

EFEITO DO MANEJO DA IRRIGAÇÃO SOB DIFERENTES MÉTODOS CONTROLE E TENSÕES DE ÁGUA DO SOLO NA CULTURA DO FEIJOEIRO

J. B. CHIEPPE JR.¹, L. F. STONE,² A. E. KLAR³, A. L. PEREIRA⁴

Escrito para apresentação no
XIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem
24 a 29 de Outubro de 2004 – Porto Alegre – RS

RESUMO: O trabalho objetivou estudar o efeito do manejo da irrigação sob três métodos de controle de irrigação e três diferentes tensões de água do solo na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Os tratamentos resultaram da combinação de três métodos de controle da irrigação (tensiômetro – curva de retenção da água do solo, tanque USWB “classe A” – curva de retenção da água do solo e tensiômetro – tanque USWB “classe A”) e três tensões de água do solo (1-30 kPa todo ciclo, 2-60 kPa todo ciclo e 3-60 kPa fase vegetativa – 30 kPa fase reprodutiva) perfazendo nove tratamentos, obedecendo delineamento experimental de blocos ao acaso com esquema fatorial 3² e três repetições. A análise dos resultados mostrou que o manejo da irrigação não influenciou no desenvolvimento do feijoeiro para todos os métodos de controle da irrigação e tensões de água do solo.

PALAVRAS-CHAVE: manejo, feijão, irrigado

EFFECT OF HANDLING OF IRRIGATION UNDER METHODS CONTROL AND TENSIONS OF SOIL WATERCOMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)

SUMMARY: The objective of this research was to study of handling three methods of irrigation control under different tensions, on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The treatments were a combination of three methods of irrigation control (tensiometer-curve of soil water retention, tank USWB “Class A”- curve of soil water retention and tensiometer-tank USWB “Class A”) with three soils water tensions (1-30 kPa; 2-60 kPa both for the whole plant cycle; 3-60 kPa for the vegetative phase 30 kPa for the reproductive phase). The experimental design was a randomized blocks, a

¹ Professor Doutor Irrigação e Drenagem Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde-GO, Rodovia Sul Goiana Km 01-caixa postal 66 , cep 75901-970, chieppejr@ibest.com.br, telefone: 0xx64 620 5630– 0XX64 99878447

² Pesquisador Doutor Irrigação e Drenagem Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia-GO

³ Professor Doutor Irrigação e Drenagem Departamento de Engenharia Rural-FCA-UNESP, Botucatu-SP

⁴ Pesquisadora Doutora Irrigação e Drenagem Agência Rural, Rio Verde-GO

factorial 3² with three replicates. The results showed handling of irrigation not affected development common bean for all methods of irrigation control and tensions of soil water.

KEYWORDS: handling, common bean, irrigation.

INTRODUÇÃO: Das grandes culturas plantadas no outono/inverno nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste e em algumas áreas da Região Nordeste do Brasil, sob irrigação por aspersão, o feijão é o principal. Em nível de lavoura, têm-se conseguido rendimentos geralmente superiores a 1.500 kg/há, bem maiores que os obtidos sem irrigação nas outras épocas de plantio. Esses rendimentos são tão mais elevados quanto maiores e mais apropriados os níveis de tecnologia utilizados pelos produtores, podendo ultrapassar 3.000 kg/há (Silveira et al., 1996). A aplicação correta da água é um dos aspectos mais importantes para obter alta produtividade no cultivo do feijoeiro. O manejo da irrigação evita o desperdício de água ao longo do ciclo vegetativo das plantas. Para o feijoeiro, estima-se que serão necessários de 400 a 500 mm de água bem distribuídos durante o ciclo, de maneira que, no período crítico situado entre os 35 e 60 dias após a germinação, fase de maior consumo de água, sejam dispensados cuidados especiais para evitar queda na produtividade. Com isso, considerando que há grande número de produtores que estão utilizando a irrigação por aspersão em feijoeiro nas regiões do cerrado, sem nenhum controle eficaz do uso da água e energia, tornando oneroso o sistema agrícola, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de estudar o efeito de métodos de controle da irrigação, utilizando tanque USWB “Classe A”, tensiômetro e curva característica de água no solo, sob diferentes tensões, no crescimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).

