

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE APLICADO EM LABORATÓRIO DE ENGENHARIA CIVIL

Henry S. Mendes (1); Tatiana G. do Amaral (2); Ricardo A. Marques (3)

(1) FURNAS Centrais Elétricas S.A, Goiânia, Brasil – e-mail: henrymendes@gmail.com

(2) Faculdade de Engenharia Civil – Universidade Federal de Uberlândia, Brasil – e-mail:
tatiana_amaral@feciv.ufu.br

(3) FURNAS Centrais Elétricas S.A, Goiânia, Brasil – e-mail: rmarques@furnas.com.br

RESUMO

A obrigatoriedade de uma fiscalização mais rigorosa na construção da usina nuclear Angra I, na década de 70, foi o fator inicial para o padrão de excelência alcançado pelo Laboratório de Engenharia Civil de Furnas Centrais elétricas S. A., localizado na cidade de Aparecida de Goiânia, no Estado de Goiás.

A adequação dos procedimentos de ensaios respeitando os padrões estabelecidos pela ISO/IEC Guide 25: "General Requirements for the Competence of Calibration and Testing Laboratories", atualmente substituída pela ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, a qualificação pela ABNT NBR ISO 9002 na década de 90, atualmente pela ABNT NBR ISO 9001:2000, e a acreditação junto ao INMETRO demonstram o interesse e a visão de futuro dos gerentes dessa instituição, que hoje colecionam vários prêmios nacionais na área de Gestão da qualidade. O histórico dessas acreditações é o tema descrito neste trabalho.

Palavras-chave: laboratório; engenharia civil; controle de qualidade.

ABSTRACT

The requirement of a very strict supervision in the construction of the nuclear power plant Angra I in the decade of 70 was the initial factor for the standard of excellence achieved by the Laboratory of Civil Engineering, Electrical Furnas Central St. A., located in the city of Aparecida de Goiânia in the state of Goiás. The adequacy of procedures for trials respecting the standards established by the ISO/IEC Guide 25: "General Requirements for the Competence of Calibration and Testing Laboratories, the qualification by ABNT NBR ISO 9002 in the decade of 90 and accreditation with the INMETRO show the interest and vision for the future of the managers of that institution, which currently collects several national awards in the field of Quality management.

Keywords: characterization Laboratory; civil engineering, quality control.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

Durante a construção da Usina Nuclear ANGRA I (Figura 01), na década de 70, Furnas até então não possuía credenciamentos para prestação de serviços na área de controle tecnológico.

Dessa forma foi obrigada a se adequar ao Programa de Garantia da Qualidade, fiscalizados pelo Comitê Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e à Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), visando principalmente a segurança das populações vizinhas, funcionários, meio ambiente e estabelecer uma confiabilidade do sistema como um todo.



Figura 1 - Usina Angra I na década de 70

Na época da construção de ANGRA I, Furnas possuía um laboratório de engenharia civil em Itumbiara no Estado de Goiás, onde eram realizados os ensaios tecnológicos. Com o fim da obra da Usina de Itumbiara e diante do aumento da demanda na prestação de serviços na área de controle tecnológico, Furnas identificou a necessidade de criar um centro tecnológico para o atendimento às solicitações, laboratório esse situado na cidade de Aparecida de Goiânia, denominado Departamento de Apoio e Controle Tecnológico – DCT.C (Figura 02).



Figura 2 - Departamento de Apoio e Controle Técnico – DCT.C

Furnas atualmente atende a uma política de gestão integrada de forma a cumprir com os seguintes objetivos:

- Atender e superar os requisitos legais e regulamentares relativos ao nosso negócio;
- Buscar a excelência na prestação de serviços;
- Preservar, desenvolver e respeitar o meio-ambiente e a legislação ambiental;
- Promover o bem-estar, a saúde, a segurança e a capacitação para com os nossos colaboradores;
- Inovar e melhorar continuamente todas as nossas atividades de forma a contribuir para minimizar os custos e reduzir os prazos dos empreendimentos.

