

Laboratórios de controle tecnológico do concreto foram pioneiros na gestão da qualidade de obras no Brasil

FÁBIO LUÍS PEDROSO - EDITOR - ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5848-8710> (fabio@ibracon.org.br)

Muito antes de haver no Brasil normas técnicas para assegurar a segurança, qualidade, desempenho e mais recentemente a sustentabilidade de produtos, serviços e processos, como hoje fazem as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os laboratórios tecnológicos desempenharam um importante papel para assegurar segurança,

desempenho e qualidade das edificações construídas no país.

Depois que a primeira norma técnica para cálculo e execução de obras de concreto armado foi publicada, em 1940, buscando oferecer padronização de critérios para o projeto e a construção de obras civis no país, surgiram uns poucos escritórios privados para a prestação de serviços de controle tecnológico do concreto, que ofereciam aos contratantes de obras a garantia de que o projeto fora executado com qualidade, obedecendo aos requisitos mínimos de segurança da época.

Esses laboratórios privados de controle tecnológico do concreto foram pioneiros em assegurar a qualidade das construções, uma vez que propiciaram a correta e adequada qualificação dos materiais construtivos, a dosagem racional do concreto e a fiscalização das obras para que atendessem aos requisitos das normas técnicas em vigor.

Nesta perspectiva, eles foram importantes para garantir que os materiais usados e os processos envolvidos nas construções fossem os mais adequados e estivessem em conformidade com as diretrizes e requisitos previamente estabelecidos e normatizados

na época. Isto muito antes da publicação da série de normas da Organização Internacional de Padronização (ISO) sobre os sistemas de gestão da qualidade, em 1987.

Depois que o conjunto de normas ISO 9000 entrou em vigor mundialmente, os laboratórios brasileiros de controle tecnológico e outras empresas do setor construtivo buscaram sua certificação da qualidade e, com isso, continuaram a prestar seus serviços com excelência, de modo que a gestão da qualidade das obras fosse assegurada.

A seguir são traçadas linhas gerais sobre a origem e contribuições desses laboratórios pioneiros do controle tecnológico do concreto, nas quais é percorrido quase um século de história do desenvolvimento tecnológico brasileiro no setor construtivo.

PRIMÓRDIOS DO CONTROLE TECNOLÓGICO NO BRASIL

Com o advento do concreto armado no início do século XX, a indústria da construção civil se constituiu no Brasil, o que reclamou, para seu sucesso, a participação da tecnologia civil, pois, “no caso do concreto armado, é muito importante tanto o conhecimento das propriedades tecnológicas do cimento e do aço utilizados, como a perfeita organização da obra e o controle tecnológico da mesma” (VARGAS, 1994).

Neste contexto, é montado o Gabinete de Resistência dos Materiais (GRM), em 1899, inicialmente para dar suporte ao curso de Resistência de Materiais Escola Politécnica de São Paulo, mas logo voltado para atender às necessidades da incipiente indústria da construção civil.

Dirigido pelo engenheiro Francisco de Paula Souza, no GRM foram realizados os primeiros ensaios de resistência de diversos materiais de construção do país

Divulgação IPT



Figura 1 — Manual de Resistência dos Materiais, publicado pelo Gabinete de Resistência dos Materiais, em 1905

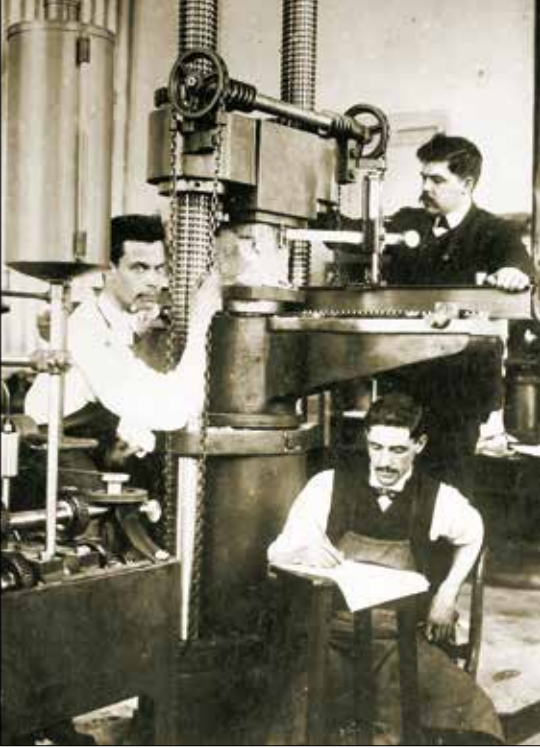


Figura 2 — O engenheiro-arquiteto Hippolyto Pujol Júnior chefiando ensaio de resistência do concreto no GRM, em 1905

(VASCONCELOS, 1992). O trabalho pioneiro ensejou a publicação, em 1905, pelo Grêmio Politécnico, do “Manual de Resistência dos Materiais” (Figura 1), primeira compilação dos resultados de ensaios para avaliação da qualidade e resistência dos materiais de construção empregados na cidade de São Paulo e interior do estado (pedras, tijolos, telhas, madeiras, metais, cales, cimentos). Foi o primeiro manual do gênero editado na América do Sul, que passou a ser amplamente utilizado pelos construtores e indústria da construção da época (INSTITUTO PEDRA, 2022).

