

USO DO POLÍMERO HIDROABSORVENTE TERRACOTTEM[®] E DA FREQUÊNCIA DE IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFEIEIRO EM TUBETES¹

Benjamim de Melo²

Ruth Zago²

Carlos Machado dos Santos²

Fernando Campos Mendonça²

Vera Lúcia Machado dos Santos²

Reges Eduardo Franco Teodoro²

RESUMO

A produção de mudas sadias e bem desenvolvidas é um dos fatores básicos para a formação de novas lavouras cafeeiras. Este trabalho teve como objetivo avaliar doses do polímero hidroabsorvente Terracottem[®] e diferentes frequências de irrigação no desenvolvimento de mudas de cafeeiro. O experimento foi conduzido na Fazenda Macaúbas, distrito de Amanhece, município de Araguari-MG, de 21/08/98 a 19/01/99. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas, foram usadas quatro frequências de irrigação: três vezes ao dia, três vezes a cada dois dias, uma vez ao dia e uma vez a cada dois dias; nas subparcelas, quatro doses do condicionador Terracottem[®]: 0; 3; 6; e 9 g.L⁻¹ de substrato. Foram avaliadas as seguintes características: altura de planta, diâmetro de caule, área foliar, número de pares de folhas, volume total de raiz e matéria seca de parte aérea e do sistema radicular. A irrigação três vezes ao dia prejudicou o desenvolvimento das mudas, enquanto as demais proporcionaram desenvolvimento semelhante às plantas, e o peso de matéria seca de raiz e a altura de planta diminuíram com o aumento da dose de Terracottem[®].

Palavras-chaves: *Coffea arabica*, café, mudas, tubetes

¹ Aceito para publicação em 13.05.2004.

² Instituto de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Uberlândia, Cx. P. 593, 38400-902 Uberlândia-MG. E-mails: benjamim@umuarara.ufu.br zagoruth@bol.com.br cmsantos@triang.com.br fcmendon@ig.com.br veralms@iciag.ufu.br e reges@umuarara.ufu.br

ABSTRACT

USE OF HYDRO-ABSORBENT TERRACOTTEM[®] POLYMER UNDER DIFFERENT IRRIGATION REGIMES FOR THE PRODUCTION OF COFFEE SEEDLINGS GROWN IN CONTAINERS

The production of healthy and vigorous coffee cuttings is doubtless one of the basic factors for the formation of new and successful coffee crops. Thus, an experiment was conducted to evaluate the effects of hydro-absorbent Terracottem[®] polymer doses under several irrigation frequencies on the development of coffee seedlings. The test was carried out on Macaúbas Farm, in Amanhece, Araguari, MG, from 08/21/1998 to 01/19/1999. A complete randomized-block experimental design with four replications was used, with the treatments assembled according to a split-plot arrangement. The whole-unit treatments consisted of the application of four irrigation regimes: three times daily, three times in a two-day period, once a day, and once in a two-day period. The sub-units consisted of four doses (0; 3; 6; and 9g/liter of substrate) of the Terracottem[®] conditioner. The development of the young plants was evaluated by measuring the following characters: plant height, stem diameter, leaf area, number of leaf pairs, total root volume and finally root and shoot dry matters. The results led to the conclusion that irrigation three times a day hindered plant development, while the other irrigation frequencies tested produced a similar plant development. Root dry matter and plant height decreased with increasing Terracottem[®] doses.

Key words: *Coffea arabica*, coffee, seedlings, container.

INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma cultura perene, explorada continuamente por longos períodos, de 20 anos ou mais. O plantio de mudas de boa qualidade é essencial, pois disponibiliza o genótipo adequado e influi decisivamente na formação do sistema radicular e da parte aérea da planta (8). Dessa forma, a produção de mudas sadias e bem desenvolvidas constitui um dos fatores básicos para a formação de novas lavouras cafeeiras. As mudas assim produzidas proporcionarão desenvolvimento mais uniforme da lavoura, produção inicial precoce e maiores rendimentos por área (5).

