

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DA PARTE AÉREA DO CAFEIEIRO ACAIÁ CERRADO MG 1474 EM QUATRO ESPAÇAMENTOS E DOIS REGIMES HÍDRICOS, NO CERRADO

SILVA, J.C.P.¹; SAMPAIO, J.B.R.²; OLIVEIRA, C.A.S.³ e NAZARENO, R.B.⁴

¹Bolsista CAPES/UnB, Mestrando em Agronomia, FAV/UnB, Irrigação e Agroambiente, <aneto@tba.com.br>; ² Pesquisador Embrapa Cerrados, M.Sc., BR 020 km 18, 73.301-930, Planaltina, DF - <sampaio@cpac.embrapa.br>- fone: (61) 388-9864 - fax: (61)388 9879; ³ Prof. Titular, Ph.D., FAV/UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, 70.919-970, Brasília, DF, <dasilva@unb.br >- fone: (61)307 2823 - fax: (61)273 6593; ⁴Bolsista CAPES/UnB, Mestrando em Agronomia, FAV/UnB, Irrigação e Agroambiente, <rodrigo.nazareno@uol.com.br>.

RESUMO: Devido à expansão do uso de tecnologias de irrigação, a quantidade de informações disponíveis, sobre cultivares a serem utilizadas em plantio adensado e diferentes regimes hídricos, não acompanhou o desenvolvimento da cafeicultura no Cerrado. Este trabalho visou avaliar o crescimento de *Coffea arabica* L. cv. Acaiá Cerrado MG 1474 em fase de formação, nos espaçamentos de 2,40 x 0,60 m; 3,00 x 0,60 m; 3,50 x 0,60 m; e 4,00 x 0,60 m. Foram utilizados dois regimes hídricos: com irrigação, quando o potencial matricial de água no solo atingisse valores em torno de -40 kPa à profundidade de 10 cm, e sem irrigação. Os tratamentos consistiram na combinação dos espaçamentos com os regimes hídricos. Avaliaram-se parâmetros de crescimento da parte aérea aos 133, 178 e 223 dias após transplante (DAT). Até a última avaliação, não houve efeito dos espaçamentos sobre os parâmetros estudados. Os tratamentos irrigados apresentaram médias de altura de planta e diâmetro da base do caule superiores aos dos não-irrigados, os quais também reduziram o crescimento aos 223 DAT. Os ramos plagiotrópicos tiveram o comprimento e as massas seca e fresca reduzidos quando não-irrigados, e ambas as massas não apresentaram interação com DAT. A área foliar, por planta, apresentou maiores valores quando se utilizou a irrigação, evidenciando a tendência de a planta reduzir o crescimento da biomassa nos tratamentos não-irrigados que apresentaram maior redução aos 223 DAT. A área foliar específica evidenciou que as folhas crescidas em condições hídricas deficientes apresentaram menor expansão. A massa seca específica possibilitou concluir que as folhas dos tratamentos não-irrigados têm maior espessura e que esta também aumenta com o tempo.

Palavras-chave: irrigação, densidade de plantio, *Coffea arabica* L., café.

ANALYSIS OF THE AERIAL PART GROWTH OF THE COFFEE PLANT ACAÍÁ CERRADO MG 1474 IN FOUR SPACING AND TWO WATER REGIMES, IN THE CERRADO

ABSTRACT: Due to the rapid expansion of using irrigation technologies, the amount of technical information available on cultivar, suitable for use under conditions of high-density plant population and different water regimes, did not follow the needs presented by the currently coffee plantations. This paper aimed to evaluate the crop growth from a *Coffea arabica* L. cv. Acaíá Cerrado MG 1474 one-year old, cultivated under different plant spacing: 2,40 m x 0,60 m; 3,00 m x 0,60 m; 3,50 m x 0,60 m; 4,00 m x 0,60 m. Two water regimes were used: irrigation when soil-water matric potential reached -40 kPa at 10 cm of depth, and no irrigation at all. The treatments were established as planting spacing combined with water regime. Plant top growth parameters were evaluated at 133, 178 and 223 days after transplanting (dat). These results did not show any effect of planting density on evaluated parameters till the last evaluation done. Irrigated treatments showed average values of both plant height and basal stem diameter higher than the non irrigated ones. The lack of irrigation was reduced the plant growth growth at 223 dat. Without irrigation the plagiotropic branches had growth decreased and the fresh and dry mass reduced, not showing interaction with dat. Leaf area per plant increased with irrigation, showing the plant tendency of reducing biomass under no irrigation, being this fact more pronounced at 223 dat. Specific leaf area showed that the growth of leaves under water stress was reduced. Based on the specific leaf mass results, it was possible to conclude that crop leaves from the non irrigated treatments have increased thickness with time.

