

AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO CONILON EM CINCO SAFRAS E EM QUATRO DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ADENSADOS NA REGIÃO NORTE DO ESPIRITO SANTO¹

José Altino Machado Filho²; Alonso José Bonisson Bravim³; Paulo Henrique Tragino⁴

¹ Trabalho financiado e executado pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper

² Pesquisador, Eng. Agr., M. Sc., Incaper, altino@incaper.es.gov.br

³ Tec. Agr. fes@incaper.es.gov.br

⁴ Técnico em Desenvolvimento Rural, Tec. Agr. Incaper fes@incaper.es.gov.br

RESUMO: A cultura do café conilon (*Coffea canephora Pierre ex Froenher*) possui inúmeras possibilidades de disposição de uma mesma população de plantas no campo, combinando-se os muitos espaçamentos possíveis entre as linhas da cultura, com as distâncias entre as covas nas linhas de plantio e com o número de hastes por planta. A maior vantagem dos plantios adensados é o ganho de produtividade, com menor custo de produção, pela utilização mais eficiente da radiação solar, da água e dos minerais e, possivelmente, pelo melhor controle natural das plantas invasoras e de algumas pragas e doenças. Com o objetivo de avaliar os efeitos do adensamento na produtividade do café conilon, foi implantado em 2007 um plantio utilizando-se quatro espaçamentos, (T1) 2,0m x 1,0m correspondendo à 5.000 plantas/ha; (T2) 2,0m x 0,5m correspondendo à 10.000 plantas/ha; (T3) 1,5m x 1,0m correspondendo à 6.666 plantas/ha e (T4) 1,5m x 0,5m correspondendo à 13.333 plantas/ha na Fazenda Experimental de Sooretama (FES) do Incaper, situada na região Norte do Espírito Santo. O material clonal utilizado foi oriundo do produtor F1 conhecido na região como Folha Fina, por apresentar arquitetura e copa que suportariam a alta densidade de plantas. Neste ensaio foram feitas cinco avaliações no período de 2009 à 2013 onde verificou-se que a medida que a população de cafeteiros aumentou, a produtividade do café aumentou e a produção de frutos por planta diminuiu em torno de 19,6% do plantio mais largo ao mais adensado. Os tratamentos T4 e T2 apresentaram resultados satisfatórios (respectivamente 165,95 e 136,71 sacas por hectare nas médias dos cinco anos avaliados) comparando-se aos demais T1 com 77,06 e T3 com 93,78 sacas por hectare mostrando assim que pode ser de grande valia o uso do adensamento nas lavouras principalmente em pequenas propriedades ou onde não há possibilidade/viabilidade de mecanização. Porém muitos fatores devem ser considerados para esta tomada de decisão, destacando-se dentre estes o cultivar a ser adotado, clima, fertilidade do solo, possibilidade de mecanização, topografia, utilização de sistema de irrigação e o sistema de poda adotado. Outras pesquisas devem ser realizadas para busca de mais material genético promissor ao adensamento.

PALAVRAS-CHAVES: café conilon, adensamento, produtividade.

EVALUATION OF PRODUCTIVITY OF ROBUSTA COFFEE IN FIVE CROPS AND IN FOUR DIFFERENT CONDENSED STAND IN NORTHERN ESPIRITO SANTO.

