

Influência do Parcelamento Diferenciado de Fertilizantes Via Solo Associada a Doses de Calda Viçosa Sobre o Desenvolvimento dos Ramos Plagiotrópicos de Cafeeiros

Grenei Alves de Jesus¹, Fábio Junio de Oliveira², Júlio César de Carvalho³ e João Afonso de Carvalho⁴

^{1,2,4} IFSULDEMINAS, Campus Machado, MG. ¹grn.alves@gmail.com, ²fabio07@yahoo.com.br; ³Univ. Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro, RJ, ³juliocesardecarvalho@rocketmail.com; ⁴jafocarvalho@yahoo.com.br

Introdução

O cafeeiro é uma planta pertencente à família das *Rubiáceas* e ao gênero *Coffea*, sendo mais conhecidas as espécies *Coffea arábica* e *Coffea canephora*, por serem economicamente mais representativas. É uma planta perene de clima tropical, originário das regiões montanhosas da Etiópia, na África.

Para Da Matta & Rena (2002) os ramos plagiotrópicos podem originar folhas, outros ramos plagiotrópicos, flores e frutos. Mencionam que 98,8% das gemas se transformam em flores e apenas 0,2% delas se transformam em ramos vegetativos. A cultura do café passa por seis fases fenológicas, duas vegetativas e quatro reprodutivas, num período de dois anos para completar o seu ciclo de produção.

O seu ritmo fenológico é bem determinado, com florescimento na primavera, frutificação no verão, maturação no outono e repouso no inverno. Essas características climáticas e fenológicas da cafeicultura nacional devem ser consideradas para melhor utilização dos nutrientes pelas plantas por meio das adubações (MATIELLO et al., 2005).

O parcelamento em formas iguais do adubo é o comumente utilizado nas fazendas cafeeiras assim, esse trabalho objetivou estudar o comportamento de cafeeiros submetidos a parcelamentos diferenciados das dosagens de fertilizantes, associadas com aplicações de calda viçosa normal e modificada no crescimento e no número de nós dos ramos plagiotrópicos dos cafeeiros.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no campo, na fazenda pertencente ao IFSULDEMINAS-Campus Machado durante dois anos, iniciou-se em 15 de setembro de 2009 e o término dos tratamentos e avaliações em 15/09/2011. O material genético utilizado no experimento foi a cultivar Mundo Novo IAC 379-19, plantadas no arranjo espacial de quatro metros entre linhas por um metro entre plantas na linha (4 x 1m). Para o controle das plantas daninhas, adotou-se

o manejo integrado de plantas daninhas (MIPD), com aplicação de herbicida glyphosate ($3,0 \text{ L.ha}^{-1}$). E posteriormente, fez-se uma capina do tipo trilha para eliminar plantas trepadoras, já no final de cada período chuvoso, fez-se uma roçada com uso da roçadora tratorizada.

O delineamento experimental foi no esquema fatorial em blocos casualizados, constituído de cinco tratamentos com quatro repetições e 12 posições de ramos plagiotrópicos avaliados por planta. As parcelas foram alocadas nas linhas de café e foram constituídas por cinco plantas, sendo a área útil constituída pelas três plantas centrais de cada parcela.

Para as avaliações, em cada planta da área útil, mentalmente elas foram divididas em três partes a seguir: terço superior, terço médio e terço inferior, em cada terço da planta, estes foram subdivididos mentalmente em quatro quadrantes (Figura 1). Os dois primeiros correspondem às partes que situam no sentido da linha (leste, oeste) e as partes externas, no sentido das entrelinhas (norte, sul). Em cada quadrante foi escolhido aleatoriamente um ramo plagiotrópico para avaliação, que foram feitas sempre no sentido horário, partindo da posição norte para oeste da planta, no total, marcou-se 12 ramos por planta que foram avaliadas periodicamente, sendo quatro no terço superior, quatro no terço médio e quatro no terço inferior. Os ramos foram marcados com um barbante de cor vermelha que os identificasse, neles foram feitas cinco medições periódicas anuais, uma a cada 40-45 dias e ainda foi feita uma contagem do número de nós no mês de abril de cada ano.

