

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE PLANTAS RECEPADAS DE CAFÉ CULTIVADAS EM TRÊS ESPAÇAMENTOS NO CERRADO GOIANO¹

Cristiane Rachel De Paiva Felipe²; Carlos Alberto da Silva Oliveira³;
Luciene Fróes Camarano⁴

Resumo

Este estudo foi realizado em Campo Alegre de Goiás, GO, em 2001/2002, com o objetivo de avaliar o efeito de espaçamento sobre o crescimento e a produtividade do cafeeiro. Foram utilizados três espaçamentos de plantio da cultivar Catuaí Vermelho, linhagem 144, utilizando delineamento em blocos completos casualizados com parcelas subdivididas em quatro repetições. As avaliações foram realizadas durante 14 meses em plantas de 43 meses, submetidas à recepa aos nove meses antes. O crescimento da parte aérea das plantas foi medido pelo diâmetro da base do caule e da copa, altura de planta, número de ramos e folhas. A produção foi avaliada pela massa de grãos por planta e por hectare. O espaçamento 2,0 x 0,6 m resultou na maior produtividade de café beneficiado por hectare. Todas as características de crescimento foram influenciadas pelo período de avaliação. O espaçamento 2,0 x 1,2 m apresentou os maiores valores de: número de folhas de ramos plagiotrópicos primários e secundários, taxa de enfolhamento de ambos os ramos, número de ramos plagiotrópicos secundários e maior taxa de crescimento desses ramos. O espaçamento 4,0 x 0,6 m apresentou as maiores taxas de crescimento em diâmetro da base da copa e do caule. Os espaçamentos de plantio não influenciaram na altura da planta, na taxa de crescimento em altura, no diâmetro da base da copa, no diâmetro da base do caule, no número de ramos plagiotrópicos primários, na taxa de crescimento em número de ramos plagiotrópicos primários e na produção de grãos por planta.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., densidade de plantio, produção da planta, altura da planta, diâmetro da base do caule, Catuaí Vermelho.

GROWTH AND YIELD OF CUT-OFF STEM COFFEE CULTIVATED UNDER THREE PLANT SPACING IN THE AREA OF CERRADO

Abstract

This study was carried out in Campo Alegre de Goiás, GO, in 2001/2002, in order to evaluate the effect of plant spacing on the growth and yield of cut-off stem coffee plants of Catuaí Vermelho cultivar, lineage 144. It was used a split plot design arranged

¹Parte da dissertação de mestrado em Ciências Agrárias da FAV/UnB.

² Eng^a. Agrônoma, M.Sc. AGENCIARURAL, cristianerachel@yahoo.com.br

³ Prof. Titular, Ph.D. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAV/UnB, dasilvao@unb.br

⁴ Eng^a. Agrônoma, M.Sc. AGENCIARURAL, lucienecamarano@yahoo.com.br

in randomized complete block design with four replications. The evaluations were made during 14 months in plants with 43 months, submitted to cut-off nine months before. The growth of the plant was measured by the diameter of the stem and the diameter of the tree, height of plant, number of branches and leaves. Yield was measured by the grain weight per plant and per hectare. The 2.0 x 0.6 m plant spacing was the most productive. The 2.0 x 1.2 m plant spacing presented the highest values of: number of primary leaves and secondary plagiotropic branches, growth rates for both kind of branches, number of secondary plagiotropic branches and growth rates. The plant spacing 4.0 x 0.6 m presented the highest growth rates of canopy basal diameter and of the orthotropic branch. The planting spacing had no influence on the following characters: plant height, height growth taxes, canopy basal diameter, diameter of the orthotropic branch base, number of plagiotropic primary branches, the growth rate of plagiotropic primary branches, and production of grains per plant.

Key Words - *Coffea arabica* L., plant density, plant production, plant height, stem diameter, catuaí vermelho.

Introdução

O comportamento vegetativo do cafeeiro em diferentes espaçamentos de plantio tem importância fundamental para o estabelecimento das práticas de manejo da lavoura. Em Goiás, cujo bioma principal é o Cerrado, a cafeicultura tem se estabelecido mesmo com a falta de pesquisas com a cultura no Estado. Os cafeicultores goianos tem obtido produtividades satisfatórias associadas com a qualidade do café nos últimos anos.

Entre os fatores que causam adaptações morfológicas, fisiológicas e fenológicas dos cafeeiros está o adensamento de plantio que altera as condições ambientais das plantas (NACIF, 1997; FARIA e ANDROCIOLI FILHO, 2001; SILVA, 2002). O adensamento tem sido amplamente utilizado na cafeicultura e aliado ao uso da irrigação representa uma ferramenta eficiente para o aumento da produtividade, pois reduz os custos (NACIF, 1997; BARTHOLO *et al.*, 1998), além de promover a estabilização da produção (RIVERA, 1991; MESTRE e OSPINA, 1994), em decorrência do menor esgotamento individual das plantas (BARROS *et al.*, 1995) e da utilização mais eficiente da radiação solar, da água e dos nutrientes (BARROS *et al.*, 1995; ANDROCIOLI FILHO, 1996).

