

Igor Moreira Lopes (Bolsista PIBIC/CNPq), Milton Giacon Jr. (Mestrando) e Profa. Dra. Raquel Gonçalves (Orientadora), Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI, UNICAMP

ultra-som – postes de concreto – ensaio não destrutivo

igorlopes03@gmail.com

INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de acompanhar a degradação dos postes, é necessário manter um controle sobre o produto entregue por fornecedores, uma vez que a condição inicial da estrutura é fundamental para este acompanhamento.

Uma promissora técnica para o acompanhamento é o uso do teste que utiliza a propagação de ondas de ultra-som. Pesquisas utilizando ultra-som para analisar o concreto foram realizadas por diversos pesquisadores (TOMSETT and MIHE, 1980, YAMAN et al., 2001, HOBBS, 1976, QASRAWI, 2000, NOGUEIRA and WILLIAM, 2001, PHOON et al., 1999, LIN et al., 2006, BENOUIS et al. 2007, RÍO et al. 2004, PRASSIANAKIS, 2004) e resultados confiáveis já foram obtidos. Especificamente para postes de concreto este tipo de avaliação ainda não é comum, provavelmente devido a singularidade deste objeto e porque nos países onde esta técnica é avançada (Europa, Estados Unidos e Canadá) os postes utilizados são de madeira.

Os estudos já realizados podem contribuir para o desenvolvimento deste projeto, mas informações adicionais são necessárias, considerando a singularidade deste material.

Este projeto de Iniciação Científica envolveu a avaliação da influência do diâmetro, da quantidade de armadura e da presença do espaço vazio do poste de concreto, na velocidade de propagação das ondas de ultra-som.

METODOLOGIA

Materiais

Os materiais utilizados foram:

- Equipamento de ultra-som Alemão da Marca Steinkamp modelo BP7 ;
- Transdutores de ondas longitudinais e de frequência 80 kHz;
- Trena e Paquímetro;

Fôrmas metálicas projetadas e fabricadas especificamente para este projeto (cilindros ocos e maciços com 0,5m de altura e 0,06m ou 0,08m de espessura (no caso dos protótipos ocos)) (Figura 1).



FIGURA 1 – Fôrmas projetadas e construídas para a concretagem dos protótipos de postes

Métodos

Utilizando-se as fôrmas foram moldados protótipos simulando postes de concreto. Estes protótipos tinham todos 0,5m de altura e diferentes diâmetros, diferentes quantidade de barras de aço e diferentes vazios internos. A Figura 2 mostra o aspecto de um protótipo oco e de um protótipo vazio.



FIGURA 2 - Protótipo Maciço e Com vazio interno (óco)



FIGURA 3 – leitura radial, longitudinal e superficial

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Respeitadas as condições básicas (diâmetro do protótipo muitas vezes maior que o diâmetro dos transdutores e comprimento de onda muitas vezes menor que a distância entre os transdutores) a variação no diâmetro não tem influência na velocidade de propagação das ondas nos protótipos maciços. A velocidade de propagação longitudinal (VL) e a velocidade radial (VR) apresentaram-se estatisticamente equivalentes, como esperado, considerando o concreto como um material isotrópico. O valor da velocidade superficial (VS) foi inferior aos de VR e VL.

Nos protótipos ocos, VL e VS não foram influenciados pela variação no diâmetro e VR variou para todas as mudanças de diâmetro, indicando que o espaço vazio influencia na propagação da onda. Esta variação pode estar relacionada com o trajeto da onda entre os transdutores e deve ser estudada em maiores detalhes a correlação deste espaço vazio e a velocidade de propagação da onda.

CONCLUSÕES

Comparações do comportamento das velocidades de propagação da onda de ultra-som em diferentes direções e em corpos de prova maciços e ocos foram encontradas.

O fato de ainda não ter se encontrado uma relação ou um modelo da influência do espaço vazio na velocidade de propagação, indica a necessidade da continuidade deste estudo.

Sendo a estrutura de um poste de concreto composta por uma grande quantidade de barras de aço (armadura) também é necessária a continuidade deste estudo analisando a correlação da variação da velocidade de propagação do ultra-som e a quantidade de aço

RESUMO DAS REFERÊNCIAS

SULLIVAN, P. J. E. Testing and Evaluation of Concrete Strength in Structures. **ACI Materials Journal**, v. 88, n. 5, p. 530-535, Sep-Oct. 1991.

TOMSETT, H. N. The Practical Use of Ultrasonic Pulse Velocity Measurements in the Assessment of Concrete Quality. **Magazine of Concrete Research**, v. 32, n. 110, p. 7-16, March 1980.

YAMAN, I. O. et al. Ultrasonic Pulse Velocity in Concrete Using Direct and Indirect Transmission. **ACI Materials Journal**, v.98, n. 6, p. 450-457, Nov.-Dec. 2001.