1.2 Acreditação do laboratório

Segundo o INMETRO (2007), Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, a acreditação é atestação de terceira parte relacionada a um organismo de avaliação da conformidade, comunicando a demonstração formal da sua competência para realizar tarefas específicas de avaliação da conformidade. No INMETRO é de caráter voluntário e representa o reconhecimento formal da competência de um Organismo de Avaliação da Conformidade - OAC para desenvolver atividades específicas, segundo requisitos estabelecidos.

Ainda segundo o INMETRO (2007), a acreditação de laboratórios, é concedida com base na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, de acordo com diretrizes estabelecidas pela International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e nos códigos de BPL da Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), é aberto a qualquer laboratório que realize serviços de calibração e/ou de ensaios, em atendimento à própria demanda interna ou de terceiros, independente ou vinculado a outra organização, pública ou privada, nacional ou estrangeiro, independente do seu porte ou área de atuação.

Amaral e Viero (2007, apud Cova, 2001) afirmam que a acreditação é o reconhecimento formal de que um laboratório é tecnicamente competente para realizar calibrações ou ensaios, garantindo assim confiabilidade e confidencialidade nos seus resultados.

De acordo com Amaral e Viero (2007), o movimento da qualidade no Brasil e a substituição da política econômica protecionista estimularam de forma expressiva a demanda de serviços metrológicos, suplantando a capacidade de atendimento dos laboratórios disponíveis no INMETRO. Com o objetivo de disponibilizar ao país uma infra-estrutura de serviços básicos para a competitividade, em atendimento à demanda, foi estimulada a criação da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE).

A RBLE é o conjunto de laboratórios acreditados pelo INMETRO para a execução de serviços de ensaio, aberta a qualquer laboratório, nacional ou estrangeiro, que realize ensaios e atenda aos critérios do INMETRO.

Os laboratórios de ensaios que desejam conquistar a acreditação INMETRO integram-se à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio – RBLE, atendendo às prescrições da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 Requisitos gerais para a capacitação de laboratórios de calibração e de ensaios.

Segundo o INMETRO (2007), atualmente o número de laboratórios específicos de construção civil que integram a RBLE, ou seja, são acreditados, não é significativo, como demonstra a Figura 03. O que demonstra que é necessário estimular a acreditação de laboratórios voltados à construção civil nas diversas regiões do País.

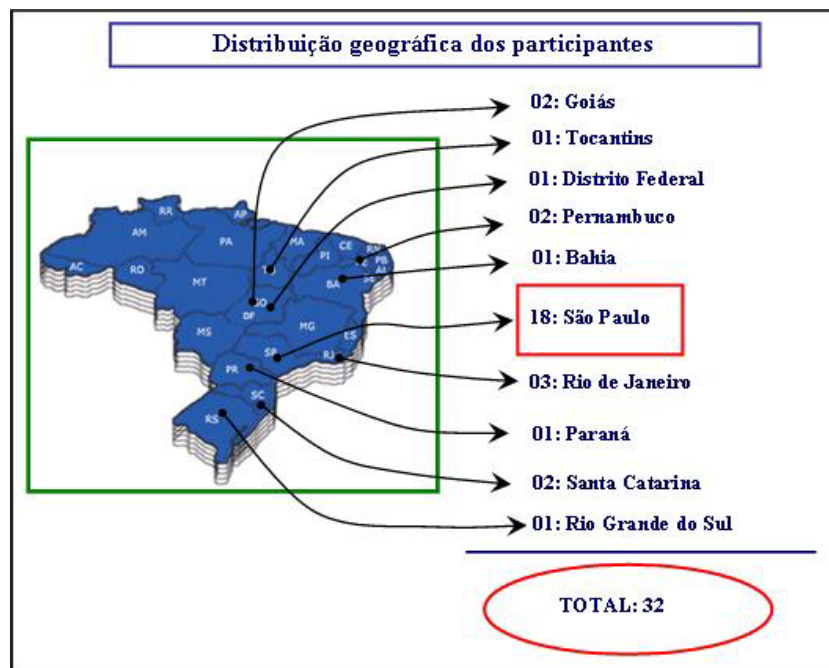


Figura 3 – Distribuição Geográfica dos participantes da RBLE no Brasil

2 HISTÓRICO DO CREDENCIAMENTO

O conjunto de laboratórios de FURNAS (laboratório de concreto e solos), em Goiânia/GO, manifestou interesse no credenciamento na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio – INMETRO em março de 1991, quando foi dado início ao ciclo de palestra para verificação da viabilidade da implantação.

