

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE ÓTIMA DE MISTURAS DE SOLO-CIMENTO POR Prensagem MANUAL PARA OBTER TIJOLOS

Edna das Graças Assunção FREITAS¹ e Abraham ZAKON²

RESUMO: Para obtenção dos tijolos de solo-cimento utilizou-se cimento CP-II-E e solo areno-argiloso não plástico, nos traços 1:10; 1:11; 1:12. No ensaio de compactação utilizou-se a prensa manual empregada na moldagem de tijolos de solo-cimento que demonstrou ser viável para a determinação do teor ótimo de umidade. Para cada traço foram determinados os teores de umidade ótima, que se revelaram maiores que aqueles com os quais foram obtidos a resistência à compressão máxima e o grau de absorção mínimo de cada traço. Constatou-se que a qualidade dos tijolos em relação a esses parâmetros foi satisfatória.

PALAVRAS-CHAVE: tijolo de solo-cimento, umidade ótima, prensagem manual

ABSTRACT: Blended Portland cement CP-II-E and a non-plastic sand-clayey soil on traces 1:10; 1:11; 1:12 were utilized to obtain soil-cement bricks. The compaction employing the same manual press utilized for the soil-cement bricks showed to be adequate as a method for optimum moisture content determination. The optimum moisture content values were determined for all mentioned traces. It was observed that the optimum moisture content showed to be greater than the moisture content needed to obtain maximum compressive strength and minimum water absorption values, but the quality of all soil-cement bricks was not affected.

KEYWORDS: soil-cement brick, optimum moisture content, manual pressing

INTRODUÇÃO: A compactação para confecção dos tijolos pode ser realizada através de prensas manuais ou mecânicas, ou por meio de soquetes manuais ou pneumáticos, ou amassamento. Através do ensaio de compactação, idealizado por Proctor (1933), pode-se determinar experimentalmente a correlação entre o peso específico aparente seco (γ_s) de um solo, a umidade (h) e a energia utilizada para a compactação do mesmo. Através deste ensaio obtém-se o valor da umidade denominada *umidade ótima* para cada energia de compactação, que corresponde a uma densidade máxima do solo. Para qualquer solo ou modo de compactação, à medida que se aumenta a energia de compactação a umidade ótima diminui e o peso específico aparente seco aumenta (ABCP, ET-35). O máximo desenvolvimento do processo cimentante para qualquer tipo de solo obtém-se quando a mistura solo-cimento-água está compactada com um teor de umidade adequado a essa compactação e a hidratação do cimento.

¹ Prof. M.Sc. em Engenharia Civil- DDC - IT - UFRRJ. Antiga Estrada Rio-São Paulo km 47 - Seropédica - RJ - Cep.: 23851-970. Fax: (021) 682-1865. E-mail:EGAF @ RISC.UFRRJ.REDERIO.BR

² Prof. Adjunto, D. Eng., DPI-EQ-UFRJ, Ilha da Cid. Universitária RJ, CEP21949-900, Fax (021)-590-4991, E-mail: ZAKON@H2O.EQ.UFRJ.BR.

MATERIAL E MÉTODOS: Os materiais empregados possuíam as seguintes características: **Cimento** - cimento Portland composto com escória CPII-E-32. **Solo** - tipo areno-argiloso, não-plástico com peso específico de $26,76 \text{ KN/m}^3$. Os traços, em volume, referentes à mistura de cimento e solo, nessa ordem, foram pré-definidos em 1:10, 1:11, 1:12. Para determinar a umidade ótima em cada traço, optou-se em não adotar o ensaio de compactação idealizado por Proctor e suas variantes, onde o esforço de compactação é exercido através de soquetes, pois a fabricação de tijolos em prensas manuais emprega compactação unidirecional (ABCP, 1986). Adotou-se a metodologia utilizada por Oliveira (1994), onde as curvas de compactação (peso específico aparente seco x umidade de moldagem) são obtidas utilizando a própria prensa de moldagem e para cada ponto da curva são determinadas a resistência à compressão dos tijolos e a absorção de água segundo a norma NBR 8492. Para confecção da mistura, primeiramente o solo foi destorroado e peneirado em malha com abertura nominal de 4,8mm, utilizando-se o peneirador mecânico de agregados e, posteriormente, foi colocado em uma bancada, para secagem natural. Para se conseguir também a uniformização dos teores em peso de cada componente da mistura, pesava-se o volume da amostra medida de cada traço. Para cada traço determinou-se a umidade do solo. O cimento e o solo foram misturados manualmente até se obter uma coloração uniforme. A água, cujo volume foi determinado previamente em função da umidade de moldagem desejada, era adicionada aos poucos, e, em seguida, peneirava-se a mistura para melhorar a homogeneização do conjunto. Em seguida, retiravam-se 2 cadinhos de aproximadamente 150ml com a mistura para determinar a umidade de moldagem. Para cada traço e para cada umidade de moldagem (mínima de 9 teores por traço), foram moldados 3 tijolos: 2 para obtenção da resistência à compressão aos 10 dias de idade (tijolo 1 e tijolo 3) e 1 para o ensaio de absorção de água (tijolo 2) aos 23 dias de idade (NBR 8492/84). A Figura 1 mostra a posição de cada tijolo moldado e a sua respectiva denominação. Logo após a moldagem, cada um dos tijolos era pesado e medido para obtenção do peso específico aparente seco individual. Em seguida, todos eram colocados sobre uma bancada onde permaneciam até o dia seguinte, para serem numerados e colocados na câmara úmida, onde ficavam até a idade de 7 dias (tijolos 1 e 3) ou 23 dias (tijolo 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os gráficos das Figuras 2, 3 e 4 representam em função da umidade de moldagem, para o traço 1:12, a curva de tendência do peso específico aparente seco, da resistência à compressão simples aos 10 dias e da absorção de água. A umidade ótima correspondeu a 18,37%, para peso específico aparente seco máximo de $17,25 \text{ KN/m}^3$. A resistência à compressão máxima aos 10 dias correspondeu a 1,94 MPa, para umidade de moldagem de 17,92%. A absorção mínima de 17,87% correspondeu à umidade de moldagem de 17,76 %. Neste traço, a umidade ótima é cerca de 2% superior à umidade de moldagem correspondente à resistência à compressão máxima aos 10 dias. Em relação à absorção mínima, a umidade ótima é superior em cerca de 3%.

