

EFEITO DO DÉFICIT DE ÁGUA NO SOLO NO ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DO CAFEIEIRO CONILON

MARIA CHRISTINA J. D. DARDENGO¹, EDVALDO F. DOS REIS²,
RENATO R. PASSOS³, JOSÉ E. M. PEZZOPANE⁴, ROGÉRIO A. SANTOS⁵

¹Eng^a Agrônoma, Mestranda em Produção Vegetal / CCA-UFES, Escola Agrotécnica Federal de Alegre, Alegre – ES, (0XX28) 3552-8131, e-mail: *christina-ms@cca.ufes.br*

²Eng^o Agrícola, DS., Prof. Adjunto IV, Depto de Engenharia Rural, CCA-UFES, Alegre – ES.

³Eng^o Agrônomo, DS., Prof. Adjunto I, Depto de Fitotecnia, CCA-UFES, Alegre – ES.

⁴Eng^o Florestal, DS., Prof. Adjunto II, Depto de Engenharia Rural, CCA-UFES, Alegre – ES.

⁵Graduando do curso de Agronomia, CCA-UFES, Alegre – ES.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de déficits da água disponível de um Latossolo Vermelho-Amarelo (DH 0%, DH 33% e DH 67%) no acúmulo de matéria seca do cafeeiro conilon. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC), município de Jerônimo Monteiro-ES. A espécie vegetal utilizada foi *Coffea canephora* Pierre, variedade Robusta Tropical (EMCAPER 8151), cultivada em vasos de 12 litros durante 255 dias. As avaliações de crescimento foram realizadas a cada 60 dias e os dados analisados pela técnica de superfície de resposta. Na ausência do déficit hídrico (DH 0%), ou seja, o teor da umidade do solo mantido próximo à capacidade de campo, o acúmulo de matéria seca total do cafeeiro conilon foi superior aos obtidos na aplicação dos déficits hídricos de 33% e 67%.

PALAVRAS-CHAVE: umidade do solo, irrigação, cafeeiro.

EFFECT OF THE DEFICIT OF WATER IN THE SOIL IN THE ACCUMULATION OF MATTER DRIES OF THE COFFEE PLANT CONILON

ABSTRACT: The present work had as objective evaluate the effect of different levels of deficits of the available water of the Red-Yellow Oxisol (WD 0%, WD 33% and WD 67%) in the matter accumulation it dries of the coffee plant conilon. The experiment was let vegetation home in NEDTEC-CCA-UFES, municipal district of Jerônimo Monteiro-ES. The used vegetable species was *Coffea canephora* Pierre, Robusta Tropical variety (EMCAPER 8151), being cultivated the plants in vases of 12 liters during 255 days. The growth evaluations were achieved each 60 days and the analyzed data by the surface technique of answering. In the absence of the water deficit, in other words, the tenor of the humidity of the soil maintained close to the field capacity, the accumulation of matter total drought of the coffee plant conilon was higher to the obtained in the application of the waters deficits of 33% and 67%.

KEYWORDS: soil water content, irrigation, coffee plant.

INTRODUÇÃO: O Espírito Santo destaca-se no cenário nacional como o maior produtor de café conilon (*Coffea canephora* Pierre), apresentando cerca de 346 mil ha plantados, sendo responsável por 70% da produção nacional. O déficit hídrico é considerado como principal fator limitante da produtividade do cafeeiro, uma vez que a maior parte das áreas cultivadas com café conilon, no Brasil,