ABSTRACT: Coffee culture conilon (*Coffea canephora Pierre ex Froenher*) has several possibilities for disposal of the same plant population in the field, combining the many stands between the rows, with the distances between the holes in the rows and the number of stems per plant. The biggest advantage of planting density is the gain in productivity, with lower cost of production by more efficient use of solar radiation, water and minerals, and possibly the best natural control of weeds and some pests and diseases. With the objective of evaluating the effects of crowding on coffee yield conilon, was deployed in 2007 with a planting using four stands (T1) 2.0m x 1.0 m corresponding to 5,000 plants / ha; (T2) 2.0m x 0.5 m corresponding to 10,000 plants/ha; (T3) 1.5m x 1.0m corresponding to 6,666 plants / ha (T4) 1.5m x 0.5m corresponding to 13,333 plants/ha at Sooretama city, located in the northern region of the Espírito Santo state. The genetic material used in the region known as “Thin Sheet”, by presenting and canopy architecture that would support a high plant density. In this trial there were five assessments in the period from 2009 to 2013 years where it was found that as the stand of plants increased, the productivity increased too and fruit yield per plant decreased by approximately 19.6%. Treatments T4 and T2 showed satisfactory results (165.95 and 136.71 bags of 60kg per hectare respectively in average of the five years evaluated) compared to the other T1 and T3 with 77.06 and 93.78 bags of 60kg per hectare can thus showing that be of great use in fields crowding mainly on small farms or where there is no possibility / feasibility of mechanization. However, many factors should be considered when making this decision, especially among these cultivar to be adopted, climate, soil fertility, possibility of mechanization, topography, irrigation system and the system of pruning adopted. Further research should be implemented in pursuit of more promising genotypes to crowding.

KEY WORDS: robusta coffee, stand, productivity

INTRODUÇÃO

A cultura do café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froenher) possui inúmeras possibilidades de disposição de uma mesma população de plantas no campo, combinando-se os muitos espaçamentos possíveis entre as linhas da cultura, com as distâncias entre as covas nas linhas de plantio e com o número de hastes por planta. A produtividade da lavoura depende principalmente da cultivar e da densidade de plantio adotadas no estabelecimento da cultura. Podem ocorrer diferenças na produtividade quando cultivares de cafeeiros vegetam no mesmo ambiente e ao mesmo tempo (SIQUEIRA et al., 1983). Porém, diversas práticas culturais têm sido utilizadas para se aumentar a produtividade da cultura do café. Entretanto, nenhuma tem sido tão eficiente quanto ao aumento da população de plantas por unidade de área, ou seja, o uso de plantios adensados (PREZOTTI, et al. 2004). Já foi verificado que em plantios adensados, houve aumento progressivo da intensidade de resposta ao N, P e à interação NK. Para o K as respostas foram progressivamente menores com o adensamento que apresentam populações variando de 5 a 17 mil plantas ha⁻¹ resultando em melhores produtividades e redução de custos quando considerado um maior número de safras (GUIMARÃES & MENDES, 1998 e (PREZOTTI, et al., 2004). O adensamento de plantio já demonstrou aumentar substancialmente os teores de P e K e o valor de T, na camada superficial, e os teores de P e K e os valores de T, t e H+Al, na camada subsuperficial do solo conforme observado por MARTINS, 2011. Outros autores já constataram que a resposta da produtividade da lavoura cafeeira à distância entre covas é linear, correspondendo à maior distância de plantio, menor produção por área quando se emprega uma planta por cova. Usando-se o mesmo número de plantas por área, cafeeiros de porte baixo e com covas distanciadas de 1,0 m na linha de plantio e com uma planta têm, na média de diferentes espaçamentos, maior produtividade que aqueles espaçados por 2,0 m e com duas plantas (CAMARGO et al., 1985), o que parece não ocorrer quando se emprega o espaçamento de 4,0 m entre as linhas da cultura (SIQUEIRA et al., 1983). Estudando o efeito das densidades de plantio de 7.143; 1.429 e 893 plantas ha⁻¹, PAVAN & CHAVES (1996) destacaram que o aumento na densidade populacional de cafeeiros aumenta o teor de água no solo nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm, dentro das linhas de plantas, por reduzir a evaporação por meio do maior sombreamento. Por outro lado, densidades de plantio maiores proporcionam maior densidade de raízes num mesmo volume de solo e aumentam a transpiração, o que, certamente, tem implicações sobre o manejo da água do cafeeiro. MIGUEL et al., 1986, já indicava na década de 1980 o que parecia ser uma tendência universal a redução do espaçamento de plantio da maioria das culturas, especialmente das lenhosas perenes. No caso específico da cafeicultura, os impactos econômicos são consideráveis, principalmente para as pequenas propriedades e regiões onde a mecanização é difícil, ou mesmo impossível). A maior vantagem dos plantios adensados é o ganho de produtividade, com menor custo de produção, pela utilização mais eficiente da radiação solar, da água e dos minerais e, possivelmente, pelo melhor controle natural das plantas invasoras e de algumas pragas e doenças. Outra grande vantagem do adensamento é promover a estabilização da produção na propriedade, em decorrência do menor esgotamento individual das plantas (RENA & MAESTRI, 1986). A maior competição entre plantas, com o aumento da densidade de plantio, resulta em alterações fisiológicas e morfológicas associadas à diminuição da produção por planta e ao aumento da produção por área, tanto para o crescimento vegetativo como para a produção de frutos. O adensamento proporciona melhor aproveitamento da radiação solar e recuperação dos nutrientes, em decorrência das maiores superfície foliar e densidade radicular (Da Mata & Rena, 2002; Prezotti & Rocha, 2004). Portanto, a densidade do plantio é uma variável que apresenta uma relação muito estreita com o sucesso da atividade cafeeira. A opção por uma maior ou menor quantidade de plantas de hectare não é tão simples. Muitos fatores devem ser considerados para esta tomada de decisão, destacando-se dentre estes o cultivar a ser adotado, clima, fertilidade do solo, possibilidade de mecanização topografia, utilização de sistema de irrigação e o sistema de poda adotado. Este trabalho foi desenvolvido para avaliação de produção do cafeeiro implantado em quatro tipos diferentes de espaçamento, buscando entender até que ponto o adensamento é benéfico para a produtividade da lavoura.

