

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO CAFEIEIRO ADENSADO COM E SEM IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DE ADAMANTINA-SP

Marcio L. SANTOS² E-mail: curyta@yahoo.com.br, Enes FURLANI JUNIOR¹, Fabiano de M. BENKE³ e Wellington V. MARTINEZ³, Eusébio O. Persegil³, Samuel FERRARI

¹ Professor Adjunto, FE/Unesp/Ilha Solteira-SP, Av. Brasil, 56, 15385-000.

² Mestrando em Agronomia, FE/Unesp/Ilha Solteira-SP.

³ Graduando em Agronomia, FE/Unesp/Ilha Solteira-SP.

Resumo:

A utilização do adensamento das lavouras de café, juntamente com o manejo da água, através do uso de irrigação, são práticas que vêm sendo realizadas com a justificativa de proporcionar aumentos na produtividade da cultura do café. Diante desse quadro, conduziu-se na região de Adamantina-SP, um trabalho com intuito de avaliar a influência dessas duas atividades no desenvolvimento vegetativo do cafeeiro adensado. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, seguindo o esquema fatorial 4x2, sendo considerado o primeiro fator as densidades de plantas, e o segundo, o manejo da irrigação, utilizando 4 repetições, perfazendo um total de 8 tratamentos. As populações de café utilizadas foram de 3000, 4000, 5000 e 10000 plantas por hectare, estabelecidas em linhas de cafeeiro espaçadas, respectivamente, por 3,3; 2,5; 2,0 e 1,0 m entre plantas. Após a avaliação das variáveis estudadas pode-se verificar que a irrigação propiciou um aumento da altura de plantas, diâmetro do caule, comprimento de ramos, número de ramos plagiotrópicos, independentemente da densidade utilizada. O aumento da densidade de plantio propiciou aumento da altura de plantas, entretanto, diminuiu linearmente o diâmetro do caule e o número de ramos plagiotrópicos.

Palavras-chave: café, irrigação, densidade de plantas

VEGETATIVE DEVELOPMENT OF THE COFFEE TREE WITH AND WITHOUT IRRIGATION IN THE CITY THE ADAMANTINA-SP

Abstract

The use of reduced row spacings for coffee farmings and water management, are recommended practices to improve coffee yield. So, one trial was conducted in Adamantina County to evaluate the effects of these practices under coffee development. The experimental design was the completely blocks in the factorial system 4x2, where the first factor was the densities of plants and the second factor the use or not of irrigation by dropping using 4 replications. The populations of coffee were 3000, 4000, 5000 and 10000 plants for hectare established in spaced lines of coffee tree, respectively, for 3,3; 2,5; 2,0 and 1,0 m lines and 1,0 m between plants. It is concluded that the irrigation increases the height of plants, stem diameter, branches length, number of reproductive branches. Increasing the plant density, the height of plants was increased, and the stem diameter and number of reproductive branches was linearly reduced.

Key words: café, irrigation, densities of plants

Introdução

Nos últimos anos, as grandes lavouras de café do estado de São Paulo deram lugar à exploração sucroalcooleira, devido aos incentivos governamentais. Além do quadro relatado anteriormente, deve-se enfatizar a migração da cultura para outras regiões, nas quais a mesma conseguiu a sua sustentabilidade. O déficit hídrico aliados aos invernos secos reduzem a capacidade produtiva do café, sendo indispensável, por tanto, a irrigação para diminuir a queda de folhas, flores e frutos na fase de chumbinho. Não existe uma regara geral para escolha de espaçamentos de café no Brasil. Entretanto espaçamentos mais adensados proporcionam maior produtividade, porém dificultam a mecanização e requerem maiores cuidados nos tratos culturais, dentre eles a irrigação. Para tanto, o presente trabalho teve por objetivo estudar os sistemas adensados e não adensados submetidos ou não à irrigação por gotejamento em Adamantina-SP.

Material e Métodos.

O presente trabalho foi instalado em uma área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Paulista, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, localizado no município de Adamantina-SP, região da Nova Alta Paulista, latitude 21° 42' S e longitude 51° 08' W, com altitude de 453m (Cavichioli, 1998 citado por Paulo, 2002), em um solo Latossolo Vermelho Escuro, eutrófico A moderado, textura média que apresentava-se com as seguintes características químicas conforme a tabela 1(Prado et al., sd citado por Paulo, 2002), clima Cwa, segundo a classificação de Köppen, com inverno seco e verão quente (Mello et al., 1994 citado por Paulo, 2002).