Como houve um intenso intercâmbio com pesquisadores da Europa - Ludwig Von Tetmajer, professor do Instituto de Tecnologia de Zurique, na Suíça, e quem projetou o GRM; Wilhem Fischer, pesquisa-

dor do Laboratório de Materiais de Viena, na Áustria, que chegou a chefiar o GRM — este conseguiu se estruturar com equipamentos modernos e equipe capacitada para a realização dos ensaios (Figura 2).

O Gabinete de Resistência dos Materiais realizou um estudo experimental com os elementos em concreto armado dos reservatórios de água da Mooca e de Araçá, em São Paulo, em 1907, e fez o estudo experimental completo dos elementos estruturais do primeiro edifício de concreto armado com sete andares e vigas de 12m de vão, o Edifício Guinle, construído em São Paulo de 1913 a 1916. Houve o apoio tecnológico para desenvolvimento do projeto e verificação da estabilidade da estrutura, com a realização de ensaios dos materiais utilizados e ensaio de prova de carga.

Já, o Laboratório de Ensaios de Materiais — LEM, em 1927, que sucedeu o GRM, dirigido pelo engenheiro Ary Frederico Torres, realizou pesquisas das propriedades de cimentos de fabricação nacional e de dosagem de concretos usados nas obras, o que levou à publicação do Boletim nº 1 “Método racional de dosagem dos concretos”, que buscou adaptar os trabalhos clássicos do americano Duff Abrams e os métodos de dosagem de outros países baseados no módulo de finura dos agregados ao contexto brasileiro. O Boletim, que ajudou o setor construtivo a melhorar a qualidade dos concretos produzidos, foi um passo embrionário do controle tecnológico do concreto no Brasil.

O LEM participou dos estudos dos materiais para a construção do Edifício Martinelli, inaugurado em 1929, na cidade de São Paulo. Em 1933, o laboratório iniciou um projeto pioneiro de controle tecnológico do concreto de longa duração, em parceria

com a única fábrica de cimento Portland na época (Cimento Perus), confeccionando diversos traços de concreto para analisar a evolução de sua resistência mecânica ao longo de 50 anos.

Em 1934, em face da crescente industrialização e urbanização do país, o LEM foi transformado na autarquia Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), que



Figura 4 — Edifícios Azevedo Villares e Altino Arantes — antiga sede do Banco do Estado de São Paulo — construídos com base em estudos realizados pela Seção de Solos e Fundações do IPT

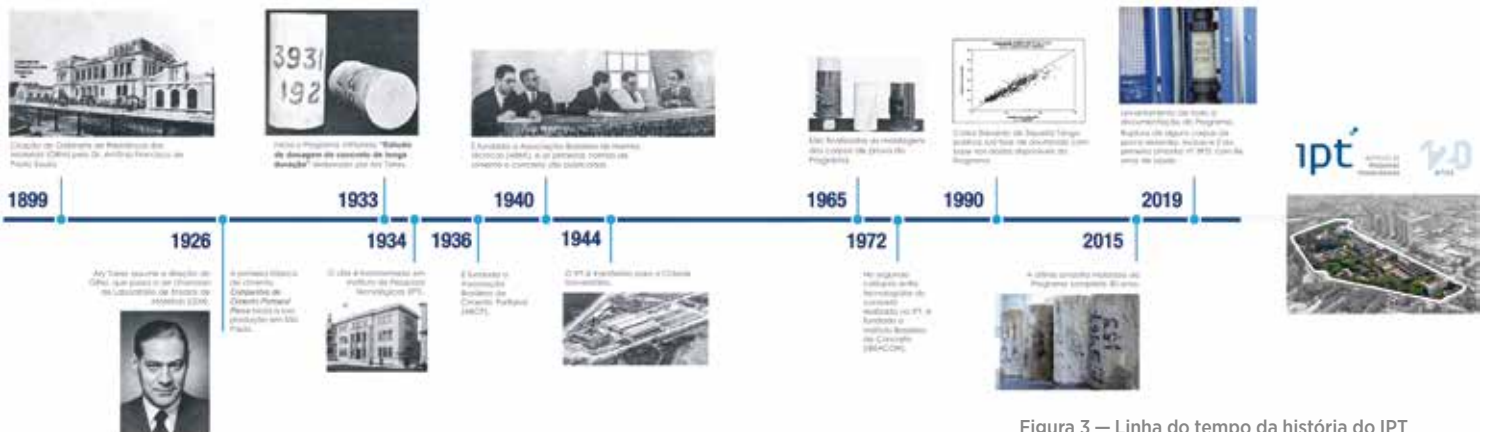


Figura 3 — Linha do tempo da história do IPT

continuou realizando moldagens de traços de concreto até 1965, com a participação de mais quatro cimenteiras (Votoran, Itaú, Maringá e Santa Rita). Ao todo foram confeccionados mais de 15 mil corpos de prova que foram ensaiados ao longo dos anos (Figura 3).

