

# ACREDITAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DA USIMINAS – USINA DE CUBATÃO – NA NORMA ISO/IEC 17025<sup>1</sup>

Anália Christina Pereira Caires<sup>2</sup>  
Carlos Eduardo da Silva<sup>3</sup>  
Marcelo Fernandes Ouverney<sup>4</sup>  
Paulo Loyola de Souza<sup>5</sup>  
Vandelou João dos Santos<sup>6</sup>

## Resumo

Este trabalho apresenta a gestão realizada nos laboratórios da Gerência dos Laboratórios da unidade de Cubatão para sua acreditação na NBR ISO/IEC 17025. Este processo necessitou do desenvolvimento de vários projetos, cujo objetivo principal era capacitar os laboratórios nos requisitos desta norma. Através do planejamento as bases para implantação do Sistema de Qualidade em todos os laboratórios desta gerência foram estabelecidas, possibilitando a acreditação pelo Inmetro dos laboratórios de Meio Ambiente, Ensaios Mecânicos e Metrologia.

**Palavras-chave:** Laboratório; Qualidade; ISO 17025.

## Abstract

This work presents the organization carried out in laboratories in the Management of Laboratories for its accreditation in NBR ISO/IEC 17025. This process needed the development of several projects, whose main objective was enable the laboratories in requirements of this standard. By planning the bases for implantation of the quality system in all the laboratories this management were established, allowing the accreditation by Inmetro of laboratories for the Environment, Mechanical Tests and Metrology.

**Key words:** Laboratory; Quality; ISO 17025

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 64º Congresso Anual da ABM, 13 a 17 de julho de 2009, Belo Horizonte, MG, Brasil.*

<sup>2</sup> *Bacharel em Química, Pós graduação em Meio Ambiente, Auditora de sistemas da Qualidade.*

<sup>3</sup> *Engenheiro Químico, mestre em Tecnologia Nuclear - materiais, CQE.*

<sup>4</sup> *Engenheiro de Produção Mecânica, Pós-graduação em Metalurgia, CQE.*

<sup>5</sup> *Engenheiro Metalúrgico, MBA em Administração, gerente da Gerência de Controle Integrado de Produto.*

<sup>6</sup> *Técnico em Metalurgia, assistente de produto da Gerência de Controle Integrado de Produto.*

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Objetivo

Este trabalho tem por objetivo mostrar como foi o processo desenvolvido para acreditação pelo INMETRO dos laboratórios da Gerência de Laboratórios da Unidade de Cubatão na NBR ISO/IEC 17.025: 2005 Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e calibração.<sup>(1)</sup>

## 1.2 NBR ISO/IEC 17025

A NBR ISO/IEC 17025:2005 foi aprovada em setembro de 2005 em substituição a NBR/ISO 17025:2001, e é norma nacional equivalente a ISO/IEC 17025. Esta norma foi revisada para alinhar sua estrutura aos requisitos existentes na NBR ISO 9001:2000, uma vez que a versão anterior baseava-se na NBR ISO 9001:1994.

A elaboração da primeira edição da ISO/IEC 17025 foi feita através de um grupo de trabalho da *International Organization for Standardization* – ISO, que levou em consideração a experiência na implantação do ISO/IEC Guia 25 em laboratórios e da EN 45001, que foram substituídos por esta norma.

Com o credenciamento das empresas em sistemas de Gestão, tais como ISO 9001 (Qualidade), ISO 14001 (Meio Ambiente) e ISO/TS 16949 (Qualidade Automotiva), os laboratórios existentes nas mesmas estão sujeitos cada dia a uma maior exigência para controle de seus procedimentos de ensaios e calibrações. A ISO/IEC 17025 foi elaborada para justamente para garantir a confiabilidade dos ensaios e calibrações efetuados por um laboratório, e contem em seus requisitos todos os requisitos da ISO 9001 aplicáveis aos laboratórios. Desta forma o laboratório que quiser ter sua competência reconhecida, deve ser acreditado na NBR ISO/IEC 17025 cujos requisitos, são distribuídos em requisitos da gerência e requisitos técnicos.