A produção de mudas de cafeeiro em tubetes vem sendo empregada em substituição aos tradicionais sacos plásticos, visando à economia de substrato, possibilidade de obtenção de um sistema radicular mais uniforme, facilidade nos tratos culturais no viveiro, reaproveitamento do recipiente, economia de mão-de-obra, uso de substrato livre de contaminantes e comodidade no transporte das mudas para o campo.

Segundo Melo (9), é fundamental a utilização de substratos com características físico-químicas adequadas e quantidades suficientes de elementos essenciais para o crescimento e desenvolvimento das mudas. Deve-se encontrar um substrato que tenha a composição uniforme, seja rico em nutrientes, apresentando elevada capacidade de retenção de água e

visando ao incremento da fertilidade e disponibilidade de água às plantas, é muito difundida. Estes produtos são denominados condicionadores de solo e proporcionam melhor desenvolvimento das plantas (2). Em 1980, foi criada uma geração revolucionária de polímeros hidroabsorventes que se apresentam na forma granular, quando secos, e leves e elásticos quando expandidos em água. Um grupo de polímeros hidroabsorventes, como o condicionador Terracottem[®] (10) tem por princípio a retenção e liberação gradativa de água por um período longo de tempo.

O condicionador de solo Terracottem[®] consiste em uma mistura de 23 substâncias dos seguintes grupos: polímeros hidroabsorventes (hidrogéis), fertilizantes, estimuladores de crescimento e um veículo (3). Os polímeros hidroabsorventes melhoram a capacidade do solo ou do subsolo de reter água e nutrientes. Em contato com a água, muitos tipos de polímeros super absorventes trabalham em sinergia para absorver as moléculas de água e formar rapidamente um gel, substância insolúvel. Capazes de armazenar muitas vezes o próprio peso em água, eles produzem numerosos ciclos de secagem-irrigação, por longo tempo de duração.

Os fertilizantes solúveis minerais absorvidos pelo hidrogel caracterizam uma mistura clássica de sais de nitrogênio-fósforo-potássio usada como um componente inicial para a primeira fase do crescimento da planta. Os fertilizantes minerais com lenta liberação oferecem um constante fluxo de nutrientes e têm função importante na fertilização do solo, por muitos meses. Sua ação não depende do pH e nem é influenciada pelo volume de chuva ou pela irrigação. Os adubos orgânicos estimulam a atividade microbiana no solo e contribuem no condicionamento total do solo, pela liberação de nitrogênio e outros elementos estimulantes de crescimento (3).

Os polímeros, ao serem adicionados ao solo, retêm a água da chuva ou da irrigação e a armazenam, de forma que as raízes da planta possam absorvê-la através de seus pêlos radiculares, mantendo esta situação por um período maior de tempo. O fornecimento de água equivalente a 60% da capacidade de campo apresentou resultados similares ao fornecimento de 100%, quando se comparou a produção de matéria seca da cultura (7).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características de crescimento de mudas de cafeeiro produzidas em tubetes, submetidas a diferentes doses do polímero hidroabsorvente Terracottem[®], e as frequências de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento, tratamentos e delineamento experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Macaúbas, distrito de Amanhece, município de Araguari, Minas Gerais, de agosto de 1998 a janeiro de 1999.

O viveiro utilizado foi do tipo permanente, com bancada de tela de malha de 40 x 40 mm a 80 cm do solo, para suporte dos tubetes. A cobertura alta foi de náilon (sombrite), que permitia 50% de sombreamento.

A semeadura foi feita em um germinador de alvenaria com dimensões de 1 m de largura por 2 m de comprimento, onde as sementes do cultivar Mundo Novo, linhagem 379-19, foram colocadas sobre uma camada de areia de 22 cm de espessura. Neste germinador foram espalhados 4,0 kg de sementes, cobertas com uma camada de 1 cm de areia.

