



NOTAS-PRÉVIAS

EFEITO DO VOLUME DE ÁGUA E DA COBERTURA MORTA SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO¹

Damião da Costa Araújo², José Roberto de Sá², Ely Martins de Lima³, Lourival Ferreira Cavalcante⁴, Genildo Bandeira Bruno⁴, Riselane de L. Alcântara Bruno⁴ & Maria Socorro de Queiros⁵

RESUMO

Um ensaio, em sacos de polietileno com altura de 50 cm e 36 cm de diâmetro, foi instalado em blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, com o objetivo de se estudar os efeitos de 1,25, 2,50, 3,75 e 5,00 L de água duas vezes por semana, na presença e ausência de cobertura morta com capim (*Brachiaria decumbens*), sobre o crescimento do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) durante os primeiros noventa dias após o transplantio. O diâmetro do caule expressou mais confiavelmente o desenvolvimento das plantas que o crescimento em altura, uma vez que apresentou a mesma significância em relação ao número de ramos produtivos, botões florais, frutos novos sadios e fitomassa das raízes, caules e folhas. O fornecimento de 10 L de água em duas aplicações semanais de 5 L manteve a umidade do substrato em nível adequado ao desenvolvimento da cultura; no entanto, a cobertura morta exerceu efeito positivo apenas sobre a fitomassa do caule e raízes das plantas.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Deg., irrigação, cobertura morta

EFFECT OF THE VOLUME OF WATER AND OF SOIL MULCH ON THE INITIAL GROWTH OF PASSION FRUIT

ABSTRACT

The experiment was carried out in a randomized block using a factorial design 4 x 2, using polyethylene bags with 50 cm heights and 36 cm diameters in order to evaluate the effects of 1.25, 2.50, 3.75 and 5.00 L of water twice a week in the presence and absence of soil mulch with (*Brachiaria decumbens*), on the growth of the yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) during the first ninety days after transplanting. The diameter of the stem expressed growth of plants better than height, as it presented the same statistical significance in relation to the number of productive branches, floral buttons, healthy new fruits and dry matter of the roots, stems and leaves. The supply of 10 L of water in two weekly applications of 5 L maintained the substrate water content at a level adequate for crop development, however the soil mulch exercised a positive effect only on the dry matter of stems and roots of the plants.

Key words: *Passiflora edulis* Deg., irrigation, soil mulch

Recebido em 16/03/1999, Protocolo 027/99

¹ Parte do trabalho de Graduação em Agronomia do primeiro autor

² Aluno do curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB

³ Prof. de Fruticultura Tropical da UFPB e Especialista em Irrigação, EMATER-PB, Areia, PB

⁴ Prof. Doutor, CCA/UFPB, CEP 58397 - 000, Areia, PB. Fone: (0xx83) 362 2300, Fax: (0xx83) 362 2259. E-mail: lane@cca.ufpb.br

⁵ M.Sc., Em Manejo de Solo e Água, Areia, PB

INTRODUÇÃO

A água no solo prontamente disponível às plantas constitui-se no mais eficiente dos insumos devido a absorção ser feita na forma líquida. Fisicamente, o estado de energia potencial total da água é responsável pelo equilíbrio das relações solo-planta, que corresponde à capacidade de campo ou ao limite superior de água útil ou disponível. A carência hídrica no solo restringe a solubilização dos fertilizantes, exigindo maior consumo de energia pelos vegetais alterando, assim, sua atividade fisiológica e reduzindo a absorção de água e nutrientes pelas plantas; como conseqüência, resulta na redução do crescimento, desenvolvimento, produção e de sua qualidade (Millar, 1972; Doorenbos & Kassam, 1994; Vieira, 1996).

O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) é exigente em água necessitando, às vezes, de volume diário superior a 10 L por planta em plantios convencionais (Lima & Cavalcante, 1995). Na região semi-árida do estado da Paraíba, onde a cultura é explorada comercialmente, os mananciais hídricos de superfícies e subterrâneos encontram-se deficientes em quantidade e qualidade. Numa tentativa de se reduzir os efeitos negativos da carência de água, especificamente em culturas de expressão econômica com sistema radicular pouco profundo e de pouca expansão lateral como é o maracujá amarelo, torna-se importante uma forma de cultivo que vise diminuir as perdas de água por evaporação e infiltração lateral fornecendo, desta forma, menor volume de água em relação ao aplicado no plantio tradicional (Silva et al., 1997; Araújo et al., 1998).