Os requisitos da gerência compreendem todo o capítulo 4. Eles estabelecem como o Sistema de Qualidade do laboratório deve ser e abrangem os seguintes aspectos:

- 4.1 Organização
- 4.2 Sistema de gestão
- 4.3 Controle de documentos
- 4.4 Análise crítica de pedidos, propostas e contratos.
- 4.5 Subcontratação de ensaios e calibrações
- 4.6 Aquisição de serviços e suprimentos
- 4.7 Atendimento ao cliente
- 4.8 Reclamações
- 4.9 Controle dos trabalhos de ensaios e/ou calibrações não conforme
- 4.10 Melhoria
- 4.11 Ação corretiva
- 4.12 Ação preventiva
- 4.13 Controle de registros
- 4.14 Auditorias Internas
- 4.15 Análise crítica pela direção

Os requisitos técnicos são relacionados no capítulo 5 e mostram como deve ser a estrutura do laboratório para que a confiabilidade dos resultados de ensaios e

calibrações seja alcançada. Estes requisitos são específicos das atividades laboratoriais e dependem da natureza do laboratório. Estão relacionados do seguinte modo:

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Pessoal
- 5.3 Acomodações e condições ambientais
- 5.4 Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos
- 5.5 Equipamentos
- 5.6 Rastreabilidade da medição
- 5.7 Amostragem
- 5.8 Manuseio de itens de ensaio e calibração
- 5.9 Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração
- 5.10 Apresentação de resultados

### **1.3 Vantagens da Acreditação**

A existência de uma norma específica que possibilite a acreditação dos laboratórios, além de atender aos requisitos existentes nas normas de Gestão, possibilita as seguintes vantagens:<sup>(2)</sup>

- implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade específico para os laboratórios;
- venda de serviços de ensaios e calibrações, possibilitando uma renda extra aos laboratórios;
- reconhecimento e aceitação de seus certificados e relatórios por clientes de outros países;
- aumento na confiabilidade dos serviços executados pelo laboratório; e
- auto-avaliação e aprimoramento técnico, através da participação em programas de proficiência.

Desta forma o laboratório que quiser ter sua competência reconhecida, deve ter seu Sistema de Qualidade em conformidade com a ISO/IEC 17025. Em se tratando de venda de serviços de laboratório, o credenciamento nesta norma é hoje uma condição de sobrevivência, tal qual a certificação na ISO 9001 foi para as indústrias no passado.

Além disso, a existência do acordo de reconhecimento mútuo assinado pelo Inmetro com organizações de credenciamento de laboratórios de diversos países faz que o credenciamento realizado pelo INMETRO seja aceito internacionalmente. Isto dá ao laboratório uma confiabilidade em seus resultados em nível mundial, eliminando assim barreiras comerciais.<sup>(3)</sup>

## **2 MATERIAIS E MÉTODO**

O planejamento para a acreditação na ISO 17025 foi estabelecido através da avaliação da estrutura existente nos laboratórios com relação aos requisitos da norma.

Esta análise crítica gerou vários projetos que apesar de serem distintos, na realidade estão diretamente relacionados, pois foram através deles que toda a estrutura dos laboratórios foi estabelecida, possibilitando com que a acreditação na NBR ISO/IEC 17025:2005 se tornasse realidade.

## 2.1 Mudança do Laboratório Químico e de Materiais

A implantação deste projeto possibilitou uma maior otimização de rotinas e de mão de obra, além de eliminar as condições ambientais e estruturais existentes no prédio onde se situava o Laboratório Químico (antigo Laboratório Central).

Um novo prédio foi projetado e construído para abrigar as áreas do Laboratório de Materiais e do Laboratório Químico, exceto a parte da Espectrometria que atende a liberação da composição química da produção da Aciaria. Este novo laboratório passou-se a chamar Laboratório Central, e esta localizado na Avenida Central, e foi inaugurado em novembro de 2006.

Nas Figuras 1, 2, 3 e 4 podemos ver alguns detalhes do novo prédio do laboratório Central.



Figura 1. Laboratório de Óleos



Figura 2. Laboratório de Metalografia



Figura 3. Laboratório de Microsonda



Figura 4. Sistema de lavagem de gases

## 2.2 Modernização de Equipamentos

A modernização dos equipamentos existentes possibilitou um ganho de produtividade e de confiabilidade na realização de ensaios, além da diminuição no tempo de realização dos mesmos, possibilitando também a eliminação de erros sistemáticos.

