

ESTUDO DE EQUAÇÕES MATEMÁTICAS PARA CÁLCULO DE VAZÃO EM DRENOS DE BAMBU

Luiz Antônio LIMA¹, João Paulo A. Rodrigues da CUNHA², Alexandre Barcellos DALRI²

RESUMO: O objetivo deste trabalho é estudar um modelo matemático para cálculo de vazão em drenos de bambu. O experimento foi realizado em uma bancada hidráulica, onde foi colocado um feixe de bambu com seção quadrada de 20x20 cm, e medidos os valores de vazão (Q) de água transcorrida entre as varas de bambu, para cada declividade (S) pré-estabelecida. Através de análise de regressão (EXCEL 5.0) obteve-se o polinômio de segunda ordem [$Q(\text{m}^3/\text{s}) = -3\text{E}-06\text{S}^2(^{\circ}/_{00}) + 0.0002\text{S}(^{\circ}/_{00}) + 0.006$; $r^2=0.999$]. Esta equação constitui o início de estudos para instalação de drenos de bambus mais eficientes.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem, bambu, dreno

ABSTRACT: The necessity of technology for small farmers associated to the lack of information on this area, justify this work, whose objective is to study a mathematical model that best fits the calculation of flow rate in bamboo drains. The experiment, conducted at laboratory, was done in a hydraulic bench for water flux studies, where a bunch of bamboo sticks of square section (20 x 20cm) was placed. Varying the slope from 1 to 10 m/1000m, the flow rate was obtained. By regression analysis (Excel 5.0), an equation was determined [$Q(\text{m}^3/\text{s}) = -3\text{E}-06\text{S}^2(^{\circ}/_{00}) + 0.0002\text{S}(^{\circ}/_{00}) + 0.006$; $r^2=0.999$]. This equation constitutes the beginning of studies for bamboo drains, more efficient, for small farmers, due to their low cost.

KEYWORDS: Drainage, bamboo, drain

INTRODUÇÃO: Com a crescente demanda de alimentos, procura-se em terras agricultáveis obter melhores produtividades, e para isso novas técnicas devem ser introduzidas na agricultura. A drenagem é pois uma técnica que, segundo WITHERS (1977), bem utilizada viabiliza a exploração agrônômica de áreas com problemas de arejamento no solo e mecanização provocados por excesso de água. Atualmente, quase não existem terras novas. As várzeas pela constituição química e física e pela topografia aliada às técnicas de drenagem e irrigação representam, portanto, um grande potencial para a produção de alimentos. Grande parte das técnicas de drenagem, entretanto, não pode ser usada por pequenos agricultores devido ao seu alto custo. Assim, materiais caros como

¹ Eng. Agrícola, M.Sc., Ph.D. Professor Adjunto da UFLA, Departamento de Engenharia, CEP 37200-000, Lavras-MG, Fone (035) 829.1388, Fax (035) 829.1100, E-mail luizlima@metalink.com.br.

² Aluno, graduando em Engenharia Agrícola, Bolsista PET/CAPEs, Rua Dr. Matheus C. de Souza, 92. Apto. 05, Centro, CEP 37200-000, Lavras-MG.

cerâmica e PVC passaram a ser substituídos por bambu nos drenos cobertos de pequenas propriedades (BERNARDO, 1989). Essa técnica permite a retirada do excesso de água de várzeas ou baixadas encharcadas, sendo de fácil construção e de baixo custo (BRASIL, 1984). Surge, então, a necessidade de estudos nesta área, já que não existem procedimentos matemáticos para cálculo de declividade, seção, e comprimento de drenos de bambu. Deste modo, o objetivo do presente trabalho é estudar um modelo matemático que melhor se adapte ao cálculo de vazão em drenos de bambu.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento, conduzido em laboratório, foi realizado em uma bancada hidráulica para estudo de fluxo de água (Figura 1). Nesta, foi colocado um feixe de bambu de 20x20 cm . Para isto, foram empregadas 14 varas, de 4 metros de comprimento e diâmetro médio de 4,5 cm, variando de 3,7 a 5,3 cm .Obteve-se, assim, valores de vazão para cada declividade estabelecida na bancada, que variou de 1 a 10‰ . A medição de vazão foi obtida com emprego de um medidor eletrônico de pás rotativas. Para cada declividade foram medidas 6 repetições de vazão, sendo o coeficiente de variação máximo entre estas de apenas 0,5% .

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Através de análise de regressão (EXCEL 5.0) foi ajustada uma equação matemática que representasse a vazão em função da declividade. O critério foi obter o máximo valor para o coeficiente de determinação (r^2) . O modelo de melhor ajuste foi o polinomial de segundo grau (Figura 2). Observa-se um alto valor do coeficiente de determinação, o que demonstra um bom ajuste da equação [$Q(m^3/s) = -3E-06S^2(‰) + 0.0002S(‰) + 0.006 ; r^2=0.999$] aos dados obtidos.

CONCLUSÕES: Este estudo permitiu obter pela primeira vez uma equação matemática capaz de calcular a vazão em drenos de bambu. O trabalho permite recomendar que outros estudos sejam conduzidos para obter equações para diferentes comprimentos e diâmetros de bambu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 1989. 595p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Provárzeas Nacional. **Aproveite Melhor Sua Várzea; faça dreno coberto, de bambu**. Brasília: EMBRATER, 1984. n.p.

WITHERS, B. **Irrigação: projeto e prática**. São Paulo: EPV, 1977.340p.

FIGURA 1 - Aspecto da bancada hidráulica



FIGURA 2 - Relação entre vazão e declividade no dreno de bambu