Vários estudos foram feitos visando avaliar os padrões de crescimento e de produtividade de cafeeiros em diferentes espaçamentos (VIANA *et al.*, 1984; NJOROGÉ *et al.*, 1992; ANDROCIOLI FILHO, 1996; NACIF, 1997,

SILVA, 2002), entretanto, o comportamento de plantas recepadas não tem sido relatado.

A hipótese científica testada é de que independentemente do espaçamento de plantio, as plantas recepadas da cultivar Catuaí, linhagem 144, cultivadas sob pivô central apresentem os mesmos padrões de crescimento e produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar, durante o primeiro ano de produção, o crescimento e produtividade de plantas recepadas de café da cultivar Catuaí Vermelho, linhagem 144, cultivadas em três espaçamentos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de maio de 2001 a julho de 2002 em lavoura plantada no mês de novembro de 1997, com plantas submetidas a recepa, a 20 centímetros do nível do solo em agosto de 2000, na Fazenda Paineiras, no município de Campo Alegre de Goiás (17° 20' 37,4" latitude Sul; 47° 49' 19,15" longitude Oeste; altitude de 920 metros); relevo plano com suaves ondulações). As características físicas e químicas do solo constam da Tabela 1.

Tabela 1. Características físicas e químicas do solo da área experimental, camada de 0 a 20 cm, Campo Alegre de Goiás. - GO

Análise química	Na linha de plantio	Na entre linha
pH em água	5,90	5,50
Al trocável (mE.100 ml ⁻¹)	0,00	0,04
Ca + Mg trocável (mE.100 ml ⁻¹)	2,66	2,05
K trocável (ppm)	145	149
P trocável (ppm)	13,00	13,00
Análise física	Na linha de plantio	Na entre linha
Matéria orgânica (%)	2,51	2,96
Areia (%)	26,00	35,00
Silte (%)	55,00	44,00
Argila (%)	29,00	21,00

Fonte: Laboratório de Análise de Solo da AGENCIARURAL, 2001.

As médias mensais das características climáticas e da irrigação durante a pesquisa são apresentadas na Tabela 2. A média anual da taxa de evapotranspiração durante o estudo foi de 1.151,6 milímetros. Não foram realizados controle de patógenos e insetos, calagem superficial e adubação durante a condução do experimento; no controle bimensal de plantas daninhas fez-se uso de capinas manuais nas linhas de plantio e aplicação localizada de

Glyphosate nas entrelinhas. A irrigação foi realizada via pivô central, orientada pelo uso de tensiômetros.

O delineamento adotado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, 21 tratamentos e quatro repetições. Nas parcelas ficaram os espaçamentos: 2,0 x 0,6; 2,0 x 1,2 e 4,0 x 0,6 m e nas sub-parcelas as datas de plantio: 07, 09 e 11/2001 e 01, 03, 05 e 07/2002. Na área da parcela de 288 m², bimensalmente, foram avaliadas duas plantas por parcela escolhidas ao acaso dentro da área útil, ou seja a área ocupada pelas seis plantas centrais. No período julho de 2001 a julho de 2002 foram avaliadas as seguintes características:

- a) Altura da planta: medida com trena graduada com precisão de 0,1 cm, do comprimento do ramo ortotrópico a partir do nível do solo até sua extremidade apical.
- b) Diâmetro da base da copa: medido com trena de precisão de 0,1 cm, entre as extremidades dos ramos plagiotrópicos no sentido perpendicular à linha de plantio.
- c) Diâmetro da base do caule: medido com paquímetro com precisão de 0,02 mm, no local de inserção do ramo ortotrópico no caule reçado.
- d) Número de ramos primários por planta: quantificando pelo número de ramos plagiotrópicos presentes da base à extremidade do ramo ortotrópico, considerando os ramos maiores que cinco centímetros, com ou sem produção.
- e) Número de ramos secundários do terço médio da planta: obtido por intermédio da média do número de ramos plagiotrópicos secundários presentes em quatro ramos primários do terço médio das plantas. Foram considerados os ramos com comprimento superior a 1 cm.
- f) Número de folhas primárias: total de folhas presente nos ramos plagiotrópicos primários.
- g) Número de folhas secundárias: total de folhas dos ramos plagiotrópicos secundários do terço médio.

A colheita foi realizada em julho de 2003, quando as plantas apresentaram 85% de grãos cerejas. Na ocasião foi estimada a produtividade do café (kg.ha⁻¹) por meio da produção das seis plantas das parcelas úteis. O teste de comparação de médias utilizado foi o Tukey a 5 % de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas no S.A.S. - Statistical Analysis System, incluindo análises dos coeficientes de correlação de Pearson, a 5 % de significância.