Alguns equipamentos existentes nos laboratório sofreram modificação, enquanto outros equipamentos foram adquiridos, possibilitando uma modernização na realização dos ensaios. Alguns dos equipamentos existentes já disponibilizam os resultados diretamente em sistema informatizado, eliminando-se assim erros de transcrição das informações.

Nas Figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 podemos ver alguns dos equipamentos existentes nos diversos laboratórios da Gerência de Laboratórios da unidade de Cubatão.



**Figura 5.** Espectrômetro de Emissão Ótica



**Figura 6.** Analísadores por Combustão



**Figura 7.** Difratômetros de Raio X



**Figura 8.** Microscópio eletrônico



**Figura 9.** Máquina de Tração



**Figura 10.** Durometros

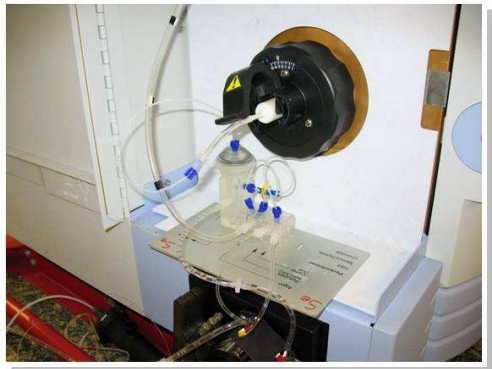




**Figura 11.** Ferrógrafo



**Figura 12.** Espectrômetro de Infravermelho



**Figura 13.** Espectrômetro de Plasma



**Figura 14.** Cromatógrafo de Ions

### **2.3 Criação Sistemas Informatizados**

A criação de sistemas informatizados possibilitou o gerenciamento das atividades dos laboratórios e a unificação na forma de trabalho, a melhoria na informação dos resultados de análises, ensaios e calibrações, a programação sistemática de calibração de instrumentos, equipamentos e padrões de medição, incluindo a emissão de certificados.

Consistiram na criação de um software próprio que faz o gerenciamento todas as atividades desenvolvidas pelas diversas áreas do laboratório, possibilitando assim um melhor controle e a criação de um padrão único de trabalho. Foram desenvolvidos os softwares de:

- Metrologia – controlar as calibrações efetuadas pelo laboratório, permitindo a programação sistemática da mesma;
- Sistema de Gerenciamento de Laboratórios - que gerencia todos os ensaios efetuados do recebimento da amostra até a liberação do resultado para o cliente;
- Sistema de Treinamento – onde são elaboradas e realizadas as provas para avaliação da eficácia dos treinamentos realizados “on the job”, e são registradas as atividades feitas sob supervisão;
- Pesquisa de Satisfação de Clientes – onde os dados da pesquisa de satisfação de clientes do laboratório são armazenados.

### **2.4 Capacitação dos Funcionários do Laboratório**

A capacitação de funcionários é um item fundamental na NBR ISO/IEC 17025:2005. A formação de profissionais mais competentes, deve ser constantemente realizada. Deste modo os recursos humanos estarão direcionados

às necessidades dos clientes e da empresa. Foi estabelecido um plano de treinamento de cada funcionário, através do estabelecimento da matriz de versatilidade, onde se avalia em quais atividades os funcionários estão treinados, quais a que necessitam serem treinados, quais as que são aptos a darem treinamentos, etc.

A Figura 15 apresenta o modelo da matriz de versatilidade utilizado para levantamento das necessidades de treinamento dos funcionários do laboratório.

