação de pessoal para gestão, execução do trabalho e atividades de verificação, incluindo auditorias internas da qualidade.

Os treinamentos necessários à execução das atividades que influenciam diretamente na qualidade são providos sempre que identificada a necessidade.

3. Representante da Administração

A Administração do LESC com responsabilidade executiva designa um membro da própria administração, o qual, independente de outras responsabilidades, tem autoridade definida para:

a) assegurar que um sistema da qualidade está estabelecido, implementado e mantido de acordo com as normas ISO/IEC 17025;

b) relatar o desempenho do sistema da qualidade à Administração para análise critica e como uma base para melhoria do sistema da qualidade.

Nota: A responsabilidade do representante da Administração também inclui ligação com partes externas em assuntos relacionados ao sistema da qualidade.

A nomeação do atual Gerente da Qualidade foi aprovada em reunião do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná do dia 05 de abril de 2003, e encontra-se arquivada na Secretaria do LESC.

A Administração do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão é composta pelo Coordenador Geral, pelo Gerente Técnico, pelo Gerente da Qualidade e por um Pesquisador.

IV - Rotina

Procedimento da Qualidade X.XX - Responsabilidade da administração **(a definir)**

Procedimento da Qualidade X.XX – Análise crítica da administração **(a definir)**

Sistema da Qualidade

I - Generalidades

O LESC estabelece, documenta e mantém um sistema da qualidade como meio de assegurar que os ensaios e/ou calibrações realizadas estão em conformidade com os requisitos especificados pelos clientes. O LESC mantém um Manual de Qualidade abrangendo os requisitos da Norma. O Manual de Qualidade faz referência aos procedimentos e instruções do sistema da qualidade e de trabalho, e delineia a estrutura da documentação usada no sistema da qualidade.

II - Procedimentos do Sistema da Qualidade

O LESC:

a) prepara procedimentos documentados consistentes com os requisitos da Norma e com a política da qualidade estabelecida, e;

b) implementa efetivamente o sistema da qualidade e seus procedimentos documentados.

O Sistema da Qualidade do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão está fundamentado nos seguintes documentos:

Tabela 5 – Nível da documentação do Sistema da Qualidade

Nível	Documentos do Sistema da Qualidade
1	Manual da Qualidade (MQ)
2	Procedimentos de Qualidade (PQ) e de Trabalho (PT)
3	Instruções de Qualidade (IQ) e de Trabalho (IT)
4	Registro de atividades (RA)

Referência: ISO/IEC 17025:2001

III - Planejamento da qualidade

O LESC define e documenta como os requisitos para a qualidade são atendidos. O planejamento da qualidade é consistente com todos os outros requisitos do sistema da qualidade e é documentado em um formato adequado ao método de operação. São levadas em consideração as seguintes atividades, como apropriado no atendimento aos requisitos especificados para produtos, projetos ou contratos:

a) preparação de planos da qualidade;

b) identificação e obtenção de quaisquer controles, processos, equipamentos (incluindo equipamentos de inspeção e ensaio), dispositivos, recursos e habilidades que possam ser necessários para atingir a qualidade requerida;

c) atualização, quando necessária, das técnicas de controle da qualidade, de inspeção e de ensaio, incluindo o desenvolvimento de uma nova instrumentação;

d) identificação de qualquer requisito de medição envolvendo capacidade que exceda o estado da arte conhecido, em tempo hábil para se desenvolver a capacidade necessária;

e) identificação de verificação adequada, em estágios apropriados, na realização do ensaio;

f) identificação e preparação de registros da qualidade.

IV - Rotinas

Rotina XXX - Procedimento para emissão de rotinas **(a definir)**.

Controle dos documentos

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados para controlar todos os documentos e dados que digam respeito aos requisitos da Norma, incluindo, na extensão aplicável, documentos de origem externa, tais como normas e desenhos do cliente. O LESC garante um sistema e registros adequados aos seus objetivos e escopo de funcionamento.

Nota: Documentos e dados podem estar sob a forma de cópia física, meio eletrônico e outros.

II - Aprovação e emissão de documentos e dados

Os documentos e dados são analisados criticamente e aprovados quanto à sua adequação por pessoal autorizado, antes de sua emissão. Uma lista-mestra ou procedimento equivalente de controle de documentos, identificando a situação da revisão atual de documentos é estabelecida e está prontamente disponível, a fim de evitar o uso de documentos não-válidos e/ou obsoletos.

Este documento assegura que:

a) as emissões pertinentes de documentos apropriados estão disponíveis em todos os locais onde são executadas as operações essenciais para o funcionamento efetivo do sistema da qualidade;

b) documentos não-válidos e/ou obsoletos são prontamente removidos de todos os pontos de emissão no uso, ou, de alguma outra forma, garantidos contra o uso não intencional;

c) quaisquer documentos obsoletos retidos por motivos legais e/ou para preservação de conhecimento são adequadamente identificados.

III - Alterações em documentos e dados

As alterações em documentos e dados são analisadas criticamente e aprovadas pelas mesmas funções/organizações que realizaram a análise critica e aprovação originais, salvo prescrição em contrário. As funções/organizações designadas tem acesso às informações básicas pertinentes para subsidiar sua análise critica e aprovação.

Onde praticável, a natureza das alterações são identificadas no documento ou em anexos apropriados.

Emendas manuscritas são permitidas de acordo com procedimento específico, desde que claramente identificadas, rubricadas e datadas por pessoal autorizado. Havendo emendas um novo documento revisado deve ser emitido.

São mantidos registros as alterações dos procedimentos armazenados exclusivamente em meio eletrônico (sistema computadorizado).

IV - Rotinas

Procedimento da qualidade XXX - Procedimento para emissão de rotinas **(a definir)**.

Procedimento da qualidade X.XX - Especificação de materiais **(a definir).**

Procedimento da qualidade X.XX - Instrução de processo – geral **(a definir).**

Procedimento da qualidade X.XX - Biblioteca e sala de cópias **(a definir).**

Procedimento da qualidade X.XX - Controle de acessos e segurança a sistemas computadorizados **(a definir).**

Análise Crítica dos Pedidos, Propostas e Contratos

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados para análise critica de contrato e para a coordenação destas atividades.

II - Análise critica

Antes da submissão de uma proposta ou da aceitação de um contrato ou pedido (estabelecimento de requisitos), a proposta, contrato ou pedido é analisado criticamente para assegurar que:

a) os requisitos estão adequadamente definidos e documentados; quando a definição, por escrito, do requisito não estiver disponível, para um pedido por meios verbais o LESC assegura que os requisitos do pedido estão acordados antes da sua aceitação;

b) quaisquer diferenças entre os requisitos do contrato ou do pedido e aqueles contidos na proposta estão resolvidas;

c) O LESC tem capacidade para atender aos requisitos contratuais ou do pedido;

d) o método de ensaio é apropriado e capaz de atender às necessidades do cliente.

III - Registros

São mantidos registros das atividades de análise critica de contrato.

IV - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX - Elaboração de propostas e revisão de contratos **(a definir)**

Procedimento da qualidade X.XX – Análise crítica de contrato **(a definir)**

Subcontratação de Ensaios e/ou Calibrações

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos para a contratação de trabalhos de ensaio e calibração e garante que a empresa/instituição contratada possui competência para a realização da tarefa. O LESC é responsável pelo trabalho perante o cliente, salvo se o cliente ou uma autoridade especificar a empresa/instituição subcontratada a ser usada.

O LESC informa aos seus clientes a subcontratação, por escrito, quando apropriado, e solicita a aprovação prévia por parte de seus clientes

II – Cadastro e Registro

O LESC mantém um cadastro das empresas/instituições aptas a prestarem serviços de ensaio e calibração e dos serviços subscontratados.

II - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX – Subcontratação de ensaio e/ou calibração.

Aquisição de Serviços e Suprimentos

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados com critérios para a aquisição de materiais, equipamentos, produtos e/ou serviços críticos para a qualidade do serviço prestado, de modo a assegurar que os produtos adquiridos estão em conformidade com os requisitos especificados. Os produtos e/ou serviços adquiridos

II - Dados de aquisição

Os documentos para aquisição devem conter dados que descrevam claramente: o produto pedido, incluindo, onde aplicável;

a) tipo, grau, classe ou outra identificação precisa;
b) titulo ou outra indicação clara e edições aplicáveis de especificações, desenhos, requisitos dos processos, instruções para inspeção e outros dados técnicos relevantes, inclusive requisitos para aprovação qualificação de produto, procedimentos, equipamentos de processo e pessoal;

c) número e edição da norma do sistema da qualidade a ser aplicada e requisitos de qualidade.