Resultados e Discussão

Altura da planta: os espaçamentos de plantio não influenciaram a altura das plantas (94,8 a 96,2 cm), fato também observado por SILVA (2002) em um estudo com plantas de um ano não recepadas (83,8 a 88,1 cm), avaliadas em diferentes espaçamentos no cerrado do Distrito Federal. Por outro lado, os períodos do ano exerceram influência sobre esta variável.

As maiores médias, obtidas no outono/inverno, não apresentaram diferença significativa entre si, e foram observadas em 07/2002 (120,6 cm) e 05/2002 (117,5 cm) (Figura 1). Já nos períodos de 07/2001 (61,2 cm), 09/2001 (72,8 cm), 11/2001 (85,6 cm), 01/2002 (96,4 cm) e 03/2002 (109,2 cm), as médias diferenciaram entre si, em consequência das maiores temperaturas e precipitação (Tabela 2).

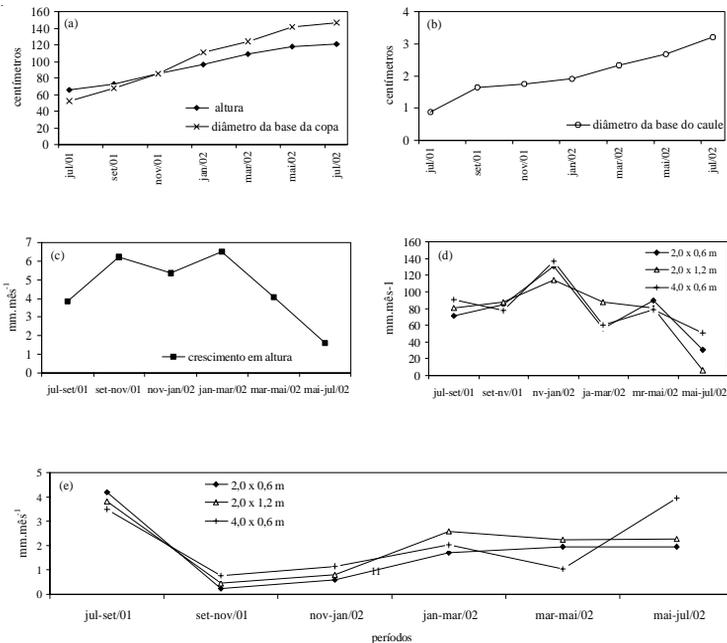


Figura 1. Médias de crescimento de cafeeiro recepado, cv. Catuaí Vermelho ao longo do período de avaliação, para as variáveis: altura e diâmetro da base da copa (a), diâmetro da base do caule (b), taxa de crescimento em altura (c), taxa de crescimento em diâmetro da base da copa (d) e taxa de crescimento em diâmetro da base do caule ao longo do período de avaliação (e).

No espaçamento 2,0 x 0,6 m, a altura correlacionou-se positivamente com o número de ramos plagiotrópicos primários ($r^2 = 0,94$) e o diâmetro da base da copa ($r^2 = 0,96$) e do caule ($r^2 = 0,98$). A altura também se correlacionou positivamente com o número de ramos plagiotrópicos primários ($r^2 = 0,96$), o diâmetro da base da copa ($r^2 = 0,97$) e do caule ($r^2 = 0,90$) no espaçamento 4,0 x 0,6 m. Tais correlações sugerem uma simultânea partição de biomassa para estes órgãos nos espaçamentos mais adensados na linha de plantio, o que parece não acontecer com o menor adensamento na linha de plantas, haja vista que no espaçamento 2,0 x 1,2 m a altura apenas se correlacionou com o número de ramos primários ($r^2 = 0,99$) e com a produtividade dos cafeeiros ($r^2 = 0,97$).

Tabela 2. Médias de temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica de Campo Alegre de Goiás, e lâmina d'água aplicada via pivô central (mm.mês⁻¹) na área experimental durante o período de condução do estudo.

Período	Temper. máx. absoluta (°C)	Temper. mín. absoluta (°C)	Temperatura média (°C)	Umidade relativa (%)	Precipitação pluviométrica (mm)	Lâmina d'água aplicada via pivô (mm.mês ⁻¹)
mai/01	30,1	9,8	20,3	61	28,8	120
jun/01	27,7	7,9	19,2	57	0,8	-
jul/01	30,1	8,4	19,6	49	0,0	-
ago/01	31,8	7,9	19,5	48	36,5	60
set/01	34,7	9,7	22,8	53	46,6	120
out/01	33,8	13,1	22,8	64	103,1	120
nov/01	31,0	17,0	23,4	75	368,4	60
dez/01	33,2	15,4	23,8	73	376,2	-
jan/02	34,1	16,5	23,9	73	141,8	-
fev/02	32,0	16,3	24,0	77	305,3	60
mar/02	32,4	15,0	23,8	67	233,0	60
abr/02	31,9	13,6	23,2	58	2,9	60
mai/02	32,0	7,4	21,3	55	8,2	60
jun/02	28,0	10,3	19,5	51	0,0	-
jul/02	29,5	9,8	20,2	51	6,2	-

Obs: Os períodos de julho e agosto de 2001 e de 2002, não foram irrigados em função da época da colheita.