Tabela 1. Características químicas do solo na profundidade de 0-20cm do local da experimentação.

M.O.	Ph CaCl ₂	P	K	Ca	Mg	Al	H	T	V
g.dm ³		Mg.dm ³		mmolc.dm ³					%
9,0	5,3	47,2	5,43	25,0	8,0	1,0	30,0	69,4	55,3

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso seguindo o esquema fatorial 4x2, sendo considerado o primeiro fator as densidades das populações de plantas e o segundo o manejo da irrigação, utilizando 4 repetições, perfazendo um total de 8 tratamentos. Foram consideradas as densidades das populações de plantas que são de 10.000, 5.000, 4.000 e 3.000 plantas ha⁻¹ e os tratamentos irrigados e sem irrigação. Dessa maneira os tratamentos empregados estão discriminados na tabela 2. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, colocados na linha de plantio nos tratamentos irrigados, sendo os gotejadores espaçados em 0,75m, e cada gotejador tendo uma vazão de aproximadamente 2,3L hora⁻¹, o turno de rega utilizado foi a cada 2 dias utilizando 7L de água/gotejador/dia.

As parcelas foram constituídas de 10m de largura por 7m de comprimento. As populações de café de 3000, 4000, 5000 e 10000 plantas por hectare foram estabelecidas em linhas de cafeeiro espaçadas, respectivamente, por 3,3; 2,5; 2,0 e 1,0 metros e em covas, com uma planta cada, separada por 1,0m na linha de plantio, desta forma, as parcelas de populações de 3000 plantas ha⁻¹ apresentam 21 plantas, as de 4000 plantas ha⁻¹ apresentam 28 plantas, as de 5000 plantas ha⁻¹ apresentam 35 plantas e as de 10000 plantas ha⁻¹ apresentam 70 plantas no total. Para avaliação do experimento foram utilizadas as plantas centrais das parcelas, sendo o total de plantas úteis das densidades de 3000, 4000, 5000 e 10000 plantas ha⁻¹ são 5, 10, 15 e 40 plantas úteis, respectivamente. De cada parcela foram escolhidas ao acaso cinco plantas úteis, que foram submetidas à avaliação.

A área experimental começou a ser preparada no mês de janeiro de 1999, através de arações e gradagens e correções da fertilidade do solo através da adubação de plantio, onde foram utilizados 0,2 Kg m linear⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 70%), 1 kg m linear⁻¹ de torta de mamona, 0,075 Kg m linear⁻¹ de superfosfato simples. Efetuaram-se as marcações dos blocos e das parcelas, discriminando densidades e os manejos com e sem irrigação. Foram abertos os sulcos e preparadas as covas para plantio de acordo com os espaçamentos estabelecidos. Foram utilizadas mudas de cafeeiro da variedade Obatã (IAC1669-20), as sementes foram colocadas em germinadores de areia e após a emergência, apresentando as folhas cotiledonares características (estágio de orelha de onça), foram transplantadas para sacos de polietileno, nos quais foram conduzidas até o estágio de 5 a 6 pares de folhas, sendo então submetidas a um período de 15 dias de aclimação, retirando-se as mudas do viveiro com cobertura de sombrite (50 %). Após a aclimação, as mudas foram plantadas no dia 22 de março de 1999, com no mínimo seis pares de folhas.