Visando reduzir o volume de água fornecido, Mesquita (1997) cultivou plantas de maracujá amarelo em sacos de fertilizantes minerais com diâmetro de 36 cm e 50 cm de altura e, após um ano, constatou que, mesmo com baixa produtividade (8,2 t ha⁻¹), a economia de água foi de 10 L planta⁻¹ dia⁻¹, no cultivo tradicional para 10 L planta⁻¹ semana⁻¹, no plantio em bolsas de polietileno. Concluiu, também, que as plantas não apresentaram sintomas de deficiência hídrica, nem mesmo nos meses de maior demanda evaporativa.

Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito do volume de água aplicado e da cobertura morta do substrato sobre o comportamento inicial do maracujazeiro amarelo cultivado em bolsas de polietileno.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido com plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) na área semi-árida do município de Remígio, Paraíba, em delineamento de blocos casualizados com três repetições e duas plantas por tratamento, em esquema fatorial 4 x 2, correspondentes a quatro volumes de água (1,25, 2,50, 3,75 e 5,00 L) duas vezes por semana na ausência e presença de cobertura morta do substrato com capim, (*Brachiaria decumbens*), em camada de 3 cm de espessura.

A técnica de plantio foi diferente da adotada no sistema convencional. Ao invés do cultivo ser feito diretamente no solo, em covas de 40 x 40 x 40 cm de volume equivalente a 64 L, o plantio foi realizado em sacos de fertilizantes com diâmetro de 36 cm e 50 cm de altura, envolvidos com filme de polietileno preto, acondicionando 25 L de terra dos primeiros 3 cm do solo e 15 L de esterco de bovino (total 40 L). O plantio foi realizado

em 01/10/1997, no espaçamento de 3 m entre plantas e 2,5 m entre linhas, correspondente a uma densidade de 1.333 plantas ha⁻¹, usando-se espaldeira com arame liso nº 12, instalado a 2,20 m de altura.

Cada planta foi irrigada, no intervalo de 72 h nos primeiros 90 dias, com volumes de água referentes às lâminas de 12,3, 24,6, 36,9 e 49,2 mm, que deixaram o solo, respectivamente, com 25, 50, 75 e 100% da água necessária ao desenvolvimento das plantas.

A adubação, com nitrogênio e potássio, foi reduzida em 70% em relação ao plantio tradicional, uma vez que, com a diminuição do volume das raízes e às perdas hídricas laterais, a concentração de NPK poderia provocar toxidez às plantas, como observou Mesquita (1997) para a mesma cultura e no mesmo tipo de plantio. A partir de uma mistura que continha 8,6 kg de sulfato de amônio, 3,2 kg de cloreto de potássio e 12,6 kg de superfosfato simples, foram aplicados 30,5, 61,0, 91,5 e 122,0 g para as plantas irrigadas com 1,25, 2,50, 3,75 e 5,00 L de água de boa qualidade segundo classificação de Ayers & Westcot (1991).

O desenvolvimento vegetativo foi avaliado mediante o crescimento, em altura, aos 45 dias, quando as plantas tinham alcançado o arame de sustentação (espaldeira) e pelo diâmetro do caule, a 20 cm do colo, aos 90 dias após o transplantio. Ao final do ensaio (90 dias) foram contados os ramos produtivos (secundários e terciários), botões florais e frutos novos sadios, isto é, aqueles passíveis de serem colhidos; em seguida, foram coletadas amostras dos substratos na camada de 0 - 30 cm para determinação dos teores de nitrogênio, a partir da matéria orgânica (Kiehl, 1985), de fósforo e potássio conforme metodologia da EMBRAPA (1979). Nas profundidades de 0 - 5, 6 - 15 e 16 - 30 cm foram obtidas amostras para determinação da umidade em peso, do solo. O rendimento biológico foi avaliado com base na matéria seca ou fitomassa das raízes, caules e folhas, enquanto o estado nutricional das plantas foi determinado pelos teores de NPK na matéria seca das raízes, do terço médio do caule e da quarta folha, a partir do broto terminal dos ramos produtivos (Malavolta et al., 1989; São José, 1994).