No espaçamento 2,0 x 0,6 m, a altura correlacionou-se positivamente com o número de ramos plagiotrópicos primários ($r^2 = 0,94$) e o diâmetro da base da copa ($r^2 = 0,96$) e do caule ($r^2 = 0,98$). A altura também se correlacionou positivamente com o número de ramos plagiotrópicos primários ($r^2 = 0,96$), o diâmetro da base da copa ($r^2 = 0,97$) e do caule ($r^2 = 0,90$) no espaçamento 4,0 x 0,6 m. Tais correlações sugerem uma simultânea partição de biomassa para estes órgãos nos espaçamentos mais adensados na linha de plantio, o que parece não acontecer com o menor adensamento na linha de plantas, haja vista que no espaçamento 2,0 x 1,2 m a altura apenas se correlacionou com o número de ramos primários ($r^2 = 0,99$) e com a produtividade dos cafeeiros ($r^2 = 0,97$).

As taxas de crescimento em altura da planta (4,3 a 4,9 cm.mês⁻¹) não foram influenciadas pelos espaçamentos (Figura 1 c), mas sofreram influência dos períodos de avaliação. Não houve diferença significativa entre as taxas de crescimento em altura ocorridas no período chuvoso de 01 a 03/2002 (6,5 cm.mês⁻¹); 09 a 11/2001 (6,2 cm.mês⁻¹) e 11/2001 a 01/2002 (5,3 cm.mês⁻¹) (Figura 1c, 1d). As médias observadas de 09/2001 a 01/2002 também não diferenciaram da observada de 03 a 05/2002 (4,1 cm.mês⁻¹) que, por sua vez, não diferiu da taxa de 07 a 09/2001 (3,9 cm.mês⁻¹). A menor média (1,6 cm.mês⁻¹), de 05 a 07/2002, não se diferenciou da observada em 07 a 09/2001.

Diâmetro da base da copa das plantas: as médias desta variável (102,7 e 105,8 cm), não foram influenciadas pelos espaçamentos de plantio, de modo oposto ao comportamento de plantas não recepadas de 31,3 meses relatado por NACIF (1997), que observou o aumento do diâmetro com o adensamento das plantas.

O diâmetro da base da copa sofreu influência dos períodos de avaliação. Não houve diferença significativa entre as médias observadas em 07/2002 (147,0 cm) e 05/2002 (141,4 cm), que ocorreram no período de enchimento e maturação dos grãos, reforçando a hipótese de que a planta desvia os fotoassimilados que promovem o crescimento dos ramos plagiotrópicos para o desenvolvimento dos frutos. Entre os períodos de 03/2002 (124,6 cm), 01/2002

(111,2 cm), 11/2001 (85,3 cm), 09/2001 (68,1 cm) e 07/2001 (52,2 cm) as médias se diferenciaram significativamente (Figura 1a).

Os espaçamentos de cultivo influenciaram as taxas de crescimento em diâmetro da base da copa das plantas. A maior média ocorreu no espaçamento 4,0 x 0,6 m (82,4 mm.mês⁻¹), e não se diferenciou da obtida no espaçamento 2,0 x 0,6 m (76,9 mm.mês⁻¹). A menor média (76,3 mm.mês⁻¹) estabelecida nas plantas do espaçamento 2,0 x 1,2 m, também não se diferenciou da média do espaçamento 2,0 x 0,6 m (Figura 1d).

Foi verificada influência dos períodos de avaliação sobre as taxas de crescimento em diâmetro da base da copa. A maior taxa, observada de 11/2001 a 01/2002 (127,1 mm.mês⁻¹) se diferenciou das demais. Médias intermediárias, e sem diferenças entre si, foram observadas de 09 a 11/2001 (83,1 mm.mês⁻¹), 03 a 05/2002 (83,0 mm.mês⁻¹), 07 a 09/2001 (80,8 mm.mês⁻¹) e de 01 a 03/2002 (68,2 mm.mês⁻¹). A menor média ocorrida de 05 a 07/2002 (29,0 mm/dia), não se diferenciou da observada em 01 a 03/2002.

Diâmetro da base do caule das plantas: as médias desta variável (1,9 a 2,1 cm) não foram influenciadas pelos espaçamentos de plantio, como observado anteriormente por NJOROGÉ *et al.* (1992), mas sofreram influência dos períodos de avaliação.

As médias 3,2; 2,7; 2,3 e 1,9 cm obtidas em 07, 05, 03 e 01/2002, respectivamente, se diferenciaram significativamente. Já as médias de 11/2001 (1,7 cm) e 09/2001 (1,6 cm) não apresentaram diferença significativa entre si, e se distinguiram tanto das anteriores, quanto da observada em 07/2001 (0,9 cm), conforme Figura 1b.

