

RETENÇÃO DE ÁGUA PELO DOSSEL DO FEIJOEIRO IRRIGADO POR ASPERSÃO¹

JOSÉ ALVES JUNIOR², PEDRO MARQUES DA SILVEIRA³, LUIS FERNANDO STONE³

Escrito para apresentação no
XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
29 de julho a 02 de agosto de 2007 - Bonito - MS

RESUMO: Com o objetivo de estimar o volume de água por hectare retido na folhagem da cultura do feijoeiro para fins de manejo da irrigação e quimigação (alvo folha), foi realizado este estudo, avaliando a retenção de água pela parte aérea das plantas do feijoeiro sob uma lâmina de irrigação aplicada via pivô central. A variedade cultivada foi o feijão Pérola tipo III semeada, no espaçamento de 0,45 m entre linhas, com 15 sementes por metro. Foram avaliados cinco estádios fenológicos, correspondentes a 11, 21, 28, 34 e 42 dias após a emergência. A quantidade de água retida nas folhas das plantas foi estimada utilizando o método de ar comprimido para secar as plantas molhadas e posterior pesagem. A área foliar foi avaliada em cada amostragem. Os resultados mostraram que conhecido o índice de área foliar é possível estimar o volume de água retida no dossel do feijoeiro.

PALAVRAS-CHAVE: feijão, área foliar, pivô central, manejo da irrigação, quimigação

WATER RETAINED BY SPRINKLER IRRIGATED COMMON BEAN CANOPY

ABSTRACT: With the objective of estimating the volume of water retained by common bean leaves per unit area (ha) for irrigation and chemigation purposes, this study was proposed. A field experiment was carried out to obtain the water interception on the aerial common bean plant parts under a center pivot irrigation system. Only one plant population was used (0.45 m between rows and 15 plants for meter), the measurements having been performed at five phenological stages: i) 11, 21, 28, 34 and 42 days-old. The water weight retained by the common bean leaves was obtained considering the difference between total plant weight (measured after irrigation) and dry plant weight (measured after drying with air). Total plant leaf area was evaluated for each sampling period. Results indicated that the water retained for common bean leaves can be estimate by leaf area index.

KEYWORDS: common bean, leaf area, center pivot, water management, chemigation

INTRODUÇÃO: A cultura do feijoeiro tem-se constituído na principal alternativa de cultivo irrigado em Goiás. Do total de 120 mil ha plantados com essa cultura na safra 1999-2000, 40 mil ha eram irrigados respondendo por 90% do total da produção (Nascimento, 1998). No cultivo do feijoeiro irrigado, denominado cultivo de inverno (maio-junho), o agricultor é estimulado a utilizar maiores níveis de tecnologia, obtendo produtividades três a cinco vezes superiores às obtidas em outras épocas de cultivo da cultura. Outras vantagens do cultivo irrigado são: possibilidade de produção de sementes de alta qualidade, oferta do produto no período da entressafra, quando alcança melhores preços, e facilidade de mão-de-obra (Stone & Moreira, 1986). Devido à facilidade operacional, à alta

¹ Projeto com apoio financeiro do CNPQ, processo: 154749/2006-0

² Eng. Agrônomo, Pós-Doutorando, Bolsista do CNPq - PDJ, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio - GO, (0xx62)3533 2277, e-mail: jalves@cnpaf.embrapa.br

³ Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás - GO. E-mail: pmarques@cnpaf.embrapa.br; stone@cnpaf.embrapa.br

adaptabilidade a diferentes condições de solo e topografia e à pequena demanda por mão-de-obra, a prática da irrigação por meio de sistemas pivô central vem sendo amplamente utilizada na região Centro-Oeste do Brasil (Silva & Azevedo, 1998). Com a criação do Programa Nacional de Irrigação (PRONI), em fevereiro de 1986, o feijão passou a ocupar lugar de destaque, por ser uma cultura de ciclo curto e por apresentar maior retorno econômico (Peloso et al., 1997). Segundo Yokoyama (1999), a cultura do feijoeiro vem ocupando gradualmente maior espaço entre os produtores mais profissionalizados dos Estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Goiás. Apesar do feijoeiro já ser plantado em larga escala sob irrigação, são necessárias muitas informações básicas, uma vez que se tem utilizado tecnologias desenvolvidas para o cultivo de sequeiro, às vezes com pequenas adaptações (Stone & Pereira, 1994). Com o incremento da área agrícola irrigada, os inseticidas têm sido aplicados por meio dos equipamentos de aspersão sem as pesquisas prévias necessárias para a sua eficiente utilização (Viana, 1994). Sob esses aspectos, pesquisas revelam que a água interceptada pelo dossel das culturas irrigadas por aspersão são de grande relevância, podendo influir significativamente na eficiência de aplicação de água e agroquímicos. Muitos estudos relatam que esta quantidade varia de 1,8 a 2,7 mm para milho (Lamm & Manges, 2000). Cana-de-açúcar intercepta cerca de 24%, cajueiro 31%, citrus 17%, milho menos que 8% e trigo de 25-30% (Chaves et al., 1996). Há poucas informações sobre a interceptação de água pelo dossel da cultura do feijoeiro. Os poucos estudos mostram que essa pode ser de 22,3% (Chaves et al., 1996). Porém, esse não faz distinção entre volume retido na folhagem e água que escorre pelo caule. Manejo correto da irrigação e quimificação de feijão nos pivôs em Goiás e em outras regiões se torna a cada dia mais necessário dado as pressões econômica e ambiental. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de quantificar o volume de água por hectare retido na folhagem da cultura do feijão para fins de quimificação (alvo folha).