MATERIAL E MÉTODOS

A lavoura foi implantada no Incaper, na fazenda experimental de Sooretama (FES), situada na região Norte do Espírito Santo. O plantio foi instalado em Abril do ano de 2007 e as avaliações foram feitas no período de 2009 a 2013. A produção expressa em sacas por hectare é estimada considerando-se o rendimento médio para o café conilon de 4 kg de frutos dando 1 kg de grão pilado, conforme o espaçamento empregado. O material utilizado foi oriundo do produtor F1 conhecido na região como Folha Fina, por apresentar arquitetura e copa que suportariam a alta densidade de plantas. O plantio foi realizado em linha com quatro repetições, foram usadas cinco linhas dentre as quais duas seriam bordadura. Foram utilizados quatro espaçamentos, (T1) 2,0m x 1,0m correspondendo à 5.000 plantas/ha; (T2) 2,0m x 0,5m correspondendo à 10.000 plantas/ha; (T3) 1,5m x 1,0m correspondendo à 6.666 plantas/ha e (T4) 1,5m x 0,5m correspondendo à 13.333 plantas/ha. O delineamento adotado foi em blocos casualizados, onde os tratamentos foram os quatro espaçamentos adotados em quatro repetições, sendo cada parcela composta por cinco plantas úteis. O manejo da adubação foi realizado seguindo recomendações para a cultura do café conilon no estado do Espírito Santo assim como a utilização da irrigação. Após a safra de 2011, sendo esta a quarta colheita pela qual passava a área experimental, realizou-se a poda das plantas devido a altura que estas alcançaram. Por este motivo, esperava-se redução da produtividade na safra seguinte, também avaliada. Não houve controle de pragas e doenças. Os dados passaram por