Foi observada influência significativa dos espaçamentos de plantio e períodos de avaliação sobre as taxas mensais de crescimento em diâmetro da base do caule, ocorrendo também uma interação significativa entre estes fatores. Não houve diferença significativa entre as médias das taxas dos espaçamentos 4,0 x 0,6 m (2,1 mm.mês⁻¹) e 2,0 x 1,2 m (2,0 mm.mês⁻¹). A média do espaçamento 2,0 x 0,6 m (1,8 mm.mês⁻¹) também não se

diferenciou da do espaçamento 2,0 x 1,2 m, o que evidencia a tendência de uma maior redução no diâmetro da base do caule sob um maior adensamento na entre linha.

A maior taxa média mensal de crescimento em diâmetro da base do caule ocorreu de 07 a 09/2001 (3,8 mm.mês⁻¹) e se diferenciou das demais (Figura 1e). Entre as médias estabelecidas de 05 a 07/2002 (2,7 mm.mês⁻¹) e de 01 a 03/2002 (2,1 mm.mês⁻¹) não foi observada diferença significativa. Não foi detectada diferença entre as médias do bimestre anterior e a observada de 03 a 05/2002 (1,8 mm.mês⁻¹). As menores médias, exibidas de 09/2001 a 01/2002 (0,8 mm.mês⁻¹) e de 07 a 09/2001 (0,5 mm.mês⁻¹) não exibiram entre si diferença significativa.

Número de ramos primários por planta: os espaçamentos de plantio não influenciaram o total de ramos primários (31,2 a 31,8 ramos.planta⁻¹), semelhante ao comportamento de plantas não recepadas observado por NACIF (1997), NJOROGÉ *et al.* (1992) e SILVA (2002). Apenas no espaçamento 2,0 x 1,2 m o número de ramos plagiotrópicos primários correlacionou-se positivamente ($r^2 = 0,95$) com a produtividade do café, enquanto no espaçamento 2,0 x 0,6m a única correlação estabelecida foi positiva com o diâmetro da base do caule ($r^2 = 0,99$).

Houve diferença significativa entre as médias do número de ramos primários por planta em todos as épocas avaliadas, 07/2002 (45,6 ramos.planta⁻¹), 05/2002 (42,6 ramos.planta⁻¹), 03/2002 (37,3 ramos.planta⁻¹), 01/2002 (32,3 ramos.planta⁻¹), 11/2001 (27,4 ramos.planta⁻¹), 09/2001 (21,0 ramos.planta⁻¹) e 07/2001 (13,9 ramos.planta⁻¹), conforme Figura 2a.

A taxa de crescimento em número de ramos plagiotrópicos primários por planta (2,5 a 2,7 ramos.mês⁻¹) não foi influenciada pelos espaçamentos de plantio, ocorrendo apenas a influência dos períodos de avaliação sobre esta variável. Não foi observada diferença significativa entre as médias de 07 a 09/2001 (3,6 ramos.mês⁻¹), 09 a 11/2001 (3,1 ramos.mês⁻¹), 03 a 05/2002 (2,6 ramos.mês⁻¹), 01 a 03/2002 (2,5 ramos.mês⁻¹) e de 11/2001 a 01/2002 (2,4 ramos.mês⁻¹). A

média de 05 a 07/2002 (1,5 ramos.mês⁻¹) não diferiu da estabelecida de 11/2001 a 05/2002 (Figura 2).

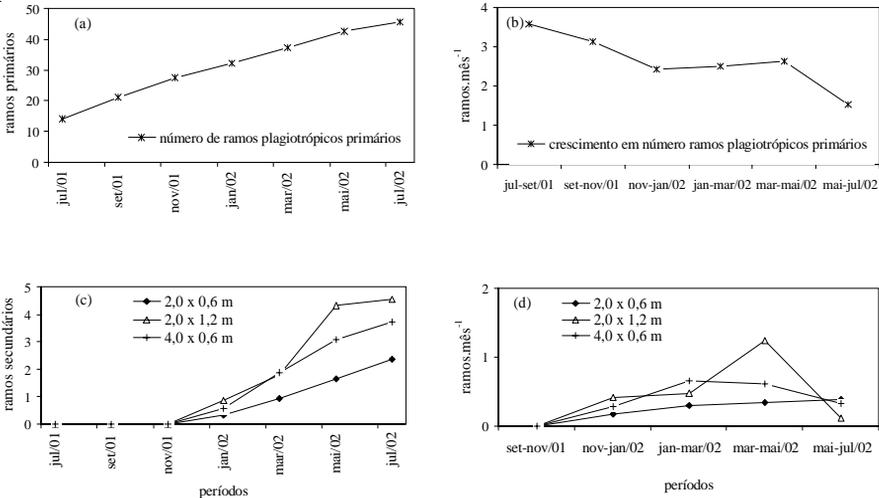


Figura 2 - Médias de crescimento de cafeeiro recepado, cv. Catuaí Vermelho ao longo do período de avaliação, para as variáveis: número de ramos plagiotrópicos primários (a), taxa de crescimento em número de ramos plagiotrópicos primários (b), número de ramos plagiotrópicos secundários (c) taxa de crescimento em número de ramos plagiotrópicos secundários (d) ao longo do período de avaliação