O LESC analisa criticamente e aprova os documentos de aquisição quanto à adequação dos requisitos especificados, antes da sua liberação.

III - Seleção de fornecedores

Os fornecedores são avaliados e selecionados em função da natureza do serviço, de sua capacidade de atendimento às especificações do LESC, como também considerando os aspectos econômicos e financeiros.

IV - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX - Compras

Procedimento da qualidade X.XX - Aquisição

Atendimento ao cliente

I - Generalidades

O LESC assegura a confidencialidade das informações fornecidas pelos clientes e monitora o desempenho com relação aos trabalhos realizados. O laboratório oferece cooperação aos seus clientes e/ou representantes.

Esta cooperação envolve:

a) Acesso às instalações pertencentes ao laboratório para o acompanhamento de ensaios e/ou calibrações;

b) Devolução de materiais ensaiados para o cliente para finalidade de verificação.

O LESC incentiva a comunicação entre o laboratório e seus clientes, visando o atendimento das necessidades do cliente e recepção de *feedback* para aprimoramento contínuo dos seus serviços e de seu sistema de qualidade.

II - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX – Atendimento ao cliente.

Procedimento da qualidade X.XX – Visitas de clientes.

Controle de Ensaios e/ou Calibrações não Conformes

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados para assegurar que o resultado de ensaio e/ou calibração não conforme com os requisitos especificados tenha prevenida sua utilização ou divulgação não intencional. Este controle provê identificação, documentação, avaliação, disposição de produto não conforme e notificação às funções envolvidas.

Para o LESC, o controle de ensaios não conformes engloba os requisitos especificados nos contratos concessados entre os clientes e o Laboratório, que caracteriza a prestação de serviço e são traduzidos em forma de relatório técnico.

São mantidos registros relativos a estas atividades.

II - Análise critica e disposição de produto não-conforme

A responsabilidade pela análise critica e a autoridade pela disposição de produto não-conforme é definida. Identificadas as não-conformidades quer na elaboração dos Controles Internos e Externos da Qualidade ou na rotina diária, registros são elaborados e ações corretivas condizentes são planejadas e implementadas para eliminá-las.

A análise crítica dos ensaios não conformes engloba

a) definição de responsabilidades e autoridades para a definição de ações no caso de não conformidade (interrupção do trabalho, retenção de relatórios de ensaios e certificados de calibração);

b) avaliação da relevância da não conformidade encontrada;

c) tomada imediata de ações corretivas;

d) definição de responsabilidade para a autorização de retomada de trabalhos.

III - Rotinas

Procedimento da Qualidade X.XX - Relatórios de Inspeção

Procedimento da Qualidade X.XX - Tratamento de não conformidades

Ação Corretiva e Preventiva

I - Generalidades

O LESC estabelece o mantém procedimentos documentados para implementação de ações corretivas e ações preventivas.

As ações corretivas são tomadas quando são identificados trabalhos não conformes ou desvios das políticas e procedimentos do sistema da qualidade. Quaisquer ações corretivas tomadas para eliminar as causas de não conformidade reais ou potenciais são em grau apropriado à magnitude dos problemas e proporcionais aos riscos encontrados.

As ações preventivas são implementadas para reduzir a possibilidade de ocorrência de não conformidades na forma de um processo pró-ativo para identificação de oportunidades de melhorias.

O LESC implementa e registra quaisquer alterações nos procedimentos documentados resultantes de ações corretivas e preventivas

II - Ação corretiva

Os procedimentos para ação corretiva incluem:

a) análise de causas através de uma investigação buscando a causa raiz do problema;

b) identificação e determinação das ações corretivas potenciais para a resolução das não-conformidades, visando eliminar o problema e prevenir a reincidência;

c) monitorização da eficácia das ações corretivas tomadas;

d) realização, onde necessário, de auditorias adicionais para verificar a confiabilidade do sistema da qualidade implementado.

IV - Rotina

Procedimento da Qualidade X.XX - Ações corretivas **(a definir)**.

Controle dos Registros

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados para identificar, coletar, indexar, acessar, arquivar, armazenar, manter e dispor os registros técnicos e da qualidade, sendo mantidos sob forma de cópia física, meio eletrônico e outros.

Os registros da qualidade são mantidos para demonstrar a conformidade com os requisitos especificados e a efetiva operação do sistema da qualidade.

Todos os registros da qualidade são legíveis, armazenados e mantidos de tal forma que sejam prontamente recuperáveis, em instalações que forneçam condições ambientais adequadas para prevenir danos, deterioração e perda. Os tempos de retenção dos registros da qualidade são estabelecidos e registrados. Quando acordado em contrato, os registros da qualidade estão disponíveis para avaliação pelo cliente ou seu representante durante um período acordado.

II – Registros técnicos

Os registros são mantidos por um período definido, com finalidade de constituírem um conjunto de informações suficiente para estabelecer uma linha de auditoria e incluem:

a) registros de calibração;

b) registros de pessoal;

c) cópias dos relatórios e/ou ensaios de calibração emitidos;

d) outras informações importantes.

Os registros de cada ensaio ou calibração contém informações para facilitar, se possível, a identificação de fatores que afetam a incerteza, além de possibilitar a reprodução do ensaio ou calibração o mais próximo possível das condições originais. Contém ainda os responsáveis por cada uma das etapas (amostragem, realização do ensaio, conferência do resultado, emissão do laudo), quando aplicável.

II - Rotina

Procedimento da qualidade X.XX - Controle de registros da qualidade

Procedimento da qualidade X.XX - Controle de registros técnicos.

Auditorias Internas

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados para planejamento e implementação de auditorias internas da qualidade, para verificar se as atividades da qualidade e respectivos resultados estão em conformidade com as disposições planejadas e para determinar a eficácia do sistema da qualidade.

II – Responsabilidades

O Gerente de qualidade e o auditor são responsáveis pela organização e coordenação da auditoria interna. Esta responsabilidade inclui as seguintes atividades:

Selecionar os auditores, instruindo-os para a abrangência e objetivos particulares de cada auditoria;

Preparar a data da auditoria, avisando os setores sobre o programa de auditoria;

Monitorar, investigar, reportar e rastrear atividades para garantir que os procedimentos da auditoria interna estão sendo seguidos;

Revisão e aprovação dos relatórios de auditoria e das Listas de Verificações;

III - Periodicidade

As auditorias internas da qualidade são programadas com base na situação atual e importância da atividade a ser auditada, e são executadas por pessoal independente daquele que tem responsabilidade direta pela atividade que está sendo auditada, com periodicidades não superior a 1 (um) ano.

IV - Resultados

Os resultados das auditorias são registrados e levados ao conhecimento do pessoal que tenha responsabilidade na área auditada. O pessoal da administração responsável pela área toma, em tempo hábil, ações corretivas referentes as deficiências encontradas durante a auditoria.

Nota: Os resultados de auditorias internas da qualidade são parte integrante das informações necessárias às atividades de análise critica pela administração.

II - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX - Auditorias internas da qualidade **(a definir)**.

Procedimento da qualidade X.XX - Qualificação de auditores internos **(a definir)**.

Análises Críticas pela Gerência

I - Generalidades

A Administração, com responsabilidade executiva, analisa criticamente o sistema da qualidade do laboratório a intervalos definidos, suficientes para assegurar sua continua adequação e eficácia em atender aos requisitos da norma ISO/IEC 17025, à política e aos objetivos da qualidade. São mantidos registros das análises críticas realizadas.

A análise crítica considera, quando necessário:

a) Adequação das políticas e procedimentos;

b) Relatório do pessoal gerencial e de supervisão;

c) Resultados de auditorias internas recentes;

d) Ações corretivas e preventivas;

e) Avaliações realizadas por organizações externas;

f) Resultados de comparações interlaboratoriais ou ensaios de proficiência;

g) Mudanças no volume e tipo de trabalho;

h) *Feedback* de clientes;

i) Reclamações;

j) Outros fatores relevantes, tais como: atividades de controla da qualidade e treinamento de pessoal.