Foram realizadas, durante a condução da cultura, adubações em cobertura com sulfato de amônio e cloreto de potássio, sendo que nos dias 10 de maio de 1999 e 24 de junho de 1999 foram utilizadas 20 gramas de sulfato cova⁻¹, as adubações realizadas nos dias 09 de dezembro de 1999, 26 de janeiro de 2000, 08 de março de 2000 e 24 de abril de 2000 foram utilizadas 40 gramas de sulfato de amônio e 4 gramas de cloreto de potássio. A partir de então foram estabelecidas doses diferentes para cada densidade, onde a densidade de 10.000 plantas ha⁻¹ recebeu 25g cova⁻¹, a de 5.000 plantas ha⁻¹ recebeu 50g cova⁻¹, a de 4.000 plantas ha⁻¹ recebeu 62,5 g cova⁻¹ e a de 3.000 plantas ha⁻¹ recebeu 83 g cova⁻¹. Obedecendo estas dosagens, as adubações de cobertura realizadas posteriormente estão discriminadas na tabela 3 onde foram utilizados o Sulfato de Amônio (SA) e a formula N-P-K de 20-05-20.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de plantas, altura de inserção dos primeiros ramos plagiométricos, diâmetro do caule, diâmetro da saia, número de ramos plagiométricos, comprimento de ramos plagiométricos do terço médio das plantas, número de pares de folhas de ramos plagiométricos do terço médio das plantas.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso e as análises foram efetuadas de acordo com o procedimento padrão com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância convencional e regressão polinomial, com médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para análise das variáveis foi utilizado o programa estatístico SANEST.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 refere-se aos resultados obtidos para as características altura de plantas, diâmetro do caule, comprimento de ramos e número de ramos plagiométricos, nas avaliações realizadas no ano agrícola de 2002/2003. Pode-se verificar que em todas as variáveis houve um acréscimo significativo com a utilização da irrigação. Resultados semelhantes foram encontrados por diversos autores, entre eles Matiello e Dantas (1987) e Santinato *et al.* (1989), que observaram um melhor desempenho vegetativo por parte dos cafeeiros irrigados em relação aos cafeeiros não irrigados. Silveira e Carvalho (1996) relatam em seu trabalho um maior crescimento vegetativo nos cafeeiros submetidos à irrigação. Os autores acima mencionados concluíram que a irrigação do cafeeiro durante os meses mais secos do ano proporciona uma maior taxa de crescimento dos ramos e por conseqüência de toda a planta. Um maior número de pares de ramos plagiométricos pode ser constatado por Mudrik *et al.* (2002) em cafeeiros submetidos à irrigação. Dentro da mesma tendência, Partelli *et al.* (2001) e Sera *et al.* (2000) também verificaram um maior crescimento vegetativo do cafeeiro, quando submetido à irrigação, principalmente na altura das plantas, que segundo o primeiro autor apresentou incrementos na ordem de 6,56 cm mês⁻¹. Irrigar os cafezais em regiões com déficit hídrico limitante tem propiciado bons resultados, não só na produção, mas também no desenvolvimento vegetativo do cafeeiro (Matiello *et al.*, 2000). Os efeitos positivos da irrigação no crescimento vegetativo do cafeeiro são confirmados por Barros *et al.* (2001). As características de desenvolvimento vegetativo são e muito influenciadas pela irrigação (Partelli *et al.*, 2001), que favorece o crescimento do cafeeiro, tendo seu desenvolvimento

vegetativo bastante reduzido na ausência da mesma (Scalco et al, 2001). Gervásio e Lima (1996) demonstraram o efeito significativo de laminas d'água no desenvolvimento vegetativo do cafeeiro, principalmente no incremento do diâmetro de caule. Scalco et al (2001) observou diferenças no crescimento dos cafeeiros irrigados em comparação aos não irrigados de 26,5% para a característica altura de plantas e de 39,7% para característica diâmetro de caule.

Tabela 2. Altura de plantas, diâmetro do caule, comprimento de ramos e número de ramos plagiotrópicos obtida para o cultivar Obatã no ano agrícola 2002/2003.

Fatores	Valores de F			
	Altura	Diâmetro	C. ramos	N.º Ramos Plagiotrópicos
População (P)	10,55**	6,46**	0,43 ^{ns}	3,75*
Man. da água (M)	6,41*	18,47**	21,08**	10,65**
M*P	0,33 ^{ns}	1,54 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,69 ^{ns}
População	Médias			
3000	1,52 b	4,93ab	70,57	68,90
4000	1,65ab	5,17a	72,60	79,75
5000	1,69ab	5,09a	71,47	79,22
10000	1,85a	4,55b	69,67	74,90
F(linear)	28,615**	13,690**	0,540 ^{ns}	6,81**
F(quadrática)	2,523 ^{ns}	4,680*	0,375 ^{ns}	4,03 ^{ns}
r ²	0,904	0,706	0,417	0,604
R ²	0,984	0,947	0,706	0,963
Manejo da água	Médias			
Irrigado	1,73 a	5,17 a	75,45 a	79,92 a
Não irrigado	1,62 b	4,70 b	66,71 b	71,46 b
D.M.S. (Tukey)	0,0868	0,2237	3,959	5,394
C.V.(%)	7,033	6,163	7,572	9,687