Número de folhas primárias: os espaçamentos de plantio influenciaram significativamente esta variável o que não ocorreu em cafeeiros não recepadados estudados por NACIF (1997). O espaçamento 2,0 x 1,2 m (24,4 folhas.ramo⁻¹) não se diferenciou do 4,0 x 0,6 m (22,1 folhas.ramo⁻¹) quanto ao número de folhas primárias que também não se diferenciou do espaçamento 2,0 x 0,6 m (19,7 folhas.ramo⁻¹).

Os períodos de avaliação influenciaram significativamente o número de folhas primárias das plantas (Figura 3).O período 05/2002 (32,7 folhas.ramo⁻¹) apresentou a maior média e se diferenciou dos demais. Não houve indicação de diferença significativa entre 07/2002 (27,2 folhas.ramo⁻¹) e 03/2002 (26,0 folhas.ramo⁻¹) que, por sua vez, também não se diferenciou de 01/2002 (21,6

folhas.ramo⁻¹). Já entre as médias dos períodos de 11/2001 (12,9 folhas.ramo⁻¹) e 09/2001 (11,8 folhas.ramo⁻¹), não houve diferença significativa.

Em todos os espaçamentos foi observada correlação positiva entre o número de folhas primárias e secundários, com r^2 variando de 0,93 a 0,96. Nas plantas do espaçamento 2,0 x 0,6 m esta característica também se correlacionou com o número de ramos plagiotrópicos secundários ($r^2 = 0,92$). No espaçamento 4,0 x 0,6 m houve correlação negativa ($r^2 = 0,92$) entre o número de folhas primárias e a produtividade.

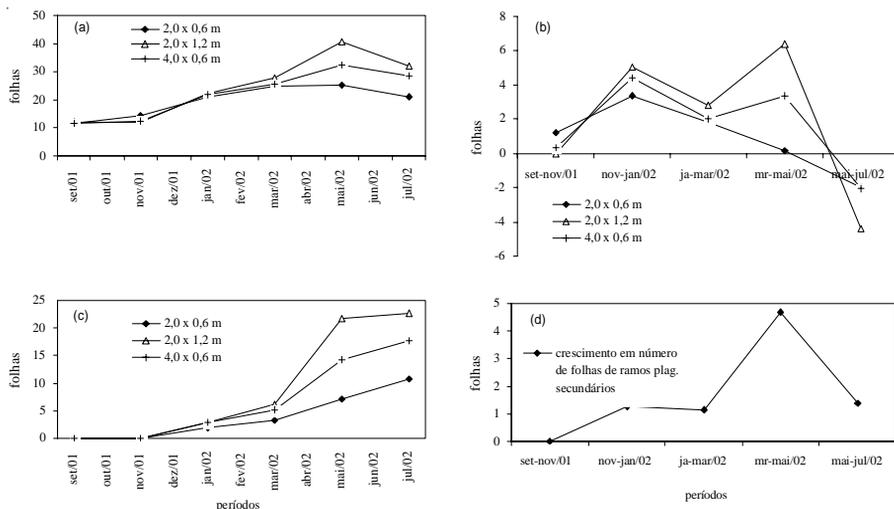


Figura 3. Médias de crescimento de cafeeiro recepado, cv. Catuaí Vermelho ao longo do período de avaliação, para as variáveis: número de folhas dos ramos plagiotrópicos primários (a), taxa de crescimento em número de folhas dos ramos plagiotrópicos primários (b), número de folhas dos ramos plagiotrópicos secundários (c) taxa de crescimento em número de folhas dos ramos plagiotrópicos secundários (d) ao longo do período de avaliação

Os espaçamentos de plantio influenciaram as médias das taxas de enfolhamento dos ramos plagiotrópicos primários. A maior média (2,0 folhas.mês⁻¹) foi observada no espaçamento 2,0 x 1,2 m, e não se diferenciou da média do espaçamento 4,0 x 0,6 m (1,6 folhas.mês⁻¹). O espaçamento 2,0 x 0,6 exibiu a

menor taxa de enfolhamento ($0,9 \text{ folhas.mês}^{-1}$) que também não se diferenciou da média do espaçamento $4,0 \times 0,6 \text{ m}$.

