



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO NA PRODUTIVIDADE DE MACAÚBA EM SISTEMA AGROFLORESTAL COM CAFEIEIRO

Otto Herbert Schuhmacher Dietrich¹; Lindemberg Caetano²; Márcia Adriana Carvalho dos Santos³; Paulo Henrique Honorato Salla¹; Evandro Marcos Biesdorf¹; Leonardo Duarte Pimentel⁴.

RESUMO

A macaúba é uma palmeira com elevada produção de óleo e que tem despertado interesse do setor agroenergético. Além disso, a espécie apresenta potencial para cultivo em sistemas agroflorestais (SAF's), como com o cafeeiro. Dessa forma, objetivou-se com este estudo avaliar a produtividade de frutos de macaúba em diferentes espaçamentos e densidade populacional em sistema agroflorestal com cafeeiro. Foram avaliadas as variáveis produção de frutos por hectare ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e por planta ($\text{kg}\cdot\text{planta}^{-1}$), número de cachos por planta ($\text{cacho}\cdot\text{planta}^{-1}$) e massa média do cacho ($\text{kg}\cdot\text{cacho}^{-1}$) na safra de 2016/2017, de dois espaçamentos de plantio das macaúbas, 11,20 x 2,80 m e 11,20 x 4,40 m, com 4 linhas de plantio de café arábica (*Coffea arábica*) entre as linhas de macaúba, caracterizando sistema agroflorestal. Verificou-se efeito significativo dos tratamentos para as variáveis produção de frutos por planta, e massa média dos cachos. A produção de frutos de macaúba por hectare foi em torno de $7.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, não diferindo estatisticamente entre os dois espaçamentos adotados. O espaçamento 11,20 x 4,4 m apresentou maior média de produção de frutos por planta e por cacho. Assim, a produtividade de frutos de macaúba não foi influenciada pelos diferentes espaçamentos avaliados em sistema agroflorestal com cafeeiro na Zona da Mata mineira. Entretanto, a produção por planta foi superior no espaçamento menos adensado.

Palavras-chave: *Acrocomia aculeata*, oleaginosa, agroenergia, densidade populacional.

INFLUENCE OF PLANTIO SPACE IN THE PRODUCTIVITY OF MACAÚBA IN AGROFLORESTAL SYSTEM WITH COFFEE

SUMMARY

Macaw is a palm tree with great oil production that has aroused interest in the agroenergy sector. In addition, the species presents potential for cultivation in agroforestry systems (SAF's), as with coffee. Thus, the objective of this study was to

¹ Mestrando em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs, s/n, CEP.: 36.570.090 ottodietrich.agro@gmail.com ;

² Graduando em Agronomia , Universidade Federal de Viçosa;

³ Pós-doutoranda EMBRAPA Semiárido;

⁴ Professor orientador, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

evaluate macaw fruit yield in different spacing and population density in an agroforestry system with coffee. The variables production of fruits per hectare (kg/ha^{-1}) and per plant (kg/plant^{-1}), number of bunches per plant ($\text{bunches/plant}^{-1}$) and average mass of the cluster) In the 2016/2017 harvest, two macaw planting spacings, 11.20 x 2.80 m and 11.20 x 4.40 m, with four arabica coffee lines (*Coffea arabica*) between the macaw lines, characterizing agroforestry system. There was a significant effect of the treatments for the variables production of fruits per plant, and average mass of the bunches. The production of macaw fruits per hectare was around $7,000 \text{ kg/ha}^{-1}$, not statistically differing between the two spacings adopted. The spacing 11.20 x 4.4 m showed the highest average fruit yield per plant and per cluster. Thus, productivity of macaw fruits was not influenced by the different spacings evaluated in an agroforestry system with coffee in the Zona da Mata region. However, the yield per plant was higher in the less denser spacing.

Key-words: *Acrocomia aculeata*, oleaginous, agroenergy, population density.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa posição de grande importância no setor agroenergético, com destaque para o biodiesel que é produzido a partir de óleos vegetais e gordura animal. Em 2015, a produção nacional de biodiesel foi de 3,9 milhões de m^3 , porém, o país possui uma capacidade instalada para cerca de 4,9 milhões de m^3 (ANP, 2017), caracterizando assim a necessidade de aumento e diversificação de matérias-primas para o abastecimento do setor.