A periodicidade das análises críticas é anual e os resultados são utilizados para melhoria do sistema da qualidade implementado. As ações definidas são implementadas e monitoradas pela gerência. As responsabilidades e métodos são definidas em procedimento específico.

II - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX – Análise crítica pela gerência.

Pessoal

I - Generalidades

O LESC assegura a competência de todos que operam equipamentos, realizam ensaios e/ou calibrações, avaliam resultados e emitem/assinam relatórios. Assegura ainda a qualificação com base na formação, treinamento, experiência apropriada e/ou habilidades demonstradas conforme necessário. Os cargos, funções e atividades principais dos integrantes do LESC são descritos no início deste manual.

II - Treinamento

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados para identificar as necessidades de treinamento e providenciá-lo para o pessoal que executa atividades que influem na qualidade.

O pessoal que executa tarefas especificamente designadas é qualificado com base na instrução, treinamento e/ou experiência apropriados conforme requerido. Registros apropriados do treinamento são mantidos.

Cabe ao Coordenador Gerente Geral do LESC a avaliação, a partir das necessidades de treinamento identificadas, e elaboração do cronograma de treinamento anual. Os recursos necessários são disponibilizados para implementação do cronograma de treinamento anual.

Treinamento sobre o Sistema da Qualidade foi oferecido a todos os funcionários, para que os mesmos se familiarizassem com os vários procedimentos da qualidade implantados na empresa.

III - Competências

O LESC determina e autoriza pessoas específicas para realizarem tarefas particulares de amostragem, ensaio e ou calibração, para emitir relatórios e/ou certificados, para emitir opiniões e interpretações e para operar equipamentos particulares.

São mantidos registros da(s) autorização(ões), competência, qualificação profissional, treinamento e habilidades de todo o pessoal técnico, incluindo a data na qual a autorização ou competência foi firmada.

IV - Rotina

Procedimento da qualidade X.XX - Treinamento de pessoal

Acomodações e Condições Ambientais

I - Generalidades

No LESC há condições ambientais favoráveis, garantindo assim que não haja interferência no desempenho das atividades em geral, bem como na confiabilidade analítica.

O LESC possui um nível adequado de limpeza e manutenção (estado de preservação de suas instalações).

Medidas de ordem de higiene e limpeza são seguidas. Precauções de saúde e segurança e cuidados com o meio ambiente são aplicados de acordo com a regulamentação técnica pertinente.

II - Instalações

As instalações do LESC possuem dimensão, construção e localização adequadas para atender às necessidades da realização dos exames e minimizar interferências que possam comprometer a sua validação.

A planta do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies – LESC - possibilita a separação das diferentes atividades a fim de garantir que os exames seja realizados corretamente e com segurança

O LESC possui áreas, instalações equipamentos e suprimentos adequados que garantem a ralização dos exames bem como o armazenamento de materiais, documentos, reagentes e sistemas biológicos.

Validação de Métodos

I - Generalidades

O LESC utiliza métodos e procedimentos apropriados para todos os ensaio e calibrações dentro de seu escopo. Estes incluem amostragem, manuseio, transporte, armazenamento e preparação dos itens a serem ensaiados e/ou calibrados.

Todos os equipamentos principais possuem instruções de qualidade e ou de trabalho para seu uso e/ou operação. Estas instruções incluem instruções sobre o manuseio e preparação dos itens a serem ensaiados e /ou calibrados, ou ambos. Estes documentos estão disponíveis em sua versão atualizada em local próximo ao equipamento.

Normas ou outras especificações reconhecidas podem ser utilizadas como procedimento para a realização de um determinado ensaio ou calibração. Todos os desvios devem ser documentados, justificados, autorizados e aprovados pelo cliente.

II – Seleção de métodos

Os métodos são selecionados pelo laboratório de modo a atender às necessidades do cliente, dando-se preferência para métodos publicados em normas nacionais ou internacionais. Quando necessário as normas são complementadas para assegurar uma aplicação consistente.

Métodos desenvolvidos ou adotados pelo laboratório podem ser utilizados, desde que apropriados e devidamente comunicado ao cliente.

III – Métodos desenvolvidos pelo laboratório

O desenvolvimento de métodos de ensaio e calibração são uma atividade planejada e designadas a pessoal qualificado e com recursos adequados.

IV – Métodos não-normalizados

Os métodos desenvolvidos devem ser validados de forma apropriada antes de serem utilizados. Os procedimentos para ensaios não-normalizados devem incluir:

a) identificação adequada e escopo;

b) descrição do tipo de item a ser ensaiado ou calibrado;

c) parâmetros ou grandezas e faixas a serem determinadas;

d) aparato e equipamento, incluindo os requisitos de desempenho técnico;

e) padrões de referência e materiais de referência utilizados;

f) condições ambientais requeridas e períodos de estabilização necessários;

g) descrição do procedimento, incluindo:

- fixação de marcas de identificação, transporte, armazenamento e preparação;
- verificações a serem feitas antes e durante o trabalho;
- método de registro e observação dos resultados;
- quaisquer medidas de segurança a serem observadas;

h) critério e/ou requisitos para aprovação/rejeição;

i) dados a serem registrados e método de análise de resultados;

j) incerteza e ou procedimento para estimativa da incerteza.

V – Validação de métodos

A validação de métodos é aplicada para métodos não-normalizados, métodos criados e/ou desenvolvidos pelo próprio laboratório, métodos normalizados usados fora do escopo para o qual foram concebidos, ampliações e /ou modificações de métodos normalizados.

Os métodos de validação podem incluir:

a) calibração com o uso de padrões de referência ou materiais de referência;

b) comparações com resultados obtidos por outros métodos e interlaboratoriais;

c) avaliação sistemática dos fatores que influenciam o resultado;

d) avaliação da incerteza dos resultados com base no conhecimento científico e prática.

VI – Estimativa da Incerteza da Medição

O LESC aplica procedimentos para determinar e/ou estimar a incerteza de todas as medições e ou calibrações. Quando a natureza do método de ensaio impedir o cálculo rigoroso, metrologicamente e estatisticamente válido da incerteza da medição, o laboratório identifica os componentes da incerteza e realiza uma estimativa razoável da incerteza da medição.

A estimativa da incerteza depende de fatores como:

a) requisitos do método de ensaio;

b) requisitos do cliente;

c) existência de limites nos quais são baseadas as decisões sobre a conformidade a uma especificação.

No caso de um ensaio reconhecido, se todos os requisitos forem satisfeitos, os limites da norma podem ser utilizados para a apresentação dos resultados e da incerteza.

Para a estimativa da incerteza devem ser considerados todos os componentes que sejam importantes para uma determinada situação considerando-se os métodos de análise apropriados.

VII - Rotinas

Rotina da qualidade X.XX – Procedimento para validação de métodos **(a definir)**.

Controle de Dados

I - Generalidades

Os cálculos e a transferência de dados são submetidas a verificações apropriadas e sistemáticas.

O LESC utiliza computadores para a aquisição, processamento, registro, relato e armazenamento ou recuperação de dados de ensaio e calibração. O laboratório mantém procedimentos para proteção dos dados, incluindo: confidencialidade da entrada ou coleta, armazenamento, transmissão e processamento dos dados.

II - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX – Procedimento para controle e transferência de dados **(a definir)**.

Equipamentos

I - Generalidades

O LESC mantém equipamentos adequados para a realização de amostragem, medição e ensaio requeridos para o correto desenvolvimento das suas atividades (exatidão, precisão e repetitibilidade).