Os laboratórios do IPT atuaram no apoio tecnológico para obras de pavimentação das ruas da cidade de São Paulo, bem como nos estudos para a execução das estruturas da marquise do Jockey Clube de São Paulo, e dos edifícios Azevedo Villares e Altino Arantes (Figura 4), antigas sedes do Banco do Estado de São Paulo, como as provas de carga com estacas Franklin nas fundações desses edifícios.

Um ano antes do surgimento do IPT, a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, ligada à Escola Politécnica do Rio de Janeiro desde 1920, foi convertida no Instituto Nacional de Tecnologia (INT), que estatutariamente tinha os seguintes objetivos: estudar matérias-primas e produtos nacionais para se obter conhecimento deles; promover a obtenção e o emprego, nas condições mais favoráveis, dessas matérias-primas e produtos; e auxiliar, por todos os meios, a indústria nacional (MOUTINHO, 2022). A Divisão de Indústria de Construção, chefiada pelo engenheiro Paulo Sá, iniciou os ensaios de cimentos, agregados e concretos nessa época, com a colabo-

ração do engenheiro Fernando Luiz Lobo Carneiro, que havia estagiado com Gilberto Molinari, no IPT.

Em 1936, um grupo composto por cinco companhias nacionais de cimento cria a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), para atender à expectativa de desenvolvimento técnico da emergente indústria nacional de cimento, atuante havia cerca de 10 anos. Seu primeiro diretor-presidente foi o empresário José Ermírio de Moraes.

“Como metas gerais, a ABCP estabeleceu a promoção de estudos sobre o cimento e sua utilização, a constituição e organização de laboratórios para o desenvolvimento tecnológico e o controle da qualidade; e a organização de cursos”, relata o chefe de laboratórios da entidade, geólogo Arnaldo Battagin.

Dos esforços do representante da ABCP, professor da Poli-USP, Telemaco van Langendonck, e do representante do INT, o professor da UFRJ, Lobo Carneiro, na 2ª Reunião dos Laboratórios Nacionais de Ensaio de Materiais, realizada em São Paulo, em 1939, resultou a elaboração da primeira norma brasileira oficialmente reconhecida, a NB-1 Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado, lançada em 1940, quando foi fundada a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (MOUTINHO, 2022).

SURGIMENTO DOS PRIMEIROS LABORATÓRIOS PRIVADOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO

Nos anos 1940, o IPT era frequentemente procurado por empresas da indústria para desenvolver soluções, fazer testes e análises. Ele participou do projeto e execução das primeiras autoestradas brasileiras (Anchieta, Anhanguera e Rio-Santos) e deu apoio geológico e geotécnico para os projetos de construção de barragens de usinas hidrelétricas (Paulo Afonso e Jupia).

Já, o laboratório de solo-cimento da ABCP apoiou nesta época obras importantes para o sistema rodoviário brasileiro, como a nova rodovia Rio-Petrópolis, no Rio de Janeiro, a segunda pista da Via Anchieta, em São Paulo, a rodovia Recife-Moreno, em Pernambuco, e a nova rodovia Rio-São Paulo, hoje Via Dutra. Além disso, a estrutura laboratorial da ABCP era usada para aulas práticas em seus cursos técnicos intensivos.

O laboratório de solo-cimento da ABCP foi o primeiro do tipo no Brasil, sendo usado nos estudos técnicos para aplicação desta tecnologia nas bases aéreas de Petrolina, em Pernambuco (Figura 5), do Galeão e Campo dos Afonsos, no Rio de Janeiro, e de Bom Jesus da Lapa, na Bahia, em 1942. Em razão da importação da tecnologia do solo-cimento dos Estados Unidos para o país, iniciativa da ABCP, a ABNT editou, em 1941, as primeiras normas brasileiras sobre solo-cimento.

O primeiro escritório privado de controle tecnológico do concreto surgiu em 1942, fundado pelo engenheiro Abílio de Azevedo Caldas Branco. Ele veio contribuir para que os métodos de dosagem desenvolvidos pelos laboratórios brasileiros de pesquisa tecnológica nas universidades fossem compreendidos e usados pelos mestres de obras e engenheiros pouco familiarizados em acompanhar os estudos teóricos na área (VASCONCELOS, 1992).

