

# Os Laboratórios de Controle Tecnológico e de Qualidade e o INMETRO

Fábio Luis Pedroso  
Assessor de Imprensa - IBRACON

A crescente competitividade no setor da construção civil, o avanço tecnológico na pesquisa e na aplicação dos sistemas construtivos em concreto e a abertura do mercado brasileiro para o Mercosul e a globalização têm levado as construtoras a agregar eficiência e qualidade em seus métodos construtivos. O objetivo vai sempre no sentido de reduzir os custos. "Os gastos da manutenção corretiva, em razão de deficiências na execução do empreendimento, são estimados em 12% do valor da construção para os primeiros cinco anos de vida útil da edificação", pontua o eng. Ruy Thales Baillot, presidente da Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Construção Civil (ABRATEC), em artigo para esta edição da revista CONCRETO.

Participantes decisivos neste contexto de busca contínua de produtividade, qualidade e rentabilidade na construção civil, os laboratórios de controle tecnológico e de controle de qualidade têm a missão de lastrear produtos e serviços das empresas para o consumidor intermediário ou final. Os laboratórios de controle tecnológico verificam as condições de uso e de manipulação de materiais utilizados nas obras, tais como o concreto, o aço, as fôrmas, as estacas, etc. Já os laboratórios de controle de qualidade garantem as especificações dos projetos na execução da obra, as técnicas construtivas mais adequadas e eficientes, realizadas por profissionais especializados e adequadamente treinados, dentre outros requisitos de gestão. "O controle tecnológico em obras de construção civil importa investimentos na ordem de 05% a 2% de seu custo total", completa Baillot.

Para subsidiar projetos executivos de obras, a empresa Alphageos realiza sondagens de percussão do solo, que consiste na perfuração através de trados helicoidais vazados acionados por sondas rotativas montadas sobre chassi de caminhão e na coleta rápida e precisa das amostras pelo martelo automático. A análise das amostras permite fazer a caracterização do solo, quanto à granulometria, minerais presentes, compacidade e origem geológica, dados que servirão para elaborar projetos que garantirão a maior segurança e durabilidade das obras. Em etapas subseqüentes, as empresas de controle tecnológico encarregam-se de avaliar a matéria-prima concreto. A empresa Engenharia e Pesquisas Tecnológicas (EPT), por meio de seu departamento de tecnologia de materiais da construção civil divide seus ensaios em cinco grandes campos: materiais constituintes do concreto; concreto fresco; concreto endurecido; ensaios em estruturas; e ensaios em materiais diversos, entre os quais se inclui os blocos de concreto.

Os laboratórios de controle tecnológico atuam também na inspeção e revitalização de estruturas de con-

creto. Para a revitalização da hidrelétrica de Rio das Pedras, a Companhia Energética de Minas Gerais contratou a Concremat para avaliar a durabilidade da estrutura de concreto da usina, localizada no município de Itabirito. Durante as avaliações foram usadas técnicas modernas de ultrasonografia e de processos eletro-magnéticos, além de alpinismo para acessar a chaminé de equilíbrio e levantar os dados relativos à geometria da usina. Dentre outras atividades de recuperação e reforço de estruturas citam-se: dosagem e aplicação de concreto e de argamassas; tratamento de fissuras ativas e passivas e de armaduras; aplicação de proteção superficial em estruturas de concreto; recuperação estrutural em fachadas; grauteamento; atividades executadas por empresas nacionais como L.A. Falcão Bauer (Centro Tecnológico de Controle da Qualidade), Lenc (Laboratório de Engenharia e Consultoria), Betontec Tecnologia e Engenharia, Teste Tecnologia e Engenharia e Concreteste Tecnologia em Materiais, JBA Engenharia e Consultoria, Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, dentre outras.



Moldagem de placas para ensaios em concreto projetado

Para aferir a credibilidade dos laboratórios, no sentido de garantir ao mercado a idoneidade e competência dos mesmos, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) implantou o mecanismo da acreditação. A acreditação do laboratório ou do certificador subentende a comprovação de sua competência técnica e implica em sua aceitação internacional. Ela envolve a análise de documentação do certificador, sua participação em testes de proficiência e a inspeção das instalações laboratoriais, para verificar se estão adequadas aos requisitos de acreditação. A necessidade da acreditação torna-se ainda maior na medida em que, com a busca



Testemunhos de perfuração em solo e rocha

crescente por certificação pelas empresas prestadoras de serviços, houve um boom de laboratórios de controle tecnológico e de empresas certificadoras de qualidade no mercado brasileiro. "Teve um acréscimo considerável de dois anos para cá, de empresas nacionais e estrangeiras, participando do setor de certificação gerando um aumento no processo de acreditação pelo INMETRO", enfatiza José Joaquim do Amaral Ferreira, presidente da Associação Brasileira de Avaliação e Certificação da Conformidade (ABACC).