MATERIAL E MÉTODOS: Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso no esquema fatorial 3² com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três métodos de controle da irrigação e três tensões de água no solo, assim caracterizados:

Método 1 – Tensiômetro e curva característica da água no solo:

Neste método, os tensiômetros foram instalados na linha de semeadura do feijão, nas profundidades de 15 cm (tensiômetro de decisão da irrigação) e 30 cm (tensiômetro de controle da irrigação), com uma bateria por tratamento. Durante o desenvolvimento da cultura, as leituras dos tensiômetros foi feita, às 09:00 horas. Com a curva característica da água no solo, utilizando o método clássico da centrífuga (RUSSEL e RICHARDS, 1938), a lâmina de água a ser aplicada foi calculada pela equação (1), de acordo com as leituras dos tensiômetros na tensão estabelecida para cada tratamento, procurando sempre elevar a umidade do solo para próximo à capacidade de campo (6 kPa).

$$LL = 10.(\theta_i - \theta_a) \times H \quad (1)$$

Onde: LL – lâmina de irrigação (mm);

θ_i – umidade do solo correspondente a 6 kPa (cm^3/cm^3);

θ_a – umidade à tensão correspondente a cada tratamento em (cm^3/cm^3);

H – camada solo representativo do sistema radicular da cultura (30 cm).

Os tratamentos foram os seguintes:

Tratamento ($M_{1.1}$) – Tensão de 30 kPa (todo ciclo), Tratamento ($M_{1.2}$) – Tensão de 60 kPa (todo ciclo), Tratamento ($M_{1.3}$) – Tensão de 60 kPa (fase vegetativa, até 30-35 dias) e 30 kPa (fase reprodutiva).

Método 2 – Tanque USWB “Classe A” e curva característica da água no solo:

A lâmina de água aplicada foi fixa e calculada pela equação (1) em função da curva característica da água no solo (RUSSEL e RICHARDS, 1938), correspondente à tensão estabelecida para cada tratamento. Desta maneira, irrigou-se toda vez que a evapotranspiração máxima da cultura, calculada pela equação (2), entre uma irrigação e outra, atingiu essa lâmina fixa.

$$Et_m = ECA \cdot K_p \cdot K_c \quad (2)$$

Onde: Et_m - evapotranspiração máxima da cultura em (mm/dia);

ECA – evaporação do tanque USWB “Classe A”;

K_p – coeficiente do tanque, que leva em conta o clima e o meio circundante ao tanque USWB “Classe A”, apresentado em DOORENBOS e KASSAN (1979);

K_c – coeficiente da cultura, STEINMETZ (1984).

Os tratamentos foram os seguintes:

Tratamento ($M_{2.1}$) – Tensão de 30 kPa (todo ciclo), Tratamento ($M_{2.2}$) – Tensão de 60 kPa (todo ciclo), Tratamento ($M_{2.3}$) – Tensão de 60 kPa (fase vegetativa, até 30-35 dias) e 30 kPa (fase reprodutiva).

Método 3 – Tensiômetro e tanque USWB “Classe A”:

Neste método foi utilizada, a mesma metodologia descrita no método 1, em relação à instalação e operação dos tensiômetros em cada parcela dos tratamentos. A lâmina de água foi aplicada quando a tensão de água do solo, medida pelos tensiômetros através da equação (1) atingia a tensão estabelecida para cada tratamento. A lâmina de água aplicada foi igual a evapotranspiração máxima da cultura, calculada pela equação (2), entre uma irrigação e outra. Os tratamentos foram os seguintes:

Tratamento ($M_{3.1}$) – Tensão de 30 kPa (todo ciclo), Tratamento ($M_{3.2}$) – Tensão de 60 kPa (todo ciclo), Tratamento ($M_{3.3}$) – Tensão de 60 kPa (fase vegetativa, até 30-35 dias) e 30 kPa (fase reprodutiva).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 2 são apresentados os valores de tensão de água no solo para os tratamentos $M_{1,1}$, $M_{1,2}$, $M_{1,3}$. Até o 30º d.a.e. (fase de pré-floração), os tratamentos $M_{1,2}$ e $M_{1,3}$ apresentaram turnos de rega próximos e as quantidades de água aplicadas pelas irrigações foram suficientes para elevar o teor de água à capacidade de campo (6 kPa). As três primeiras lâminas médias de água aplicadas (24,06; 19,70; e 22,84 mm, respectivamente) não foram suficientes para diminuir a tensão de água do solo no tratamento $M_{1,1}$, que ocorreu somente na quarta irrigação (23,44 mm). A partir dos 46 d.a.e. (fase de floração e frutificação), as irrigações foram mais freqüentes e espaçadas com a mesma intensidade de dias para os tratamentos $M_{1,1}$ e $M_{1,3}$ até o 60 d.a.e. (fase de início da maturação). Esses resultados podem ser explicados, em parte, por uma maior freqüência de irrigação e, conseqüentemente, um aumento nas perdas de água por evapotranspiração durante todo o ciclo da cultura no tratamento $M_{1,1}$ e no tratamento $M_{1,3}$ (fase de pré-floração em diante), em relação ao tratamento $M_{1,2}$, concordando com observações feitas por Stone & Moreira (1986).

Na Figura 3, observa-se os valores da evapotranspiração máxima acumulada, calculada pela equação (2), e das lâminas de irrigação para os tratamentos $M_{2,1}$, $M_{2,2}$ e $M_{2,3}$. Observou-se, para o tratamento $M_{2,1}$ que as quantidades de água aplicadas pelas 1ª e 3ª irrigações (fase de desenvolvimento vegetativo e pré-floração) respectivamente, 8ª e 10ª irrigações (fase de formação das vagens e enchimento dos grãos) e 11ª e 13ª irrigações (início da maturação e maturação) respectivamente, não foram suficientes para repor a evapotranspiração máxima acumulada. Para o tratamento $M_{2,2}$ somente na 2ª irrigação (fase pré-floração), houve insuficiência de água. Já para o tratamento $M_{2,3}$, as duas últimas irrigações (fase de maturação) não atingiram a evapotranspiração máxima acumulada. Este fato pode ter sido ocasionado pela existência de vento durante as irrigações ou por diferenças de vazões dos aspersores. Para os três tratamentos, verificou-se que o consumo de água foi em média igual 2,33; 5,14 e 5,23 mm/dia, respectivamente nas fases de germinação ao início da floração, floração e desenvolvimento das vagens à maturação. Em estudo com o feijoeiro de inverno, em Viçosa, MG, Mantovani (1986) encontrou valores de 2,19; 2,45; 2,59 e 2,82 mm/dia, respectivamente nas fases de germinação, 10% de cobertura do solo, floração e maturação das vagens.

Na Figura 4, observa-se os valores de tensão de água no solo para os tratamentos $M_{3,1}$, $M_{3,2}$ e $M_{3,3}$ na profundidade de 15 cm. Assim como foi observado nos tratamentos $M_{1,1}$, $M_{1,2}$ e $M_{1,3}$, aqui também verificou-se uma maior freqüência de irrigação para os tratamentos $M_{3,1}$ e $M_{3,3}$ (fase de pré-floração em diante) em relação ao tratamento $M_{3,2}$, devido à uma diminuição no tempo do turno de rega, ocasionando também um aumento nas perdas de água por evapotranspiração, conforme observações feitas por Stone & Moreira (1986). Além dos fatores discutidos anteriormente, esses resultados foram, também, conseqüência de erros experimentais como existência de vento durante as irrigações e/ou variabilidade nas vazões dos aspersores. Com relação ao tratamento $M_{3,2}$, não houve diminuição da tensão de água no solo à capacidade de campo para nenhuma lâmina média de água aplicada nas irrigações. Embora não se tenha conseguido diminuir a tensão de água no solo para o tratamento $M_{3,2}$, devido aos fatores já discutidos anteriormente, pode se observar que o maior consumo

de água no ciclo da cultura se verificou na fase de floração e ou frutificação, estando de acordo com Pavani (1985). Para Silva & Silva (1983), a quantidade de água exigida dentro de uma mesma espécie é variável e crescente da germinação até à floração e/ou frutificação.

CONCLUSÕES: A análise dos resultados mostrou que as quantidades de água aplicadas não influenciou no desenvolvimento do feijoeiro para todos os métodos de controle da irrigação e tensões de água do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

DOORENBOS, J., KASSAN, A.H. Yield response to water. Roma: FAO. Irrigation and Drainage, 33, 1979. 193p.