Era prática comum entre os mestres de obras aumentar o consumo de cimento por metro cúbico de concreto, muito além do necessário para conferir segurança à obra. Para fazer frente a este desperdício, falta de controle da qualidade nos canteiros de obras e outras atitudes antieconômicas, o professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Mauro Ribeiro Viegas (Figura 6), criou, em 1952, seu escritório



Figura 5 — Tecnologia do solo-cimento sendo aplicada na pavimentação do Aeroporto de Petrolina, na década de 1940



Figura 6 — Prof. Mauro Ribeiro Viegas, fundador da Concremat, em 2008

técnico de controle tecnológico do concreto, para prestar assistência às obras (FONTE: 2008). “Sua primeira empreitada foi realizar o controle tecnológico do concreto das edificações habitacionais do Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Empregados em Transportes de Carga, no Rio de Janeiro”, conta seu filho, Mauro Ribeiro Viegas Filho.

A criação do Escritório Técnico Professor Mauro Ribeiro Viegas — Controle de Concreto e Ensaios de Materiais (Figura 7) veio ao socorro das empresas construtoras, orientando-as na dosagem adequada do concreto, aliando a qualidade técnica e a economia construtiva. “Ninguém queria colocar a cabeça no travesseiro preocupado com uma obra que poderia desabar! Então, o mestre de obras aumentava por sua conta o volume de cimento por metro cúbico de concreto. Cimento demais prejudica, e, de menos, nem se fala, é maléfico. A proposta do Mauro era ensinar os construtores a usarem os materiais de forma racional. E aí ele criou uma sólida base. Ele passou a ser necessário”, explicou seu ex-aluno e braço-direito na empresa desde o início, o engenheiro Walmor Prudêncio, no livro “A construção de uma vida”, da editora Réptil, lançado em 2008.

Com esse propósito, o escritório participou do controle tecnológico de materiais e do concreto das obras do Aeroporto do Galeão, inaugurado em 1952.

Em São Paulo, em 1953, o engenheiro formado na Escola Politécnica

da Universidade de São Paulo, Luiz Alfredo Falcão Bauer (Figura 8), teve a ideia inovadora de equipar uma perua Kombi com os equipamentos necessários para caracterização de concreto e solos, excetuando-se as prensas, para o pronto atendimento às obras (Figura 9). Sua finalidade foi auxiliar o engenheiro responsável pela construção na seleção de materiais e na análise do concreto entregue na obra pelo caminhão-betoneira.

“Meu avô passou a ir às obras para mostrar a necessidade e as vantagens de se fazer o controle tecnológico dos materiais de construção, para reduzir o consumo de cimento e, portanto, o custo das edificações”, comenta Patrícia Bauer, diretora da Falcão Bauer.

No princípio desta iniciativa, o concreto era coletado junto às betoneiras na obra e transportado até os laboratórios especializados do IPT ou da Universidade Presbiteriana Mackenzie. “Muitas vezes, junto com o Liberato Bernardo, tecnólogo do IPT, tomávamos ônibus, levando cada um, debaixo dos braços, dois corpos de prova, com peso de 25 quilos”, revelou Luiz Alfredo Falcão Bauer em entrevista para sua biografia, que será lançada brevemente.

A motivação para fundar um laboratório de controle da qualidade do concreto era o de auxiliar os construtores e empreiteiros a reduzir custos e desperdícios, sem descuidar da resistência mecânica. Ele confessa: “a economia em cimento era dividida em duas partes iguais – uma para o construtor e outra para nós!”.

Os primeiros clientes do laboratório L.A. Falcão Bauer foram a Construtora Adolpho Lindenberg e o escritório de arquitetura Botti-Rubin. Foram prestados serviços de caracterização de solos e agregados, estudo de traço de concreto e ensaios de resistência pelo método da esclerometria.



Figura 7 — Técnicos realizam a caracterização de materiais no laboratório do Escritório Técnico Professor Mauro Ribeiro Viegas

Divulgação CONCREMAT



Figura 8 — Eng. Luiz Alfredo Falcao Bauer em seu laboratório

Logo os empreiteiros e construtores perceberam a necessidade e importância dessa atividade sistematizada de controle da qualidade dos materiais de construção e do concreto, tanto para assegurar qualidade construtiva quanto para reduzir custos com execução, de modo que o laboratório Falcão Bauer constituiu uma sede fixa no prédio do projetista Sérgio Vieira e do arquiteto Villanova Artigas, além de ampliar o número de peruas-laboratório, seguindo seu slogan de fundação “O laboratório vai à obra”.

Duas obras importantes no final da década de 1950 e no período seguinte tiveram sua execução assessorada pela Fal-

ção Bauer: o Estádio do Morumbi, um dos principais estádios de futebol do Brasil, inaugurado em 1960; e o Edifício Copan, projetado por Niemeyer e um dos ícones da arquitetura moderna de São Paulo, inaugurado em 1966. Nessas obras, a Falcão Bauer realizou ensaios nos materiais utilizados na sua construção.

Por sua vez, em 1958, o Escritório Técnico Prof. Mauro Ribeiro Viegas muda sua razão social para Sociedade Civil de Controle de Concreto e Ensaios de Materiais, quando passou a assessorar as construtoras no controle tecnológico de materiais e do concreto das obras de Brasília, inaugu-

rada em 1960, com um laboratório pioneiro em campo.