Os períodos de avaliação também influenciaram as taxas de enfolhamento dos ramos primários (Figura 3). A maior média ocorreu de 11/2001 a 01/2002 ($4,3 \text{ folhas.mês}^{-1}$), não se diferenciando das observadas de 03 a 05/2002 ($3,3 \text{ folhas.mês}^{-1}$) e 01 a 03/2002 ($2,2 \text{ folhas.mês}^{-1}$). Foi constatada diferença significativa entre a média de 09 a 11/2001 ($0,5 \text{ folhas.mês}^{-1}$) e a de 01 a 05/2002. O período de 05 a 07/2002 exibiu média negativa ($-2,8 \text{ folhas.mês}^{-1}$) e distinta das demais. Resultados semelhantes foram apresentados por NACIF (1997) em plantas não recepadas.

Número de ramos secundários: a emissão destes ramos ocorreu a partir de 11/2001, e sofreu influência dos espaçamentos de plantio e períodos de avaliação.

Não houve diferença significativa entre as médias dos espaçamentos $2,0 \times 1,2$ e $4,0 \times 0,6 \text{ m}$, que apresentaram respectivamente $1,6$ e $1,3 \text{ ramos.ramo primário}^{-1}$. Entretanto, a média do espaçamento $4,0 \times 0,6 \text{ m}$ também não se diferenciou da obtida no espaçamento $2,0 \times 0,6 \text{ m}$ ($0,8 \text{ ramos.ramo primário}^{-1}$).

As médias observadas em 07/2002 ($3,6 \text{ ramos.ramo primário}^{-1}$) e 05/2002 ($3,0 \text{ ramos.ramo primário}^{-1}$), não se diferenciaram (Figura 2c). A média de 03/2002 ($1,5 \text{ ramos.ramo primário}^{-1}$), diferenciou-se tanto das dos meses anteriores quanto das observadas em 01/2002 ($0,6 \text{ ramos.ramo primário}^{-1}$) em 07, 09 e 11/2001 ($0,0 \text{ ramos.ramo primário}^{-1}$).

O número de ramos secundários correlacionou-se positivamente com o número de folhas secundárias das plantas dos espaçamentos $2,0 \times 0,6$ ($r^2 = 0,96$) e $4,0 \times 0,6 \text{ m}$ ($r^2 = 0,99$) e também com o número de folhas dos ramos plagiotrópicos primários das plantas do espaçamento $2,0 \times 0,6 \text{ m}$ ($r^2 = 0,92$). Foi observada correlação negativa ($r^2 = -0,99$) entre o número de ramos secundários e a produtividade do café beneficiado das plantas do espaçamento $4,0 \times 0,6 \text{ m}$, indicando um desvio de fotoassimilados para a ramificação em detrimento da produção de frutos.

Os espaçamentos de cultivo e os períodos de avaliação influenciaram significativamente as taxas de crescimento em número de ramos secundários. Não houve diferença significativa entre as médias dos espaçamentos 2,0 x 1,2 (0,4 ramos.mês⁻¹) e 4,0 x 0,6 m (0,3 ramos.mês⁻¹), enquanto no espaçamento 2,0 x 0,6 m a média (0,2 ramos.mês⁻¹) também não diferiu da obtida no espaçamento 4,0 x 0,6 m.

As médias do crescimento em número de ramos secundários observadas de 03 a 05/2002 (0,7 ramos.mês⁻¹), 01 a 03/2002 (0,5 ramos.mês⁻¹), 11/2001 a 01/2002 (0,3 ramos.mês⁻¹) e 05 a 07/2002 (0,3 ramos.mês⁻¹) não apresentaram diferença significativa entre si. Contudo, destas, apenas a do período de 03 a 05/2002 se diferenciou das obtidas de 07 a 09/2001 e de 09 a 11/2001 (0,0 ramos.mês⁻¹) quando não houve emissão destes ramos (Figura 2d).

Número de folhas secundárias: esta característica sofreu influência dos espaçamentos de plantio e períodos de avaliação. A média do espaçamento 2,0 x 1,2 m (8,9 folhas.ramo⁻¹) não se diferenciou da observada no espaçamento 4,0 x 0,6 m (6,7 folhas.ramo⁻¹). A menor média, obtida no espaçamento 2,0 x 0,6 m (3,8 folhas.ramo⁻¹) não se diferenciou da média do espaçamento 4,0 x 0,6 m.

As maiores médias encontradas em 07/2002 (17,0 folhas.ramo⁻¹) e 05/2002 (14,4 folhas.ramo⁻¹) não se diferenciaram significativamente entre si. Não foi indicada diferença significativa entre as médias dos períodos de 03/2002 (4,8 folhas.ramo⁻¹) e 01/2002 (2,5 folhas.ramo⁻¹). Apesar da ocorrência de médias nulas em 09 e 11/2001, estas não se diferenciaram da observada em 01/2002 (Figura 3).

O número de folhas secundárias correlacionou-se negativamente ($r^2 = -0,99$) com a produtividade nas plantas do espaçamento 4,0 x 0,6 m, ou seja, neste espaçamento as plantas priorizaram a produção de folhas dos ramos secundários em detrimento da produção de grãos.