MANTOVANI, E.C. Determinação do coeficiente de cultura para o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa, 1986. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa.

PAVANI, L.C. Evapotranspiração e produtividade em feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Goiano Precoce) sob três níveis de potencial da água no solo. Piracicaba, 1985. 171p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

RUSSELL, M.B., RICHARDS, L.A. The determination of soil moisture energy relations by centrifugation. Soil Sci. Soc. Am. Proc., v.3, p.65-9, 1938

SILVA, A.M. da., SILVA, E.L. da. Irrigação de algumas culturas Inf. Agropecu., v.9, p.6-13, 1983.

SILVEIRA, P.M. da. et al. A irrigação e a cultura do feijoeiro. Goiânia: Embrapa-CNPAF-APA, 1996, 51p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 63).

STEINMETZ, S. Evapotranspiração máxima no cultivo do feijão de inverno. Circ. Téc. Cent. Nac. de Pesq. Arroz e Feijão/Embrapa, n.47, 4p., 1984

STONE, L.F., MOREIRA, J.A.A. Irrigação do feijoeiro. Circ. Téc. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão/Embrapa, n.20, p.1-31, 1986.

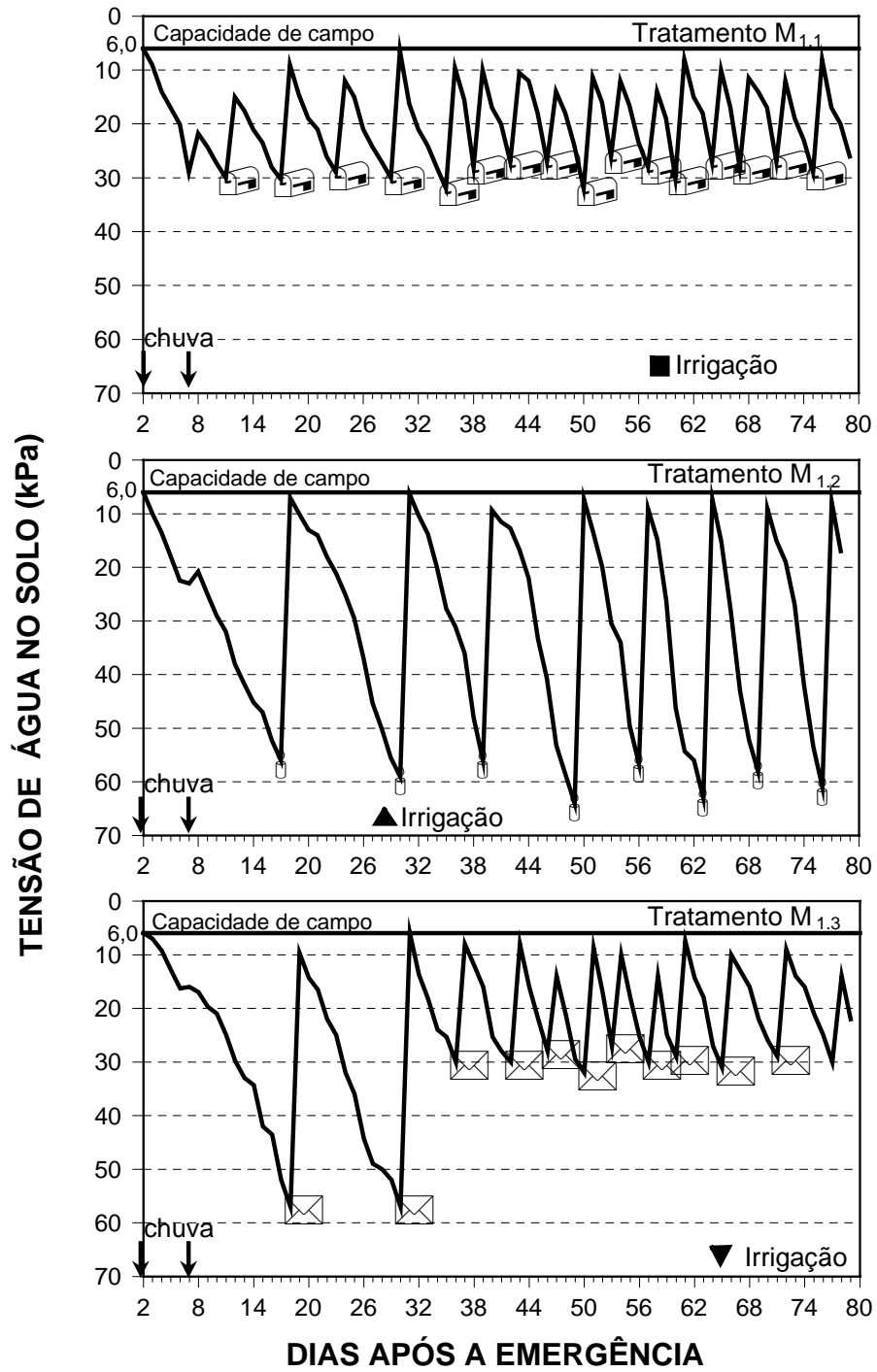


Figura 2. Valores médios da tensão de água no solo para os tratamentos M_{1.1}, M_{1.2} e M_{1.3}

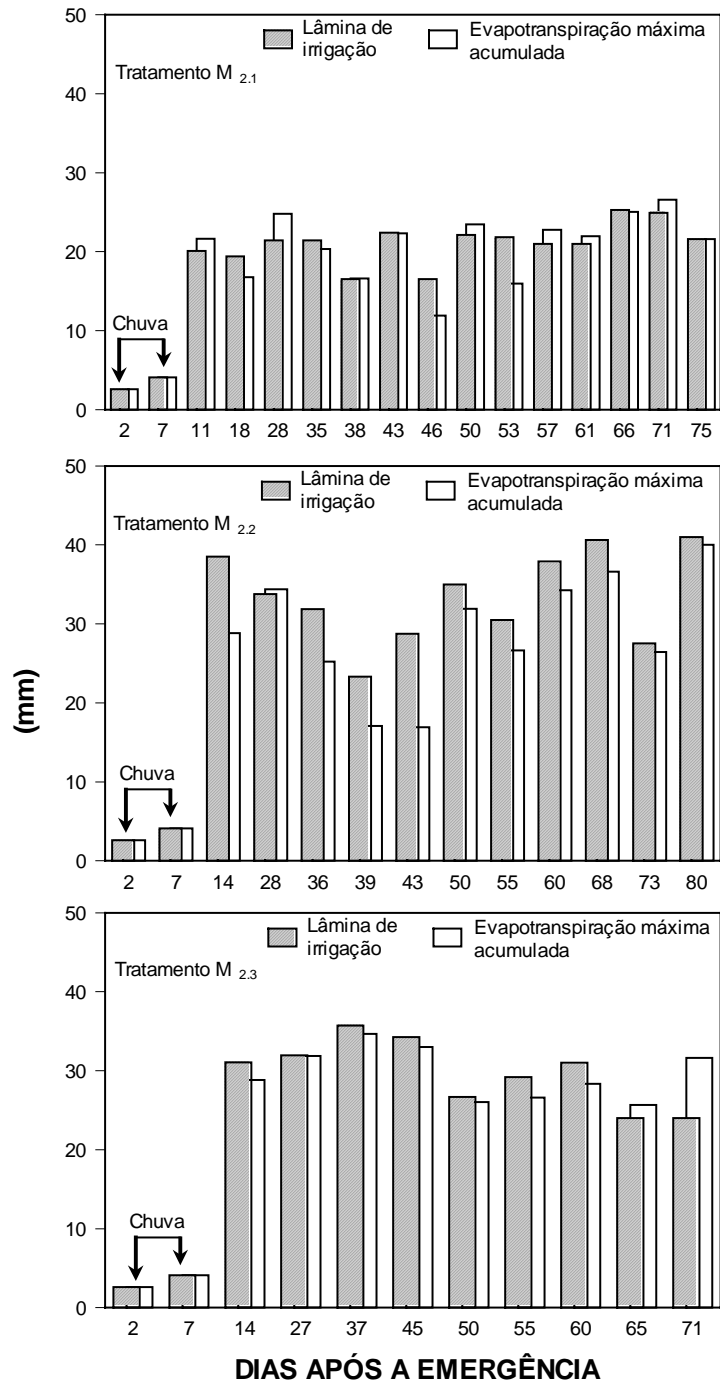


Figura 3. Valores de evapotranspiração máxima acumulada e lâminas de irrigação para os tratamentos M_{2.1}, M_{2.2} e M_{2.3}