Durante o período de março de 1991 a fevereiro de 1992, foram realizadas diversas palestras sobre sistema da qualidade, confiabilidade metrológica, qualidade total e credenciamentos.

Ainda entre os anos de 1991 a 1992 foram analisados os procedimentos impostos pelo ISO Guide 25 que na época era a referência para os requisitos necessários para a competência dos laboratórios de ensaios e calibrações, atualmente substituída pela ABNT NBR ISO/IEC 17025, e também analisados os critérios para o credenciamento junto ao INMETRO.

No período de 1992 a 1993, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- definição e elaboração da documentação;
- formação de auditores internos;
- realização de auditorias externas;
- realização de auditorias internas.

Houve também a formação de grupos da qualidade, são eles:

- confiabilidade metrológica;
- manutenção de equipamentos;
- controle de compras;
- condições ambientais, instalações, segurança e meio ambiente;
- conscientização, treinamento e qualificação de pessoal;
- procedimentos;
- controle de amostras.

O objetivo inicial de credenciamento junto ao INMETRO / RBLE foi alcançado em janeiro de 1994 e, a partir de então, o Centro Tecnológico de Engenharia Civil de Furnas, começou a busca pela certificação ISO 9002, fazendo com isso as adaptações necessárias da documentação de forma a atender o Sistema de Gestão da Qualidade, a ISO Guide 25 e a ISO 9002.

Foram convidadas empresas certificadoras que concedessem certificado com reconhecimento internacional e que tivessem escritório de representação no Brasil. Foram encaminhadas cartas convites para as seguintes empresas:

- American Bureau of Shipping (ABS);
- Bureau Veritas Quality International (BVQI);
- Det Norske Veritas (DNV);
- Lloyd's Register.

A empresa vencedora foi a Det Norske Veritas (DNV), que iniciou os trabalhos de certificação. Fazendo parte do processo de certificação foram realizadas as seguintes auditorias:

- Pré-Auditoria;
- Auditoria Inicial (16 a 18/09/1996);
- Auditoria de Follow Up (17/10/1996).

A Det Norske Veritas recomendou o Centro Tecnológico de Engenharia Civil à RVA (Holanda) para receber certificação ISO 9002 em outubro de 1996.

As recomendações de certificação abrangiam as áreas de:

- Concreto;
- Geologia de Engenharia;
- Metrologia;
- Rochas;
- Solos;
- Testes de Campo.

Foram criados também o SENOR, hoje chamada Comissão de Gestão da Qualidade – CGQ, cuja função é a coordenação geral da implantação do Sistema de Gestão da Qualidade.

Para uma melhor aplicabilidade dos requisitos do ISO 9000, o laboratório foi dividido nas seguintes áreas, conforme sua atuação:

- 0 – Coordenação;
- 1 – Tecnologia do Concreto;
- 2 – Mecânica dos Solos;
- 3 – Geologia de Engenharia;
- 4 – Mecânica das Rochas;
- 5 – Administração;
- 6 – CGQ;
- 7 – Metrologia;
- 8 – Inspeção de Campo;
- 9 – Segurança Industrial;
- 10 – Recuperação de Usinas.

Resumindo, o DCT.C é credenciado por:

- 1994 – Credenciamento na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio – INMETRO;
- 1996 – Credenciamento ISO 9000 - Det Norske Veritas recomendou o Centro Tecnológico de Engenharia Civil à RVA (Holanda);
- 2003 – Certificação ISO 9001 na versão 2000;
- 2004 – Credenciamento do Laboratório de Metrologia junto ao INMETRO;
- 2004 – Certificação ISO 9000 do processo de instrumentação e auscultação para segurança de barragens (a primeira do Brasil a possuir esta certificação).

