

# **PRINCÍPIOS DA NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005 IMPLANTADOS NO LABORATÓRIO DE PROCESSOS E ANÁLISES QUÍMICAS DO INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ**

**Lorena G. J. ROCHA; Camila E. M. VIANA; Hugo L. B. BUARQUE**

Grupo de Pesquisa em Processos Químicos e Ambientais  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará  
Av. Treze de Maio, 2081, Benfica, 60.040-531, Fortaleza, Ceará  
telefone/fax: +55 (85) 3307-3647 / +55 (85) 3307-3711  
e-mail: emanuelle.mv@gmail.com, lorena\_gjr@hotmail.com, hbuarquel@ifce.edu.br

## **RESUMO**

A implantação de sistemas de gestão para prestação de serviços em universidades não é uma tarefa trivial, principalmente quando este laboratório desenvolve atividades para fins relativamente distintos: ensino, pesquisa e extensão. O Laboratório de Processos e Análises Químicas (LQA) do IFCE ao mesmo tempo em que se constitui como laboratório de ensino, concilia suas atividades de pesquisa e de extensão inerentes ao papel de uma universidade, de forma a não conflitar com os requisitos de qualidade da norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005. A adequação do laboratório a esta norma, que apresenta os princípios de gestão e técnicos a serem seguidos por um laboratório interessado em garantir a qualidade dos serviços prestados e demonstrar a sua competência técnica, exige uma série de procedimentos e uma estratégia de implantação que envolve aspectos internos e externos, gerenciais e técnicos, e também de treinamento. Assim, este trabalho visa demonstrar a inserção de novos procedimentos, normas e padronizações analíticas na descrição das atividades diárias de um ambiente de ensino, pesquisa e extensão, os quais são mecanismos fundamentais para o estabelecimento de uma política de qualidade.

**Palavras-chave:** sistema de gestão, ABNT NBR ISO/IEC 17.025, LQA/IFCE.

## **1 INTRODUÇÃO**

A norma NBR ISO/IEC 17.025:2005 descreve requisitos de calibração e de ensaio que devem ser atendidas pelos laboratórios se estes desejarem demonstrar que são tecnicamente competentes. As atuais exigências dessa norma fazem com que os laboratórios implementem procedimentos para garantia da qualidade de seus equipamentos e padrões. Laboratórios de ensaio, sejam industriais ou prestadores de serviço, são normalmente utilizados como meio de tomada de decisões importantes, em diversas situações, em várias áreas do conhecimento humano.

Os laboratórios devem assegurar tecnicamente que os resultados por eles produzidos foram gerados dentro de limites conhecidos de precisão e exatidão, e que, possuem qualidade conhecida e comprovada. Isto significa que os laboratórios devem comprovar sua competência perante os usuários e clientes na realização dos ensaios que eles se propõem a realizar (PALADINI, 2000).

O objetivo deste trabalho é apresentar de forma esquemática, os requisitos gerenciais e técnicos exigidos pela Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005 quando aplicado a um laboratório acadêmico, especialmente aqueles que executam análises químicas, enfatizando como as ações preventivas exigidas pela referida norma são de fundamental importância. É relevante ressaltar que quando o laboratório possui grande rotatividade de colaboradores, o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) implantado permite que o conhecimento permaneça no Sistema e não somente com as pessoas.

Assim, novos colaboradores do laboratório possuem maior facilidade para iniciar os seus trabalhos através dos procedimentos: também com a utilização dos mesmos, o laboratório não somente se preocupa com o desenvolvimento de determinada tarefa, mas sim em por que realizá-la e como realizá-la ainda melhor: conceito de melhoria contínua, um dos alicerces da norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005.

## **2 LABORATÓRIO DE PROCESSOS E ANÁLISES QUÍMICAS DO IFCE**

O Laboratório de Processos e Análises Químicas (LQA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) está vinculado ao Departamento de Química e Meio Ambiente do Campus Fortaleza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. A principal finalidade do LQA/IFCE é desenvolver, aplicar, adequar e aperfeiçoar metodologias analíticas e processos químicos e ambientais visando a formação teórica e prática do profissional da química e de áreas afins, como também a integração com a comunidade em geral na forma de atividades de extensão e de trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, contribuindo para o desenvolvimento científico-tecnológico regional e nacional.

O LQA/IFCE, com uma área total de mais de 150 m<sup>2</sup>, está dividido em três ambientes de trabalho: um pequeno espaço administrativo, um ambiente para atividades de ensino e outro amplo ambiente para atividades de pesquisa e extensão. Nestes ambientes são desenvolvidas atividades de ensino, de pesquisa e de extensão relacionadas às análises físico-químicas para monitoramento e controle da qualidade de águas naturais, de matérias-primas, de utilidades, de produtos e de efluentes domésticos e industriais, bem como aquelas relacionadas às operações e processos unitários para tratamentos convencionais e avançados de efluentes industriais.

