

ENSAIOS DESTRUTIVOS E NÃO DESTRUTIVOS PARA ESTRUTURAS EM CONCRETO ESTRUTURAL OFERECIDOS PELA ENGRACON ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Ultrasonografia



A Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda conta com o equipamento de teste ultrassônico Pundit Lab, que possui aquisição online de dados, análise da forma da onda e controle remoto completo para todos os parâmetros de transmissão.

A ultrasonografia segue a NBR 8802/1994 e vem sendo amplamente utilizada em diversas aplicações como, por exemplo: análise de falhas, avaliação da integridade física de juntas de concretagem, avaliação de injeções de resina aplicadas em fissuras, análise de falhas no interior das estruturas de concreto com consequente avaliação de sua qualidade e/ou comprometimento estrutural além da determinação da resistência do concreto.

Esclerometria

A Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda realiza o ensaio de esclerometria em estruturas de concreto armado para determinação da resistência à compressão. O ensaio de esclerometria é especificado pela NBR 7584 "Concreto Endurecido – Avaliação da Dureza Superficial pelo Esclerômetro de Reflexão". São aplicados nove ou dezesseis impactos com uso do aparelho na área analisada, onde são obtidos índices esclerométricos, pelo qual determina-se a resistência à compressão do elemento estrutural analisado.





Pacometria

A Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda realiza o ensaio de pacometria com a possibilidade de identificação do posicionamento e diâmetro dos vergalhões metálicos na massa de concreto. Adicionalmente, com a utilização do equipamento Profometer, pode-se ainda estimar a espessura da camada de recobrimento das armaduras. Em ambos os casos, não há necessidade de danificação da estrutura em análise. O ensaio ainda auxilia no corte do concreto, evitando que as barras sejam cortadas.

Potencial de Corrosão

Trata-se de um ensaio normalizado pela ASTM C-876, que avalia a probabilidade de corrosão em cada ponto de medição, por meio de uma célula de cobre/sulfato de cobre e um voltímetro de alta impedância. É recomendada a utilização deste ensaio para mapear toda a estrutura e determinar as áreas necessárias para executar uma recuperação.

Trata-se de ensaio semi-destrutivo, que pode identificar zonas sujeitas à corrosão antes que as mesmas entrem em estado avançado, cuja recuperação induziria a custos significativos.



Termografia Infravermelha

A Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda realiza o ensaio de termografia infravermelha, que se constitui na percepção da temperatura superficial de um corpo pelo mecanismo de transferência de calor (radiação), sendo possível detectar, com precisão, grandes defeitos e delaminações no interior de estruturas de concreto. Adicionalmente, pode-se identificar zonas sujeitas a umidade e

Carbonatação

A caracterização do estado de conservação de concreto pode ser feita através da verificação da profundidade de carbonatação. Este processo é acompanhado pela redução da alcalinidade do concreto que, quando atravessa a espessura de recobrimento de um elemento de concreto, e na presença de água e oxigênio, ativa o processo de corrosão das armaduras, acelerando a degradação e reduzindo a durabilidade. A Engracon Engenharia e Arquitetura realiza o referido ensaio, sendo que o mesmo é semi-destrutivo.

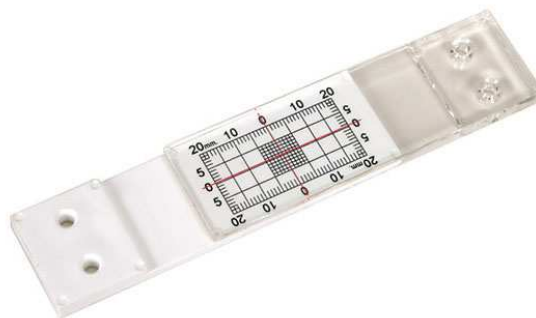


Umidade Superficial

Através de equipamento especial, que trabalha através do princípio da constante dielétrica do material, determinamos a umidade superficial de diversas superfícies. O equipamento não necessita da penetração de sondas ou outros dispositivos, bastando colocá-lo sobre o local a ser medido. Através desse ensaio, a Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda pode determinar zonas sujeitas à infiltração.

Monitoramento de Fissuras

Através do emprego de crack gauges especiais, realizamos o monitoramento da abertura de fissuras em estruturas de concreto. O equipamento consiste numa régua de policarbonato, transparente, com dois cursores laterais que se movimentam quando a estrutura também se movimenta. Resistente às intempéries, podendo estar meses seguidos ao relento sem perder precisão nas medidas nem qualidade do material.





Extração de Testemunhos

A Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda realiza extração de testemunhos em estruturas de concreto armado para determinação da resistência à compressão e emite laudo técnico do ensaio de ruptura. O método de ensaio consiste em retirar amostras (testemunhos cilíndricos) do concreto da estrutura em análise. O equipamento para a extração de testemunhos do concreto é uma perfuratriz elétrica rotativa, com uso de broca diamantada, refrigerada à água, que corta in loco, sem impactos. O procedimento é executado pela NBR 7680. "Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto.