2.1 Não conformidades detectadas

A seguir apresentam-se algumas das não conformidades detectadas em auditoria internas nos últimos três anos:

- Não preenchimento do Plano de Treinamento correspondente ao ano da realização da auditoria;
- Falta de evidenciado de Plano da Qualidade de serviços prestados;
- Certificados de calibração inválidos, sem permitir a rastreabilidade das medições;
- Fichas Individuais de Equipamentos inexistentes ou não preenchidas adequadamente, não se evidenciando a análise crítica dos certificados de calibração;
- Norma técnica de interesse às atividades específicas não localizadas;
- Falta de evidenciada da divulgação da Política da Qualidade, buscando-se atingir o envolvimento de todos na busca dos objetivos da qualidade;
- Evidências de planilhas de ensaios sem identificação dos equipamentos utilizados e sem evidências de checagem dos pontos de verificação;
- Procedimento com versões de normas desatualizadas;
- Falta de evidências quanto à implementação da estimativa da incerteza de medição para os ensaios acreditados;
- Não evidenciada a análise de dados e análise global sistematizada dos processos para a melhoria continua da eficácia do Sistema de Gestão;
- Utilização de padrões com prazo de validade da calibração expirado. Falta de definição critérios consistente para a extensão da validade;
- Inexistência de etiquetas de controle de status de calibração/manutenção em equipamentos de medição;
- Equipamentos sem garantia de exatidão requerida pelo ensaio;
- Material de amostra encontrado sem controle de identificação e reagente não cadastrado no aplicativo específico;
- Cadastro de controle de equipamento desatualizado.

2.2 Análise de resultados

A disseminação da garantia da qualidade em Laboratórios de ensaios sejam eles, prestadores de serviços, instituições de ensino e/ou pesquisa, ou de qualquer outra natureza é necessária. A importância da acreditação passa a ser uma demonstração de competência técnica e de resultados de

ensaios válidos que poderão ser disseminados no Brasil e nos países que participaram dos acordos de reconhecimento mútuo.

Algumas dificuldades vivenciadas no processo de credenciamento podem ser apontadas, as quais se relacionam principalmente com um programa controle de equipamentos de medição (identificação/calibração/manutenção) e manutenção da documentação do sistema de gestão implantado.

Pode-se ainda ressaltar que ações relacionadas à qualificação e treinamento de recursos humanos devem ser contínuas.

Visando atender a esta necessidade, a perspectiva de crescimento e aumento do profissionalismo dos colaboradores de Furnas é significativa. Atualmente o nível de escolaridade se encontra com resultados para PNS (profissional de nível superior) = 55 funcionários e PNM (profissionais de nível médio) = 136 funcionários.

As vantagens e benefícios obtidos após a implantação do sistema de credenciamento de laboratórios são inegáveis, dentre as quais se pode destacar a projeção nacional e internacional, capacitação para participação de licitações nacionais e internacionais, participação na Comissão Técnica de Laboratórios de Ensaio do INMETRO e a identificação como “marca de conformidade” no mercado.

3 ATIVIDADES E DOCUMENTAÇÃO DE CADA ÁREA

3.1 Coordenação (Área 0)

Área de gestão do departamento: são detalhados nessa área todos os procedimentos de conduta, direitos e obrigações da empresa e de seus funcionários sobre o âmbito legislativo.

3.2 Tecnologia do Concreto (Área 1)

Pesquisas e ensaios em concreto: manual de operação, procedimento de ensaios, recepção de amostras, preparação de amostras, armazenamento de amostras, treinamentos internos e externos, fichas de funcionários, ficha de assinaturas, controle de acervo técnico e relatório e controle de equipamentos.

3.3 Mecânica dos Solos (Área 2)

Pesquisas e ensaios em solos: manual de operação, procedimento de ensaios, recepção de amostras, preparação de amostras, armazenamento de amostras, treinamentos internos e externos, fichas de funcionários, ficha de assinaturas, controle de acervo técnico e relatório e controle de equipamentos.

3.4 Geologia de Engenharia (Área 3)

Ensaio e instrumentação em solos e barragens de solo e rocha: sub-área da Mecânica dos Solos, sondagens, tratamentos de fundações e inspeções.