Atualmente, estão diretamente envolvidos nas diversas atividades e dezenas de projetos desenvolvidos pelo LQA/IFCE: dois doutores, três graduados e mais de 20 (vinte) alunos de graduação, entre bolsistas e voluntários.

## **3 O SISTEMA ABNT NBR ISO/IEC 17025**

A Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 está diretamente relacionada com as operações de laboratório, mostrando o funcionamento de um sistema de qualidade, a competência técnica e a capacidade de gerar resultados tecnicamente válidos.

A ISO 17025:2005 que se reporta as “Exigências Gerais para a Competência dos Laboratórios de Testes e Calibração” é um padrão internacional e único para atestar a competência dos laboratórios para ensaio e calibração. O padrão abrange cada aspecto do gerenciamento de laboratório, desde a preparação de amostras até a competência do teste analítico, manutenção de registros e relatórios. Inclui também inspeção de controle de documentos, ação corretiva e preventiva, acomodação e condições ambientais, equipamentos e incerteza de medida.

Divide - se em duas partes:

- Na primeira parte, corresponde às exigências que devem ser cumpridas pela gerência do laboratório e faz referência à ISO 9001. Para que um laboratório seja certificado pela ISO/IEC 17025:2005 é necessário operar de acordo com a ISO 9001:2000, onde são implementados os mesmos procedimentos obrigatórios.
- Na segunda parte, contém os requisitos técnicos que devem ser seguidos por quem busca a certificação e faz referências à ISO/ IEC Guia 25. Necessita – se que o laboratório implemente planos e procedimentos que assegurem a confiabilidade dos ensaios. Ex: validação dos métodos, incerteza de medição.

## **4 INCREMENTO E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA**

Primeiramente, fez-se um levantamento inicial do status do Laboratório de Processos e Análises Químicas frente à norma, ou seja, foi avaliado se o laboratório estava atendendo a quaisquer dos requisitos desta regulamentação, através da análise da documentação e demais registros e de uma reunião diagnóstica com a equipe do laboratório. A reunião diagnóstica procurou avaliar o nível de conhecimento e aceitação dos professores, técnicos, bolsistas e voluntários do LQA/IFCE sobre a idéia de se iniciar a implantação do sistema de gestão da qualidade laboratorial.

A partir de uma ampla revisão bibliográfica e daquele levantamento realizado, foi formulada uma metodologia de implantação do sistema de qualidade no LQA/IFCE.

A sistemática de implantação foi dividida em cinco etapas:

- levantamento permanente de dados, através de auditorias internas previamente planejados para identificação das causas intermediárias de não conformidades;
- formatação e interpretação dos dados levantados;
- classificação das informações (agrupamento), conforme a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005;
- definição das prioridades e indicações de ações corretivas para os mesmos (as ações prioritárias serão definidas conforme a verificação de maior incidência de não conformidades);
- divulgação dos resultados, emissão de relatórios descrevendo as ações corretivas e preventivas devidamente instauradas.



**Figura 1 – Metodologia de implantação do sistema da qualidade**

Assim, na segunda fase do trabalho, a metodologia proposta foi aplicada, utilizando-se para tanto de seminários temáticos de conscientização e treinamento, da definição de ações de implantação de princípios de qualidade, bem como da auditoria das atividades planejadas e realizadas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise da documentação e registros arquivados foi possível perceber que o laboratório já possui diversos procedimentos operacionais de análises (pesquisa e extensão) e roteiros de aula práticas (ensino) digitalizados e impressos, acessíveis ao pessoal do laboratório. Os certificados de análises também são documentados e arquivados (de forma escrita e eletrônica). Contudo, as aulas práticas e muitas das atividades de pesquisa não são devidamente registradas e arquivadas. Também, os equipamentos e materiais do laboratório, embora catalogados, não possuem registros de manutenção e calibração.

A reunião diagnóstica contou com a presença do professor coordenador do laboratório, de cinco bolsistas (de desenvolvimento tecnológico, de pesquisa e de extensão) e de seis alunos voluntários. Procurou-se, dentre outras coisas, melhor compreender o funcionamento do LQA/IFCE no seu dia a dia, além de identificar as características de cada membro envolvido nas atividades laboratoriais, suas expectativas e experiências em relação a tais atividades. Os alunos não compreendiam a importância de aspectos fundamentais para a implantação da qualidade, como: padronização dos documentos, calibração de equipamentos, treinamento dos bolsistas e voluntários, uso adequado de equipamentos de proteção, além de senso de limpeza e organização.