Os recipientes utilizados foram tubetes plásticos pretos, rígidos, com capacidade volumétrica de 120 mL, de 14 cm de altura e 3,5 cm de diâmetro, forma cônica, previamente tratados por submersão em solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, sendo 4 L do produto para cada 1.000 L de água.

O substrato utilizado foi o produto comercial Plantmax Café[®], constituído de vermiculita e casca de pinus moída, compostada e enriquecida com nutrientes. Foi empregado o fertilizante Osmocote[®], fórmula (15-09-12), mais micronutrientes, na dose de 5,46 g.L⁻¹ de substrato. Utilizou-se também o condicionador de solo Terracottem[®], cujas características físicas e químicas encontram-se no Quadro 1.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas, foram avaliadas quatro freqüências de irrigação, com uma lâmina d'água de 5 mm (três vezes ao dia, três vezes a cada dois dias, uma vez ao dia e uma vez a cada dois dias) e, nas subparcelas, utilizaram-se quatro doses de Terracottem[®] (0; 3; 6; e 9 g.L⁻¹ de substrato). Cada subparcela foi constituída de 30 tubetes (6 x 5), sendo a área útil formada pelos 12 tubetes (4 x 3), dispostos internamente.

Instalação e condução do experimento

O enchimento dos tubetes foi realizado procurando-se ter uniformidade de compactação. Misturou-se o substrato com o fertilizante usando uma betoneira, umedecendo-o com água. Os tubetes foram enchidos sobre uma mesa vibradora com compactação manual.

QUADRO 1 – Características químicas e físicas do Terracottem®				
	Fração polímero	39,5%	Mistura de diferentes co-polímeros de propenamida-propenoato	
Composição química	Fração fertilizante	10,5%	Macroelemento	
			Nitrogênio	4,8% N
			Potássio	2,9% K ₂ O
			Fósforo	0,9% P ₂ O ₅
			Magnésio	0,185% MgO
	Microelemento	Boro	0,002% B	
		Cobre	0,005% Cu	
		Ferro	0,015% Fe	
		Manganês	0,008% Mn	
		Molibdênio	0,002% Mo	
Zinco	0,002% Zn			
	Estimuladores de crescimento	0,25%	De origem mineral e orgânica	
Material básico	49,75%	Sílica	49,45% SiO ₂	
		Alumínio	0,10% Al ₂ O ₃	
		Potássio e Sódio	0,05% K ₂ O e Na ₂ O	
		Cálcio e Magnésio	0,02% CaO e MgO	
Forma	Mistura de pó e grânulos miscíveis em água. O tamanho máximo das partículas é de 4 mm			
Densidade	1.150 kg.m ⁻³			
Dados fornecidos pelo fabricante.				

A repicagem foi feita utilizando-se plântulas que apresentavam as folhas cotiledonares com tamanho máximo (estádio “orelha de onça”), provenientes do germinador, colocando-se uma plântula por tubete.

Até o sétimo dia, a irrigação foi feita em todo o experimento por meio de microaspersão, aplicando-se uma lâmina de água de 5 mm, duas vezes ao dia. A lâmina d’água foi definida, tomando-se como base a lâmina utilizada por viveiristas da região. Posteriormente, a irrigação foi realizada por parcela, utilizando-se regador e aplicando uma lâmina d’água de 5 mm, de acordo com as frequências de irrigação. Na frequência de três vezes ao dia, a lâmina de 5 mm foi dividida proporcionalmente em três aplicações, aplicadas todos os dias; na frequência de três vezes a cada dois dias, também foi dividida em três aplicações, porém aplicada a cada dois dias; na frequência de uma vez ao dia, foi aplicada diariamente, de uma única vez, e, na frequência de uma vez a cada dois dias, também foi aplicada toda de uma só vez, porém, a cada dois dias.