análise de variância e teste de médias. O teste empregado foi o Tukey à 5% de probabilidade, pois entendeu-se que há diferenças qualitativas entre os tratamentos a medida que a densidade de plantio variou tanto em função da distância entre plantas na linha e entre as linhas de plantio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na tabela 1 e 2, o efeito do adensamento entre linhas demonstrou conforme esperado não ser fisiologicamente análogo ao adensamento entre plantas, pois os tratamentos avaliados diferiram sob ambos os aspectos. Portanto considerou-se tratamento não quantitativo, mas qualitativo para os referidos espaçamentos, justificando-se a escolha do teste de média empregado. Corroborando aos resultados encontrados por outros autores como PAULO, et al. 2010, à medida que a população de cafeeiros aumentou, a produtividade do café aumentou e a produção de frutos por planta diminuiu em torno de 19,6% do plantio mais largo ao mais adensado. BARBOSA et al., 2001; CUNHA et al., 1999) concluíram que a partir da quarta ou quinta colheita ocorre redução da produtividade devido ao "fechamento" das ruas que diminui a luminosidade na base da copa da planta, fator limitante para obtenção de boa produtividade. Após a safra de 2011, sendo esta a quarta colheita pela qual passava a área experimental, realizou-se a poda das plantas devido a altura que estas alcançaram. Por este motivo, esperava-se redução da produtividade na safra seguinte, também avaliada. Portanto os resultados mostraram que para o caso do cafeeiro conilon, com a necessidade de poda após a quarta safra, a redução ocorre na safra seguinte e a recuperação se dá logo posteriormente como observado na safra de 2013. CARVALHO, et al., 2006 avaliou a produção de grãos de arábica verificando nos resultados que a produtividade inicial no sistema adensado fora maior que no sistema convencional, porém com base no desenvolvimento das plantas essa diferença tendia a diminuir. Nesta avaliação com conilon, ocorreu uma diminuição de produtividade na quinta safra (2012) somente por ocasião da poda, podendo-se observar que a produtividade por área retomou ao antigo patamar principalmente para os espaçamentos mais adensados, T2 e T4.

Tabela 01. Avaliação da produção de frutos (café cereja) em kg por planta, safra 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

TRATAMENTO	KG FRUTOS POR PLANTA / ANO					
	2009	2010	2011	2012	2013	Média
(T1) 2,0m x 1,0m 5.000 plantas/ha	4,25 a	3,71 a	5,33 a	1,21 a	4,16 a	3,73 a
(T2) 2,0m x 0,5m 10.000 plantas/ha	3,30 ab	3,75 a	4,28 a	1,27 a	3,90 a	3,30 ab
(T3) 1,5m x 1,0m 6.666 pl./ha	3,86 ab	3,67 a	4,24 a	1,28 a	3,87 a	3,38 ab
(T4) 1,5m x 0,5m 13.333 pl/ha	3,10 b	3,30 a	3,84b	0,98 a	3,78 a	3,00 b
CV (%)	19,12					

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Tabela 02. Avaliação da produção média de grãos em sacas (60kg) por hectare, safra 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

TRATAMENTO	PRODUTIVIDADE EM SACAS DE 60KG POR HECTARE / ANO					
	2009	2010	2011	2012	2013	Média
(T1) 2,0m x 1,0m 5.000 plantas/ha	85,67 cA	76,75 bA	110,92 bA	25,23 aB	86,70 cA	77,06 c
(T2) 2,0m x 0,5m 10.000 plantas/ha	136,30 abB	154,15 aAB	177,80 aA	52,90 aC	162,40 bAB	136,71 b
(T3) 1,5m x 1,0m 6.666 pl./ha	106,20 bcA	102,27 bA	117,50 bA	35,58 aB	107,34 cA	93,78 c
(T4) 1,5m x 0,5m 13.333 pl./ha	170,62 aB	183,40 aAB	211,62 aA	54,33 aC	209,78 aAB	165,95 a
CV (%)	22,15					