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a variável altura de planta houve um aumento altamente significativo nos cafeeiros submetidos a espaçamentos mais adensados (Fig 1). Em relação ao diâmetro do caule, pode-se perceber um efeito ao contrário, onde esta característica apresentou um decréscimo altamente significativo quando submetido a espaçamentos mais adensados, (Fig 2). O mesmo aconteceu para os valores de número de ramos plagiotrópicos que também apresentaram um decréscimo significativo quando submetidos a espaçamentos mais adensados. Os resultados apresentados vêm concordar com os relatos de Gathaara & Kiara (1984) que verificaram um maior crescimento primário no topo da planta devido ao sombreamento e conseqüentemente menor fluxo de luz ao longo do dossel da planta. Matiello et al (2002) também encontrou aumento significativo para a característica altura de planta em cafeeiros com espaçamentos reduzidos. Paulo (2002) estudando diferentes espaçamentos para o cultivo do cafeeiro observou que a diminuição do espaçamento promoveu incrementos significativos na altura dos cafeeiros avaliados, enquanto que o diâmetro de caule diminuiu com o aumento da população. Miguel *et al.* (1987) e Santinato *et al.* (1999) também observaram uma tendência de redução no diâmetro do caule com o aumento da população de plantas. Já Rena et al (1994), ao trabalhar com a variedade Catuaí, verificou que o número de ramos plagiotrópicos aumentou linearmente com o aumento da população de cafeeiros, demonstrando que o espaçamento entre linhas afeta linearmente e inversamente o número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro. A variável comprimento de ramos não sofreu efeitos significativos com o aumento da densidade de plantas. Resultado semelhante ao de Rena *et al.* (1994) que não observou nenhuma influencia do espaçamento entre linhas sobre o comprimento de ramos. A variação do espaçamento de plantio na cultura do café proporciona diferentes respostas nas varias características de desenvolvimento vegetativo do cafeeiro (Sakai et al, 2001), este autor verificou aumentos na altura das plantas de café com a diminuição do espaçamento, e também redução, com o adensamento da lavoura, na espessura do caule.

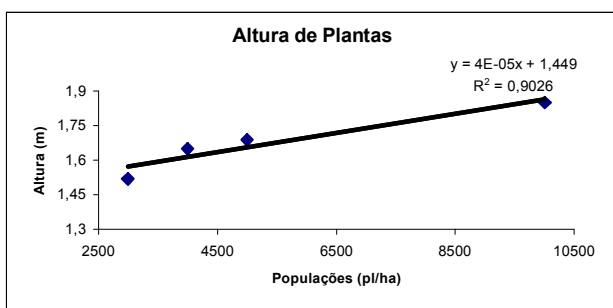


Fig 1. Análise de regressão para os valores da variável altura de plantas.

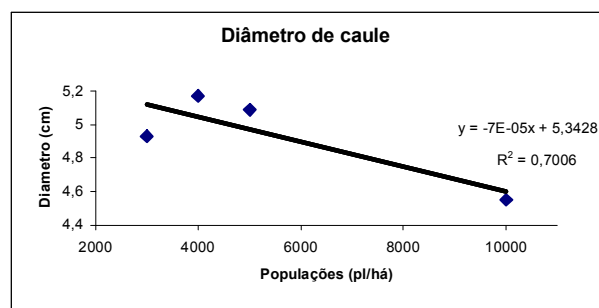


Fig 2. Análise de regressão para os valores da variável diâmetro de caule.

Conclusões

Nas condições em que foi desenvolvido o seguinte trabalho, conclui-se que:

- a irrigação propiciou um aumento de altura de plantas, diâmetro do caule, comprimento de ramos, número de ramos plagiotrópicos, independente da densidade utilizada;
- o aumento da densidade de plantio propiciou um aumento de altura de plantas, enquanto diminuiu linearmente o diâmetro do caule e número de ramos plagiotrópicos.