Outro trabalho importante desse escritório foi o apoio técnico às obras da Refinaria Duque de Caixas (REDUC), onde foi montado um laboratório de campo para estudos de solo, o que possibilitou ao escritório convencer a firma americana Foster Weller a mudar as especificações dos materiais no projeto para usar granitos brasileiros (Figura 10).

Já, o IPT realizou ensaios de resistência e adensamento para a linha norte-sul do metrô de São Paulo e ensaio de agressividade de águas ao concreto para o Metro do Rio de Janeiro.

LABORATÓRIOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO E A FUNDAÇÃO DO IBRACON

Na década de 1970, o Produto Interno Bruto do Brasil crescia vertiginosamente chegando à casa de dois dígitos, com a construção civil crescendo 15% ao ano.

O IPT participava de diversas obras de infraestrutura no país, como pontes, estradas, túneis e obras de saneamento. O Instituto colaborou com todas as etapas de construção da Rodovia dos Imigrantes, que liga a capital paulista às praias da Baixada Santista, e realizou prova de carga na Ponte Rio-Niterói, que foi inaugurada



Figura 9 — Veículo no qual era montado o laboratório básico da Falcão Bauer para controle tecnológico dos materiais nas obras

Figura 10 — Estruturas de concreto das obras civis da Refinaria Duque de Caxias, onde o Escritório Técnico Prof. Mauro Ribeiro Viegas montou um laboratório de campo



Divulgação IPT

Divulgação ABCP

Figura 11 — Ponte das Bandeiras



Figura 12 — Centro Tecnológico do Cimento, futura sede da ABCP, em construção em 1976

em 1974. Nesta obra, a Falcão Bauer realizou ensaios de laboratório e campo.

Dois anos antes, os dois laboratórios participaram da execução da Ponte das Bandeiras, uma importante ligação viária entre o centro de São Paulo e sua zona norte (Figura 11).

A ABCP firmou, em 1973, um convênio com a USP para a construção de um centro de pesquisas sobre cimento e concreto na Cidade Universitária. A Universidade de São Paulo cedeu, em regime de comodato, um terreno de 15.000 m² para as instalações do Centro Tecnológico do Cimento (CTC), um projeto de 6.450 m² de área construída, que abrangia laboratórios, administração e auditório, custeado pelas empresas associadas a ABCP (Figura 12).

O secretário-executivo da ABCP na ocasião era o coronel Argos Menna Barreto, que viria a presidir anos depois o Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON. Foi a participação de funcionários do IPT em trabalhos de controle tecnológico do concreto para obras de saneamento do órgão que viria a ser a Sabesp (Companhia de Saneamento de São Paulo) e para estruturas enterradas do Metrô de São Paulo e do Rio de Janeiro, que trouxe à tona questões técnicas relativas à permeabilidade e à durabilidade do concreto, que foram discutidas em colóquios que levaram à fundação do IBRACON, em 1972. A ABCP e o IPT integraram desde o início o quadro societário do IBRACON.

Neste mesmo ano, foi criado o escritório técnico de controle tecnológico do concreto Beton, em Fortaleza, no Ceará, pelo professor da Universidade Federal do Ceará, Afrodísio Durval Gondim Pamplona (Figura 13), que também foi um dos fundadores do IBRACON.

O engenheiro viu na criação do escritório uma oportunidade de negócio,

pois havia muitas obras em construção no estado, a exemplo do Palácio da Abolição, sede do governo estadual. Inicialmente, o escritório usou a estrutura do laboratório da universidade onde o professor Afrodísio Pamplona lecionava para prestar os serviços de controle tecnológico do concreto. “Como naquela época, os equipamentos para o controle tecnológico dos materiais de construção não eram tão acessíveis em nossa região, meu avô e meu tio, Carlito Pamplona, utilizaram das instalações da antiga Escola Técnica (IFCE) como um suporte para serviços de caracterização dos materiais de construção, dosagem do concreto e ensaio de resistência à compressão do concreto”, relata Rafael Pamplona e Souza, diretor atual da Beton.

Uma das primeiras obras atendidas pela Beton foi o controle tecnológico do concreto de todas as etapas de construção do Estádio Governador Plácido Castelo, o Castelão, inaugurado em 1973. A empresa prestou ser-

viços também na época para a construção do Banco Central de Fortaleza (Figura 14) e do Aeroporto Internacional de Fortaleza.

Os engenheiros Afrodísio Pamplona, Mauro Viegas Ribeiro, Walmor Prudêncio, Luiz Alfredo Falcão Bauer, Francisco de Assis Basílio participaram dos colóquios sobre a permeabilidade e durabilidade do concreto, ocorridos em 1971 e 1972, no IPT, que culminaram na fundação do IBRACON.