3.5 Mecânica das Rochas (Área 4)

Ensaio e instrumentação em rochas, maciços rochosos, túneis, pontes e viadutos e demais estruturas geotécnicas: sub-área da Mecânica dos Solos.

3.6 Administração (Área 5)

Todo mecanismo administrativo comum a uma empresa: sistema operacional; procedimentos de aprovação e aquisição de produtos e equipamentos; gerenciamento de pessoal conforme procedimentos próprios e da Área 0; gerenciamento dos recursos e do orçamento do departamento e das Áreas em geral.

3.7 Comissão de Gestão da Qualidade (Área 6)

Criação, implementação e manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade: manual da qualidade; sistema operacional; controle de todos os procedimentos de todas as áreas; indicadores; auditorias internas e externas; treinamentos; reuniões de gestão.

3.8 Metrologia (Área 7)

Calibração de equipamentos de massa, temperatura, dimensional, força, torque e pressão: sistema operacional; procedimentos de recepção e calibração de equipamentos e manutenção de ambientes (clientes internos e externos).

3.9 Inspeção de Campo (Área 8)

Controle tecnológico e Inspeção técnica em obras: sistema operacional; procedimentos de ensaios de concreto e solos; procedimentos para assessoria e inspeção técnica; recepção de amostras, preparação de amostras, armazenamento de amostras, treinamentos internos e externos, fichas de funcionários, ficha de assinaturas, controle de acervo técnico e relatório e controle de equipamentos.

3.10 Segurança Industrial (Área 9)

Controla e fiscaliza os procedimentos de todas as Áreas para adequação às leis vigentes de proteção ao trabalhador; palestras e treinamentos.

3.11 Recuperação de Usinas (Área 10)

Executa reparos preventivos ou eventuais nas usinas da empresa: procedimentos de serviços, é uma subárea da Área 8.

4 DESCRIÇÃO DOS DOCUMENTOS

A documentação do SGQ de Furnas segue a estrutura apresentada na Figura 04:

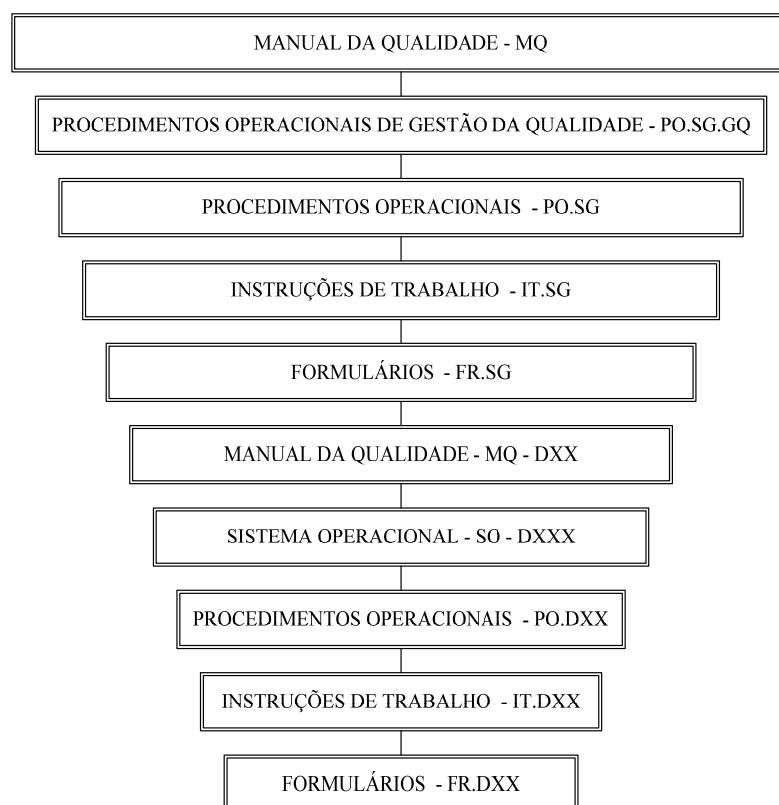


Figura 3 – Estrutura da documentação

4.1 Manual da qualidade

Documento estratégico do Departamento que descreve os requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade e as diretrizes (missão, política e visão) específicas, devidamente alinhadas às diretrizes da SG.C, para que os Objetivos Estratégicos sejam atingidos.