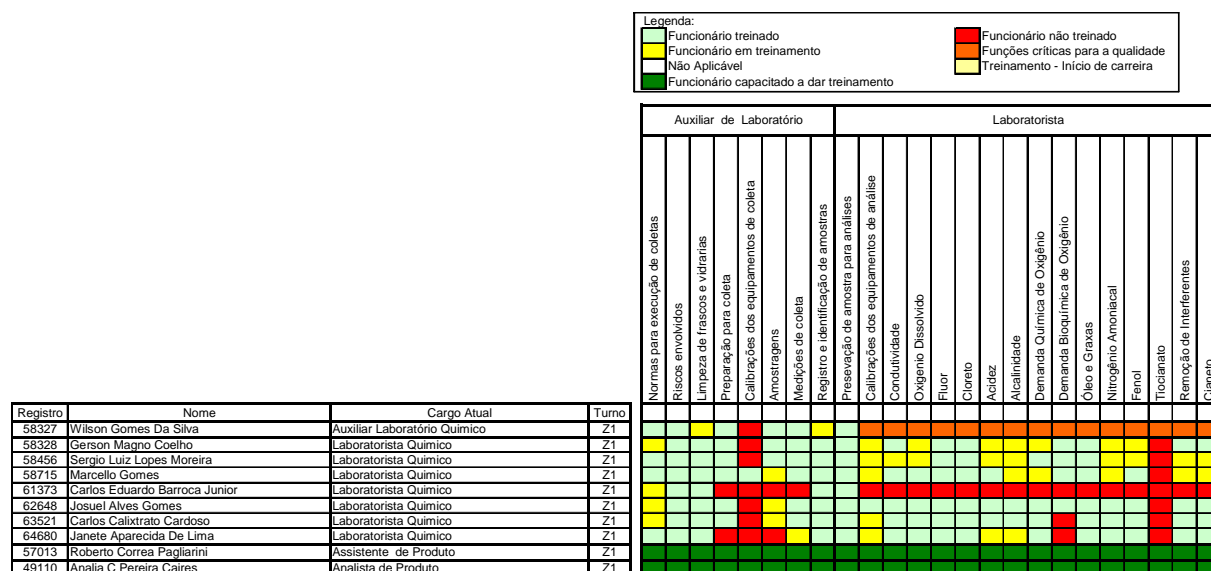


Figura 15. Matriz de versatilidade

Para a acreditação foram realizados 7.745 horas de treinamento, sendo 5.273 horas foram realizados internamente e 2.472 horas externamente.

## 2.5 Elaboração de Procedimentos

Os laboratórios da Gerência de Laboratórios da unidade de Cubatão já dispunham desde 1999 de um Manual da Qualidade,<sup>(4)</sup> o mesmo foi totalmente revisado de forma a atender todos os requisitos de NBR ISO/IEC 17025. A mesma coisa ocorreu com os Registros da Qualidade,<sup>(5)</sup> que tiveram que ser totalmente revisados para incluir os registros técnicos necessários para a completa rastreabilidade do sistema.

Além destas normas já existentes houve a necessidade de elaborar 17 novos procedimentos referentes ao Sistema da Qualidade e de 53 relativos à execução de ensaios e calibrações.

Quanto à revisão de procedimentos foram revisados 11 procedimentos diretamente relacionados ao escopo da acreditação.

## 2.6 Indicadores de Desempenho

Foram estabelecidos indicadores de desempenho para acompanhamento do Sistema de Gestão dos Laboratórios. Os aspectos avaliados são qualidade, atendimento, custo e produtividade. Estes indicadores são avaliados mensalmente durante a reunião de Análise Crítica do Desempenho dos Laboratórios, onde os indicadores cujas metas não foram atendidas são discutidos e planos de ações são

tomados, objetivando eliminar as causas que levaram ao não cumprimento da meta estabelecida.

As Figuras 16 e 17 mostram respectivamente como é feita a avaliação dos indicadores globais de desempenho e a análise crítica deste indicadores.