Os laboratórios acreditados compõem a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE), através da qual participam de programas de proficiência (programas interlaboratoriais), que permitem a comparação dos resultados dos laboratórios associados em relação ao mesmo ensaio quanto aos critérios de confiabilidade. "Este pro-

grama ensaja ao laboratório a melhoria da confiabilidade metrológica de seus resultados e dos métodos de ensaio, fornecendo informações sobre influência de equipamentos, dos operadores e da metodologia nos resultados", argumenta Luiz Eduardo Ribeiro do INMETRO, em artigo para esta edição.

Permeando essa rede, as associações dos laboratórios de ensaios e das empresas certificadoras desempenham o papel de estimular o segmento, por meio de um conjunto de atividades que envolvem: disseminar a importância da acreditação dos laboratórios e dos certificadores; promover debates e seminários técnicos com vistas a harmonizar os certificadores nos processos de avaliação e certificação; incentivar a participação dos laboratórios nos programas interlaboratoriais; divulgar a importância da gestão tecnológica e da qualidade; representar os associados juntos aos programas de qualificação de órgãos públicos e privados, valorizando o setor nacional frente à competitividade de estrangeira. "A ABACC tem impetrado e ganho as ações na Justiça contra editais que exigem a participação de certificadoras estrangeiras", conclui Amaral ♦



Perfuração com equipamento mecanizado de soldagem com emprego do trado vazado estanque (hollow stem auger)

## DEPOIMENTO

Dr. Marcelino Rafart de Seras  
Diretor Presidente da Ecorodovias

Como representante da EcoRodovias, holding controladora da ECOVIAS dos Imigrantes, devo ressaltar a longa e profícua parceria que mantivemos e vimos mantendo com empresas de tecnologia da construção civil que possuem acreditação segundo a ISO 17.025. De fato, essas parcerias tiveram início nas primeiras semanas de trabalho da equipe de projetos da ECOVIAS que colocou esse requisito de qualidade como condicionante para a contratação de serviços técnicos de investigações e ensaios de laboratório tanto de solos e pavimentos, quanto de concreto e, conseqüentemente, de todos os trabalhos de controle tecnológico e da qualidade que se seguiram. Portanto foram iniciadas em maio de 1998, quando assumimos a concessão do Sistema Anchieta-Imigrantes e o desafio de levarmos a bom termo a construção da Pista Descendente da Rodovia dos Imigrantes - nossa mais importante obrigação contratual e a maior das obras propostas às 12 concessionárias integrantes do Programa de Concessões Rodoviárias do Estado de São Paulo.

A experiência e a competência das equipes lideradas pelas empresas de tecnologia foram fundamentais para que obtivéssemos pleno êxito em nossa empreitada. Foram elas as responsáveis, entre outros, pelo controle tecnológico de todo o concreto e aço utilizado no revestimento dos mais de oito quilômetros de nossos túneis, na construção de mais de quatro quilômetros de viadutos e em todo o pavimento da nova rodovia.

Em dezembro de 2002, quando fizemos a entrega ao tráfego de seus 21 quilômetros de extensão, pudemos nos orgulhar de estar oferecendo aos nossos usuários uma das modernas rodovias da América do Sul. As empresas de tecnologia da construção civil mereceram uma significativa parcela desse mérito.

As equipes das empresas de tecnologia estão até hoje em atividade, sendo responsáveis, entre outras tarefas, pelas auditorias de gestão tecnológica e verificação de resultados, com definições e critérios que nos permite avaliar os indicadores relacionados à durabilidade e à qualidade dos serviços executados em nossas rodovias.

São seus ensaios de verificação e homologação, e suas inspeções às instalações, laboratórios e serviços em execução, que nos garantem a conformidade com normas e especificações.

Em nosso rigoroso controle da qualidade do pavimento de nossas rodovias, desde a aquisição dos materiais até a aplicação final do produto, contamos com essas equipes, que através da coleta de amostras, ensaios e relatórios técnicos, nos ensinam uma adequada avaliação dos parâmetros utilizados por nossas contratadas.