A taxa de enfolhamento dos ramos secundários sofreu influência significativa dos espaçamentos de plantio. A maior média ocorreu no espaçamento 2,0 x 1,2 m (2,2 folhas.mês⁻¹) e não se diferenciou da observada

no espaçamento 4,0 x 0,6 m (1,8 folhas.mês⁻¹). O espaçamento 2,0 x 0,6 m apresentou a menor média (1,1 folhas.mês⁻¹) que também não diferiu da obtida no espaçamento 4,0 x 0,6 m.

A taxa de enfolhamento ainda sofreu influência significativa dos períodos de avaliação. O período de 03 a 05/2002 exibiu a maior média (4,7 folhas.mês⁻¹) e se diferenciou dos demais. As médias de 05 a 07/2002 (1,4 folhas.mês⁻¹), 11/2001 a 01/2002 (1,3 folhas.mês⁻¹), 01 a 03/2002 (1,2 folhas.mês⁻¹) e 09 a 11/2001 (0,0 folhas.mês⁻¹) não exibiram diferenças significativas entre si (Figura 3).

Produção por planta e produtividade do café: não houve efeito significativo dos espaçamentos sobre as médias da produção por planta (183,2 a 199,9 gramas.planta⁻¹). Este fenômeno foi observado anteriormente por outros autores (VIANA *et al.*, 1984; NACIF, 1997) em situações de primeira colheita, em razão do fato de que, nesta fase a concorrência por luz e outros fatores de produção ainda não foi totalmente estabelecida entre as plantas.

A produtividade média de grãos beneficiados das plantas do espaçamento mais adensado 2,0 x 0,6 m (1.575,8 kg.ha⁻¹) diferenciou-se significativamente das demais. Não houve diferença significativa entre as médias do espaçamento 2,0 x 1,2 (882,3 kg.ha⁻¹) e 4,0 x 0,6 m (751,7 kg.ha⁻¹).

Conclusões

O espaçamento 4,0 x 0,6 m apresentou a maior taxa de crescimento em diâmetro da base da copa e do caule.

Os espaçamentos de plantio não influenciaram a altura das plantas, a taxa de crescimento em altura, o diâmetro da base da copa, o diâmetro da base do caule, o número de ramos plagiotrópicos primários, a taxa de crescimento em número de ramos plagiotrópicos primários e a produção individual de café beneficiado das plantas.

No espaçamento 2,0 x 1,2 m, o cafeeiro apresentou o maior número de folhas em ramos plagiotrópicos primários e secundários, a maior taxa de enfolhamento em ambos os ramos, o maior número de ramos secundários e a maior taxa de crescimento destes ramos.

Todas as características avaliadas foram influenciadas pelos períodos de avaliação, comprovando a existência de ritmos de crescimento específicos para os períodos de outono/inverno e primavera/verão.

O espaçamento 2,0 x 0,6 m resultou na maior produtividade de grãos café.

Referências Bibliográficas

ANDROCIO FILHO, A. Procedimentos para o adensamento de plantio e contribuição para o aumento da produtividade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina.

Anais... Londrina: IAPAR, 1996. p. 251-275.

BARROS, R. S.; MAESTRI, M.; MOREIRA, R. C. Coffee crop ecology.

Tropical Ecology, Varanasi, v. 36, n. 1, p. 1-19, 1995.

BARTHOLO, G. F.; MELO, B de; MENDES, A. N. G. Evolução na adoção de espaçamentos na cultura do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 49-60, 1998.

FARIA, R. T.; ANDROCIO FILHO, A. Perfis de umidade do solo sob cafeeiros com diferentes densidades de plantio. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2001. p. 202-206.

MESTRE, A.; OSPINA, F. **CENICAFÉ, Avances tecnicos**. Caldas: CENICAFÉ, 1994. Circular n. 200.

NACIF, A. de P. **Fenologia e produtividade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cv. Catuaí, sob diferentes densidades de plantio e doses de fertilizantes, no cerrado de Patrocínio-MG**. 1997. 124 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

NJOROGE, J. M.; WAITHAKA, K.; CHWEYA, J. A. The influence of tree training and plant density on growth, yield components and yield of arabica coffee cv. RUIRU 11. **Journal of Horticultural Science**, v. 67, n. 5, p. 695-702, 1992.

RIVERA, R. Densidad de plantacion y aprovechamiento del fertilizante nitrogenado en el cultivo del cafeto, variedad Caturra, sobre suelos ferralíticos rojos compactados. **Cultivos Tropicales**, Havana, v. 12, n. 3, p. 5-8, 1991.

SILVA, J. C. P. da. **Crescimento inicial da parte aérea do cafeeiro Acaia Cerrado influenciado por espaçamento e regime hídrico**. 2002. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

VIANA A. S., CAMARGO, A. P., FREIRE, D. Efeito de espaçamentos progressivos na produção de café por cova e por área. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11., 1984, Londrina. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1984. p. 171-173.