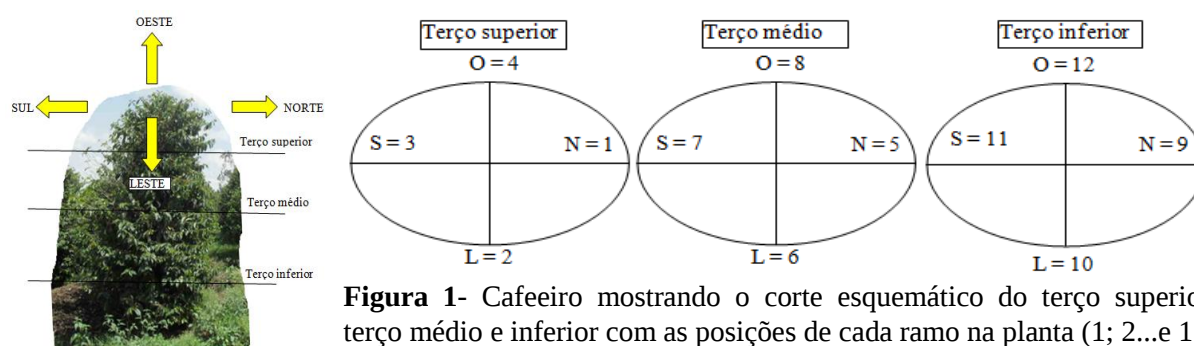


Figura 1- Cafeeiro mostrando o corte esquemático do terço superior, terço médio e inferior com as posições de cada ramo na planta (1; 2...e 12)

Os tratamentos constituíram-se de adubações via solo e de calda viçosa via foliar, sendo as doses de adubação calculadas anualmente, sempre com base nos dados da análise de solo e em função da carga pendente ou da produtividade esperada, conforme as indicações de adubação para o cafeeiro em produção de Guimarães et al., (1999) para Minas Gerais. No ano agrícola de 2009/2010, os fertilizantes foram distribuídos de acordo com a Tabela 1(1º ano). Já para o ano agrícola de 2010/2011, houve mudança apenas na adubação de base, uma vez que foi feita nova análise de solo e a safra esperada previa-se maior, de 40 sacas por hectare também pode ser vista na Tabela 1(2º ano).

Quanto às adubações foliares, estas foram aplicadas de setembro a abril, tanto no ano agrícola 2009/2010, quanto no ano agrícola de 2010/11, uma a cada 40-45 dias. Aplicou-se Calda Viçosa, a saber: Calda viçosa original (por 100 litros de água): sulfato de cobre 500 g; sulfato de zinco 600 g; sulfato de magnésio 800 g; ácido bórico 200 g; uréia 500 g e cal hidratada 500 g (Cruz Filho & Chaves, 1985). Já a cada viçosa modificada alterou-se apenas a quantidade de uréia por 100 litros e foi de 1000 g.(modificada pelos autores).

Tabelas 1 - Fertilizantes aplicados no experimento de acordo com o tratamento por parcela, em doses diferentes e iguais, IFSULDEMINAS-Campus Machado 2009/2010 e 2010/2011

Produtos	1º ano	Doses diferentes	g/cova	Doses iguais	g/cova
Superf. simples	19/10/2009	100%	60,0	100%	60,0
25-00-25	19/10/2009	20%	38,0	25%	47,5
25-00-25	30/11/2009	20%	38,0	25%	47,5
25-00-25	10/01/2010	30%	57,0	25%	47,5
25-00-25	27/02/2010	30%	57,0	25%	47,5
Produtos	2º ano	Doses diferentes	g/cova	Doses iguais	g/cova
25-00-25	20/10/2010	20%	157,0	25%	196,0
25-00-25	29/11/2010	20%	157,0	25%	196,0
25-00-25	10/01/2011	30%	236,0	25%	196,0
25-00-25	27/02/2011	30%	236	25%	196,0

A conjugação dos tratamentos utilizados no experimento pode ser visto no Quadro 1.

QUADRO 1 – Tratamentos experimentais, obtidos da conjugação entre doses de adubação via solo e calda viçosa via foliar, anos agrícolas 2009/2010 e 2010/2011.

Tratamentos	Especificações
A	Doses iguais de adubação via solo mais calda viçosa original via foliar;
B	Doses iguais de adubação mais calda viçosa modificada;
C	Doses diferenciadas de adubação mais calda viçosa normal,
D	Doses diferenciadas de adubação mais calda viçosa modificada;
E	Testemunha, sem fertilizantes via solo ou calda viçosa via foliar,

Para as análises estatísticas utilizou-se o software SISVAR e quando necessário, empregou-se o teste de média de Scott & Knott para obtenção das médias a 1% e 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A seguir serão apresentados os resultados das análises de variância, para as características crescimento e número de nós dos ramos plagiotrópicos (Tabela 2). Nela colocou-se todos os dados de crescimento dos ramos plagiotrópicos em centímetros e em

outra análise fez-se o mesmo para número de nós, isto é; analisou-se da posição um até a posição doze e suas possíveis inferências.