Key words: irrigation, planting density, *Coffea arabica* L., coffee.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira encontrou diversas razões para sua expansão no ecossistema Cerrado, como maior índice de mecanização, menor risco de geada e clima seco no período da colheita. Segundo Pereira et al. (2000), a região do Cerrado, responsável em 1975 por apenas 3,3% da produção nacional de café, passou a 25,6% em 1996. Ela abrange áreas com as mais variadas condições de disponibilidade hídrica. Algumas apresentam condições favoráveis à cafeicultura de sequeiro e outras, com deficiência hídrica, necessitam de suplementação de água para o adequado desenvolvimento e produtividade. O uso da irrigação e do sistema de plantio adensado de café no Cerrado tem ocupado crescente e rápido papel de destaque na produção, tendo atravessado uma fase de grande expansão e necessitando trabalhar com altos

índices de produtividade para aproveitar, de forma mais racional, os recursos solo, água, clima, energia e nutrientes. Vários autores verificaram os efeitos positivos da irrigação (Njoroge, 1989; Fernandes et al., 1998) e do sistema de plantio adensado (Androcioli, 1996; Rena et al., 1996) no desenvolvimento do cafeeiro.

De acordo com Matiello & Dantas (1987), os cafeeiros irrigados apresentaram maior sistema radicular, proporcional ao seu maior desenvolvimento da parte aérea, mantendo uma relação semelhante (parte aérea/sistema radicular) em relação às plantas sem irrigação. Nacif (1997) verificou que a altura e o diâmetro da copa de plantas da cv. Catuaí CH 2077-2-5-44 foram linearmente afetados pelo adensamento das plantas na linha, ao contrário do diâmetro da base do caule. No entanto, o número de ramos plagiotrópicos primários, de nós e de folhas nesses ramos não sofreu influência do adensamento. Segundo Miguel et al. (1986), devem ser considerados na implantação da cultura de café o número de plantas por unidade de área e a sua disposição terreno, visando alcançar um IAF (Índice de Área Foliar) ótimo que represente um máximo de área foliar por unidade de área e que permita uma produtividade máxima.

Derivada de seleções de Mundo Novo, o genótipo Acaiá apresenta plantas de porte alto, frutos com sementes maiores e elevado percentual de classificação em peneiras altas (17 acima). A linhagem Acaiá Cerrado MG 1474, por apresentar diâmetro de copa menor que o das demais, pode ser recomendada para plantio adensado. A quantidade de informações disponíveis sobre o desenvolvimento de cultivares a serem utilizadas em plantio adensado e sob diferentes regimes hídricos não acompanhou esse desenvolvimento da cafeicultura no Cerrado, devido à velocidade de expansão do uso de tecnologias de irrigação, sendo necessário um estudo detalhado do manejo e desenvolvimento da cultura nessas condições. O trabalho visou analisar o desenvolvimento do café (*Coffea arabica* L.) cv. Acaiá Cerrado MG 1474, na fase de formação, em quatro espaçamentos sob dois regimes hídricos, no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF. Apresenta relevo suave-ondulado com declividade de 3 a 5%, situada à latitude 15°35'30"S, longitude 47°42'30"W e altitude média de 1.000 m. A precipitação pluviométrica média anual está em torno de 1.480 mm, dos quais 80% ocorrem nos meses de outubro a março. Apresenta umidade relativa média anual de 67% e temperatura média anual de 22,3 °C, com máxima de 28,1 °C e mínima de 16,5 °C. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), textura argilosa, fase cerrado. O resultado da análise físico-química do solo da área experimental encontra-se nas Tabelas 1 e 2.