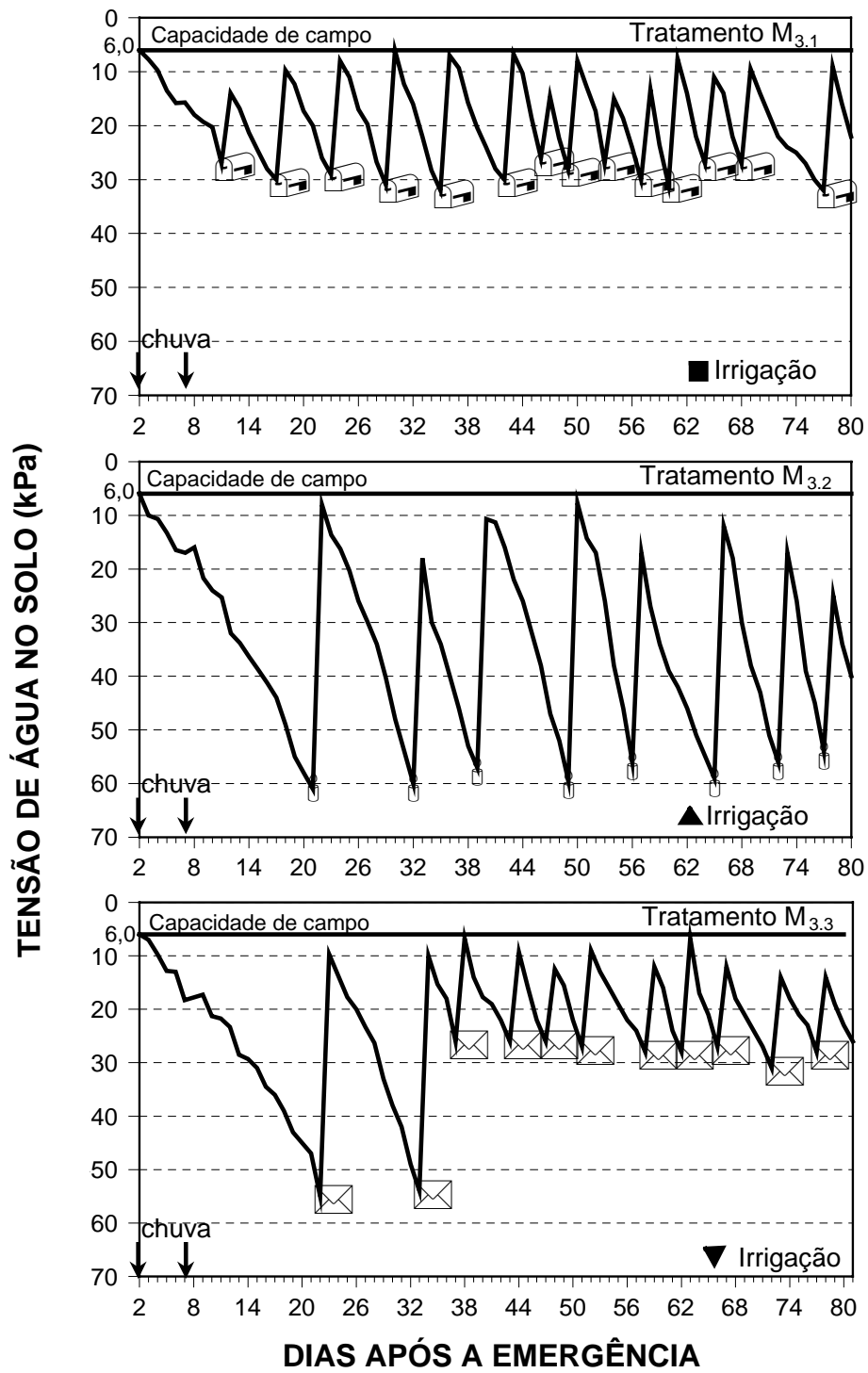


Figura 4. Valores médios da tensão de água no solo para os tratamentos $M_{3,1}$, $M_{3,2}$ e $M_{3,3}$