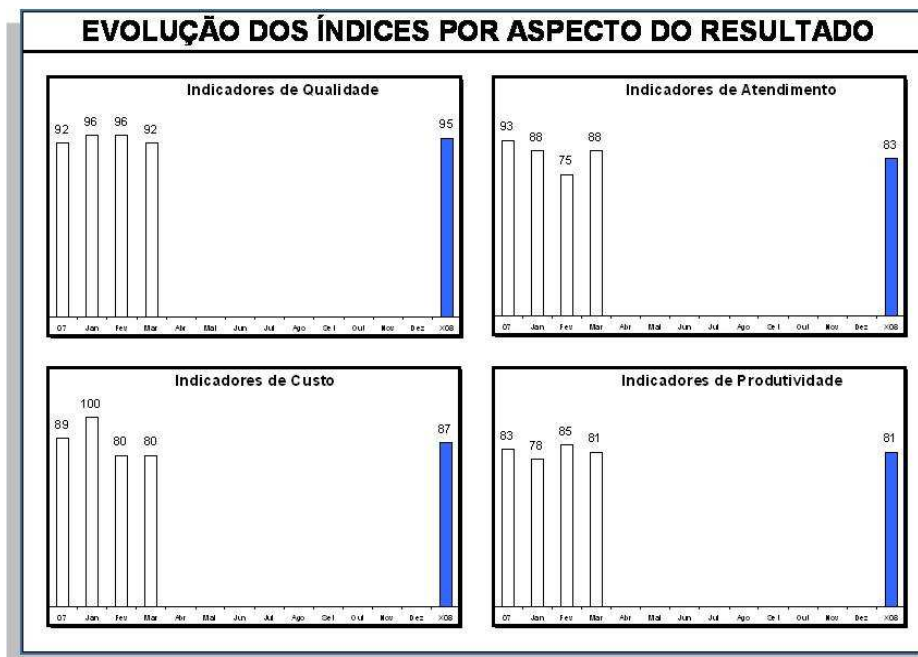


Figura 16. Indicadores globais de desempenho

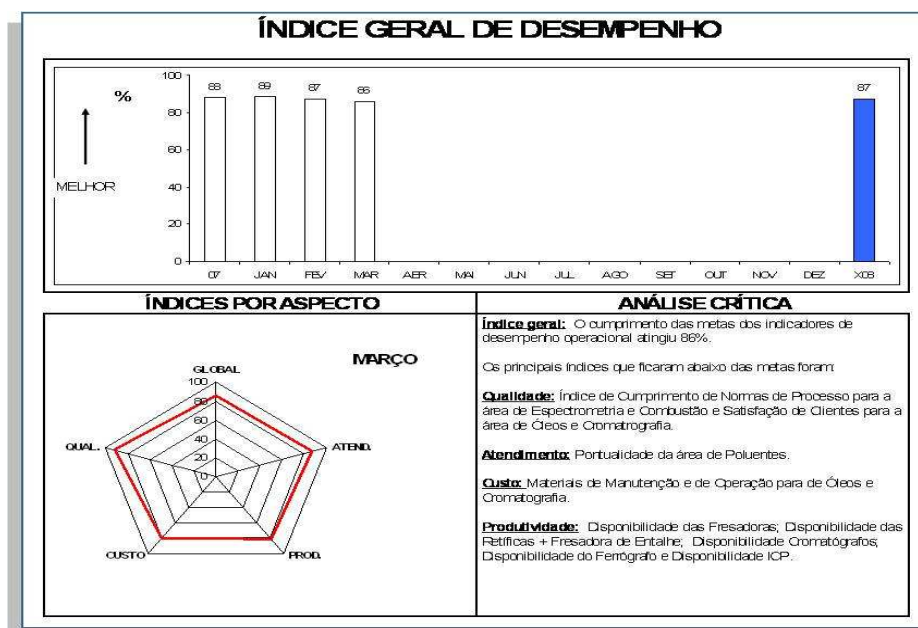


Figura 17. Análise crítica dos indicadores de desempenho

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Escopo de Acreditação

O escopo de acreditação foi estabelecido em função das necessidades existentes, oriundas tanto para atendimento a clientes do produto final da empresa, quanto a exigências do órgão ambiental, que atualmente só aceita os resultados de



monitoramento se os ensaios forem realizados por laboratórios acreditados. Desde modo optou-se por iniciar o processo de acreditação nos laboratórios de Metrologia, Ensaios Mecânicos e Meio Ambiente. O escopo foi elaborado conforme os formulários existentes nos formulários existentes no site do Inmetro, FOR CGRE 011<sup>(6)</sup> e FOR CGRE 012.<sup>(7)</sup>

Nas Tabelas 1, 2 e 3 são relacionados às calibrações e ensaios pertencentes ao escopo de acreditação dos laboratórios de Metrologia, Ensaios Mecânicos e Meio Ambiente.