Instalação do experimento

A cultivar de café (*Coffea arabica* L.) avaliada foi Acaiá Cerrado MG 1474, com diâmetro médio de copa de 2,0 m. Com base na análise físico-química do solo, foi feita adubação corretiva com calagem (4,13 t/ha), fosfatagem (0,28 t de P_2O_5 /ha) e gessagem (4,0 t/ha) em toda a área. Após abertura dos sulcos, foi feita adubação de plantio por metro linear conforme recomendação técnica para a cultura do café (Sampaio, 1999). As covas foram marcadas após incorporação do adubo e fechamento dos sulcos. No plantio, feito com uma planta por cova, foram utilizadas mudas produzidas no local, com cerca de 12 meses.

Delineamento experimental

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições, tendo nas parcelas os tratamentos e nas subparcelas as épocas de avaliação. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro espaços livres para o manejo da lavoura (0,40 m; 1,00 m; 1,50 m; e 2,00 m) e dois regimes hídricos, com irrigação e sem irrigação (Tabela 3), sendo o espaço livre de 0,40 m para manejo manual. Os espaços livres de 1,00 m, 1,50 m e 2,00 m foram para manejo mecanizado, utilizando trator com bitola da mesma largura. Os espaçamentos escolhidos basearam-se nas recomendações propostas por Androcioli Filho (1996), sendo ajustado pela equação $E = D + L$, em que E é a distância entre linhas, D é o diâmetro da copa do cafeeiro adulto e L é o espaço livre desejado pelo produtor para o manejo da lavoura. A distância entre os cafeeiros na linha foi ajustada com base na equação $E = D * 3,6^{-1}$.

Monitoramento da umidade no solo

A curva característica de retenção de umidade no solo foi determinada no Laboratório de Física de Solo da Embrapa Cerrados, utilizando o método da centrífuga, modificado (Freitas Junior & Silva, 1984). Para aplicação de água no tratamento irrigado, utilizou-se um sistema por aspersão, tipo pivô central, com 8,0 ha irrigados, com raio molhado de 160 m e coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) de 87,74%. Nos tratamentos irrigado e de sequeiro, foram instalados sensores de umidade nas profundidades de 10, 30, 50 e 100 cm do perfil do solo, representativas das camadas de 0 a 20, 20 a 40, 40 a 60 e 60 a 100 cm, respectivamente. A irrigação foi feita para elevar o solo à capacidade de campo, e o momento de irrigação foi definido quando o potencial matricial de água no solo atingisse valores em torno de -40 kPa a 10 cm de profundidade. Os parâmetros microclimáticos foram coletados na estação climatológica principal da Embrapa Cerrados (Figura 1).

Avaliações dos parâmetros vegetativos

As avaliações foram feitas em três épocas, ou seja: aos 133 (1/4/2001), 178 (16/5/2001) e 223 (30/6/2001) dias após transplante (DAT). Em laboratório, efetuou-se a separação e pesagem dos ramos (ortotrópicos e plagiotrópicos) e das folhas, para determinação da massa fresca (MF) das partes. O comprimento dos ramos e o diâmetro da base do ramo ortotrópico foram medidos no campo. A área foliar por planta (AF) foi determinada por um medidor automático de área foliar (AUTOMATC AREAMETER, modelo no. AAC 400 HAYASHI DENKOH Co., LTD, TOKYO, JAPAN). Em seguida, as partes foram colocadas em sacos de papel, separadamente, e acondicionadas em estufa com ventilação forçada à temperatura de 65 °C por 72 horas e, posteriormente, retiradas e pesadas para determinação da massa seca (MS). A área foliar específica (AFE) foi obtida da relação entre a AF e a MS das folhas, e a matéria seca específica das folhas (MSE), pela relação da MS das folhas e da AF. A taxa média de crescimento relativo (TC) num determinado período foi estimada pelo incremento na biomassa dividido pelo número de dias do período.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período analisado, não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos diversos parâmetros avaliados, obtidas dos espaçamentos utilizados. Isso sugere que até o oitavo mês não existiu competição entre as plantas de forma que afetasse esses parâmetros.

As médias de altura de planta e diâmetro da base do caule foram influenciadas significativamente pela interação irrigação versus dias após transplante. Os tratamentos irrigados apresentaram médias superiores à dos não-irrigados, os quais também reduziram o crescimento aos 223 DAT, conforme Figura 2.