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os tratamentos com 10.000 e 13.333 plantas por hectare apresentaram resultados satisfatórios (respectivamente 165,95 e 136,71 sacas por hectare nas médias dos cinco anos avaliados), mostrando assim que pode ser de grande valia o uso do adensamento nas lavouras principalmente em pequenas propriedades ou onde não há possibilidade/viabilidade de mecanização. A opção por uma maior ou menor quantidade de plantas de hectare não é tão simples onde muitos fatores devem ser considerados para esta tomada de decisão, destacando-se dentre estes o cultivar a ser adotado, clima, fertilidade do solo, possibilidade de mecanização, topografia, utilização de sistema de irrigação e o sistema de poda adotado. Outras pesquisas deverão ser implementadas para avaliações quanto à operacionalidade dos plantios mais adensados e outros clones promissores, pois algumas vantagens foram observadas durante a condução do experimento, porém estas vantagens não foram quantificadas, tais como: redução da mão de obra na desbrota, redução dos turnos de rega, redução da aplicação de herbicidas por motivo da baixa presença de ervas daninhas na área adensada e também não foi necessário fazer o vergamento.

AGRADECIMENTOS

Ao colega Alonso José Bonisson Bravim pelo seu empenho na idealização e condução deste trabalho e pelos anos dedicados a cafeicultura e ao Incaper. Também estendo os agradecimentos a toda equipe da Fazenda Experimental de Sooretama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, C. M.; OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, R. J.; VALLONE, H. S.; CALILLI, B. P. Sistemas de podas e sua condução em lavouras adensadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA-PROCAFÉ, 2001. p. 278-280.
- CARVALHO, Gladyston Rodrigues et al. Avaliação de produtividade de progênies de cafeeiro em dois sistemas de plantio. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 5, out. 2006.
- CUNHA, R. L.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, J. G. Efeito da época, altura de poda e adubação foliar na recuperação de cafeeiros (*coffea arabica L.*) depauperados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 222-226, 1999.
- DA MATTA, F.M.; RENA, A.B. Ecofisiologia de cafezais sombreados e a pleno Sol. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa: UFV, 2002. p.93-135.
- DA MATTA, F.M.; RONCHI, C.P.; MAESTRI, M.; BARROS, R.S. Ecophysiology of coffee growth and production. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.19, p.485-510, 2007.
- GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade**. Lavras: UFLA-FAEP, 1998. p. 47.
- MARTINS, A. G., **Características da fertilidade do solo influenciadas pelo plantio adensado de café conilon** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 3, p. 949-958, jul/set. 2011.
- MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R. Cultura do cafeeiro. In: Rena, A. B.; Malavolta, E.; Rocha, M.; Yamada, T. (Eds.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1986. p. 303-322.
- PAULO, Edison Martins and FURLANI JR., Enes. Yield performance and leaf nutrient levels of coffee cultivars under different plant densities. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)* [online]. 2010, vol.67, n.6 citado 2013-09-01, pp. 720-726.
- PAVAN, M.A.; CHAVES, J.C.D. Influência da densidade de plantio de cafeeiros sobre a fertilidade do solo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1., 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p.87-105.
- PEREIRA, S.P.; BARTHOLO, G.F.; BALIZA, D.P.; SOBREIRA, F.M.; GUIMARÃES, R.J. Crescimento, produtividade e bionalidade do cafeeiro em função do espaçamento de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.152-160, 2011.
- PREZOTTI, Luiz Carlos and ROCHA, Aledir Cassiano da. Coffee nutrition as a function of plant density and NPK fertilization. *Bragantia* [online]. 2004, vol.63, n.2 [cited 2013-09-01], pp. 239-251.
- RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: Rena, A. B.; Malavolta, E.; Rocha, M.; Yamada, T. (Eds.). **Cultura do Cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1986. p. 13-86.
- SIQUEIRA, R.; ANDROCIOLI FILHO, A.; PAVAN, M.A.; CHAVES, J.C.D., Densidade de plantio, poda dos primeiros ramos e produção de duas cultivares de café e do híbrido "Icatu", Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.18, n.7, p. 763-769. jul. 1983.
- VALADARES, Samuel Vasconcelos et al. Produtividade e bionalidade da produção de cafezais adensados, sob diferentes doses de N e K. *Pesq. agropec. bras.* [online]. 2013, vol.48, n.3 [citado 2013-09-01], pp. 296-303.