CONCLUSÕES: O ensaio de compactação utilizando a mesma prensa manual da moldagem de tijolos de solo-cimento mostrou-se viável para a determinação do teor ótimo de umidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABCP, **ET-35 Normas de dosagem de Solo-cimento.**, Associação Brasileira de Cimento Portland, São Paulo. 1986. 57p.

FREITAS, EDNA DAS GRAÇAS ASSUNÇÃO. **Obtenção de tijolos de solo-cimento com adição de cinzas de bagaço de cana para uso em construção civil.** Dissertação M.Sc. , PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL/UFF, Niterói, 1996 (Orientador: Prof. Dr. Abraham Zakon).

OLIVEIRA, LUIS CARLOS DIAS. **Estabilização de solos aplicada à habitação, um estudo de misturas de solo-cimento.** Dissertação M.Sc. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro. 1994.

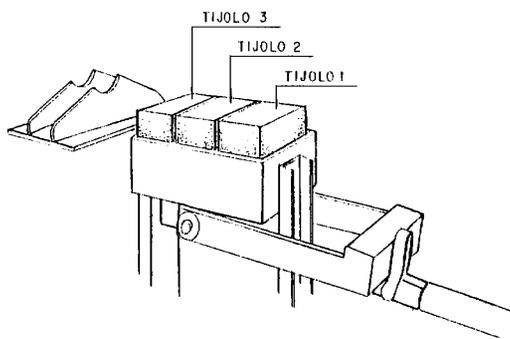


FIGURA 1 - Posição e denominação de cada tijolo em cada moldagem

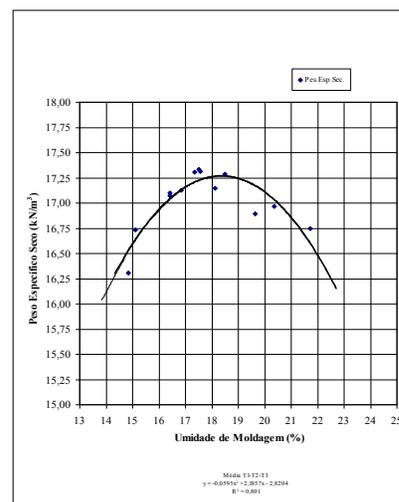


FIGURA 2 - Peso Específico Aparente Seco x Umidade de moldagem

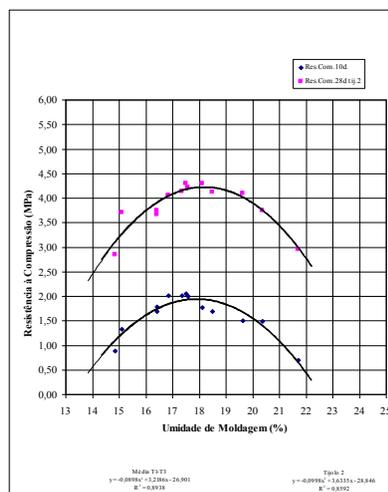


FIGURA 3 - Resistência à compressão x umidade de moldagem

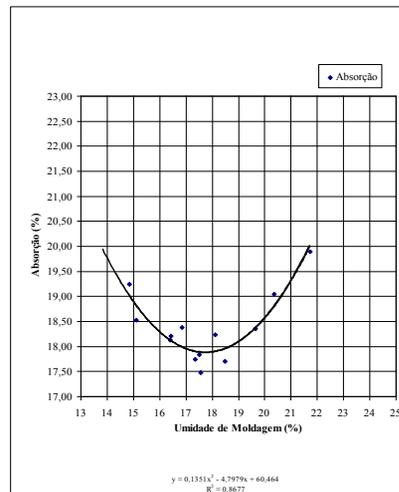


FIGURA 4 - Absorção x Umidade demoldagem