Na Tabela 2, pode-se notar que houve significância apenas para tratamentos (*) e para posição (*) isoladamente, então optou-se pelo teste de média, Tabelas 3 e 4 respectivamente.

TABELA 2 – Resumo das análises de variância fatorial para crescimento em cm (CR) e números de nós (N NÓS) dos ramos plagiotrópicos de cafeeiros em função dos tratamentos e da posição dos ramos nas plantas. IFSULDEMINAS-Campus Machado, 2009 a 2011

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QM	
		CR	N NÓS
TRATAMENTOS (TRAT)	4	0,6816*	0,3011*
POSIÇÃO (POSI)	11	8,0607**	3,7264**
TRAT x POSI	44	0,2333 ^{NS}	0,0629 ^{NS}
BLOCOS	3	0,3278	0,0188
ERRO	177	0,2386	0,0566
CV%	-	7,3	6,28
MÉDIA GERAL	-	45,4	14,61

* Significativos pelo teste F ($p \leq 0,05$) e ** Significativo pelo teste F ($p \leq 0,01$); ^{NS} Não significativo.

TABELA 3 – Média para crescimento e número de nós dos ramos plagiotrópicos de cafeeiros e o comprimento dos internódios em função da variável tratamento. IFSULDEMINAS-Campus Machado, 2009 a 2011.

TRATAMENTOS	CRESCIMENTO DE RAMOS ¹	NÚMERO DE NÓS ¹	COMPRIMENTO MÉDIO DOS INTERNÓDIOS (cm)
A	47,28 a	14,67 b	3,22 cm
B	45,69 a	14,56 b	3,14 cm
C	44,00 b	13,88 b	3,17 cm
D	46,53 a	14,46 b	3,22 cm
E	43,51 b	15,48 a	2,81 cm

¹ Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Kinott ($p \leq 0,05$)

Observa-se na Tabela 3, que as médias de crescimento em função do tratamento A (Adubação em doses iguais e calda viçosa original), do tratamento B (Adubação em doses iguais e calda viçosa modificada) e do tratamento D (Adubação com distribuição diferenciada e calda viçosa modificada) não diferiram estatisticamente e foram semelhantes, com exceção do tratamento C (Adubação diferenciada e calda viçosa original) que se assemelhou ao tratamento testemunha. O mesmo pode-se dizer para o número de nós por ramo que também se apresentaram semelhantes e somente a testemunha e foi maior. Já na última coluna, é mostrada a simples divisão do crescimento pelo número de nós, cujo resultado foi levemente maior sob a influência dos tratamentos A e D com 3,22 cm de internódio. Na mesma coluna ainda percebe-se que os tratamentos C e o tratamento B proporcionaram um alongamento de (3,17 e 3,14 cm) respectivamente e obtiveram crescimentos décimos a menos e também pode

considerar que foram semelhantes, já o crescimento sob a influência do tratamento E (Testemunha, sem tratamentos adicionais) se mostrou bem menor que os demais (2,81 cm). Assim, pode-se inferir que apesar dos tratamentos (A, B, C, D) não terem contribuído para o aumento do número de nós por ramo, por outro lado, corroboram para o alongamento dos internódios dos mesmos, característica altamente desejada na cafeicultura para ganhos de produção.

Na Tabela 4 pode ser visto que houve significância estatística entre as médias em todas as posições das plantas e, pode-se ressaltar que o crescimento médio em função da variável posição dos ramos no terço superior norte (TSN-1) e no terço médio sul (TMS-7) obtiveram os maiores crescimentos com 58,05 e 57,36 cm respectivamente, ambos no sentido das entrelinhas de plantas e foram semelhantes formando o principal grupo.