Características avaliadas

Aos 150 dias após a repicagem, foram avaliadas as seguintes características: *altura de planta* – correspondeu à distância, em cm, do colo até o ponto de inserção do broto terminal da muda; *diâmetro de caule* – medido com paquímetro, em mm, no ponto imediatamente inferior à inserção das folhas cotiledonares; *área foliar* – determinada segundo metodologia proposta por Huerta, Barros et al. e Gomide et al. (6, 1, 4), ou seja, medindo-se o comprimento e a maior largura de uma folha de cada par, em todos os pares de folhas da planta. O produto resultante da largura números de pares de folhas verdadeiras de cada planta; *volume total do sistema radicular* – determinado em proveta com quantidade conhecida de água, onde se mergulhou todo o sistema radicular, após ter sido lavado e exposto ao ar, em papel-toalha, para secagem superficial do sistema radicular. A determinação do volume foi feita pela diferença entre os volumes anterior e posterior ao mergulho do sistema radicular na água; e *matéria seca da parte aérea e do sistema radicular* – obtidas após secagem em estufa de circulação forçada a 60°C, até o peso constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2, são apresentados os resultados médios das características avaliadas, de acordo com frequências de irrigação. A frequência de três vezes ao dia apresentou resultados inferiores aos das demais. Possivelmente, isto aconteceu devido aos polímeros hidroabsorventes, que, segundo Cotthem (3), quando em contato com a água, absorvem as moléculas de água, formando rapidamente um gel capaz de armazenar muitas vezes seu próprio peso em água, criando condição desfavorável ao desenvolvimento das plantas, quando submetidas a três irrigações ao dia.

A característica peso de matéria seca de raiz apresentou resultado superior na frequência de irrigação de três vezes a cada dois dias, provavelmente porque o Terracottem[®] tem como princípio produzir numerosos ciclos de secagem-irrigação por longo tempo de duração, absorvendo água e liberando-a de acordo com a necessidade hídrica da planta (3).

Como houve dependência entre os fatores frequências de irrigação e doses de Terracottem[®], no peso de matéria seca de raiz procurou-se

analisar a resposta da produção para frequência de irrigação, em cada dose de Terracottem[®] (Quadro 3) (Figura 1).

QUADRO 2 - Resultados médios ¹ das características avaliadas, de acordo com as frequências de irrigação						
Frequência de	Altura de	Diâmetro de	Nº de	Volume de	Área foliar	Peso de matéria seca (g)
M ₃	M ₂	M ₄	M ₁	M ₃	M ₂	M ₁
M ₃	12,63a	25,23a	3,74a	12,03a	114,64a	1,24b
M ₄						5,04a

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.
M₁; M₂; M₃ e M₄; três vezes ao dia, três vezes a cada dois dias, uma vez ao dia e uma vez a cada dois dias, respectivamente.

Observam-se melhores resultados nas doses de Terracottem[®], 0 g.L⁻¹ de substrato, com média de 1,52 g, e 6 g.L⁻¹ de substrato, com média de 1,34 g quando se utilizou a frequência de irrigação de três vezes a cada dois dias. Na dose de Terracottem[®] 3 g.L⁻¹ de substrato obteve-se resultado superior (1,45 g) com a frequência de uma vez ao dia. Com a dose de Terracottem[®] 9 g.L⁻¹, não houve diferença entre si nas frequências de três vezes a cada dois dias, uma vez ao dia e uma vez a cada dois dias, respectivamente. Em todas as doses de Terracottem[®], obtiveram-se resultados inferiores quando as plantas foram submetidas à frequência de três vezes ao dia. Uma explicação para isso é que não houve restrição significativa no fornecimento de água nesta frequência de irrigação, permanecendo em umidade elevada, o que, segundo Cotthem (3) é uma das funções do Terracottem[®]. Além disso, de acordo com Rufino (10), o Terracottem[®] tem por princípios a retenção e posterior liberação gradativa de água por um período longo de tempo.