**Tabela 1-** Escopo de acreditação do laboratório de Metrologia<sup>(4)</sup>

<b>CÓDIGO E SERVIÇO (conforme NIT-DICLA-012)<sup>8</sup></b>	<b>FAIXA</b>	<b>MELHOR CAPACIDADE DE MEDIÇÃO</b>	<b>NORMA E/OU PROCEDIMENTO</b>
2074 Escalas de máquina de ensaios em Compressão	>50 N até 500 N >500 N até 10 KN >10 kN até 50 kN >50 kN até 500 kN >500KN até 1000 KN	<b>1,6%</b> <b>0,1%</b> <b>0,04%</b> <b>0,02%</b> <b>0,1%</b>	NGP 100017 NOP 100043 NBR 7500-
2075 Escalas de máquina de ensaios em Tração	>50 N até 500 N >500 N até 10 KN >10 kN até 50 kN >50 kN até 100 kN	<b>2%</b> <b>0,1%</b> <b>0,02%</b> <b>0,02 %</b>	NGP 100017 NOP 100043

**Tabela 2 –** Escopo de acreditação do laboratório de Ensaios Mecânicos<sup>(4)</sup>

<b>PRODUTO</b>	<b>ENSAIO/FAIXA</b>	<b>NORMA E/OU PROCEDIMENTO</b>
AÇOS Chapas grossa	Ensaio de Tração à temperatura ambiente Tipo de corpo de prova: cilíndrico, prismático	ASTM A 370/2007, NBR 6673/1981, DIN EN 10002-1/2001, NGP 100004 - NOP 100808 - NOT 100427
AÇOS Chapas grossa	Ensaio de Impacto Charpy	ASTM A 370/2007, NBR 6157/1980, EN 10045-1/1991, NGP 100004 - NOP 100809 - NOT 100428
AÇOS Tiras à Quente	Ensaio de Tração à temperatura ambiente Tipo de corpo de prova: prismático	ASTM A 370/2007, NBR 6673/1981 DIN EN 10002-1/2001, NGP 100004 - NOP 100808 - NOT 100427
AÇOS Tiras à Quente	Ensaio de Impacto Charpy	ASTM A 370/2007, NBR 6157/1980 EM 10045-1/1991, NGP 100004 - NOP 100809 - NOT 100428
AÇOS Tiras à Frio	Ensaio de Tração à temperatura ambiente Tipo de corpo de prova: prismático	ASTM A 370/2005, NBR 6673/1981 NGP 100004 - NOP 100808 - NOT 100427

**Tabela 3 – Escopo de acreditação do laboratório de Meio Ambiente**

<b>PRODUTO</b>	<b>ENSAIO/FAIXA</b>	<b>NORMA E/OU PROCEDIMENTO</b>
EFLUENTES	Determinação de Alumínio, Bário, Berílio, Cádmio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Cromo, Estanho, Ferro, Manganês, Molibdênio, Níquel, Selênio, Tálcio, Vanádio e Zinco total pelo método de Espectrometria de Emissão Ótica – ICP OES Limites de quantificação: Al = 0,05 mg/l, Ba = 0,10 mg/l, Be = 0,10 mg/l, Cd = 0,10 mg/l, Pb = 0,10 mg/l, Co = 0,10 mg/l, Cu = 0,10 mg/l, Cr = 0,10 mg/l, Sn = 0,10 mg/l, Fe = 0,10 mg/l, Mn = 0,05 mg/l, Mo = 0,10 mg/l, Ni = 0,10 mg/l, Se = 0,10 mg/l, Ti = 0,10 mg/l, V = 0,10 mg/l, Zn = 0,10 mg/l	Standard Methods for the examination of Waste and Wasterwater, 21 <sup>a</sup> ed., 2005 – 3030K e 3120B
EFLUENTES	Determinação de Alumínio, Cobre, Ferro e Manganês dissolvido pelo método de Espectrometria de Emissão Ótica – ICP OES Limites de quantificação: Al = 0,05 mg/l, Cu = 0,10 mg/l, Fe = 0,10 mg/l, Mn = 0,05 mg/l	Standard Methods for the examination of Waste and Wasterwater, 21 <sup>a</sup> ed., 2005 – 3030B e 3120B
EFLUENTES	Determinação de Selênio através da geração contínua de hidretos e Espectrometria de Emissão Ótica – ICP OES Limites de Quantificação: 0,005 mg/l	Standard Methods for the examination of Waste and Wasterwater, 21 <sup>a</sup> ed., 2005 – 3114C e 3120B
EFLUENTES	Determinação de cianeto total pelo método espectrofotométrico com ácido barbitúrico – piridina. Limites de Quantificação: CN = 0,005 mg/l	Standard Methods for the examination of Waste and Wasterwater, 21 <sup>a</sup> ed., 2005 – 4500-CN <sup>-</sup> B, 4500-CN <sup>-</sup> C e 4500 CN <sup>-</sup> E