Tenho certeza absoluta de que toda essa competência, todo esse conhecimento técnico, toda esse domínio tecnológico e essa visão empresarial de parceria duradoura que foi e vem sendo oferecida a ECOVIAS, assim como a tantas outras empresas parceiras vão estar, fundamentalmente, a serviço dos usuários das estradas sob a concessão da Ecovias dos Imigrantes.

# A Indústria da Construção Civil e o Controle da Qualidade

Ruy Thales Bailot  
Presidente da ABRATEC

Roberto José Falcão Bauer  
Vice-Presidente da ABRATEC

A **ABRATEC, Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Construção Civil**, tem por objetivo fomentar atitudes junto as empresas da construção civil para que adotem sistema de controle da qualidade que possibilite ao consumidor final receber uma obra mais segura e bem acabada. A ABRATEC visa conscientizar o consumidor final para que o mesmo possa identificar as obras onde esse controle é realizado por empresas que exibam evidências de competência, que é, conforme legislação, a sua acreditação pelo INMETRO para realizar os ensaios pertinentes.

A Associação entende que só por meio do controle da qualidade realizado por empresas competentes é possível diminuir custos e eventuais distorções que podem ocorrer durante o andamento da obra e procura demonstrar que, o controle tecnológico deve ser entendido como parte do investimento e não como despesa.



Extração de corpos de prova cilíndricos em placa de concreto projetado

### A Acreditação pelo INMETRO

O INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, é responsável pela acreditação dos laboratórios integrantes

da RBLE - Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios, os quais devem atender aos requisitos estabelecidos na Norma ISO/IEC 17.025.

A acreditação concedida pelo IMETRO - organismo reconhecido pelo Governo Federal - constitui, com base em práticas internacionais, a efetiva forma de demonstrar a competência técnica de empresas de tecnologia, comprovando a credibilidade dos serviços que elas realizam e eliminando a necessidade de avaliações de desempenho das empresas antes de cada contratação, que teriam de ser realizadas pelos próprios clientes.

### ISO 9000 e ISO/IEC 17.025

A certificação ISO 9000 e a acreditação, segundo os requisitos da ABNT ISO/IEC 17.025, asseguram a existência na empresa de Sistema da Qualidade, conferindo credibilidade internacional à sua gestão. As empresas de tecnologia, além do Sistema da qualidade, necessitam demonstrar sua competência técnica para a realização de suas atividades.

O instrumento que assegura tal competência é a acreditação, sistemática que implica nos seguintes requisitos: rastreabilidade dos padrões de cada empresa em relação ao Sistema Internacional de Unidades, pertinência dos procedimentos para cada atividade normalizada relacionada, ou seja, deve obedecer, e comprovar que atende, às Normas Técnicas pertinentes a cada atividade acreditada; uso adequado dos equipamentos; instalações apropriadas e capacitação profissional da equipe técnica.

Assim, para formalizar a credibilidade da empresa, o instrumento a adotar é a ISO/IEC 17.025, que atesta a implantação e manutenção de seu Sistema da Qualidade e competência técnica para executar as atividades normalizadas a que se propõe.

## O Programa Interlaboratorial

Os organismos internacionais da qualidade preconizam a realização do Programa Interlaboratorial – como ferramenta complementar à acreditação – para verificar a compatibilidade dos resultados de



Corpos de prova cilíndricos e prismáticos de concreto reforçado com fibras.

ensaios realizados em cada laboratório, através de distribuição de amostras numeradas aos diversos participantes, sobre as quais são realizados os ensaios programados. Os resultados desses ensaios são tratados estatisticamente, resultando o mapeamento da confiabilidade de cada laboratório com relação ao ensaio, assim como o estabelecimento de sua repetibilidade, ou seja, a capacidade de um laboratório repetir resultados de um mesmo ensaio sobre uma mesma amostra, de maneira compatível.

O Programa Interlaboratorial brasileiro cumpre de maneira exemplar sua finalidade sendo considerado mundialmente o melhor Programa Interlaboratorial da Construção Civil.



Detalhe para o acabamento da moldagem dos corpos de prova prismáticos de concreto reforçado com fibra.

## Ensaio de Certificação, de Recebimento e de Desempenho

Os ensaios de certificação se referem ao controle de qualidade da produção de determinado produto. A certificação da produção, normalmente segundo a série ISO 9000, indica que o processo industrial poderá oferecer um produto de qualidade, mas não tem condições de garanti-la. É indispensável também que a qualidade da produção seja monitorada.

Mesmo com a produção sob controle o percentual de produto defeituoso aceitável pode ser utilizado, em sua totalidade, em uma única obra, o que para a mesma será catastrófico.