Em 1972, a Sociedade Civil de Controle de Concreto e Ensaio de Materiais mudou sua razão social para Concremat — Engenharia e Tecnologia, com vistas a desenvolver estudos e projetos, bem como para prestar serviços de recuperação de estruturas e de geotecnia. A empresa montou também um pequeno escritório em São Paulo, para atender às obras do porto de Santos e do Pólo Petroquímico de Cubatão, como a Refinaria de Petróleo União. A empresa contratou o engenheiro Ronaldo Tartuce



Divulgação Beton

Figura 13 — Prof. Afrodísio Durval Gondim Pamplona, fundador da Beton Engenharia, posa ao lado de sua filha, Hilda Pamplona, em evento do setor construtivo

para a filial paulista, que assumiu pouco depois sua direção. Anos depois, Ronaldo Tartuce se tornaria presidente do IBRACON. Como a empresa havia acompanhado

DIVULGAÇÃO BETON



Figura 14 — Banco Central de Fortaleza, cujo concreto foi controlado pela Beton

a execução de reparo do elevado Paulo de Frontin, viaduto que desabou em 1971, matando 48 pessoas, ela foi convidada pelo governo estadual paulista para recuperar a Ponte de Bertiooga, que balançava demasiadamente com a passagem de veículos. No reforço desta obra foram utilizados, pela primeira vez no Brasil, cabos externos de protensão (FONTES, 2008).

No Rio de Janeiro, a Concremat atuava para viabilizar a excelência, durabilidade e economia da aplicação do concreto aparente em fachadas de edifícios, como no caso da Universidade do Estado da Guanabara (hoje, Universidade Estadual do Rio de Janeiro) e do prédio-sede da Petrobras (Figura 15).

Por sua vez, o laboratório Falcão Bauer fez o controle tecnológico do concreto usado na Ponte Rio-Niterói, a maior do hemisfério sul, com comprimento de 13km, com construção iniciada em 1969 e concluída em 1974. Em São Paulo, a empresa realizou o controle da qualidade de todo o concreto usado no trecho norte-sul do metrô e nas estações Sé e São Bento. Na Bahia, a empresa realizou ensaios e análises em materiais utilizados na construção do Complexo Petroquímico de Camaçari, inaugurado em 1978. Também foi pioneira nos estudos de estruturas deterioradas por incêndio tendo tido expressivo protagonismo nos casos de reabilitação estrutural do Edifício Andraus (1972) e Edifício Joelma (1974).

DIVULGAÇÃO CONCREMAT



Figura 15 — Edifício-sede da Petrobras, cujo concreto foi controlado pela Concremat

LABORATÓRIOS BUSCAM ACREDITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO

A economia brasileira entrou em recessão na década de 1980 e o setor construtivo viu reduzir o número de obras públicas em andamento. Nos três primeiros anos da década, a indústria cimenteira nacional conviveu com ociosidade de 50% de sua capacidade produtiva.

Para reduzir custos de fabricação do cimento, a ABCP desenvolveu estudos para o emprego em larga escala de matérias-primas alternativas ao clínquer no cimento, como argila calcinada, escórias granuladas de alto-forno, cinzas volantes, o que viabilizou a produção nacional de cimentos com adições de suas associadas.

Em parceria com a Dersa (Desenvolvimento Rodoviário S/A), a ABCP participou desde a definição dos procedimentos de projeto e dimensionamento, passando pela análise de viabilidade econômica, até a caracterização dos materiais, dosagem dos concretos, fiscalização da obra e oferta de cursos para a construtora Queiroz Galvão, responsável pela execução da duplicação em pavimento de concreto de um trecho de 20 km da Rodovia Pedro Taques.

A Falcão Bauer - Centro Tecnológico de Controle da Qualidade foi o primeiro laboratório privado a obter acreditação do INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial, em 1983, para certificação de materiais voltados para a construção civil.

Segundo Patrícia Bauer, a acreditação é importante porque vincula o laboratório à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (LBLE), que busca padronizar os ensaios dos laboratórios participantes, contribui para a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados pelos laboratórios e promove a troca de informações e conhecimentos entre os laboratórios participantes, “o que pode contribuir para a atualização tecnológica e aprimoramento dos processos e equipamentos utilizados pelos laboratórios”.

A empresa realizou ensaios e análises em materiais utilizados na construção da Usina Nuclear de Angra, na Baixada Fluminense, que começou a operar em 1985.

A Concremat reduziu seu quadro de funcionários de 1500, em 1979, para 800, em 1982. A companhia aproveitou o momento de recessão para implantar internamente seu sistema da qualidade. Os laboratórios no Rio de Janeiro e de São Paulo foram acreditados no

INMETRO em 1989, que passaram a integrar a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio.

A empresa realizou no período (1979-1986) a fiscalização das obras civis do projeto Ferro-Carajás da Companhia Vale do Rio Doce, no Pará.

Já, a Beton conseguiu o contrato do governo estadual para realizar o controle tecnológico do concreto usado em todos os viadutos a serem construídos na rodovia BR 116, no Ceará. Esta rodovia inicia em Fortaleza e corta longitudinalmente o país (do nordeste ao sul), paralelamente à BR 101. Com este contrato, a empresa experimentou um aumento de sua capacidade operacional e se reestruturou organizacionalmente.