Todos os equipamentos são verificados em intervalos de tempo definidos, de modo a assegurar que os mesmos atendem as especificações determinadas pelo laboratório e normas pertinentes, sendo operados de forma correta por pessoal qualificado e autorizado. Todos os equipamentos e seus respectivos softwares são univocamente identificados. São mantidos registros de cada item dos equipamentos (incluindo seus softwares) que incluem:

a) nome do item do equipamento e seu software;

b) nome do fabricante, identificação do modelo e número de série ou outra identificação unívoca;

c) verificações de que o equipamento atende as especificações;

d) localização atual, onde apropriado;

e) instruções do fabricante, ou referência da sua localização;

f) datas, resultados e cópias de relatórios e certificados de todas as calibrações, ajustes, critérios e programação de calibrações;

g) plano de manutenção e manutenções realizadas;

h) quaisquer danos, mal funcionamento, modificações e reparos;

As instruções de uso e manutenção dos equipamentos principais estão disponíveis no laboratório aos operadores. São considerados equipamentos de medição e ensaio:

- Potenciostatos/Galvanostatos e seus respectivos "softwares" de controle;
- Multímetros;
- Fontes de corrente e potencial;
- pHmetros;
- Eletrodos de referência;
- Sistemas de Aquisição de Dados.

II - Transporte

O transporte de equipamentos é realizado com segurança, de forma planejada, de modo a assegurar o correto funcionamento e prevenir contaminação ou degradação.

III – Identificação da condição operacional

Todos os equipamentos que tenham sofrido sobrecarga, que tenham sido utilizados incorretamente, que produzam resultados suspeitos ou que demonstrem defeitos ou que estejam fora dos limites especificados são isolados e devidamente identificados até que a sua condição normal de utilização seja restabelecida por procedimento de calibração e ou manutenção.

Os equipamentos, sempre que possível, são identificados de modo a indicar o status do referido equipamento e a validade do seu certificado de calibração. Os intervalos de calibração são definidos em procedimento específico.

IV – Procedimento de calibração

Os equipamentos seguem a rotina de calibração e verificação, segundo as instruções contidas no seu próprio manual, fornecido pelo fabricante. Quando necessário, fontes externas são utilizadas para calibrar e aferir certos equipamentos. Para cada equipamento, o cartão de registro de calibração é sempre preenchido após a calibração.

V - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX - Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios **(a definir)**.

Procedimento da qualidade X.XX – Procedimento para utilização de equipamentos **(a definir)**.

Rastreabilidade da Medição

I - Generalidades

O produto do LESC é o Relatório Técnico emitido como resultado do ensaio no material fornecido pelo cliente. Quando apropriado, o LESC estabelece e mantém procedimentos para identificação do produto por meios adequados, a partir do recebimento e durante todos os estágios de preparação, ensaio e devolução (se necessário).

Onde e na abrangência em que a rastreabilidade for um requisito especificado, o LESC estabelece e mantém procedimentos, de forma que os produtos, individualmente ou em lotes, tenham uma identificação única. Esta identificação é registrada.

II - Rotina

Procedimento da qualidade X.XX - Identificação e rastreabilidade do produto **(a definir)**.

Amostragem

I - Generalidades

O LESC mantém planos e procedimentos para amostragem de substâncias e/ou materiais para ensaio e ou calibração subseqüentes, a serem utilizados quando necessário.

O procedimento de amostragem visa a garantir a coleta de uma amostra representativa do todo, sendo às vezes, requerida pela especificação do tipo de substÂncia ou produto que está sendo ensaiado.

Os desvios, adições e exclusões ao procedimento de amostragem solicitados pelo cliente são documentados e acompanham a documentação que contém os resultados.

Os registros das atividades de amostragem incluem:

a) procedimento de amostragem utilizado;

b) identificação do amostrador;

c) condições ambientais (se pertinente);

d) identificação do local de amostragem (fotos, diagramas, mapas, etc.);

e) estatística em que se baseia o procedimento de amostragem.

II – Rotina

Procedimento da qualidade X.XX – Procedimento de amostragem **(a definir)**.

Manuseio de Itens de Ensaio e Calibração

Política a ser definida.

Garantia da Qualidade

I - Generalidades

O LESC estabelece e mantém procedimentos documentados para transporte, recebimento, manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e de amostras para ensaio.

II – Identificação

Todas as amostras (itens) são univocamente identificadas durante o período em que permanecerem sob responsabilidade do laboratório.

A identificação inclui registros de anormalidades ou desvios nas condições normais especificadas para o material.

III - Armazenamento

O LESC utiliza depósitos e áreas de armazenagem adequados para prevenir danos ou deterioração do produto/material aguardando ensaio ou retirada.

De forma a detectar deterioração, a condição do produto em estoque é avaliada a intervalos apropriados. O LESC aplica métodos apropriados para preservação e segregação do produto, quando tal produto estiver sob seu controle.

IV - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX - Manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega **(a definir)**.

VI - Documentos aplicáveis

Instrução de trabalho X.XX - Manuseio de materiais **(a definir)**.

Instrução de trabalho X.XX - Embarque de Motores e Geradores **(a definir)**.

Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaio e Calibração

I - Generalidades

O LESC possui procedimentos de controle da qualidade para monitorar a validade de ensaios e calibrações realizados. Esta monitoração é planejada e analisada criticamente.

II – Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX – Procedimento de verificação da validade dos resultados **(a definir)**.

Apresentação dos Resultados

I - Generalidades

Todos os resultados são apresentados com exatidão, clareza, objetividade e sem ambigüidades, sob a forma de um relatório de ensaio ou certificado de calibração e inclui toda a informação solicitada pelo cliente e necessária a correta interpretação dos resultados. Os resultados podem ser relatados de forma simplificada, desde que, acordado previamente com o cliente e que as informações completas estejam disponíveis para consulta eventual.

As informações e o formato dos relatórios de ensaio e certificados de calibração são descritos em procedimento específico.

As opiniões e interpretações, quando apropriadas, são devidamente identificadas e realizadas em local apropriado dentro do relatório de ensaio.

II - Rotinas

Procedimento da qualidade X.XX – Procedimento para elaboração de relatório **(a definir)**.

Procedimento da qualidade X.XX – Procedimento para elaboração de certificado **(a definir)**.

Procedimento da qualidade X.XX – Procedimento para emissão de laudo **(a definir)**.

Laboratórios

I - Organização

O Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão – LESC é dividido em:

- Sala de alunos;
- Sala de preparação de amostras e de soluções;
- Laboratório de caracterização metalográfica;
- Laboratório de ensaios eletroquímicos.

1) Todas as peças conjuntos, subconjuntos e matérias-primas compradas de subfornecedores ou fornecidas pelo cliente, passam pela Inspeção de Recebimento e Laboratório, onde são verificados, inspecionados para garantir conformidade de acordo com especificações internas, desenhos, normas e outros documentos aplicáveis.

II - Equipamentos

1) Todos os equipamentos são calibrados e aferidos periodicamente seguindo procedimento interno, sendo os padrões usados, aferidos em laboratórios credenciados na Rede Brasileira de Calibração.

2) Segue relação dos equipamentos e características, uso típico e instruções de operações referentes, quando aplicável.

Equipamentos do Laboratório de Ensaios Eletroquímicos:

1) Alguns equipamentos de menor porte (pHmetro, condutivímetro, fontes de corrente e potencial, multímetro) podem ser, eventualmente, transportados de um local a outro, a fim de atender demandas e/ou necessidades específicas por curtos períodos de tempo, não permanecendo dedicados a uma atividade específica.

Elaboração, Manutenção, Distribuição e Revisão do Manual de Qualidade

I - Objetivo

Descrever os procedimentos, a elaboração, manutenção, distribuição e revisão do Manual de Qualidade.

O manual da qualidade é aprovado pelo coordenador geral do laboratório, pelo responsável técnico, pelo responsável pela qualidade e pelo responsável ao atendimento aos clientes.

II - Elaboração, Manutenção e Distribuição do Manual

1) O sistema de qualidade do LESC é baseado em procedimentos escritos (Procedimentos/Instruções da qualidade – PQ/IQ e Procedimentos/Instruções de Trabalho - PT/IT), que são revisados periodicamente pelos setores responsáveis, refletindo as alterações sofridas.

2) Periodicamente o departamento de Controle de Qualidade atualiza o Manual de Qualidade, adequando-o às revisões das normas aplicáveis e eventuais alterações nos procedimentos internos do Sistema de Qualidade. O Manual de Qualidade está disponível no site do LESC (www.gea.ufpr.br/lesc.htm).

3) Qualquer funcionário tem acesso ao site e clientes são informados pela area comercial sobre as possibilidades de acesso.