está localizada em regiões que apresenta restrição hídrica. Esse problema poderia ser equacionado, ou pelo menos minimizando, com o emprego da irrigação (LIMA, 2001). Assim, o suprimento de água em quantidades e intervalos corretos pode ocasionar grandes aumentos de produtividade na lavoura cafeeira, além de menores perdas para a planta (SOARES et al., 2003). A irrigação é uma prática essencial para se alcançar bons índices de produtividade, no entanto é necessário optar pela forma correta de indicar o momento exato de iniciá-la. Para tal, requer-se conhecimentos das inter-relações entre solo-água-clima-planta e manejo. As plantas raramente estão em plena hidratação. Quando a demanda evaporativa é elevada, toda planta ao transpirar experimenta certo déficit hídrico que, sendo de curta duração, não afeta o seu desenvolvimento. Entretanto, o déficit hídrico que atua em um período mais longo, provocado pelo esgotamento progressivo de água no solo leva a inibição do crescimento vegetal e da fotossíntese. O crescimento do cafeeiro é influenciado por vários fatores, destacando-se os genéticos e edafoclimáticos, podendo ser expresso pelo acúmulo de matéria seca produzido num período de tempo (BRAGANÇA et al., 2005). Levando-se em consideração estes aspectos, o presente estudo objetivou avaliar o efeito de diferentes níveis de déficits da água disponível de um Latossolo Vermelho-Amarelo (DH 0%, DH 33% e DH 67%) no acúmulo de matéria seca do cafeeiro conilon.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC), município de Jerônimo Monteiro-ES, localizado nas coordenadas 20° 47' 25" S e 41° 23' 48" W a 120 m de altitude, vinculado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). A espécie vegetal utilizada foi *Coffea canephora* Pierre, variedade Robusta Tropical (EMCAPER 8151), cultivada em vaso com capacidade de 12 litros. O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), coletado à profundidade de 0,00 – 0,30 m, sendo as amostras submetidas ao esboroamento e passagem em peneira de 2 mm, destinadas a análise física e química. A análise granulométrica apresentou os seguintes resultados analíticos: areia: 316,0 g.kg⁻¹; silte: 105,0 g.kg⁻¹; argila: 579,0 g.kg⁻¹. Pela análise química verificou-se: 0,3; 2,1; 1,3 cmol_c dm⁻³ de K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺, respectivamente; pH 5,4; 19 g Kg⁻¹ de MO e 6,0 mg dm⁻³ de P. Foram realizadas as adubações corretiva e nutricional, conforme orientações técnicas. A curva de retenção de água do solo foi determinada por meio de extratores de placas de cerâmica, por secamento, a partir de amostras deformadas, de acordo com EMBRAPA (1997), nas tensões de 0,006; 0,010; 0,033; 0,08; 0,10; 0,30; 0,50; 1,0 e 1,5 MPa, com três repetições. Os valores médios de umidade volumétrica dos pontos da curva de retenção de cada solo foram ajustados utilizando-se o modelo matemático proposto por VAN GENUCHTEN (1980), cujos parâmetros empíricos α , n e m foram determinados a partir do software SWRC elaborado por DOURADO NETO et al. (2000). A água disponível (AD) foi calculada a partir dos valores de umidade volumétrica observados na curva de retenção para a capacidade de campo (CC) determinada na tensão de 0,010 MPa e ponto de murcha permanente (PMP) na tensão de 1,5 MPa, utilizando-se a seguinte expressão: $AD = CC - PMP$ (CENTURION & ANDREOLI, 2000). As lâminas de irrigação a serem aplicadas para elevar o teor de umidade do solo (U_a) à capacidade de campo nos déficits de 33% e 67% AD, foram calculadas pela equação: $L = [(CC - U_a)/10] \times D_s \times Z$ (SOUSA et al., 2003). Para transformar a lâmina irrigação (L) em volume (mL/vaso), multiplicou-se L pela área do vaso (0,048 m²). Os vasos foram irrigados diariamente por um período de 15 dias para garantir o pegamento das mudas. Para cada vaso, foi estabelecido o peso correspondente à umidade nos níveis de déficits hídricos, mensalmente, de forma a acompanhar o crescimento das plantas. As irrigações foram feitas manualmente por diferença de pesagem. Para obtenção da matéria seca da parte aérea e raízes (MS_T), as plantas foram secas em estufa à 75°C, até atingirem massa constante (72 horas). O experimento foi montado em esquema de parcelas subdivididas 3 x 4, sendo as parcelas três níveis de déficit hídrico (DH 0%, DH 33% e DH 67%) e as subparcelas corresponderam ao número de dias após o pegamento das mudas quando se procederam as avaliações de crescimento, em quatro níveis (E₁= 60, E₂= 120, E₃= 180 e E₄= 240), num delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Nas análises estatísticas, utilizou-se a técnica de superfície de resposta para obtenção das equações de ajustes por meio do SAEG, sendo o gráfico gerado pelo programa computacional MATLAB 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 são apresentados os valores de água disponível do Latossolo Vermelho-Amarelo, umidade volumétrica nos níveis de déficits hídricos e lâminas de irrigação requeridas para elevar o teor de umidade dos déficits hídricos de 33% e 67% à capacidade de campo.

