

DEFINIÇÃO DAS FAIXAS DE VELOCIDADE ULTRASSÔNICA EM CONCRETO

AMADIO, Angela Paula¹; FERREIRA, Gisleiva Cristina dos Santos²

¹ Mestranda, Eng^a Civil, FT – UNICAMP, Limeira, São Paulo, angela.amadio@gmail.com

² Professora Doutora, FT – UNICAMP, Limeira, São Paulo, gisleiva@ft.unicamp.br

RESUMO – Ao considerar o desempenho das edificações habitacionais a partir dos requisitos descritos na ABNT NBR 15575:2013, verifica-se uma necessidade urgente em estabelecer métodos de monitoramento e inspeção rápidos e confiáveis. Os métodos não destrutivos apresentam estas qualidades, entre os quais se destaca o ensaio de ultrassom. O objetivo principal deste projeto de mestrado é obter faixas de velocidade ultrassônica para concretos, considerando alguns fatores que influenciam diretamente nesta técnica (resistência à compressão do concreto, a origem do agregado, o tipo de equipamento de ultrassom, tipos de transdutores e método de emissão do pulso ultrassônico). Com este estudo espera-se obter parâmetros para classificar a qualidade do concreto e identificar possíveis patologias durante o controle tecnológico ou inspeção de estruturas de concreto com ultrassom.

Palavras-chave: ensaios não destrutivos; controle tecnológico, inspeção.

1 INTRODUÇÃO

As principais normas internacionais que tratam da utilização do ultrassom na determinação de propriedades do concreto são ASTM C597:2002 e ES-EM 12505:2004. A norma brasileira que trata do ultrassom em concreto é a NBR 8802 (2013), a qual descreve os procedimentos para determinar a velocidade de propagação de ondas obtidas por pulsos ultrassônicos através de um elemento de concreto.

Entretanto, apesar das normas publicadas sobre este ensaio, ainda são necessários estudos para qualificar e quantificar os principais fatores que influenciam diretamente no pulso ultrassônico. Alguns fatores já foram identificados como a sua composição, origem, tamanho e formato dos agregados, propriedades mecânicas e umidade.

Neste contexto, este trabalho pretende definir as faixas de velocidade da onda ultrassônica em concretos, considerando a resistência à compressão do concreto, a origem do agregado, o tipo de equipamento de ultrassom, tipos de transdutores e método de emissão do pulso ultrassônico. Com a definição destas faixas de velocidade ultrassônica será possível definir as contribuições e limitações da técnica de ultrassom aplicada ao controle tecnológico e inspeção de construções em concreto. Além disso, estabelecer metodologias que proporcionem resultados confiáveis.

2 METODOLOGIA

Para a obtenção da velocidade do pulso ultrassônico serão utilizados dois modelos de equipamento USLab (Agricef, Brasil) e Pundit (Proceq, Suíça), com transdutores de 45 kHz (planos e exponenciais) e 54 kHz, respectivamente. Serão obtidos traços de concreto comercializados na região metropolitana de Campinas, SP com fck de 30 MPa (mínimo). Os fornecedores destes concretos deverão disponibilizar a caracterização dos materiais utilizados, traço, slump e fck. Para a realização dos ensaios serão moldados corpos de prova cilíndricos (0,10 x 0,20 m) e prismáticos (0,15 x 0,15 x 0,50 m). Os resultados serão comparados com os obtidos em 3 vigas de concreto armado (0,2 x 0,40 x 3,0 m), moldadas para a realização de pesquisas do Grupo que este trabalho está inserido. Após a desmoldagem dos corpos de prova prismáticos, todas as faces serão demarcadas com malha nos planos x e y, com distância de 0,05 m e 0,10 m entre eles (figura 1). Estas distâncias foram definidas em função comprimento de onda, frequência dos transdutores e método de ensaio (direto ou indireto), conforme figuras 2 e 3.



Figura 1. Malha em CP prismático para determinação do pulso ultrassônico.



Figura 2. Leituras do pulso ultrassônico pelo método direto.



Figura 3. Leituras do pulso ultrassônico pelo método indireto.

3 RESULTADOS ESPERADOS

Os corpos de prova cilíndricos serão submetidos aos ensaios de ultrassom nas idades de cura definidas durante a pesquisa e em seguida submetidos a ensaios de compressão axial com determinação da deformação. Estes ensaios serão importantes para determinar o módulo de elasticidade dos concretos estudados, parâmetro que poderá ser considerado na análise dos resultados dos ensaios de ultrassom.

Já os corpos de prova prismáticos serão necessários para determinar a velocidade ultrassônica do concreto sem a interferência da armadura existente nas vigas. Assim, será possível quantificar as possíveis interferências e definir coeficientes que poderão ser considerados nos ensaios de ultrassom em concreto armado.

Espera-se com esta pesquisa obter resultados que validem a técnica de ultrassom como uma ferramenta eficaz e confiável na inspeção de itens estruturais de edificações de concreto armado, considerando as faixas de velocidade ultrassônica estabelecidas.

4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS. **NBR-8802 - Concreto Endurecido** – Determinação da Velocidade de propagação da onda ultrassônica. 8 p., Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575:1 – Edificações habitacionais – Desempenho** – Rio de Janeiro, 2013.

ASTM C597-02, Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2002

EUROPEAN STANDARD EN 12504-4. Testing concrete in structures. Part 4: Determination of ultrasonic pulse velocity, 2004