Foi nesta década que o IPT parou de oferecer os serviços de controle tecnológico do concreto em obras, que já eram realizados com qualidade por diversos laboratórios acreditados. O Instituto focou suas atividades em pesquisas e estudos experimentais, inspeção, auditorias, fiscalização e recuperação de estruturas de concreto, além da avaliação do desempenho das estruturas de concreto.

Em 1987, a ISO, fundada em 1947, iniciou o lançamento da série de normas (ISO 9000) com o objetivo de promover diretrizes a serem implementadas em empresas para assegurar a qualidade de processos, produtos e serviços.

A ISO 9000 promoveu a instauração de sistemas da qualidade nas empresas brasileiras

segundo os melhores padrões internacionais. Os processos organizacionais e produtivos das empresas certificadas na ISO 9000 acabaram por otimizar custos e uso de recursos na produção, bem como melhoraram a cultura organizacional e o desempenho dos produtos e serviços prestados por essas empresas.

Essa nova cultura em torno da gestão da qualidade teve impacto nas empresas do setor construtivo, incluindo os laboratórios de controle tecnológico, as construtoras de obras e os fabricantes de materiais. Ela veio a preencher uma carência nas construções das obras, em parte suprida pela atuação pioneira dos laboratórios de controle tecnológico do concreto no país. ☹

▶ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FONTES, Lilian. "A construção de uma vida". Rio de Janeiro: Editora Réptil, 2008.
- [2] INSTITUTO PEDRA. "O acervo do IPT: catálogo do acervo histórico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro: Versal Editores, 2022.
- [3] MOUTINHO, Maurício. "INT: um século de inovações para o Brasil". Rio de Janeiro: INT, 2022.
- [4] VARGAS, Milton. "História da técnica e da tecnologia no Brasil". São Paulo: Editora Unesp, 1994.
- [5] VASCONCELOS, Augusto Carlos de. "O concreto no Brasil: recordes — realizações — história". São Paulo: PINI Editora, 2ª edição, 1992

Sistemas de Fôrmas para Edifícios

Recomendações para a melhoria da qualidade e da produtividade com redução de custos



ANTONIO CARLOS ZORZI

SISTEMAS DE FÔRMAS PARA EDIFÍCIOS: RECOMENDAÇÕES PARA A MELHORIA DA QUALIDADE E DA PRODUTIVIDADE COM REDUÇÃO DE CUSTOS

Autor: Antonio Carlos Zorzi

O livro propõe diretrizes para a racionalização de sistemas de fôrmas empregados na execução de estruturas de concreto armado e que utilizam o molde em madeira

As propostas foram embasadas na vasta experiência do autor, diretor de engenharia da Cyrela, sendo retiradas de sua dissertação de mestrado sobre o tema.

DADOS TÉCNICOS

ISBN 9788598576237
Formato: 18,6 cm x 23,3 cm
Páginas: 195
Acabamento: Capa dura
Ano da publicação: 2015

Patrocínio



Aquisição:
www.ibracon.org.br
(Loja Virtual)

Profissionais brasileiros no Fall Convention 2022

O *Fall Convention* do *American Concrete Institute (ACI)* ocorreu de 23 a 27 de outubro, no hotel Hyatt Regency, em Dallas, no Texas, reunindo os profissionais da cadeia produtiva mundial do concreto para reuniões e apresentações dos diversos comitês da entidade.

Precedendo o evento, o ACI promoveu, no dia 22, o *Internacional Workshop on Structural Concrete*, no qual o diretor da



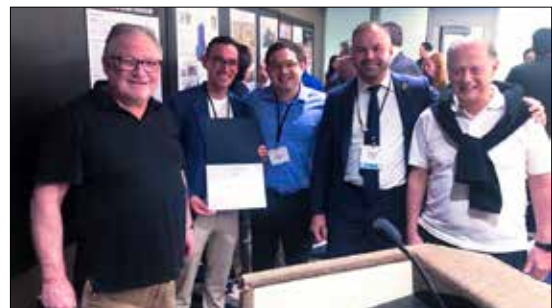
Eng. Francisco Graziano apresentando o *Faria Lima Building*

PhD Engenharia, Eng. Douglas Couto, associada coletiva do IBRACON, apresentou palestra sobre o Edifício Leopoldo 1201, obra premiada no 2021 *ACI Excellence Concrete Construction Awards*, na categoria "Edifícios Altos".

O Edifício Leopoldo 1201, com projeto estrutural da Ávila Engenharia, projeto arquitetônico da Aflalo & Gasperini Arquitetos, possui fachadas em concreto aparente, com visual e textura imitando ripas de madeira. O concreto foi fornecido pela Engemix, associada mantenedora do IBRACON, com consultoria da PhD Engenharia.

O *ACI Excellence in Concrete Construction Awards* é uma premiação promovida pelo ACI para homenagear as obras de concreto mais inovadoras no mundo. Na 7ª edição do prêmio, ocorrida no ano passado, outra obra brasileira foi premiada - o *Faria Lima Building*, cujo projeto estrutural é do escritório Pasqua & Graziano.