Ao se analisar a produção de matéria seca do sistema radicular de acordo com as doses de Terracottem[®], em cada frequência de irrigação, constatou-se efeito significativo apenas na frequência de três vezes a cada dois dias (Figura 1). A produção de matéria seca de raiz do cafeeiro diminuiu, com o aumento da dose de Terracottem[®], quando a irrigação foi de três vezes a cada dois dias.

Pelos dados de altura de plantas nas diversas doses de Terracottem[®], houve diminuição na altura, com o aumento das doses do produto (Figura 2).

QUADRO 3 - Médias¹ de matéria seca de raiz, em gramas, de acordo com a frequência de irrigação, em cada dose de Terracottem[®]

Frequência de irrigação	Doses de Terracottem [®] (g.L ⁻¹)			
	0	3	6	9
M ₁	0,96 c	1,03 c	1,05 b	0,90 b
M ₂	1,52 a	1,40 ab	1,34 a	1,25 a
M ₃	1,19 bc	1,45 a	1,17 ab	1,34 a
M ₄	1,27 ab	1,15 bc	1,23 ab	1,29 a

¹ Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

M₁; M₂; M₃ e M₄; três vezes ao dia, três vezes a cada dois dias, uma vez ao dia e uma vez a cada dois dias, respectivamente.

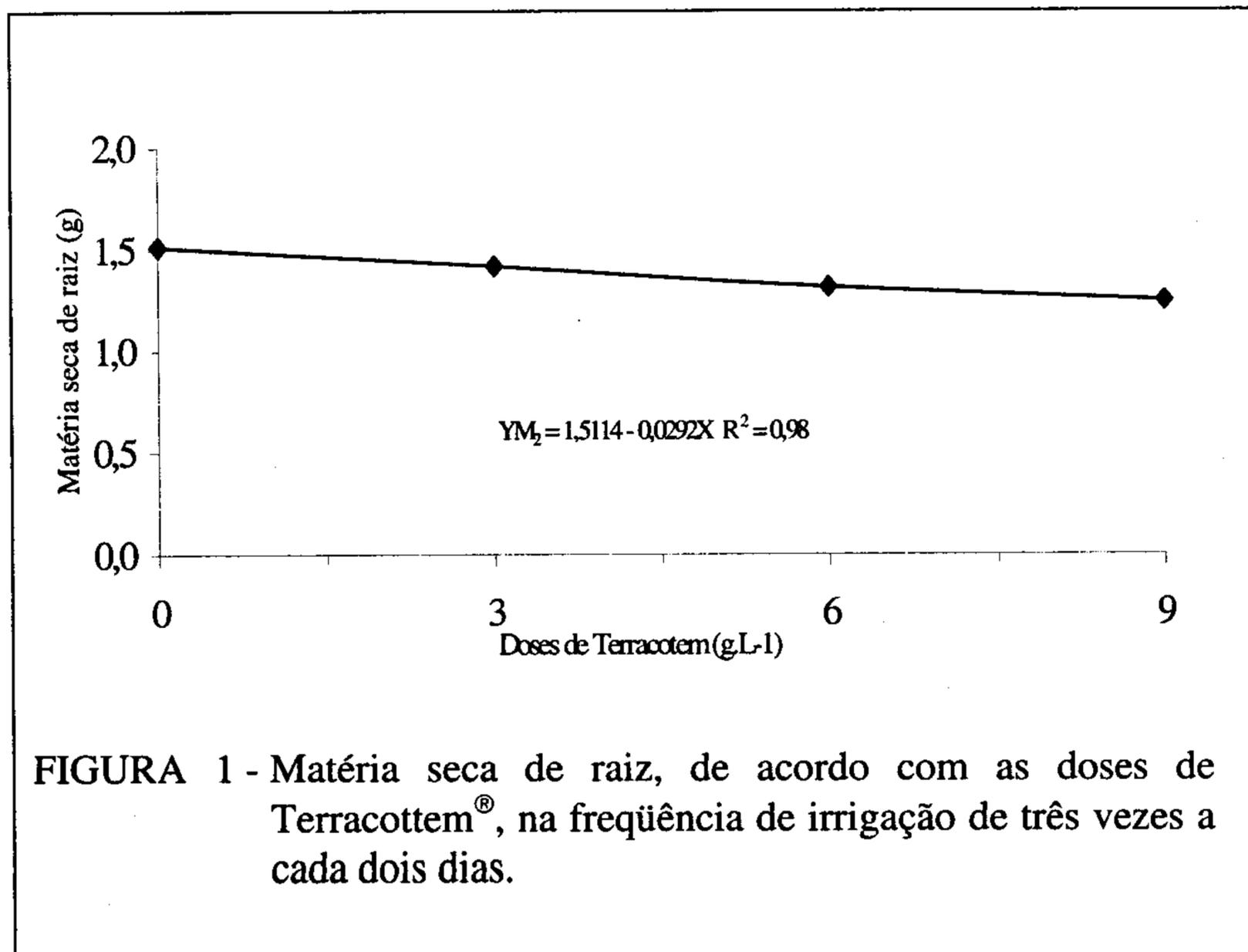
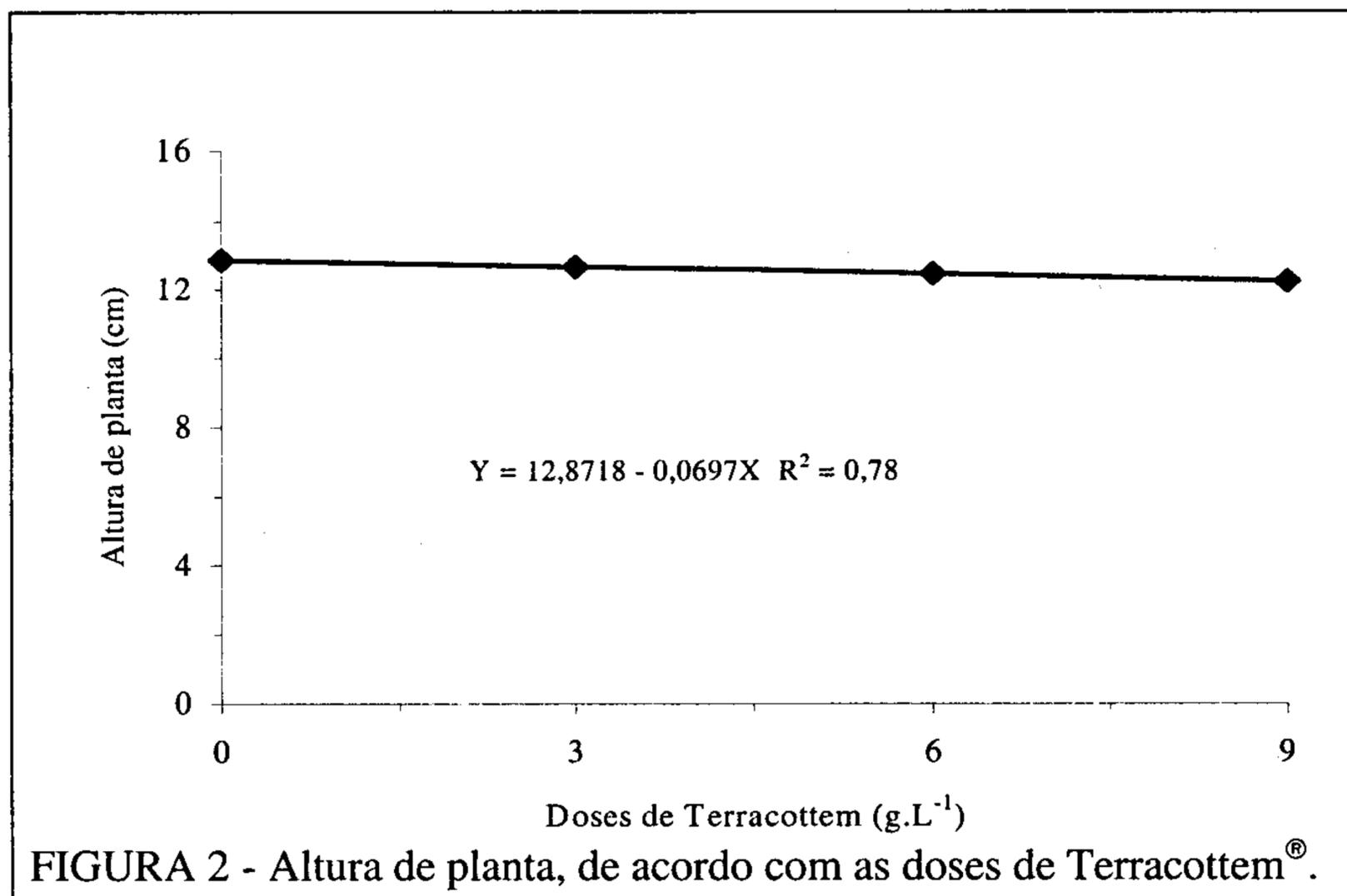