Os ensaios de recebimento (caracterização) de uma argamassa, por exemplo, devem ser rotineiramente realizados e após sua aplicação podem ser necessários ensaios de verificação do desempenho.

A cadeia produtiva da construção civil é constituída por três setores básicos: projeto e planejamento, construção e seu controle tecnológico.



Detalhe para a distribuição e ou homogeneização das fibras no concreto.

Há ainda muita desinformação no setor e algumas empresas encaram o controle tecnológico apenas como uma exigência a ser cumprida, de maneira burocrática e pelo menor preço possível.

O controle tecnológico é o segmento que registra a qualidade dos materiais e de que maneira que são empregados na obra. Há empresas, entretanto, que não levam em conta que esse serviço pode e deve ser realizado por empresa independente e de competência comprovada.

### Custo do Controle

A implantação de serviços de controle tecnológico da qualidade em obras de construção civil importa investimentos que oscilam entre 0,5% a 2% do seu custo total. Variáveis, como tipo de obra, padrão de acabamento e abrangência do controle influenciam no seu custo final. Este investimento inicial acaba sendo irrelevante, quando se sabe que

os gastos com manutenção corretiva, recuperação com substituição de materiais decorrentes do emprego e aplicação de produtos não conformes, bem como deficiências de execução são estimados em 12% do valor da construção para os primeiros cinco anos de vida útil da edificação, período em que a construtora é responsável, de acordo com a legislação, pela manutenção integral do empreendimento.

No caso de estruturas em concreto, os custos iniciais para a definição dos seus constituintes, os estudos de dosagens e o acompanhamento tecnológico da obra - no qual se inclui a observação dos requisitos normativos dos processos produtivos empregados - são prontamente absorvidos pela diminuição dos custos de manutenção e recuperação, garantindo a durabilidade e o bom desempenho dessas estruturas.

O controle da qualidade deve estar presente em todo tipo de obra: na pavimentação das ruas, nas moradias, no metrô, nas obras públicas e no saneamento. Essa atividade avalia e visa, primordialmente a corrigir, em tempo hábil, imperfeições ou distorções que tenham ocorrido, garantindo o desempenho adequado da obra, conforme concebida no projeto.



Moldagem de corpos de prova prismáticos com concreto reforçado com fibras em mesa vibratória.

A ABRATEC pretende, em futuro próximo, incentivar o uso de placas e emblemas em anúncios, indicando que determinada obra está sendo tecnologicamente controlada por empresa acreditada pelo INMETRO ♦

#### LABORATÓRIOS ASSOCIADOS À ABRATEC

##### COM ACREDITAÇÃO PELO INMETRO

Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.

[www.alphageos.com.br](http://www.alphageos.com.br)

Betontec Tecnologia e Engenharia Ltda.

[www.betontec.com.br](http://www.betontec.com.br)

Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.

[www.concremat.com.br](http://www.concremat.com.br)

Concreteste Tecnologia em Materiais S/C Ltda.

[www.concreteste.com.br](http://www.concreteste.com.br)

EPT Engenharia e Pesquisas Tecnológicas S.A.

[www.ept.com.br](http://www.ept.com.br)

Fundação Paulista de Tecnologia e Educação

[www.cte.ftpe.br](http://www.cte.ftpe.br)

JBA Engenharia e Consultoria S/C Ltda.

[jbaeng@uol.com.br](mailto:jbaeng@uol.com.br)

L.A.Falcão Bauer Centro Tecnológico de Controle da Qualidade Ltda.

[www.falcaobauer.com.br](http://www.falcaobauer.com.br)

LENC Laboratórios de Engenharia e Consultoria S/C Ltda.

[www.lenc.com.br](http://www.lenc.com.br)

##### EM PROCESSO DE ACREDITAÇÃO PELO INMETRO

Concre-Test Controle Tecnológico de Concreto e Aço S/C Ltda.

[www.concretetest.com.br](http://www.concretetest.com.br)

FAT'S Engenharia, Consultoria S/C Ltda.

[www.fats.com.br](http://www.fats.com.br)

H.B.Alonso Fiscalização e Ensaios Tecnológicos S/C Ltda.

[hbalonso@yahoo.com.br](mailto:hbalonso@yahoo.com.br)

Teste Tecnologia e Engenharia Ltda.

[www.teste-sp.com.br](http://www.teste-sp.com.br)

Testin Tecnologia de Materiais Ltda.

[www.testin.com.br](http://www.testin.com.br)