Na abertura do *Fall Convention*, o presidente do ACI, Charles Nmai, que parti-



Vice-presidente do IBRACON, Eng. Julio Timerman, em primeiro plano, com associados do IBRACON

cipou como congressistas e palestrante do Congresso Brasileiro do Concreto - Jubileu de Ouro, realizado em Brasília, em 2022, "rasgou elogios ao evento do IBRACON", comentou o vice-presidente do Instituto, Eng. Júlio Timerman.

Associados ao IBRACON participaram ativamente das reuniões dos Comitês Técnicos do ACI, entre os quais Selmo Kuperman, Francisco Graziano, Douglas Couto, Julio Timerman e Rafael Timerman.



AMTECH

QUÍMICOS PARA CONSTRUÇÃO

- **IMPERMEABILIZAÇÕES**
- **PISOS INDUSTRIAIS**
- **TECNOLOGIA DO CONCRETO**
- **ENGENHARIA DIAGNÓSTICA**

#CONCRETONAFORESTA

☎ Telefone: (92) 98117-7532

✉ E-mail: amtech.manaus@gmail.com

📷 Instagram: @amtechmao

Prêmio ACI de Excelência em Construções em Concreto 2023

Atualmente, o *American Concrete Institute – ACI* promove o Prêmio Excelência em Construção de Concreto, que prestigia as construções em concreto reconhecidos por sua inovação, complexidade, realização e valor agregado ao concreto. Quem faz as indicações das obras brasi-

leiras é o Instituto Brasileiro do Concreto – IBRACON.

Os associados do IBRACON podem candidatar suas obras para concorrer ao Prêmio. Para atender ao regulamento, as obras precisam ter sido concluídas entre 29 de abril de 2020 e 30 de março de 2023, e devem destacar o uso inovador do concreto.

As submissões podem ser feitas até 25 de abril.

As submissões serão julgadas por uma comissão do IBRACON, que escolherá uma obra por categoria da premiação.

Mais informações:
www.ibracon.org.br

O *best seller* da engenharia de materiais de construção não pode faltar na sua biblioteca!



Ficha Técnica
ISBN / ISSN: 978-85-98576-27-5
Edição: 3ª edição
Páginas: 1760
Formato: 18,6 x 23,3 cm
Acabamento: Capa Dura
Ano de Publicação: 2017
Peso: 6,5 Kg

O livro "Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais" é a mais completa fonte de consulta para estudantes, professores e profissionais da engenharia.

Dividido em dois volumes, o livro é composto por 52 capítulos escritos por 86 reconhecidos especialistas brasileiros, totalmente referenciado nas normas brasileiras vigentes e de acordo com as práticas nacionais da mais alta qualidade da engenharia civil em vigor.

Garanta seus exemplares!
Acesse a Loja Virtual do IBRACON
www.ibracon.org.br

Comitê IBRACON de Argamassa Estabilizada realiza sua primeira reunião

No último dia 1º de fevereiro, o Comitê IBRACON de Argamassa Estabilizada realizou sua primeira reunião, na qual escolheu sua secretária, a Eng. Cíntia Slaiffer (Bennter), e definiu seu cronograma de trabalho. A reunião contou com 30 profissio-

nais de vários segmentos da construção, representando diversas empresas e instituições.

O Comitê foi recentemente instalado para discutir o uso da argamassa estabilizada, tecnologia cada vez mais utilizada no país para assentamento de

alvenarias (estrutural e de vedação) e contrapisos (secos, fluidos e autonivelantes) e para revestimento de paredes e tetos.

Ele deve lançar práticas recomendadas sobre argamassa estabilizada e realizar seminários sobre o tema.

Simpósio sobre concreto de ultra-alto desempenho

O *Third North American UHPC Symposium* acontece de 4 a 7 de junho, em Wilmington, em Delaware, nos Estados Unidos.

O evento vai abordar a dosagem, produção, comportamento estrutural, procedimentos de ensaio, durabilidade e impressão aditiva do concreto de ultra-alto desempenho (UHPC), bem como a análise, projeto estrutural e modelagem das estruturas e componentes feitos com UHPC.

Mais informações:

www.uhpcsymposium.com



Seminário sobre desempenho e durabilidade das estruturas de concreto

O Seminário Internacional sobre Desempenho e Durabilidade das Estruturas de Concreto (Durar) será realizado nos dias 27 e 28 de junho, em Goiânia.

Em sua quinta edição, o evento vai tratar dos mecanismos de deterioração das estruturas de concreto, com foco no desempenho dos sistemas estruturais em concreto.

Durante a realização do evento, haverá o Encontro RILEM sobre indicadores de durabilidade e modelos preditivos de vida útil das estruturas de concreto. Realização da Universidade Federal de Goiás e de Furnas, o evento conta com o apoio do IBRACON.

Mais informações:

www.durar2023.com