Tabela 1 – Água disponível do Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), umidade volumétrica e lâminas de irrigação nos níveis de déficits hídricos de 33% e 67%

AD (m ³ m ⁻³)	Umidade Volumétrica (%)			Lâminas de Irrigação (mL/vaso)	
	DH 0%	DH 33%	DH 67%	DH 33%	DH 67%
0,110	35,8	32,2	28,4	440	880

A Equação 1 refere-se à superfície de resposta, em que a estimativa do acúmulo de matéria seca total (\hat{Y}_{MS_T}) foi feita em função dos déficits hídricos (DH), expresso em porcentagem, e do número de dias após à instalação do experimento (D).

$$\hat{Y}_{MS_T} = 37,6552 - 0,6459 * D + 0,0044 * D^2 + 0,0951 * DH - 0,0026 * D * DH \quad R^2 = 0,98 \quad (1)$$

Os valores da variável dependente matéria seca total (MS_T) tenderam a crescer com o número de dias após a instalação do experimento, em todos os níveis de déficits hídricos, devido ao comportamento quadrático, e a decrescer na aplicação dos déficits hídricos de 33% e 67% (DH 33% e DH 67%) em relação à ausência de déficit hídrico (DH 0%), devido apresentar comportamento linear (Figura 1).

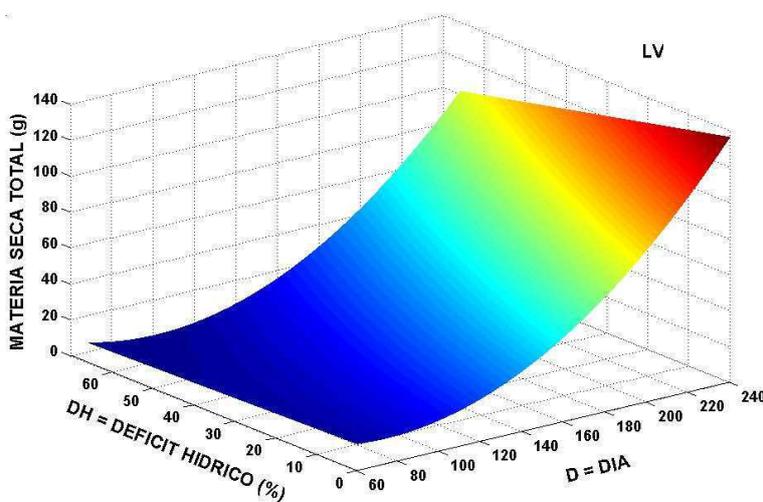


Figura 1. Superfície de resposta de matéria seca total do cafeeiro conilon em função dos déficits hídricos (DH) e do número de dias após a instalação do experimento (D).

Na Figura 2 estão representadas as curvas de matéria seca total (MS_T), obtidas de cortes da superfície de resposta relativa à equação 1, nos déficits hídricos (DH) e número de dias após a instalação do experimento (D). Aos 240 dias, nota-se que a curva em DH 0% posicionou-se acima das demais devido ao maior acúmulo de MS_T (139,16 g). Em DH 33% e DH 67%, houve uma redução no acúmulo de MS_T de 18,2% e 36,9%, respectivamente, caracterizando que a disponibilização de água à cultura refletiu em seu crescimento e, sobretudo, na produção de matéria seca total.