Furos no Concreto

A Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda possui precisão na furos em concreto em diversos diâmetros (de 12 mm até 210 mm) e com profundidade de até 60 cm. Os furos podem ser executados na vertical (lajes e pisos) como também na horizontal (vigas, cortinas, paredes), sempre preservando a armadura resistente do elemento estrutural, através da aplicação conjunta de equipamento de pacometria.



Contaminação por Cloretos

Realizamos a avaliação da frente de cloretos, utilizando o ensaio qualitativo com nitrato de prata, onde um testemunho da estrutura poderá ser avaliado em diferentes profundidades. No caso de detecção de íons cloro em profundidades elevadas da estrutura, poderá ser necessária uma análise laboratorial da quantidade de íons Cl^- ao longo da estrutura para avaliação de uma eventual contaminação na própria concretagem.

Avaliação de Dureza Mohs

A Engracon Engenharia e Arquitetura realiza o ensaio de dureza Mohs, sendo essa uma escala que mede a resistência de minerais. A avaliação pode ser útil para pisos industriais, sendo que para se ganhar brilho no processo de polimento deve-se aumentar a dureza da superfície em até 6 ou 7 Mohs.



Injeção de Resinas

Realizamos a injeção de resinas epóxi e de poliuretano em peças fissuradas, promovendo a recuperação da monolitidade dos elementos estruturais. As resinas são aplicadas através de bombas especiais e bicos de injeção.

Provas de Carga

A Engracon Engenharia e Arquitetura efetua ensaios de prova de carga conforme a NBR 9607(1986). São utilizados relógios comparadores e carregamentos especialmente projetados para simular a situação real de carregamento (piscinas, sacos de areia, cimento, tambores de água, etc). As medições objetivam comprovar a capacidade resistente ou deformabilidade de determinado elemento estrutural, dando assim segurança aos usuários de uma determinada edificação.





Rafael Alves de Souza é engenheiro Civil formado pela Universidade Estadual de Maringá em 1999. Mestre em Engenharia de Estruturas pela Universidade Estadual de Campinas em 2001. Doutorado-Sanduiche em modelagem computacional (análise não-linear), análise experimental e dimensionamento de elementos especiais de concreto na Universidade do Porto, Portugal, em 2003. Doutor em Engenharia de Estruturas pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em 2004. Pós-doutor pela University of Illinois at Urbana-Champaign, Estados Unidos, em 2006. Pós-doutor pela University of Massachusetts Amherst, Estados Unidos, em 2015. Em 2011, realizou estágios de curta duração em nível de pós-doutorado na École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suíça) e na Technologic University of Delft (Holanda) com ênfase na análise e dimensionamento de estruturas especiais de concreto estrutural utilizando o “Stress Fields Method” e o “Stringer-Panel Method”. Foi agraciado com a Primeira Menção Honrosa para Teses de Doutorado em Estruturas no ano de 2006, em concurso promovido pelo Instituto Brasileiro do Concreto. É Professor da Universidade Estadual de Maringá desde 2002, tendo ministrado as disciplinas de Resistência dos Materiais, Mecânica das Estruturas, Sistemas Estruturais, Estruturas em Concreto Armado e Protendido, Estruturas Pré-Moldadas e Projetos. Autor de projetos estruturais, consultor em modelagens estruturais, laudos e ensaios experimentais. Autor de diversos artigos científicos nacionais e internacionais, publicados tanto em congressos quanto periódicos indexados. Membro do Conselho Editorial da Revista Acta Scientiarum e revisor da revista internacional ACI Structural Journal (Estados Unidos). Atua em perícias estruturais, tendo participado em 2006, junto com colegas da University of Illinois, de laudo complementar sobre o colapso do Cassino Tropicana, Atlantic City, New Jersey, em 1994. Em 2008, participou do laudo sobre a queda frágil das 15 sacadas do Edifício Don Gerônimo, em Maringá-PR. É membro do grupo de pesquisa GDACE/UEM (Grupo de Desenvolvimento e Análise do Concreto Estrutural Universidade Estadual de Maringá - <http://www.gdace.uem.br>). Ex-coordenador da área de Estruturas da Universidade Estadual de Maringá e ministrante de mini-cursos sobre concepção estrutural, estruturas pré-moldadas, análises numéricas com o Método dos Elementos Finitos (ADINA, DIANA e ATENA) e dimensionamento utilizando o Método das Bielas. É Membro do Instituto Brasileiro do Concreto desde 2002 e membro do American Concrete Institute desde 2006, participando dos comitês 445 - Shear and Torsion e 447- Finite Element Analysis of Reinforced Concrete Structures. É Membro do Comitê CT301 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, desde 2007, com objetivo de Revisão da NBR6118 (Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento). Membro da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE). Pesquisador Nível 1-D (Bolsa Produtividade) do CNPq e Assessor do Comitê de Engenharias da Fundação Araucária desde 2009. Entre 2008 a 2010 foi Chefe Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá. Entre 2010 e 2011 foi Diretor de Cultura da Universidade Estadual de Maringá. É sócio-diretor da Engracon Engenharia e Arquitetura Ltda e da Engrafix Construções Ltda.