Referências Bibliográficas

- BARROS, U.V.; GARÇOM, C.L.P. Irrigação do cafeeiro nas condições edafoclimáticas da zona da mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. **Resumos...** MAPA/PROCAFÉ, 2001. p. 31-32.
- GATHAARA, M.P.K., KIARA, J.M. Factors that influence yield in close-spaced coffee 1 - light, dry matter production and plant water status. **Kenya Coffee**, v.49, n.578, p.159-67, 1984.
- GERVÁSIO, E.S.; LIMA, L.A. Efeito de diferentes lâminas de água no desenvolvimento do cafeeiro (*coffea arabica* L.) em fase de formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 22, 1996, . **Resumos...** : Mapa/ Procafé, 1999. (CD – ROM).
- MATIELLO, J.B.; AMARAL, A.S.; FILHO, S.L.; LOUBACK, A.; BARROS, U.V.; BARBOSA, C.M. Espaçamentos super adensado, adensado e largo em renque para o cafeeiro nas condições de solo LVR na Zona da Mata de Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28, 2002, Caxambú. **Resumos...** : Mapa/ Procafé, 2002. p. 73.
- MATIELLO, J.B.; DANTAS, F.de A.de S. Desenvolvimento do cafeeiro e do seu sistema radicular, com e sem irrigação, em Brejão PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14, 1987. **Resumos...** : Mapa/ Procafé, 1999. (CD – ROM).
- MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; BARBOSA, S.J. Bom potencial para a cafeicultura irrigada na região norte/noroeste de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26, 2000, Marília, **Resumos...** : MAPA/PROCAFÉ, 2000. p. 72.
- MIGUEL, A.E. et al. Estudo da distância entre mudas de café na cova, em diferentes espaçamentos na linha (entre cova). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14, Campinas, 1987. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1987. p.131-33.
- MUDRIK, A.S.; SOARES, A.R.; CAETANO,T.S.; MANTOVANI, E.C. Produtividade e crescimento vegetativo do cafeeiro irrigado na região de Viçosa MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28, 2002, Caxambú. **Resumos...** : Mapa/ Procafé, 2002. p. 143 – 144.
- PARTELLI, F.L.; POSSE, R.P.; AMARAL, J.A.T. do.; FILHO, S.M. Ciclo de crescimento vegetativo de cafeeiros Conilon irrigados e não irrigados no município de Vila Valério - ES. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. **Resumos...** MAPA/PROCAFÉ, 2001. p. 92-93.
- PAULO, E. M. Comportamento de cultivares de cafeeiro submetidos a diferentes densidades de plantio. Ilha Solteira, 2002. 132 p. **Dissertação** (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

- RENA, A.B.; NACIF, A.P.; GONTIJO,P.T.G.; PEREIRA, A.A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. P. 72-85.
- SAKAI, E.; ARRUDA, F.B.; PIRES, R.C. de M.; SILVA, E.A.; CALHEIROS, R. de O.; QUAGLIA, L. Crescimento do cafeeiro em diferentes espaçamentos, na fase de formação com irrigação localizada: resultados preliminares em Campinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. **Resumos...** MAPA/PROCAFÉ, 2001. p. 308-311.
- SANTINATO, R.; SORROAGGI, R.;CORREIA, J. P. Espaçamento na rua e na linha, para o cultivar Icatu cultivado em solo de cerrado com mecanização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24, 1998, . **Resumos...** : Mapa/ Procafé, 1999. (CD – ROM).
- SCALCO, M.L.; MORAIS, A. de R.; COLOMBO, A.; CARVALHO, C.H.M. de.; SILVA, E.L. da.; FARIA, M.A. de.; GUIMARÃES, R.J.; MELO, L.Q. Desenvolvimento inicial do cafeeiro sob diferentes critérios de irrigação e densidade de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. **Resumos...** MAPA/PROCAFÉ, 2001. p. 314-316.
- SERA, T.; SILVA, R.G. da.; TEIXEIRA, J.M. Crescimento de cafeeiros em sistema de cultivo irrigado hiperadensado mecanizado em Unai-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26, 2000, Marília, **Resumos...** : MAPA/PROCAFÉ, 2000. p. 308-309.
- SILVEIRA, J. S. M.; CARVALHO, C. H. S. Efeito da época de irrigação sobre o crescimento do ramo plagiotrópico e da longevidade foliar do café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 22. **Resumos...** 1996. p.99-100 (b).