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, situada no município de Santo Antônio de Goiás - GO, cujas coordenadas geográficas são: 16° 28' 00" de latitude sul, 49° 17' 00" de longitude oeste e 833 m de altitude. O solo onde foi instalado o experimento é um Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (Embrapa, 1994), com composição granulométrica de 614,4 g de argila, 77,8 g de silte e 307,8 g de areia kg^{-1} de solo. O sistema de irrigação utilizado foi o pivô central. Foi avaliada a retenção de água no dossel da variedade de feijão, Pérola tipo III, no espaçamento entre linhas de 0,45 m com 15 plantas por metro; e em cinco estádios de desenvolvimento da cultura durante o ciclo (11, 21, 28, 34 e 42 dias após a emergência). A velocidade do pivô foi regulada para intensidade de aplicação de 9,0 mm. Os tratamentos foram as cinco épocas de avaliação, sendo cada parcela experimental constituída de uma planta, com 10 repetições. Após a irrigação, 10 plantas foram aleatoriamente selecionadas e individualmente pesadas, e toda a parte aérea de cada planta foi cuidadosamente enxugada com uso de ar comprimido (compressor de ar). Imediatamente após a secagem, as plantas novamente foram pesadas. Após a pesagem das plantas a área foliar foi determinada utilizando-se o medidor LICOR, modelo LI 3100. A diferença de massa antes e depois da secagem com o compressor foi utilizada para estimar a água retida pelo dossel da cultura. O resultado foi dividido pela massa específica da água, a qual foi assumida igual a 1 g cm^{-3} . O procedimento matemático pode assim ser descrito:

i) determinação da massa de água retida nas folhas (m_{we} , g):

$$m_{we} = m_t - m_s \quad (1)$$

em que m_t se refere à massa total (massa da planta irrigada antes da secagem) e m_s à massa da planta enxugada (massa da planta irrigada após a secagem).

ii) determinação do volume de água retido nas folhas (V_r , cm^3):

$$V_r = \frac{m_{we}}{\rho_{we}} \quad (2)$$

sendo ρ_{we} - massa específica da água, 1 g cm^{-3} ;

iii) determinação da lâmina de água que fica retida nas folhas da planta (h , mm):

$$h = \frac{V_r}{AFT} * 10 \quad (3)$$

em que AFT é a área foliar total (cm²) da planta.

iv) determinação do índice de área foliar (IAF):

$$IAF = \frac{AFT}{E * e} \quad (4)$$

sendo *E* - espaçamento entre linhas (cm) e *e* espaçamento entre plantas (cm);

Portanto, pode-se determinar o volume de água que fica retido nas folhas do feijoeiro por hectare, em função da lâmina de água retida nas folhas de uma planta e do índice de área foliar.

v) determinação do volume de água retido na folhagem da cultura por hectare (*V*, L ha⁻¹):

$$V = h. IAF. 10^4 \quad (5)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados mostram que a lâmina retida nas folhas é função do IAF (alta correlação R²=0,69**). O coeficiente de correlação foi usado como critério para verificar que o modelo proposto é utilizável (Figura 1). Isso ocorre porque a medida em que a cultura apresenta maior índice de área foliar, maior é a sua capacidade de reter água. Isso não seria esperado se as folhas da cultura representassem uma área horizontal homogênea que interceptaria uma lâmina de água constante.