Os efeitos dos volumes de água aplicados e da cobertura nas variáveis estudadas, foram avaliados através de métodos normais de análise de variância (Teste F) enquanto as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estatisticamente, não foram revelados efeitos dos volumes de água nem da cobertura morta dos substratos (Tabela 1) sobre o crescimento das plantas em altura, até 45 dias após o transplantio, quando tinham alcançado o arame de sustentação e atingido o ponto de poda do broto terminal, para emissão dos ramos laterais. A superioridade do volume de água aplicado indicou significância estatística sobre o desenvolvimento das plantas pelo diâmetro do caule e número de ramos produtivos, ou seja, secundários e terciários. Pelos resultados, o diâmetro do caule expressou maior eficiência no estudo do comportamento das plantas que o crescimento em altura; isto se tornou mais evidente pelo maior número de ramos produtivos, especialmente pelos ramos terciários, nos tratamentos irrigados com 3,75 e 5,00 L de água duas vezes por semana, resultando em maior número de botões florais, de frutos novos sadios por planta e

fitomassa das raízes, caules e folhas (Tabela 2). Quanto aos efeitos da cobertura morta verificou-se, durante o crescimento inicial do maracujá amarelo (Tabelas 1 e 2) superioridade estatística apenas sobre a produção de matéria seca do caule e das folhas; esses resultados diferem de Santos (1999) ao constatar que a cobertura do solo, em cultivo tradicional do maracujazeiro amarelo irrigado, propiciou maior produtividade total e por planta.

Tabela 1. Efeito das fontes de variação sobre o crescimento em altura (Ap), diâmetro do caule (Pc), emissão de ramos secundários (Rs) e terciários (Rt) do maracujá

Fontes de variação*	Ap (cm)	Pc (mm)	Rs (n°)	Rt (n°)
V ₁	186	7,3 d	9,0 b	0,0 c
V ₂	164	8,5 c	16,0 ab	0,0 c
V ₃	166	9,2 b	19,0 a	2,0 b
V ₄	177	10,1 a	20,0 a	5,0 a
DMS	44,82	0,86	8,80	1,48
C ₀	177	8,67	17,0	1,58
C ₁	169	8,84	15,0	2,00
DMS	23,37	0,35	4,59	0,77

*V₁, V₂, V₃, V₄ = volume de água aplicado: 1,25, 2,50, 3,75 e 5,00 L; C₀ e C₁ = sem e com cobertura; DMS = diferença mínima significativa; médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

Tabela 2. Efeito das fontes de variação sobre o número de botões florais (Bf), frutos sadios (Fs), matéria seca das raízes (Mr), caules (Mc) e folhas (Mf) do maracujá

Fontes de variação*	Bf (n°)	Fs (n°)	Mr (g)	Mc (g)	Mf (g)
V ₁	30 c	1 c	15,01 c	36,73 d	23,07 d
V ₂	63 bc	3 bc	22,74 bc	55,81 c	59,18 c
V ₃	76 b	4 ab	27,96 ab	100,89 b	75,86 b
V ₄	120 a	6 a	32,52 a	119,98 a	84,61 a
DMS	35,57	2,76	7,79	10,68	5,46
C ₀	71,00	3,00	23,02	73,93 b	56,08 b
C ₁	73,00	4,00	26,09	82,42 a	64,57 a
DMS	18,54	1,44	4,06	5,57	2,84

*V₁, V₂, V₃, V₄ = volume de água aplicado: 1,25, 2,50, 3,75 e 5,00 L; C₀ e C₁ = sem e com cobertura; DMS = diferença mínima significativa; médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

Quanto à fertilidade, os substratos apresentaram-se com disponibilidade adequada em fósforo e potássio, mas deficientes em nitrogênio (Raij, 1995). Esta mesma situação foi também observada pelo estado nutricional das plantas ao se constatar que os teores de fósforo e potássio, na matéria seca das folhas (Tabela 3) estavam em valores compatíveis com as exigências do

Tabela 3. Efeito das fontes de variação sobre o conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio, nas raízes, caule e folhas de maracujá