O comprimento dos ramos plagiotrópicos foi afetado significativamente ($P<0,01$) pela interação irrigação versus dias após o transplante. Entretanto, as massas fresca e seca desses ramos não apresentaram essa interação (Figura 3). Verificou-se que os ramos não-irrigados são menores que os irrigados e que as massas fresca e seca desses ramos também são significativamente menores, devido à deficiência hídrica.

A área foliar, por planta, e as massas fresca e seca da folha foram afetadas significativamente ($P<0,01$) pela interação irrigação versus dias após o transplante (Figura 4), apresentando valores maiores quando se usou irrigação e evidenciando a tendência de a planta reduzir o crescimento da biomassa nos tratamentos não-irrigados que apresentaram maior redução aos 223 DAT, provavelmente em função da redução nas temperaturas observadas.

A área foliar específica apresentou diferenças significativas em função da irrigação, sendo as médias dos tratamentos irrigados superiores às das sem irrigação (Figura 5A), indicando que as folhas que se desenvolvem em condições hídricas deficientes apresentam menor expansão. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Da Matta et al. (1993), que obtiveram decréscimo de aproximadamente 20% na área foliar específica do genótipo Arábica quando submetidos a um período de deficiência hídrica. No entanto, a massa seca específica das folhas apresentou interação irrigação versus época de avaliação ($P < 0,01$), com médias dos tratamentos irrigados inferiores às das sem irrigação (Figura 5B), sugerindo que as folhas dos tratamentos não-irrigados têm maior espessura e aumentam com o tempo.

Nas condições em que foram obtidos os resultados, ocorreu declínio nas taxas médias de crescimento relativo de biomassa, que, segundo Barros et al. (1997), está relacionado com a diminuição da temperatura, independentemente do regime hídrico, e, particularmente, com o aumento diário de períodos com baixas temperaturas.

Tabela 1 - Resultados da análise física do solo LVA da área experimental antes do plantio (1999)

Prof.	Características físicas								
	Argila	Argila natural	Silte	Areia grossa	Areia fina	Silte / areia	G. foc.	G. disp.	Dens. Real
cm	----- % -----					-	----- % -----		g/cm ³
00-20	60,09	35,55	11,64	4,64	23,64	0,19	40,91	59,09	3,05
20-40	63,45	40,64	09,36	4,27	22,91	0,15	35,82	64,18	3,05
40-60	63,45	42,27	09,36	4,18	22,64	0,15	32,82	67,18	3,04

Tabela 2 - Resultados da análise química do solo LVA da área experimental antes do plantio (1999)

Prof.	Características químicas													
	pH	pH	Al	Ca ⁺⁺	Ca + Mg	H + Al	P	K	Cu	Fe	Mn	Zn	M.O.	Sat. Al
cm	H ₂ O	CaCl ₂		-----	me/100cc	-----				mg/l	-----		-----	%
00-20	5,25	4,63	0,43	2,29	3,12	7,60	1,37	61,18	0,85	33,42	2,61	1,01	3,04	12
20-40	5,05	4,41	0,78	1,03	1,43	7,36	0,45	29,18	0,75	33,66	1,62	0,51	2,29	34
40-60	5,03	4,35	0,80	0,63	0,91	6,53	0,23	21,18	0,79	28,13	1,45	0,38	1,82	45

Tabela 3 - Tratamentos de irrigação e espaçamento entre plantas de café utilizados neste trabalho

	Tratamentos							
	01	02	03	04	05	06	07	08
Regime hídrico	Sequeiro				Irigado			
Diam. Copa (m)	----- 2,00 -----							
Espaço livre (m)	0,40	1,00	1,50	2,00	0,40	1,00	1,50	2,00
Espaçamento (m)	2,40x 0,60	3,00 x 0,60	3,50 x 0,60	4,00 x 0,60	2,40 x 0,60	3,00 x 0,60	3,50 x 0,60	4,00 x 0,60
Plantas / hectare	6944	5555	4762	4167	6944	5555	4762	4167
Área / planta	1,44	1,80	2,10	2,40	1,44	1,80	2,10	2,40