TABELA 4 – Médias para crescimento e número de nós nos ramos plagiotrópicos de cafeeiros em função da variável posição. IFSULDEMINAS-Campus Machado, 2009 a 2011

POSIÇÃO	CRESCIMENTO DE RAMOS ¹	NÚMERO DE NÓS ¹
1 – TSN	58,05 a	19,38 a
2 – TSL	47,40 c	17,88 b
3 – TSS	43,03 d	14,75 d
4 – TSO	44,84 c	13,32 d
5 – TMN	35,19 e	10,83 e
6 – TML	34,77 e	10,98 e
7 – TMS	57,36 a	18,92 a
8 – TMO	50,49 b	17,47 b
9 – TIN	50,99 b	15,93 c
10 – TIL	50,46 b	13,88 d
11 – TIS	36,26 e	10,97 e
12 – TIO	36,01 e	11,00 e

¹ Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Kinott ($p \leq 0,01$).

² Médias de crescimento no terço superior, médio e inferior dos cafeeiros.

³ Médias para número de nós no terço superior, médio e inferior dos cafeeiros.

Ainda na Tabela 4, vem a seguir o crescimento nas posições TMO-8; TIN-9 e no TIL-10 e foram semelhantes estatisticamente, mas com crescimento um pouco inferior, formam o segundo grupo. Já, os menores crescimentos foram obtidos em ramos nas posições (TML-6), (TMN-5), (TIO-12) e na posição (TIS-11) com 34,77; 35,19; 36,00 e 36,25 cm respectivamente e formam o terceiro grupo de crescimento em função da posição na planta.

A mesma Tabela ainda mostra as médias de crescimento por terço da planta e percebe-se que foi maior no terço superior (48,33 cm) seguido do terço médio (44,45 cm) e menor no terço inferior dos cafeeiros com 43,93 cm e, o mesmo pode-se afirmar para o número de nós, foi maior no terço superior (16,33), foi mediano o número de nós do terço médio (14,55) e

menor no inferior com apenas 12,95 nós. Assim, pode-se inferir que o crescimento e consequentemente o número de nós aumentam no sentido do terço inferior para o superior, ou seja; dos ramos de sombra para os ramos de sol fotossinteticamente ativos.

A Tabela 4 traz as médias do crescimento dos ramos e do número de nós pela posição na planta (Figura 1), assim nota-se que os tratamentos proporcionaram diferentes crescimentos e número de nós em pontos diferentes da planta, porém, os maiores crescimentos ocorreram na posição 1(TSN) e 7(TMS) com 58,05 e 57,36 cm respectivamente, ainda nota-se que foram nessas posições que também ocorreram os maiores número de nós, 19,38 e 18,92 nós respectivamente, e sempre no sentido das entrelinhas.

Ainda pode-se observar que as médias por ramos, tanto para crescimento quanto para número de nós nas três partes da planta foram correlatas, isto é; foram maior no terço superior, medianas no terço médio e menor no terço inferior, ainda, oito resultados de crescimento obtiveram a mesma letra ao do número de nós, das doze possíveis. Então pode-se concluir que existe forte correlação entre o crescimento e número de nós dos cafeeiros, ou seja; onde cresceu mais ocorreram mais nós e o vice-versa também é verdadeiro.

Conclusões

- OS tratamentos não diferiram estatisticamente para crescimento de ramos e para o aumento do número de nós, mas, contribuíram para o alongamento dos mesmos.
- O crescimento e o número de nós aumentam no sentido do terço inferior para o superior das plantas, ou seja; dos ramos de sombra para os ramos de sol fotosinteticamente ativos.
- Existe forte correlação entre o crescimento e o número de nós dos ramos plagiotrópicos dos cafeeiros.

Referências Bibliográficas

CRUZ FILHO, J. & CHAVES, G.M. **Calda no controle da ferrugem-do-cafeeiro**. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1985. 22p. (Boletim de Extensão 51)

DAMATTA, F.; RENA, A.B. Ecofisiologia de cafezais sombreados e a pleno sol. In: ZAMBOLIM, Laércio (Ed). **O estado da arte de tecnologia na produção de café**. Viçosa: UFV, 2002. 568p.

GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.; VH. (Ed.). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo de estado de Minas Gerais, 1999. p. 289-302.

MALAVOLTA, E.; FAVARIN, J. L.; MALAVOLTA, M.; CABRAL, C.P.; HEINRICHS, R.; SILVEIRA, J.S.M. Repartição de Nutrientes nos Ramos, Folhas e Flores do Cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, V.37, N. 7, P.1017-1022, 2002.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura de café no Brasil**: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA /PROCAFE, 2005, 438p.