Todos os documentos de todas as Áreas seguem as orientações do Manual da Qualidade.

4.2 Sistema Operacional

Documento tático do Departamento que descreve o conjunto de disposições, competências e atribuições a serem observadas, de maneira a cumprir as atividades rotineiras de cada Divisão, identificando elementos da estrutura organizacional com os processos do sistema.

Normalmente seu conteúdo é composto por:

- Descrição da área de atuação;
- Atividades desempenhadas;
- Descrição das atividades de cada cargo;
- Requisitos desejáveis e aceitáveis para cada cargo;
- Descrição da forma de comunicação;
- Apresentação dos resultados;
- Indicadores;
- Arquivo técnico.

4.3 Procedimentos Operacionais

Documentos operacionais do Departamento com detalhamento dos requisitos descritos no manual da qualidade e sistema operacional no nível de atividades.

- Descrição geral de cada ensaio, anexos e forma de apresentação dos resultados;
- Descrição geral de cada atividade realizada a nível técnico.

4.4 Instruções de Trabalho

Documentos operacionais com detalhamento das atividades no nível de tarefas.

- Descrição detalhada de cada ensaio;
- Descrição detalhada de cada atividade realizada a nível técnico.

4.5 Formulários

Documentos com a função de registrar as inspeções, as tarefas realizadas e seus resultados que garantem a qualidade dos serviços específicos do Departamento.

5 PRÊMIOS NACIONAIS DE RELEVÂNCIA NACIONAL

Após todo o processo de credenciamento, o Laboratório de Furnas Centrais Elétricas S.A. alcançou um alto nível em relação aos seus processos e procedimentos, tornando-se referência a todos os outros Departamentos de Furnas. Os prêmios mais relevantes são listados abaixo:

- Prêmio Nacional da Gestão Pública (exemplo Prêmio Qualidade do Governo Federal) na Faixa Prata: concedido nos anos 2000, 2004 e 2005;
- Prêmio Nacional da Gestão Pública (exemplo Prêmio Qualidade do Governo Federal) Faixa Ouro e Troféu (melhor desempenho de todos os concorrentes): concedido em 2001;
- Prêmio Ouro no Prêmio Furnas de Excelência (PFE) nos anos 2000 e 2001/2002 (destaca-se que estas foram as últimas edições deste prêmio).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema ganhou uma grande agilidade por ser na maior parte automatizado (compras, relatórios, fichas de funcionários, revisão e aprovação de documentos, comunicação oficial, etc)

Cada Área tem um funcionário responsável por:

- Controle de calibrações dos equipamentos;
- Controle da rastreabilidade de assinaturas;
- Controle dos treinamentos;
- Controle dos direitos a acesso a dados.

As principais vantagens e benefícios obtidos pelo Departamento de Controle Tecnológico de Engenharia Civil após a implantação do sistema de credenciamento de laboratórios foram:

- Projeção nacional e internacional;
- Capacitação para participação de licitações nacionais e internacionais;
- Participação na Comissão Técnica de Laboratórios de Ensaios do INMETRO;
- Primeiro laboratório credenciado pelo INMETRO no centro-oeste;
- Marca de conformidade;
- PROCON (questões judiciais).

Perspectiva de crescimento e aumento do profissionalismo dos colaboradores de Furnas. Atualmente o nível de escolaridade se encontra na seguinte forma:

- PNS (profissional de nível superior) = 55;
- PNM (profissionais de nível médio) = 136

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005.

COVA, Wilma Cristina Regis Mascarenhas. **Credenciamento de laboratórios de ensaios se construção civil segundo a NBR ISO/IEC 17025**: avaliação das dificuldades e não conformidades envolvidas no processo. Dissertação de mestrado. Porto Alegre, 2001. 106 p.

AMARAL, Tatiana G., VIERO, Filipe T. **Processo de implantação dos requisitos da NBR ISO/IEC 17025 em laboratórios de ensaios de construção civil**. V Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, Campinas, Outubro, 2007.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Introdução à Acreditação**. Extraído de <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento>. Acesso em 2007.