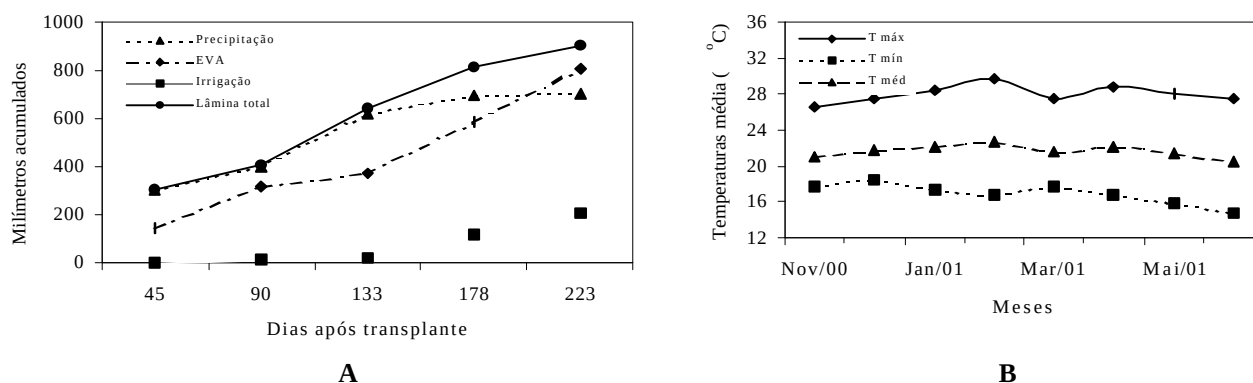


Figura 1 - Precipitação pluviométrica, evaporação Tanque Classe A, lâminas de irrigação e total acumuladas no período de 223 dias após plantio (A); e médias das temperaturas máxima, mínima e média no período de novembro de 2000 a junho de 2001 (B) (Brasília - DF).

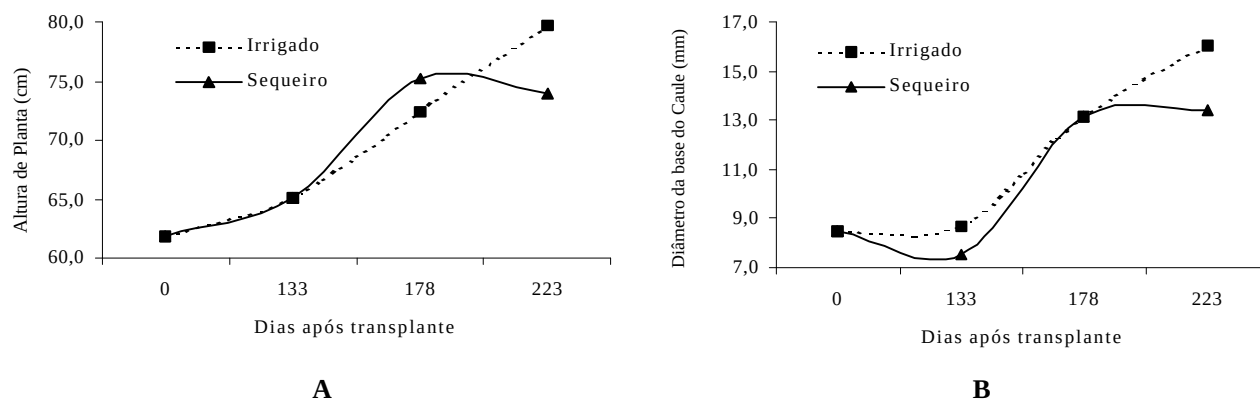


Figura 2 - Comportamento da altura de planta (A) e do diâmetro da base do caule (B) de *Coffea arabica* L. cv. Acaiá Cerrado MG 1474 em dois regimes hídricos e três épocas de avaliação, após transplante, no período de março a junho de 2001, (Brasília - DF).