Fontes de Variação	Nitrogênio				Fósforo				Potássio			
	Solo	Raiz	Caule	Folha	Solo	Raiz	Caule	Folha	Solo	Raiz	Caule	Folha
V ₁	0,91	12,16	6,19	19,01 b	0,022	4,56 b	3,07	3,07	0,72 a	14,67	19,48	39,09
V ₂	0,88	12,23	7,81	27,27 a	0,024	5,11 ab	3,50	3,27	0,68 ab	22,09	19,94	38,54
V ₃	0,84	12,59	7,06	28,08 a	0,025	6,13 a	3,90	3,52	0,66 ab	18,92	17,29	38,54
V ₄	0,84	13,16	6,43	27,62 a	0,028	5,77 ab	3,61	3,15	0,52 b	15,73	14,27	38,52
DMS	0,65	7,01	5,56	8,23	0,084	1,31	1,06	0,81	0,181	10,71	7,75	7,62
C ₀	0,88	13,99	6,72	24,00 a	0,023	5,58	3,32	3,35	0,620 b	17,23	18,10	40,38
C ₂	0,86	11,08	7,02	7,48 b	0,027	5,21	3,72	3,16	0,670 a	18,47	17,40	36,67
DMS	0,33	3,66	2,90	4,29	0,442	0,68	0,55	0,42	0,340	5,08	3,52	3,97

*V₁, V₂, V₃, V₄ = volume de água aplicado: 1,25, 2,50, 3,75 e 5,00 L. C₀ e C₁ = sem e com cobertura. DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a nível de 5%

maracujazeiro amarelo (Malavolta et al., 1989) e os de nitrogênio em níveis abaixo dos limites adequados à cultura (Haag et al., 1973). Esta situação refletiu que a redução de 70% no fornecimento de sulfato de amônio causou deficiência de nitrogênio às plantas, uma vez que os teores considerados satisfatórios variam de 4,0 a 5,0% na matéria seca das folhas (Ruggiero et al., 1996) e os determinados oscilaram entre 0,75 e 2,81%. Quanto ao potássio, a mesma redução percentual na adubação não provocou deficiência do elemento às plantas e, os valores admitidos como adequados estão entre 3,50 e 4,50% (São José, 1994; Ruggiero et al., 1996); já os obtidos variaram de 3,67 a 4,03%, respectivamente.

A ordem do rendimento biológico pela matéria seca produzida pelos diferentes órgãos das plantas, aos 90 dias (Tabela 4) foi: caules>folhas>raízes e os conteúdos de NPK foram inferiores no solo; no entanto, a absorção obedeceu a ordem: a) nitrogênio: folhas > raízes > caules; b) fósforo:raízes > caules > folhas; c) potássio:folhas > raízes > caules.

O conteúdo de água nos substratos por ocasião da coleta final (Figura 1) apresentou-se crescente e estatisticamente

Tabela 4. Valores médios e ordem de produção de fitomassa e dos conteúdos de NPK no solo, raízes, caules e folhas das plantas de maracujá

Órgão/Substrato/Órgão	Matéria seca (g)	g kg ⁻¹		
		Nitrogênio	Fósforo	Potássio
Solo (s)	-	0,87	0,025	0,649
Raiz (R)	24,56	12,54	5,390	17,850
Caule (C)	78,35	6,87	3,520	17,750
Folha (F)	60,68	25,50	3,250	37,820
Ordem	C > F > R	F > R > C > S	R > C > F > S	F > R > C > S

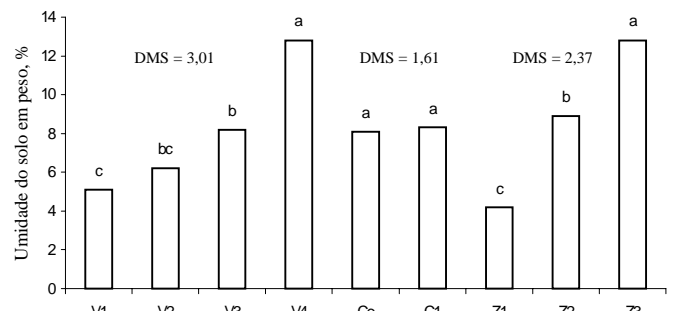


Figura 1. Distribuição da umidade em função do volume de água aplicado (V1 = 1,25, V2 = 2,50, V3 = 3,75, V4 = 5,00L) e da cobertura morta (C0 = ausência; C1 = presença) ao longo da profundidade (Z1 = 0 – 5; Z2 = 6 – 15; Z3 = 16 – 30 cm) dos substratos