Assim, o LQA/IFCE cumpre a ABNT ISO/IEC 17.025:2001, embora em geral de forma relativamente precária e descontínua. A partir de então, uma metodologia de implantação do sistema de qualidade no laboratório considerado foi formulada e aplicada através das etapas propostas a seguir:

- peçoal gestor: foram designados um Gerente e uma equipe de qualidade, responsáveis por coordenar o processo de implementação do sistema da qualidade;
- estruturação: ações, entrevistas e avaliações com a equipe e a coordenação do laboratório;
- definição e revisão dos procedimentos para os ensaios;
- documentação: declarações da política, procedimentos operacionais (revisão dos métodos analíticos físico-químicos e a sua total adequação a *APHA et al., 2005*), detalhamento de especificações, tabelas de calibração, memorandos. Neste contexto houve também a elaboração de procedimentos para padronização de cabeçalhos, rodapés, nomenclaturas, etc.

e) calibração de equipamentos;

f) implantação do Programa “5S” e “3R”: manter somente os itens essenciais para a atividade que está sendo realizada; dispor as ferramentas e equipamentos em uma ordem que permita um bom fluxo do trabalho, manter o local de trabalho o mais limpo possível, etc.;

## **5.1. DEFINIÇÃO DOS COORDENADORES**

O gerente da qualidade, o coordenador do LQA/IFCE, tem a função de: auxiliar no planejamento, junto com a equipe da qualidade, disponibilizando recursos técnicos e materiais para o alcance dos objetivos; fornecer evidência do seu comprometimento com o desenvolvimento e implementação do sistema de qualidade; assegurar a conformidade com a ABNT ISO/IEC 17025:2001; assegurar que a integridade do sistema de qualidade seja mantida.

Dentre as pessoas escolhidas para participar da equipe da qualidade um delas seria nomeado o Coordenador de Ensaios que, além de ser o guardião do processo, seria o facilitador das boas práticas para os outros executantes e auxiliaria o restante da equipe na inclusão de outros ensaios no programa.

## **5.2. CAPACITAÇÃO DA EQUIPE DE QUALIDADE**

Primeiramente houve a realização de palestras que explicaram a importância de um sistema de qualidade em um laboratório de química. Os principais assuntos abordados envolveram: conhecimento da ABNT/ISO 17.025:2001; ferramentas das boas práticas laboratoriais; importância do uso de EPI's; conhecimentos básicos em calibração de equipamentos. Adicionalmente também foram proporcionados treinamentos com os bolsistas e voluntários do laboratório com a finalidade de aperfeiçoar a execução dos ensaios.

## **5.3. PROCEDIMENTOS DOS ENSAIOS**

Os ensaios foram selecionados obedecendo-se uma estrutura padronizada, contendo em cada metodologia: princípio do método, interferentes, cuidados (segurança), reagentes a serem utilizados na execução analítica e sua preparação, equipamentos e vidrarias necessários, preparação de curvas de calibração e descarte das soluções.

O Projeto de Implementação teve como medidas a implantação de novas análises (como a de ensaios granulométricos), ativação do deionizador (antes em desuso por falta de manutenção), lavagem do destilador quinzenalmente, avaliação do estado de funcionamento dos equipamentos, monitoramento da água da torneira, do destilador e do deionizador através de análise diárias e semanais de: pH, condutividade, turbidez, cloretos e dureza.

Para realização dos ensaios foram aplicadas as etapas de funcionamento a seguir listadas e esquematizada na Figura 2. As etapas de suporte também estão esquematizadas na Figura 2.

a) Análise crítica do contrato para conhecer e atender as necessidades do cliente.

b) Desenvolvimento do procedimento de amostragem, o qual requer um plano onde os bolsistas responsáveis pela coleta devem garantir a representatividade da amostra através de: um recipiente apropriado e aparelhos específicos.

c) Transporte da amostra, o qual deve ser adequado (através de isopores com gelo) para evitar degradação.

d) Recebimento da amostra, que deve ser codificada (avaliação das condições da amostra.

documentação da hora do recebimento, da hora da coleta, da pessoa responsável; identificação para não ocorrer trocas).

e) Armazenamento, que deve ser feito em condições adequadas para haver conservação da amostra.

f) Preparo da amostra para análise, haja visto que para algumas amostras há a necessidade de acidificação.

g) Realização do ensaio, a qual é feita de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

h) Elaboração do laudo, observando o princípio da clareza para melhor atender o cliente.

i) Descarte dos resíduos, o qual deve ser feito em tonéis. Posteriormente, esse acúmulo de descarte é neutralizado para só assim ser liberado para o esgoto.