III - Revisão

1. São realizadas substituindo-se as páginas aplicáveis.

2. Cada página revisada leva a data de revisão e cada emissão cancela e substitui a emissão anterior.

Anexo 2 – Exemplo de procedimento: Procedimento para elaboração de documentos – Versão de trabalho (Sujeita a alterações)

Procedimento da Qualidade	**Emissão:** XX/XX/XXXX	**Seção:** XXXX-XXX
	Aprovação: XX/XX/XXXX	**Revisão:** XX-XX
ELABORAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS DO SISTEMA DA QUALIDADE	**Código:** PQ-001	Pág. 1 de 8

1. OBJETIVO

Estabelecer diretrizes para elaboração e controle de documentos e dados do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC).

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se a todas as áreas do LESC envolvidas com o SGQ.

3. REFERÊNCIAS

- NBR ISO 9001: 2000
- NBR ISO/IEC 17025: 2001

4. DEFINIÇÕES

Cópia controlada:	Documento de emissão e distribuição controlada pela Coordenação da Qualidade.
Cópia não controlada:	Documento usado para fins de treinamento, informação e uso dos auditores.
Dado:	Representação convencional de fatos, resultados ou instruções de forma apropriada para utilização e consulta. Exemplo: planilha, tabela, plano, programa e outros.
Documento obsoleto:	Documento que entrou em desuso.
Lista mestra:	Lista que relaciona todos os documentos do SGQ, nas suas revisões atualizadas e/ou locais de distribuição.
Profissional habilitado:	Integrante do LESC, com treinamento específico no procedimento PQ-001.
Registro:	Evidência objetiva de atividades realizadas ou resultados obtidos que comprovam a conformidade com os requisitos das normas e a operação eficaz do SGQ.
Revisão sistemática:	Feita após 24 (vinte e quatro) meses em que um documento do sistema da qualidade não tenha sofrido qualquer revisão no período.
SGQ:	Sistema de Gestão da Qualidade.

5. DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES E RESPONSABILIDADES

5.1. Matriz de responsabilidades

A tabela a seguir apresenta os responsáveis pela elaboração e aprovação dos documentos do Sistema da Qualidade.

DOCUMENTO	ELABORAÇÃO	APROVAÇÃO
Manual	Coordenador da Qualidade	Chefe do Laboratório
Procedimentos e Instruções da Qualidade	Profissional Habilitado / Coordenador da Qualidade	Coordenador da Qualidade / Chefe do Laboratório
Procedimentos e Instruções de Trabalho	Profissional Habilitado / Coordenador da Qualidade	Coordenador da Qualidade / Chefe do Laboratório

Todos os documentos devem ser analisados criticamente pelas funções envolvidas em sua elaboração/revisão e aprovados antes de sua emissão pelo responsável definido na tabela anterior.

As funções envolvidas na análise crítica e aprovação de documentos e dados têm acesso às informações necessárias e autoridade para essa aprovação, podendo propor alterações/atualizações quando necessárias, inclusive indicando a reprovação do documento.

5.2. Classificação e codificação dos documentos

Os documentos do Sistema da Qualidade do LESC estão estruturados conforme a hierarquia mostrada a seguir:

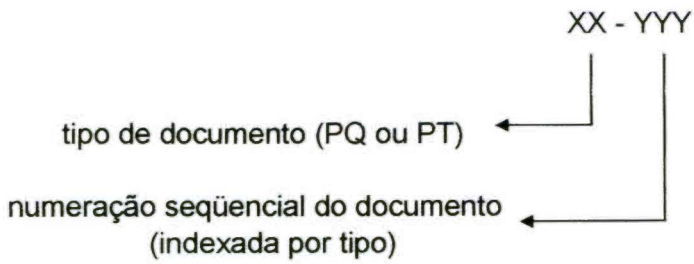


Dentre os procedimentos e instruções, existem dois tipos de documentos:

- Procedimentos e Instruções da Qualidade (PQ e IQ) = abordam aspectos relativos ao cumprimento de algum requisito das normas de qualidade (exemplo: procedimento de elaboração e controle de documentos);
- Procedimentos e Instruções de Trabalho (PT e IT) = contemplam as atividades técnicas do LESC, com o objetivo de padronizar a execução de determinadas tarefas (exemplo: procedimento de análise de descontinuidades de revestimentos).

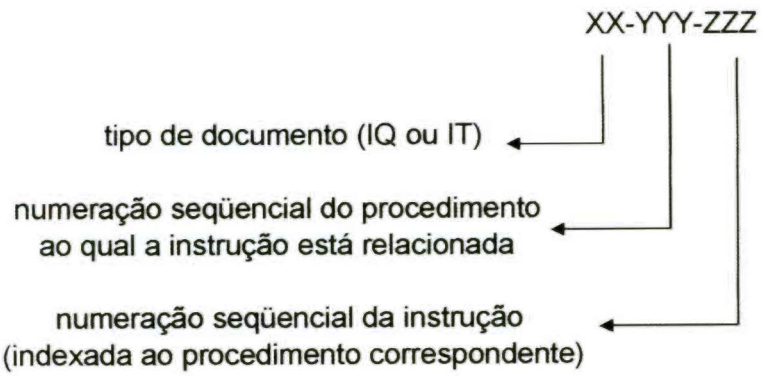
A codificação dos procedimentos e instruções é feita como se segue:

a) Procedimentos



Exemplos: PQ-001, PT-001.

b) Instruções



Exemplos: IT-001-001, IT-001-002 (instruções de número 1 e 2 relacionadas ao procedimento PT-001).

5.3. Elaboração de documentos

5.3.1. Estrutura dos documentos

Na elaboração de procedimentos e instruções devem ser contemplados os seguintes itens:

1. OBJETIVO

Descrever de maneira clara e sucinta o objetivo do documento.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Citar a quais áreas ou setores nos quais o documento é aplicável.

3. REFERÊNCIAS

Citar os documentos internos ou externos que foram utilizados como referência para a elaboração do documento em questão.

No caso de instruções, podem ser citados os procedimentos correspondentes.

4. DEFINIÇÕES

Descrever palavras não usuais que serão utilizadas no documento, tais como: siglas, termos técnicos, palavras estrangeiras ou com significado diferente do gramatical.

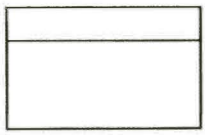
5. DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES E RESPONSABILIDADES

Descrever as ações que devem ser executadas, relacionando os respectivos responsáveis. Podem ser utilizados fluxogramas, de acordo com as seguintes simbologias:

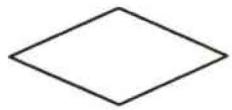
Início e Fim



Ação
Função Responsável



Decisão



Ao descrever as etapas, deixar bem claro a seqüência das atividades.

Citar os anexos que serão apresentados no item 7.

6. REGISTROS

Citar os registros que devem ser arquivados para comprovação das atividades descritas neste documento.

7. ANEXOS

Relacionar os anexos citados ao longo do documento. Deve-se manter em todas as páginas o cabeçalho do documento.

8. SITUAÇÃO DE REVISÃO

Preencher a tabela a seguir com os dados das revisões já realizadas no documento em questão.

Revisão	Data	Finalidade (citar itens alterados)	A revisão requer treinamento? (S/N)	Elaboração (nome/cargo)	Aprovação (nome/cargo)

Observação: Os itens do documento que não forem utilizados devem ser mantidos, com os dizeres: "Não aplicável".

5.3.2. Modelo de cabeçalho

O modelo do cabeçalho para elaboração e emissão dos documentos do Sistema da Qualidade do Grupo de Eletroquímica Aplicada segue o modelo abaixo:

Universidade Federal do Paraná
Setor de Tecnologia
Departamento de Engenharia Química
Laboratório de Eletroquímica de Superfícies (LESC)

(A)	(C)	(F)
	(D)	(G)
(B)	(E)	(H)

Os campos do cabeçalho, marcados com as letras de A até H, são preenchidos como descrito a seguir:

(A) = Tipo do documento (Procedimento da Qualidade, Instrução de Trabalho, etc.)
(B) = Título do documento
(C) = Data de emissão do documento
(D) = Data de aprovação do documento
(E) = Código do documento (conforme item 5.2)
(F) = Seção a que pertence o documento
(G) = Revisão do documento (número seqüencial)
(H) = Numeração das páginas - Pág. (atual) de (total)

5.3.3. Marcas de revisão

Em caso de revisão de documentos, a parte incluída ou alterada deve ser indicada da seguinte maneira:

- destacar o texto com letra em estilo itálico e negrito;
- colocar "Rx" no início do item ou sub-item onde ocorreu tal revisão, sendo x o número da revisão em questão. Caso a alteração seja na capa do documento, somente indicar com Rx se for alteração no nome ou codificação do documento, não sendo necessário alterar o estilo da fonte. Em se tratando de exclusão de parte do texto, basta indicar Rx no início do parágrafo. Na revisão x+1, o texto da revisão x passa a ser em estilo normal e somente as alterações da revisão x+1 deverão ser destacadas. Da mesma forma, as indicações Rx não mais aparecem, dando lugar às indicações Rx+1.