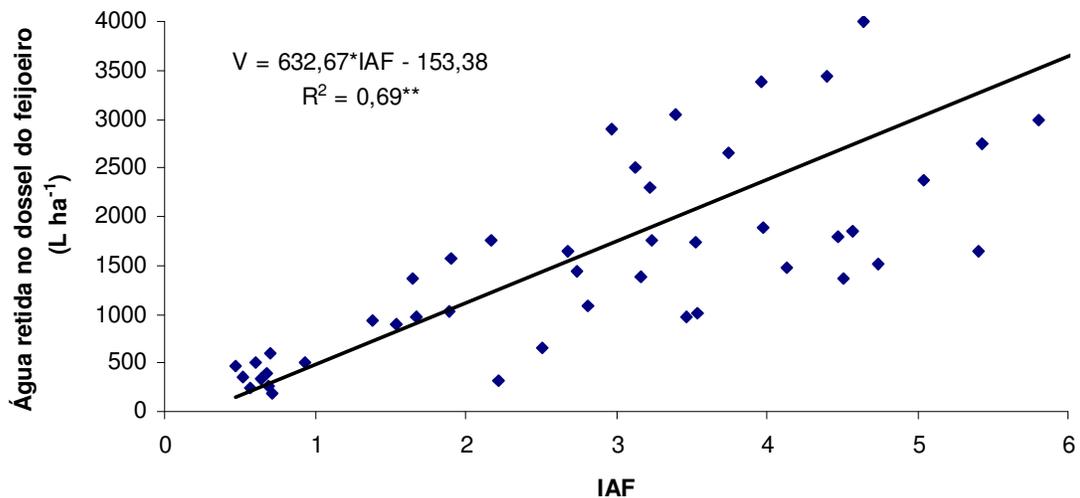


Figura 1 - Volume de água retido pelo dossel do feijoeiro em função do índice de área foliar (IAF).

Para efeito de planejamento, com o modelo proposto (Figura 1), pode-se estimar o volume máximo de calda (*V*, L ha⁻¹) utilizável na aplicação foliar de um produto químico, para uma dada população de plantas com uma determinada idade (um determinado IAF). Ao nível de manejo da cultura, quando for necessária a aplicação de um produto químico cujo alvo for as folhas das plantas, o volume utilizável pode ser estimado em função do IAF. A possibilidade de se estimar o volume de calda máximo que pode ser retido na parte aérea das plantas é uma ferramenta para definir o equipamento adequado para se fazer uma aplicação mais eficiente do produto e verificar se a quimigação é recomendável (Basanta et al., 2000). Cabe salientar que o objetivo principal do trabalho foi o de

propor um modelo geral, para fins de planejamento, para determinar a ordem de grandeza da lâmina máxima de calda ($L \text{ ha}^{-1}$) armazenável na folhagem de feijão, independentemente da forma de aplicação da calda. Poder-se-ia ter utilizado qualquer sistema de aplicação de água. Utilizou-se o sistema de irrigação do tipo pivô central por aplicar uma lâmina de água superior à máxima armazenável na folhagem, independentemente do índice de área foliar; e por ser um dos sistemas de irrigação onde a prática da quimigação é mais utilizada.

CONCLUSÃO:

Nas condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que o volume de calda máximo armazenável nas folhas da cultura do feijoeiro pode ser estimado a partir do dado de índice de área foliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BASANTA, M. V.; DOURADO NETO, D.; GARCIA, A.G. Estimativa do volume máximo de calda para aplicação foliar de produtos químicos na cultura de milho. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.75, n.2, p.283-288, 2000.
- CHAVES, J. G.; LEOPOLDO, P. R.; CONTE, M. L. Modelo simplificado para balanço hídrico de culturas: Determinação da altura de chuva interceptada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 25, e CONGRESO LATINOAMERICANO DE INGENIERIA AGRÍCOLA, 2, Bauru, 1996. **Anais...** Bauru: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1996. 277p. 1 CD-ROM.
- LAMM, F. R.; MANGES, H. L. Partitioning of sprinkler irrigation water by a corn canopy. **Trans. ASAE** 43, p.909-918. 2000.
- NASCIMENTO, J. L. Resposta de duas cultivares de feijão, (*Phaseolus vulgaris* L.) a cinco lâminas de irrigação aplicadas durante o estágio de desenvolvimento vegetativo nos sistemas de plantio direto e convencional. 1998. 137p. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás. Goiânia.
- PELOSO, M. J. D.; YOKOYAMA, L. P.; PEREIRA, P. A. A. Situação atual da cultura do feijão no Brasil. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. (Ed.). **Tecnologia da produção do feijão irrigado**. Piracicaba: FEALQ, p.135-9. 1997.
- STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. **Irrigação do feijoeiro**. Circ. Téc. Cent. Nac. Pesqui. Arroz e Feijão / EMBRAPA, n.20, p.1-31, 1986.
- STONE, L. F.; PEREIRA, A. L. Sucessão arroz-feijão irrigados por aspersão: efeitos de espaçamento entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do feijoeiro. **Pesqui. Agropecu. Bras.**, v.23, p.521-633, 1994.
- SILVA, E. M.; AZEVEDO, J. A. **Dimensionamento da lateral de irrigação do pivô-central**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 54 p. (Documentos, 71). 1998.
- VIANA, P. A. Insetigação. In: COSTA, E. F.; VIEIRA, R. F.; VIANA, P. A. (Ed.) **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Brasília: EMBRAPA, SPI, p.249-268. 1994.
- YOKOYAMA, L. P. Aspectos conjunturais da cultura do feijão no período de 1988/9 a 1997/98. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6, 1999, Salvador. **Anais...** Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.709-12 (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 99). 1999.