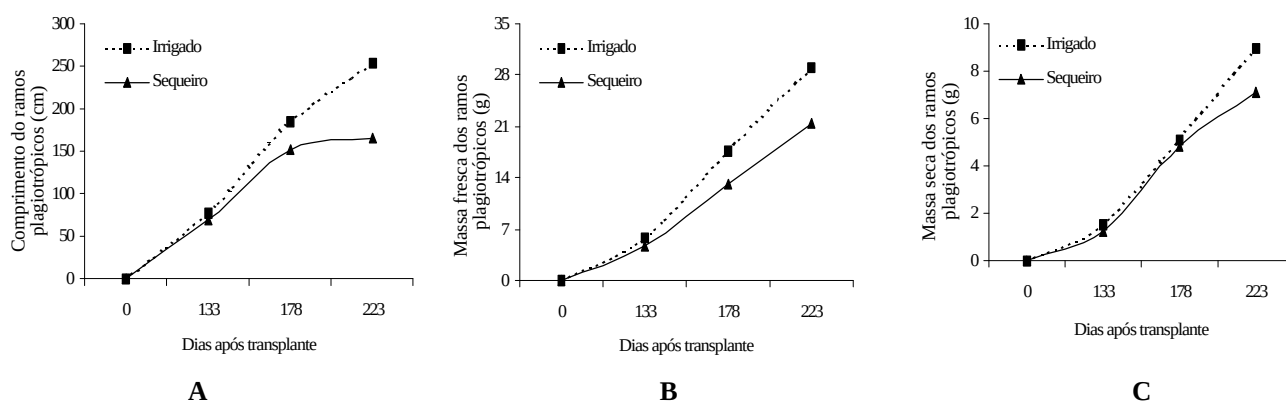


Figura 3 - Comportamento do comprimento dos ramos plagiotrópicos (A) e das massas fresca (B) e seca (C) destes ramos de *Coffea arabica* L. cv. Acaiá Cerrado MG 1474 em dois regimes hídricos e três épocas de avaliação, após transplante, no período de março a junho de 2001. (Brasília - DF).

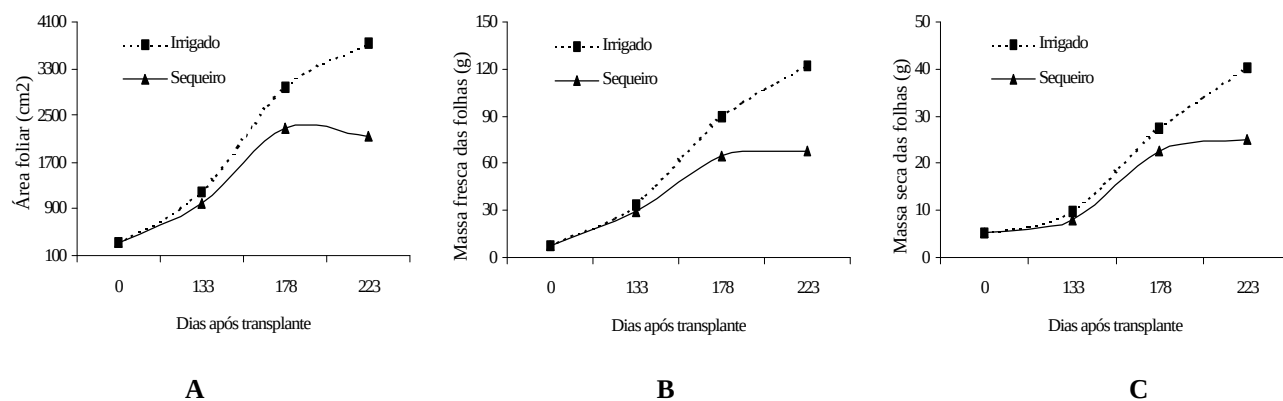


Figura 4 - Comportamento da área foliar (A) e das massas fresca (B) e seca (C) das folhas de *Coffea arabica* L. cv. Acaiá Cerrado MG 1474 em dois regimes hídricos e três épocas de avaliação, após transplante, no período de março a junho de 2001 (Brasília - DF).