significativo com o aumento do volume de água aplicado. Ao se admitir que os 100% da água disponível do solo foram de 94 g H₂O kg⁻¹ de solo, ou 9,4% em peso, conclui-se que o fornecimento de 10 L de água em duas aplicações de 5 L a cada 72 h manteve o substrato, independente da cobertura morta (mulch) em nível superior ao exigido pelas plantas, na profundidade de 0 - 30 cm onde se concentra a maior parte das raízes (Carvalho, 1988; Mesquita, 1997).

CONCLUSÕES

1. O diâmetro do caule, em função do volume de água aplicado, expressou melhor o desenvolvimento inicial das plantas que o crescimento em altura.

2. Exceto a produção de matéria seca dos caules e das folhas, a cobertura morta não exerceu efeito significativo sobre as demais variáveis de crescimento analisadas, nem sobre o conteúdo de água dos substratos.

3. A aplicação de 10 L semanais de água, em dois turnos de 5 L a cada 72 h, foi estatisticamente superior sobre o desenvolvimento das plantas pelo diâmetro do caule, emissão de ramos produtivos, número de botões florais, produção de frutos sadios, de matéria seca das raízes, caules e folhas, e sobre a disponibilidade de água às plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D.C. da.; SANTOS, J.B. dos; SILVA, M.N.B. da.; LIMA, E.M. de; CAVALCANTE, L.F. Comportamento do maracujazeiro amarelo em sacos de polietileno sob redução da água aplicada no solo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 50. Natal.1998. Anais... p.16. 1998.
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande, PB: UFPB. 1991. 218p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29.
- CARVALHO, S.L.C. Estudo da distribuição do sistema radicular do maracujazeiro amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9. Campinas – SP. 1988. Anais... v.2, p.609-612. 1988.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande, PB: UFPB. 1994. 306p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Manual de métodos de análises de solos, Rio de Janeiro, 1979. s.p.
- HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; BORDUCCHI, A. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP. v.30, p.267-279. 1973.
- KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba, SP: Agrônoma Ceres, 1985. 492p.
- LIMA, E.M. de; CAVALCANTE, L.F. Cálculo da lâmina de água de irrigação para o cultivo do maracujá amarelo. Areia, PB: UFPB. 1995. 22p. Projeto de implantação do maracujazeiro no município de Remígio, Paraíba.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações. Piracicaba, SP: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 1989. 210p.
- MESQUITA, E.F. de. Maracujazeiro amarelo: Efeito da economia de água e fontes de matéria orgânica no cultivo em sacos de polietileno. Areia, PB: UFPB. 36p. 1997. Monografia Graduação
- MILLAR, A.A. Documentos orientadores y metodos logicos para investigaciones en riego. Brasília: CODEVASF. 1972. 36p.
- RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, SP: Agrônoma Ceres, 1991. 343p.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. de; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.C.; SILVA, J.R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, U. de P. Maracujá para exportação: Aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI. 1996. 64p.
- SANTOS, C.J.O. Estudo da poda drástica e outras variáveis agrônômicas sobre o comportamento produtivo do maracujazeiro amarelo. Areia, PB: UFPB. 50p. 1999. Monografia Graduação
- SÃO JOSÉ, A.R. A cultura do maracujazeiro: Práticas de cultivo e mercado. Vitória da Conquista, BA: UESB, 1994. 29p.
- SILVA, M.N. da; CAVALCANTE, L.F.; SANTOS, C.J.O.; LEITE, U.T.; SANTOS, J.B. dos. Estudo da economia de água em plantas de maracujazeiro amarelo, cultivado em sacos plásticos. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB, V. João Pessoa, 1997. Anais... v.3, p.71. 1997.
- VIEIRA, J.E. Resíduos orgânicos e disponibilidade de água num solo arenoso cultivado com soja. Areia, PB: UFPB. 41p. 1996. Monografia Graduação