FIGURA 1 - Matéria seca de raiz, de acordo com as doses de Terracottem[®], na frequência de irrigação de três vezes a cada dois dias.



CONCLUSÕES

1) A irrigação três vezes ao dia é prejudicial ao desenvolvimento das mudas do cafeeiro. Por outro lado, as frequências de três vezes a cada dois dias, uma vez ao dia e uma vez a cada dois dias proporcionam desenvolvimento semelhante às plantas.

2) A irrigação três vezes a cada dois dias reduz o peso da matéria seca do sistema radicular.

3) A altura das plantas diminui com o aumento das doses de Terracottem®, independentemente da frequência de irrigação.

REFERÊNCIAS

1. BARROS, R. S.; MAESTRI, M.; VIEIRA, M. & BRAGA FILHO, L. J. Determinação da área de folhas do café (*Coffea arabica* L.) cv. Bourbon Amarelo. Revista Ceres, 20(107):44-52, 1973.
2. COLLOZI-FILHO, A. Efeito da aplicação de Terracottem® ao solo sobre a atividade microbiana. In: Instituto Agronomico do Paraná. Avaliação da eficiência agrônômica do polímero hidroabsorvente Terracottem®. Londrina, 1998. Não paginado. (Projeto técnico n° 32.02.92.00-0).
3. COTTHEM, W. V. TerraCottem. Guia técnico. Curitiba, v.1, 1998. 52p.
4. GOMIDE, M. B.; LEMOS, O. V.; TOURINO, D.; CARVALHO, M. N. de; CARVALHO, J. G. de & DUARTE, G. de S. Comparação entre métodos de determinação de área foliar em cafeeiros Mundo Novo e Catuaí. Ciência e Prática, 1(2):118-23, 1977.

- foliar del cafeto. *Cenicafé*, 13(1):33-42, 1962.
7. MARCHIORO, N. X. & RODRIGUES, A. S. Terracottem. Guia técnico 1.0. Curitiba: Intercoop, 1998. 46p.
 8. MATIELLO, J. B. O café: do cultivo ao consumo. São Paulo, Globo, 1991. 320 p.
 9. MELO, B. Tipos de fertilização e diferentes substratos na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 1999. 119p. (Tese de doutorado).
 10. RUFINO, R. L. Avaliação da eficiência agronômica do polímero hidro-absorvente Terracottem. Paraná, Instituto Agronômico do Paraná, 1998. 98p.