5.4. Controle e distribuição de documentos

As ações e os respectivos responsáveis do controle de documentos do SGQ estão definidos no fluxograma do item 5.4.3.

5.4.1. Cadastramento, Distribuição e Controle

O documento original impresso é mantido na Coordenação da Qualidade e as cópias são distribuídas aos locais em que o documento se aplica. Tais cópias recebem uma identificação "CÓPIA CONTROLADA" (com tinta que não seja preta), na folha de rosto, o que as distingue do original. São chamadas "Não Controladas" as cópias utilizadas para fins de treinamento, informação, uso de auditores, entre outros.

O controle das cópias controladas (emissão inicial, revisão e distribuição) é executado através de uma lista mestra, indicando a situação de revisão atual dos documentos, arquivada na Coordenação da Qualidade, que contém informações de todos os documentos que compõem o SGQ.

A cada emissão, revisão ou alteração na quantidade de Cópias Controladas, a Coordenação da Qualidade atualiza a lista mestra, distribuindo os documentos atualizados.

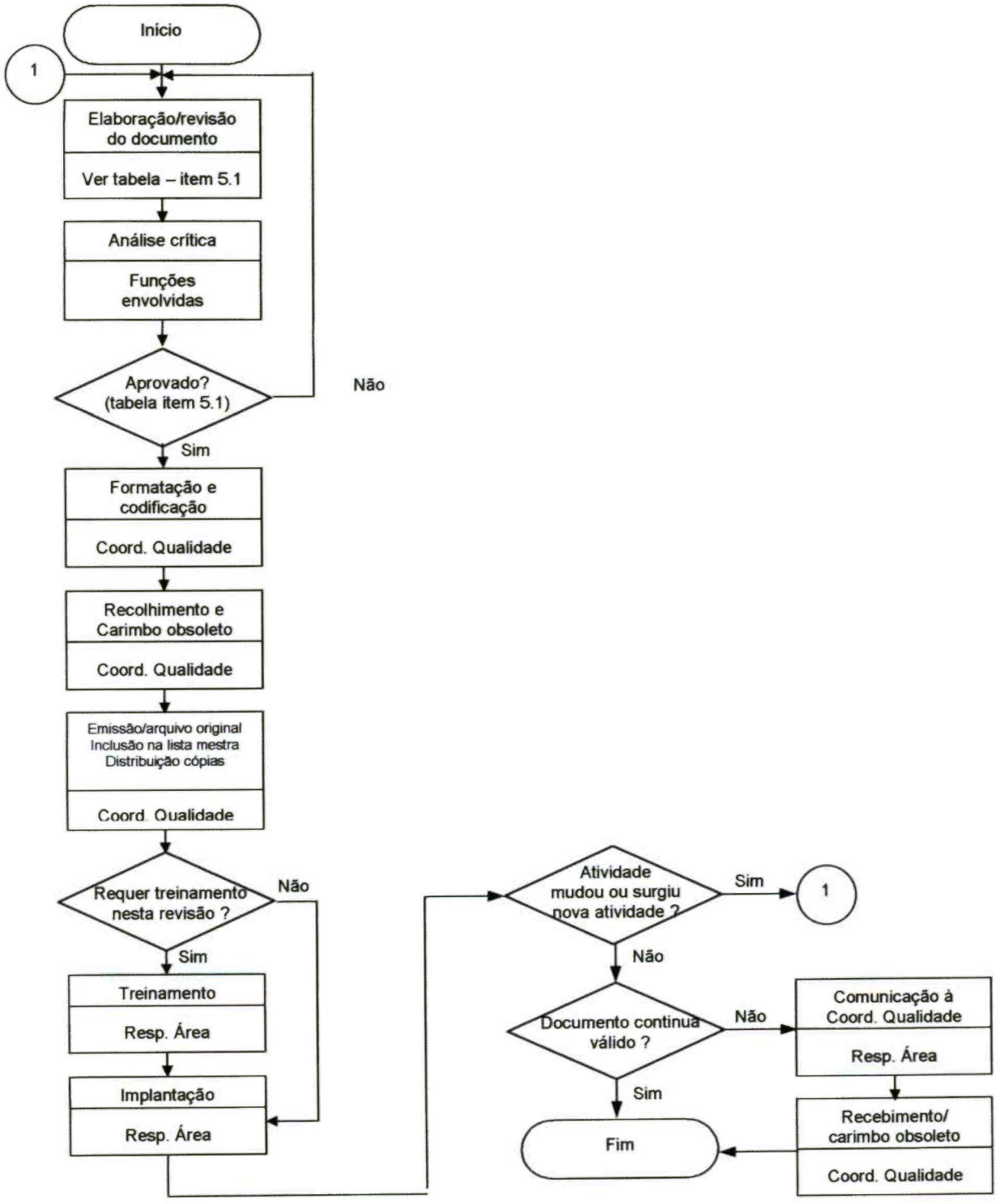
Os responsáveis pela área recebem os documentos em sua última revisão e efetuam o descarte dos documentos obsoletos ou efetuam sua devolução para a Coordenação da Qualidade.

O documento obsoleto é identificado com os dizeres "DOCUMENTO OBSOLETO", na folha de rosto, com tinta que não seja preta. No mínimo a última revisão obsoleta deverá ser arquivada na Coordenação da Qualidade, para efeito de rastreabilidade.

5.4.2. Controle de dados

Antes da emissão de dados, estes são datados e aprovados pela função responsável.

5.4.3. Fluxograma



5.4.4. Controle de outros documentos internos

Quaisquer outros documentos gerados pela empresa que não sejam procedimentos e instruções terão seu controle próprio descrito em instrução específica.

5.4.5. Controle de documentos externos

Documentos externos tais como normas, manuais e catálogos técnicos, entre outros, deverão constar na lista mestra. Uma vez por ano, os responsáveis pelas normas deverão verificar se houve atualização e, neste caso, providenciar sua aquisição, informando à Coordenação da Qualidade para atualização da lista mestra.

A verificação de atualizações das normas ABNT podem ser efetuadas via internet, através do site: www.abnt.org.br . A implementação destas normas deve ser feita dentro dos prazos estipulados pela ABNT. Desta mesma forma deve-se proceder toda vez que for identificada a necessidade de inclusão de uma nova norma técnica aplicável.

5.4.6. Revisão

Qualquer alteração necessária em documentos ou dados do Sistema de Gestão da Qualidade deverá ser analisada pelas funções envolvidas na atividade descrita e aprovada pela mesma função que aprovou o original. Caso um documento não seja mais considerado necessário, ou seja, tenha se tornado obsoleto, a Coordenação da Qualidade deve ser comunicada para providenciar o recolhimento dos obsoletos e carimbo no original.

Os documentos devem ser analisados a cada 36 meses após sua emissão/última revisão e, se necessário, revisado pelo elaborador ou aprovador. Será emitido um documento à Coordenação da Qualidade informando quais documentos foram analisados e/ou revisados. Se não for necessária alteração alguma no documento, efetuar a revisão indicando "Revisão Sistêmica" no item 8 do documento ("Situação de revisão").

6. REGISTROS

Lista mestra.

7. ANEXOS

Não aplicável.