**Figura 2 – Resumo esquemático da metodologia utilizada.**

## 5.4. DOCUMENTAÇÃO

No LQA o primeiro passo foi a elaboração dos documentos referentes às análises de atividade de extensão. Foram produzidas descrições detalhadas sobre o recebimento das amostras, amostragem para os ensaios, emissão de resultados, listagem de clientes e fornecedores, equipamentos usados, manuais dos fabricantes, etc.

Os Procedimentos Operacionais Padrões (POP's) continham em sua estrutura tópicos que além de orientar o analista para a realização da análise, também alertava para as precauções de segurança e os possíveis danos ambientais, caso a amostra analisada fosse descartada sem nenhum tipo de tratamento.

Os documentos referentes às aulas práticas realizadas pelos professores do IFCE tiveram padronizados seus cabeçalhos, rodapés e sua nomenclatura utilizada.

Os alunos responsáveis pelas pesquisas científicas tiveram todos os seus materiais de estudo separados e arquivados de acordo com os temas. Paralelamente, foram elaborados os procedimentos gerenciais, que se referem às atividades administrativas, aplicados a todo o sistema de qualidade.

Todos os documentos emitidos foram analisados criticamente e aprovado pelo responsável do laboratório, antes de serem emitidos. Uma lista mestra foi criada pra identificar a situação da revisão atual para evitar o uso de documentos inválidos. Sobre os documentos foram tomadas as seguintes ações: Disponibilização em todos os locais onde são realizadas operações para o funcionamento do laboratório; análise periodicamente e, quando necessário, revisão para assegurar adequação e conformidade; remoção, quando obsoletos.

## 5.5. CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

De acordo com ABNT/ISO 17.025:2001 os equipamentos para ensaio devem ser capazes de alcançar a exatidão requerida e atender às especificações pertinentes aos ensaios. Em virtude disso, observou-se uma necessidade de uma calibração periódica obrigatória de equipamentos cujas medições tinham influência direta nos resultados analíticos. Dessa forma, os equipamentos existentes no Laboratório de Processos e Análises Químicas antes de serem colocados em serviço, foram calibrados ou verificados para determinar se eles atendem aos requisitos especificados.

Para se obter um controle maior sobre os equipamentos foi utilizada uma planilha, esquematizada na Figura 3, com os seguintes itens: Nome do equipamento; quantidades equipamentos; o que o equipamento realiza; tipo de defeito que poderá ocorrer; quais as conseqüências dessas falhas; freqüência de ocorrências na escala de 1 a 5; causa principal da falha; controle do que é feito para minimizar as principais causas; facilidade de se detectar as falhas na escala de 1 a 5; providências recomendadas.

ITEM	NOME DA ATIVIDADE	OBJETIVO (FUNÇÃO) DO COMP.	FALHAS POSSÍVEIS				CONTROLES ATUAIS (AÇÕES)	DETECÇÃO	RISCO	PROVIDÊNCIAS RECOMENDADAS
			MODO DE FALHA POTENCIAL	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	GRAVIDADE	CAUSA PRINCIPAL DA FALHA				
					5		1		2	10
							2		3	30
							3		3	15
					5		2		3	30
							1		2	10
									3	15
							1		2	10
							2		3	30
							3		3	30
							1		1	5
					5		1		2	10
					5		2		2	20
					5		2		3	30
					5		1		1	5

Figura 3

## 6 CONCLUSÃO

Para definir uma metodologia sistemática de implantação da ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005 em um laboratório de ensaio e calibração fez-se necessário o estudo da referida norma e desenvolveu-se um estudo com o objetivo de apresentar de forma clara e didática a implantação dos princípios da norma. A elaboração de Sistemas de qualidade específicos, a partir de padrões já existentes promove a adequação em função das condições atuais de trabalho para o qual o laboratório de análises físico-químicas do IFCE apresenta.

A utilização desta forma de representação permitirá ao laboratório uma maior compreensão dos requisitos exigidos pela norma, o que certamente vai possibilitar, entre outras vantagens, uma maior eficácia para a identificação e implementação das ações preventivas necessárias, o aumento da confiabilidade nos resultados dos ensaios e também otimizar o tempo e diminuir os custos.

## 6 REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 17025**: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração, 1ª edição. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT ISO/IEC 17025, **Requisitos Gerais para Competência de laboratório de Ensaio e Calibração**, 1ª ed., 2001.

APHA, AWWA & WEF. **Standard Methods for the Examination of Water wastewater**, 20th ed., Washington, 1998.

PALADINI, E.P. **Gestão da Qualidade – Teoria e Prática**, Atlas, São Paulo, 2000.

INMETRO. **Guia para Laboratórios Químicos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

INMETRO. **Laboratórios Metrológicos do INMETRO e Laboratórios Credenciados**. <http://www.inmetro.gov.br/laboratorios>. Acesso em 01/07/2009.