Para se avaliar a necessidade ou não da irrigação em determinado momento, pode-se fazer uso do fator de disponibilidade de água no solo, que para o cafeeiro, não deve ultrapassar o limite máximo de 60% (BONOMO, 1999). Desse modo, conforme esperado, no déficit hídrico de 67% da água disponível do Latossolo Vermelho-Amarelo, observou-se menor acúmulo de matéria seca total (MS_T) do cafeeiro conilon em relação aos resultados obtidos quando o teor de umidade do solo foi mantido próximo à capacidade de campo (DH 0%).

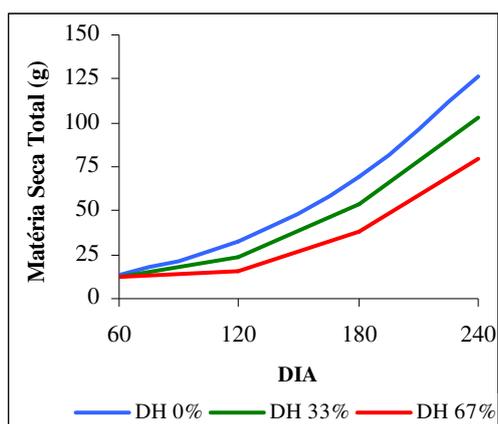


Figura 2 – Acúmulo de matéria seca total do cafeeiro conilon nos déficits hídricos (DH 0%, DH 33% e DH 67%) em relação ao número de dias após a instalação do experimento (D).

CONCLUSÃO: Na ausência de déficit hídrico, o acúmulo de matéria seca total do cafeeiro conilon foi superior aos obtidos nos déficits hídricos de 33% e 67% da água disponível do Latossolo Vermelho-Amarelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRAGANÇA, S. M.; MARTINEZ, H. H. P.; LEITE, H. G. et al. Acúmulo de matéria seca e taxa de crescimento do cafeeiro conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 31, 2005, Guarapari. **Anais...** Brasília MAPA-PROCAFÉ 2005. p.71-2.

BONOMO, R. **Análise da irrigação na cafeicultura em áreas de cerrado de Minas Gerais.** 1999. 224p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

CENTURION, J. F.; ANDREOLI, I. Regime hídrico de alguns solos de Jaboticabal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.701-709, 2000.

DOURADO NETO, D.; NIELSEN, D. R.; HOPMANS, J. W.; REICHARDT, K.; BACCHI, O. O. S. Software to model soil water retention curves (SWRC, version 2.00). **Scientia Agricola**, v.57, n.1. Piracicaba, jan./mar, p.191-192, 2000.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análise de solos.** 2.ed. Rio de Janeiro. 1997. 212p.

LIMA, A. L. S. **Respostas fotoquímicas e atividade do sistema antioxidativo em dois clones de Coffea canephora sob condições de déficit hídrico.** 2001. 21p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

SOARES, A. R. et al. Utilização de diferentes fontes de nitrogênio e potássio na produtividade de cafeeiros irrigados e fertirrigados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 29., 2003, Araxá-MG. **Anais...** Araxá-MG: MMA/PROCAFÉ, 2003. p.60.

SOUSA, M. B. A.; MANTOVANI, E. C.; SOUZA, L. O.; BUFFON, V. B.; BONOMO, R. Avaliação de irrigação em propriedades de café conilon no norte do Espírito Santo. In: **Irrigação do cafeeiro: informações técnicas e coletâneas de trabalhos.** Viçosa: Associação dos Engenheiros Agrônomos de Minas Gerais: UFV; DEA, 2003. 260p.

VAN GENUCHTEN, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of American Journal**, Madison, v. 41, p. 892-898. 1980.