8. SITUAÇÃO DE REVISÃO

Revisão	Data	Finalidade	A revisão requer treinamento? (S/N)	Elaboração (nome/cargo)	Aprovação (nome/cargo)
00	XX/XX/XX	Emissão inicial	S	Coordenador Qualidade	Chefe do Laboratório

Anexo 3 – Exemplo de procedimento: Procedimento para Controle de Registros do Sistema da Qualidade – Versão de trabalho (Sujeita a alterações)

Procedimento da Qualidade	**Emissão:** XX/XX/XXXX	**Seção:** XXXX-XXX
	Aprovação: XX/XX/XXXX	**Revisão:** 01
CONTROLE DE REGISTROS DO SISTEMA DA QUALIDADE	**Código:** PQ-002	Pág. 1 de 4

1. OBJETIVO

Estabelecer diretrizes para o controle dos registros que compõem o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) do Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC). Abrange as operações de identificação, coleta, indexação, acesso, arquivo, armazenamento, manutenção e disposição de registros técnicos e da qualidade.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se a todas as áreas do LESC envolvidas com o Sistema de Gestão da Qualidade.

3. REFERÊNCIAS

- NBR ISO 9001: dez/2000
- NBR ISO/IEC 17025: jan/2001

4. DEFINIÇÕES

Profissional habilitado:	*Integrante do LESC, com treinamento específico no procedimento PQ-002, conhecimento e experiência suficientes sobre a atividade que possibilite o estabelecimento de um registro do SGQ e a elaboração da Tabela de Controle de Registros do SGQ.*
Registro:	*Evidência objetiva de atividades realizadas ou resultados obtidos que comprovam a conformidade com os requisitos das normas e a operação eficaz do SGQ.*
Servidor:	*Equipamento responsável pelo controle e gerenciamento das informações da rede corporativa LESC.*
SGQ:	*Sistema de Gestão da Qualidade.*
IQ:	*Instrução da Qualidade.*

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E RESPONSABILIDADES

O controle dos registros do Sistema de Gestão da Qualidade é feito por meio da tabela apresentada em anexo.

A Tabela de Controle de Registros do SGQ é construída por profissional habilitado e aprovada pela Coordenação da Qualidade, a qual deve devolver a tabela aprovada para a área onde foi gerada para ser arquivada. Cópias das tabelas de registros podem ser mantidas também pela Coordenação da Qualidade para controle ou conhecimento. No rodapé da Tabela podem ser indicados os locais em que a mesma encontra-se arquivada.

Os registros devem ser legíveis e devem ser armazenados e preservados de tal forma que possam ser prontamente recuperados, em instalações que ofereçam ambiente adequado, para prevenir danos, deterioração ou perda.

Caso ocorram erros nos registros, não devem ser apagados, eliminados ou tornados ilegíveis. Deve-se riscar cada erro e o valor correto deve ser escrito ao lado. Toda e qualquer alteração em registros devem ser assinadas ou rubricadas pela pessoa que fizer a correção.

A manutenção dos registros armazenados em meio eletrônico é garantida através de *backup* realizado nos dias úteis, pelos servidores, conforme descrito em IQ específica. Quando necessário, pode-se solicitar à área de informática a recuperação destes arquivos, através do *backup*.

A manutenção e preservação dos servidores estão estabelecidas, quando aplicável, em IQ específica.

A indexação e os tempos de retenção de registros são estabelecidos e registrados pelas áreas que os controlam ou conforme a legislação, possibilitando a recuperação dos registros em tempo hábil.

No item "disposição" dos registros, inclui-se, quando aplicável, o descarte dos mesmos, o que equivale à sua destruição.

Os registros do SGQ estão disponíveis para avaliação do cliente ou seu representante desde que isto seja acordado em contrato (inclusive o período de sua disponibilidade) ou autorizado pelo Chefe do Laboratório, em casos excepcionais.

No caso de disposição em arquivo inativo (arquivo morto), os registros ficam lá retidos, de forma a garantir a preservação e proteção dos mesmos, conforme descrito na Tabela de Controle de Registros sem, no entanto, estarem prontamente recuperáveis.

5.1. Elaboração da Tabela de Controle de Registros do SGQ

A Tabela de Controle de Registros compreende os seguintes campos:

1. Nome da área ou setor;
2. O(s) número(s) do(s) procedimento(s) atendido(s) pelo registro;
3. O nome do registro, que indica a espécie, por exemplo: registro de calibração, registro de conformidade legal, etc.
4. Como é identificado o registro, por exemplo: Relatório de Calibração, Relatório de Auditoria Interna, etc.;
5. Quem é responsável pela coleta, isto é, qual a função responsável por recolher as informações necessárias que compõem o registro;
6. Como é feita a indexação, por exemplo: por data (dia/mês/ano), número do ensaio, etc.;
7. Quem tem acesso ao registro, isto é, qual a função habilitada para acessar o registro, por exemplo: disponível para todo o pessoal da área, sistema eletrônico usando senhas, etc.;
8. Como é feito o arquivamento, por exemplo: em pasta suspensa, fichário, etc.;
9. Local de armazenamento, por exemplo: no Laboratório, na sala da Coordenação da Qualidade;
10. Como o registro é mantido, por exemplo: papel, cópia em papel, meio eletrônico, etc.;
11. Durante quanto tempo o registro é mantido;

12. O que fazer com este registro após o tempo de retenção, por exemplo: descarte, *backup*, arquivo morto, etc.;
13. Nome e assinatura do responsável pela elaboração da tabela e controle dos registros na área e data;
14. Nome e assinatura do responsável pela aprovação da tabela e data.

6. REGISTROS

Tabela de Controle de Registros do SGQ.

7. ANEXOS

Anexo – Modelo de Tabela de Controle de Registros do SGQ.

8. SITUAÇÃO DE REVISÃO

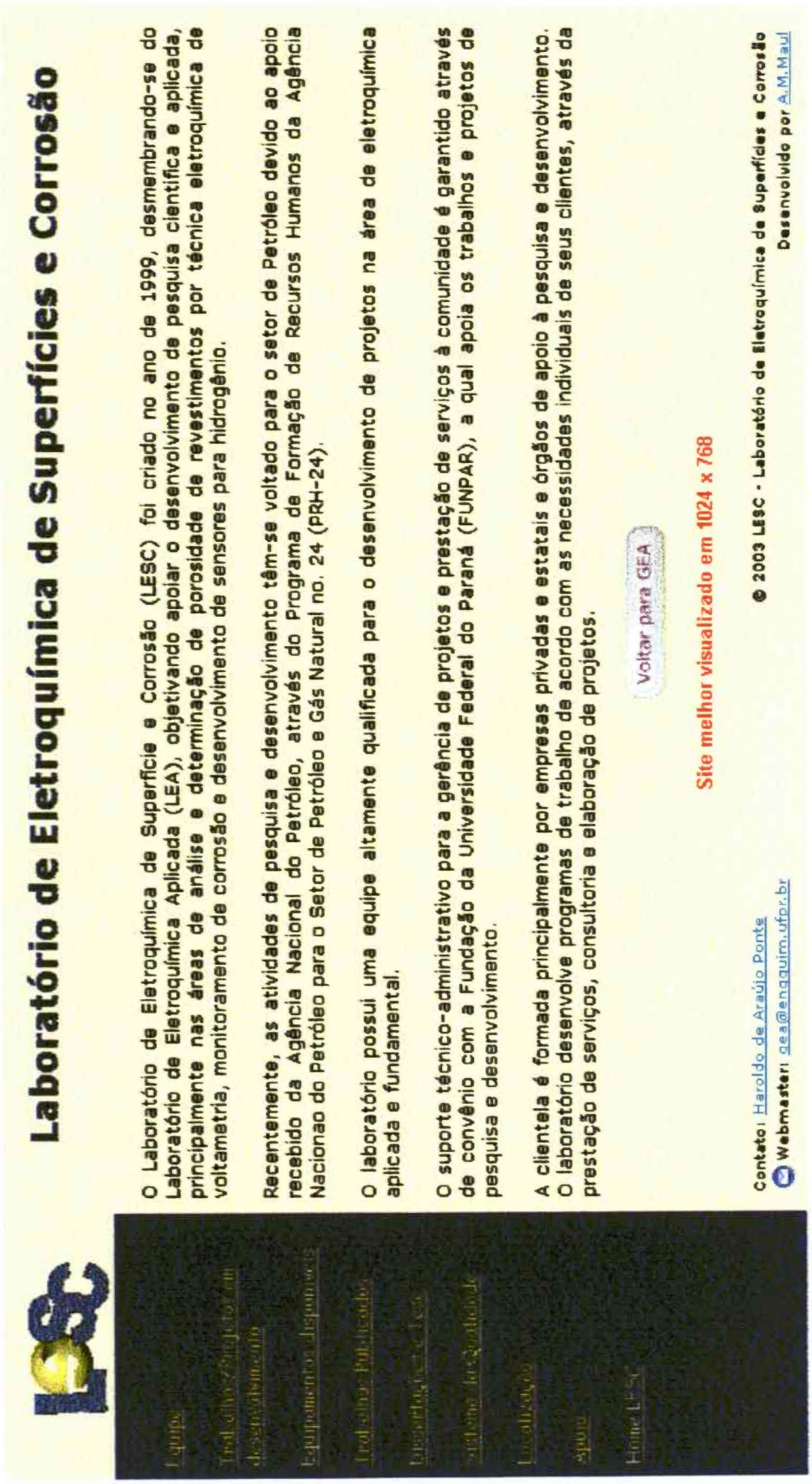
Revisão	Data	Finalidade	A revisão requer treinamento? (S/N)	Elaboração (nome/cargo)	Aprovação (nome/cargo)
00	XX/XX/XX	Emissão inicial	S	Coord. Qualidade	Chefe do Laboratório