### 3.2 Auditoria do Inmetro

A auditoria realizada pelo Inmetro avaliou tanto o Sistema de Qualidade implantado nos laboratórios, quanto à capacitação na realização de cada ensaio e calibração pertencente ao escopo da acreditação.

Para tanto a equipe auditora era composta de quatro avaliadores durante três dias, sendo que o auditor líder foi responsável por avaliar o Sistema de Gestão do laboratório e os demais responsáveis por avaliar tecnicamente cada um dos laboratórios a serem acreditados. A avaliação técnica foi realizada através do acompanhamento da execução de cada um dos ensaios / calibrações.

## 4 DISCUSSÃO

Após a auditoria foi recomendada ao Inmetro pelos avaliadores a acreditação do laboratório. Algumas oportunidades de melhoria foram levantadas, as quais foram prontamente implantadas no Sistema de Qualidade do Laboratório.

Um dos pontos positivos levantados na auditoria pelos avaliadores foi a estruturação do Sistema de Qualidade e o grau de maturidade da gestão do mesmo para uma avaliação inicial de acreditação. Isto serviu para confirmar que a estratégia usada foi a mais apropriada para os nossos laboratórios.

## 5 CONCLUSÃO

O processo de acreditação na NBR ISO/IEC 17025:2005 traz inúmeros benefícios aos laboratórios, tanto os de prestação de serviço, quanto os de controle

de processo de empresas. Estes benefícios além de fornecerem uma maior confiabilidade nos serviços executados pelo laboratório, propiciam uma gestão melhor de todas as atividades desenvolvidas pelo mesmo.

A adequação do laboratório para acreditação envolve várias etapas, que dependerá do estágio em que o laboratório está na sua estruturação, em termos de infra-estrutura, equipamentos, recursos humanos e técnicos.

A elaboração de uma análise crítica avaliando o laboratório com relação aos requisitos existentes na norma é imprescindível para definição das etapas necessárias para capacitação para acreditação na NBR ISO/IEC 17025:2005. Através desta análise detalhada, estabelecem-se planos de ação e metas que propiciem ao laboratório ao completo atendimento aos requisitos desta norma.

## **Agradecimentos**

Aos colegas da gerência de Controle Integrado de Produto e Gerência dos laboratórios, pela colaboração na implantação dos projetos necessários para adequação dos nossos laboratórios ao credenciamento.

Aos colegas das unidades de Informática, Garantia da Qualidade, Automação, Suprimentos, Treinamento, Transferência de Tecnologia e Manutenção que participam conosco de todo o processo de acreditação.

## **REFERÊNCIAS**

- 1 Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR ISO/IEC 17025:2005 Requisitos gerais para competência de laboratório de ensaio e calibrações - setembro/2005.
- 2 Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - DOQ-CGCRE-001 Orientações sobre o credenciamento de laboratórios de calibração e de ensaios - revisão 02 – maio/2007.
- 3 Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - DOQ-CGCRE-007 Informações sobre os acordos de reconhecimento mútuo no campo do credenciamento de laboratórios - revisão 01 – janeiro/2008.
- 4 Usiminas – Unidade Cubatão – NTQ 080206 – Manual de Qualidade dos Laboratórios revisão 23 - janeiro/2009.
- 5 Usiminas – Unidade Cubatão – NTQ 081082 – Registros da Qualidade - Laboratórios revisão 08 - outubro/2008.
- 6 Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - FOR CGRE 011 Proposta de escopo para calibração – Anexo A – revisão 4, 2008.
- 7 Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – FOR CGRE 012 Proposta de escopo para ensaios – Anexo B – revisão 5, 2008.
- 8 Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – NIT-DICLA12 – Relação padronizada de serviços de calibração credenciados - revisão 10 – 2008.