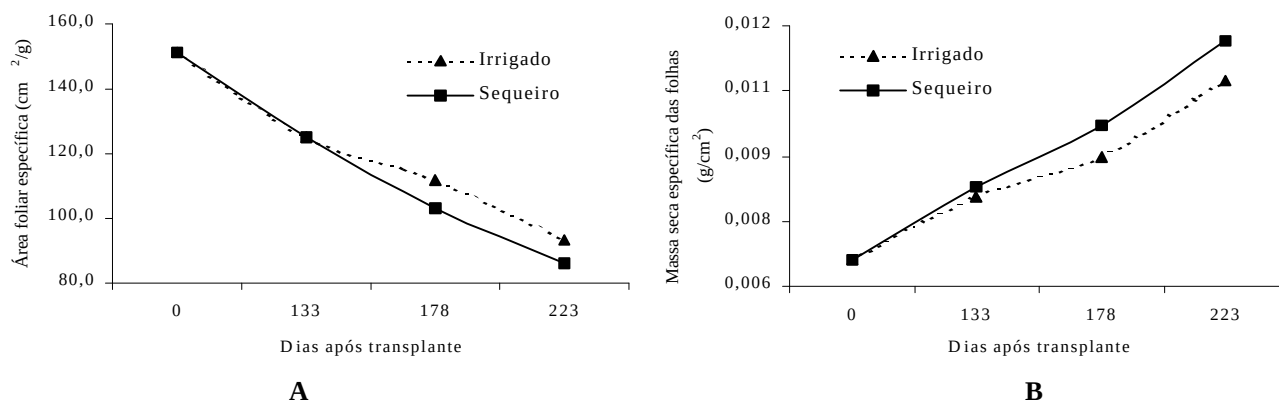


Figura 5 - Comportamento da área foliar específica (A) e da massa seca específica das folhas (B) de *Coffea arabica* L. cv. Acaiá Cerrado MG 1474 em dois regimes hídricos e três épocas de avaliação, após transplante, no período de março a junho de 2001, (Brasília - DF).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDROCIOLI FILHO, A. Procedimentos para o adensamento de plantio e contribuição para o aumento da produtividade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina, PR. **Anais**. Londrina: IAPAR, 1996. p.249-275.
- BARROS, R.S.; MOTA, J.W.S; DA MATTA, F.M.; MAESTRI, M. Decline of vegetative growth in *Coffea arabica* L. in relation to leaf temperature, water potencial and stomatal conductance. **Field Crops Research**, Amsterdam, The Netherlands, v.54, p.65-72, 1997.
- DA MATTA, F.M.; MAESTRI, M.; BARROS, R.S.; REGAZZI, A.J. Water relations of coffee leaves (*Coffea-arabica* and *Coffea canephora*) in response to drought. **Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, Inglaterra, v.68, p.741-746, 1993.
- FERNANDES, A.L.T.; SANTINATO, R.; SANTO, J.E.; AMARAL, R. Comportamento vegetativo-reprodutivo do cafeeiro catuaí cultivado no Oeste Baiano sob irrigação por pivô central. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 1., 1998, Araguari, MG. **Palestras e Resumos**. Araguari: UFU/DEAGO, 1998. p.40-44.

- FREITAS JUNIOR., E. de; SILVA, E.M. Uso da centrífuga para determinação da curva de retenção de água no solo, em uma única operação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.11, p.1423-1428, nov.1984.
- MATIELLO, J.B.; DANTAS, F.S. Desenvolvimento do cafeeiro e seu sistema radicular, com e sem irrigação, em Brejão (PE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14., 1987, Campinas, SP. **Resumos...** Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1987. p.165-166.
- MIGUEL, A.E.; MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R.. Espaçamento e condução do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T., ed. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.303-322.
- NACIF, A.P. **Fenologia e produtividade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cv. Catuaí sob diferentes densidade de plantio e doses de fertilizantes, no cerrado de Patrocínio - MG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 124p. Tese Doutorado.
- NJOROGE, J.M. A review of some agronomic investigations on arabica coffee in Kenya. **Kenya Coffee**, Nairobi, Kenia, v.54, n.629, p.553-567, 1989.
- PEREIRA, G.; SAMPAIO, J.B.R.; AGUIAR, J.L.P. de. A cafeicultura no cerrado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa Café / MINASPLAN, 2000. p.343-349.
- RENA, A.B.; NACIF, A. de P.; GUIMARÃES, P.T.G.; PEREIRA, A.A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina, PR. **Anais**. Londrina: IAPAR, 1996. p.72-85.
- SAMPAIO, J.B.R. Recomendações técnicas para o cultivo do café no cerrado do Distrito Federal e Entorno. Brasília: Embrapa Cerrados, 1999. 2p. (Guia Técnico do Produtor Rural, 42).