Procedimento da Qualidade	**Emissão:** XX/XX/XXXX	**Seção:** XXXX-XXX
	Aprovação: XX/XX/XXXX	**Revisão:** 01
CONTROLE DE REGISTROS DO SISTEMA DA QUALIDADE	**Código:** PQ-002	Pág. 4 de 4

Anexo – Modelo de Tabela de Controle de Registros do SGQ

	Controle de Registros do SGQ									**Revisão:** **XX**	
										Folha: **Pág. XX de XX**	
Área Setor (1)	Procedimento (2)	Nome (3)	Identificação (4)	Coleta (5)	Indexação (6)	Acesso (7)	Arquivo (8)	Armazenamento (9)	Manutenção (10)	Tempo Mín. de Retenção (11)	Disposição (12)
Responsável pela elaboração: (13)										Data:	
Responsável pela aprovação: (14)										Data:	

Anexo 4 – Homepage principal do LESC – Página de entrada



Anexo 5 – Homepage principal do LESC - Página de instituições/empresas colaboradoras



Anexo 6 – Folder de divulgação das atividades do LESC – Página de apresentação do laboratório

Apresentação

O Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC) está vinculado ao Setor de Tecnologia Química da Universidade Federal do Paraná. Criado em 1999 a partir do Laboratório de Eletroquímica Aplicada (LEA), para apoiar o desenvolvimento de pesquisa cientifica e aplicada, principalmente nas áreas de análise de descontinuidades de revestimentos, monitoramento de corrosão e desenvolvimento de sensores para hidrogênio.

Recentemente, as atividades de pesquisa e desenvolvimento têm-se voltado para o setor de Petróleo devido ao apoio recebido da Agência Nacional do Petróleo, através do Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo para o Setor de Petróleo e Gás Natural no. 24.

O laboratório possui uma equipe altamente qualificada para o desenvolvimento de projetos na área de eletroquímica aplicada e fundamental, sendo composta por 6 pessoas: um doutor (coordenador do laboratório), 2 mestres (em doutoramento), 1 engenheira (mestranda), 2 alunas de graduação do curso de engenharia química e 1 técnico de laboratório.

A clientela é formada principalmente por empresas privadas e estatais e órgãos de apoio à pesquisa e desenvolvimento. O laboratório desenvolve programas de trabalho de acordo com as necessidades individuais de seus clientes, através da prestação de serviços, consultoria e elaboração de projetos.

Serviços

O LESC oferece os seguintes serviços voltados ao setor de petróleo e gás natural:

- Avaliação de parâmetros cinéticos de processos corrosivos
- Avaliação e desenvolvimento de sensores/métodos para monitoração da corrosão
- Análise comparativa do desempenho de sistemas de monitoração da corrosão
- Análise de descontinuidades de revestimentos sobre substratos metálicos

O laboratório está iniciando processo de credenciamento junto à ANP para prestação de serviços e para garantir a qualidade de suas atividades está implantando um Sistema de Gestão da Qualidade baseado na norma NBR ISO/IEC 17025.

Patentes requeridas:

- Privilégio de inovação nº 0106315-4, pedido de depósito publicado em 21/12/2001: "Técnica Eletroquímica para Determinação da Porosidade de Revestimentos sobre Superfícies Metálicas" (PONTE, H.A. e MAUL, A.M.)
- Privilégio de inovação nº 0205228-8 – pedido de depósito publicado em 20/12/2002: "Processo para monitoramento de degradação de camada de sulfetos sobre aços" (PONTE, H.A. e SILVA, P.R.)

Infra-estrutura

▸ Sistemas para desenvolvimento de sensores e métodos para monitoração da corrosão:

- Célula Devanathan modificada
- Potenciostato PAR 273
- Software Labview

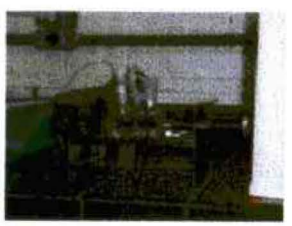




- Célula de fluxo
- Bombas
- Voltalab 40
- Booster HVB 100

▸ Sistema para análise de descontinuidades de revestimentos:

- Células eletroquímicas (normal, de eletrodo plano)
- Voltalab 10



▸ Equipamentos auxiliares

- Bombas dosadoras
- Balanças
- Capelas

Anexo 7 – Folder de divulgação das atividades do LESC – Página de apresentação dos trabalhos desenvolvidos, apoios e contato

Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão

LESC / UFPR

Projetos de Pesquisa

Projetos

- *Projeto SENSOR H2* – "Desenvolvimento de sensores para hidrogênio permeado através de estruturas metálicas" (Edital CTPETRO / INOVAÇÃO: FINEP 04/2001 – Convênio FINEP: 2045/01)
- *Projeto MONITOR* – "Monitoramento de corrosão por sulfetos em água de resfriamento industrial e de camadas de polissulfeto em unidades de craqueamento" (Edital CTPETRO 03/2000 – Convênio FINEP: 1122/00)
- *Projeto OCCUC* – "Otimização e Controle de Unidades de Craqueamento Catalítico" (Edital CTPETRO 03/2000 – Convênio FINEP: 1122/00) - Participação na etapa de "Caracterização de revestimentos"

Dissertações e teses:

- "Avaliação de técnicas eletroquímicas na monitoração de corrosão por sulfetos em sistemas de água de resfriamento industrial" (mestrado, 1999)
- "Análise por técnica eletroquímica da porosidade de revestimentos sobre superfícies metálicas" (mestrado, 2001)
- "Estudo de aplicação de técnica eletroquímica para monitoramento da corrosão em Unidades de Craqueamento Catalítico Fluido" (mestrado, 2002)
- "Análise do comportamento eletroquímico de revestimentos de carbeto de tungstênio sobre aço" (mestrado, em andamento)
- "Estudo do mecanismo de fragilização por hidrogênio em aço submetido a tratamento químico" (mestrado, em andamento)
- "Avaliação de sensores bimetálicos para medição e determinação de hidrogênio permeado através de estruturas metálicas" (doutorado, em andamento)
- "Estudo da estabilidade de filmes de sulfeto de ferro para monitoramento da corrosão em Unidades de Craqueamento Catalítico Fluido" (doutorado, em andamento)

Apoio

MetalData Tecnologia de Materiais
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS
PRAXAIR
KVAERNER
BOSCH
LACTEC
CAVSTEEL Welding
anp Agência Nacional do Petróleo
FINEP Financiadora de Estudos e Projetos Ministério da Ciência e Tecnologia
LTA
CNPq
funpar
UFPR Universidade Federal do Paraná

Contato

Laboratório de Eletroquímica de Superfícies e Corrosão (LESC)
Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná - Setor de Tecnologia

End: R. Cel. Francisco H. dos Santos, S/N
Centro Politécnico - Jardim das Américas
Usinas-Piloto, **Bloco A**
Caixa Postal 19011 - CEP 81531-990 – Curitiba – Paraná
Tel.: (41) 361-3424
Fax: (41) 361-3196
Home page: www.gea.ufpr.br/~gea
email: hponte@ufpr.br