A macaúba [*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart] tem despertado interesse em função do seu potencial para produção de óleo vegetal, aproximadamente 4,8 t óleo/ha (CETEC, 1983; DREHER, 2009), sendo apontada como cultura oleaginosa promissora.

Além de seu potencial oleaginoso, esta espécie pode possibilitar diversos benefícios ambientais, como recuperação de pastagens degradadas, plantios consorciados e sistemas agrosilvipastoris, proporcionando maior viabilidade econômica e ambiental para os produtores (MOTOIKE et al., 2013).

A implantação de sistemas agroflorestais (SAF's) vem se consolidando em lavouras tradicionais, como o cafeeiro, cultura de grande importância sócio-econômica para o país, sobretudo para o estado de Minas Gerais, sendo utilizada como estratégia para atenuação de efeitos de mudanças climáticas (FAZUOLI et al., 2007; VENTURINI et al., 2013).

Contudo, o uso da macaúba em SAF's com o cafeeiro demanda pesquisas para melhor entendimento do comportamento de cada cultura e das interações entre elas, para então se chegar ao potencial produtivo e às recomendações consolidadas para este sistema de produção, como densidade populacional e espaçamento de plantio.

OBJETIVOS

Avaliar a produtividade de frutos de macaúba em diferentes espaçamentos e



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

densidade populacional em sistema agroflorestal com cafeeiro na Zona da Mata mineira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em novembro de 2007, na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG (675 m de altitude).

Os tratamentos foram constituídos de dois espaçamentos de plantio das macaúbas, 11,20 x 2,80 m e 11,20 x 4,40 m, resultando em estandes de 318 e 203 plantas.ha⁻¹, respectivamente. Entre as linhas de plantio de macaúba são distribuídos 4 linhas de plantio de café arábica (*Coffea arábica*), caracterizando um sistema agroflorestal. As plantas de macaúba não receberam adubação, visto que uma outra parte do trabalho (não abordada neste resumo) seria isolar o efeito do sombreamento da macaúba na produtividade do cafeeiro.

O estudo foi realizado na safra de 2016/2017, após nove anos de plantio das culturas. A colheita dos frutos de macaúba foi realizada de forma escalonada, se estendendo de novembro de 2016 até fevereiro de 2017. Foram avaliadas quanto às seguintes características produtivas: produção de frutos por hectare (kg.ha⁻¹) e por planta (kg.planta⁻¹), número de cachos por planta (cacho.planta⁻¹) e massa média do cacho (kg.cacho⁻¹).

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com 4 repetições, sendo a unidade experimental composta por 5 plantas de macaúba.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o pacote estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo ($p < 0,05$) dos tratamentos (espaçamentos) para as variáveis produção de frutos por planta e massa média dos cachos (Tabela 1).

Os coeficientes de variação das variáveis apresentaram níveis baixos e médios, podendo ser considerados bons para as variáveis analisadas em condições de campo (PIMENTEL-GOMES, 2009).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para produção de frutos de macaúba, por hectare (fruto.ha⁻¹) e por planta (fruto.planta⁻¹), número de cachos por planta (cacho.planta⁻¹) e massa média dos cachos (MMCacho), submetidas a diferentes espaçamentos. Viçosa-MG, 2017.

F.V.	GL	Fruto.ha ⁻¹	Fruto.Planta ⁻¹	Cacho.Planta ⁻¹	MMCacho
.....Quadrado médio.....					
Blocos	1	27174045,131	398,656	0,696	9,697
Tratamentos (espaçamento)	3	39978,004 ^{ns}	352,208 ^{**}	0,003 ^{ns}	35,027 ^{**}
Resíduo	3	1548584,988	1,694	0,148	0,936
Média		7128,94	28,83	3,75	7,76
CV(%)		17,46	4,51	3,75	12,46



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

* significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Verificou-se que a produção de frutos de macaúba por hectare e o número de cachos por planta ficaram em torno de 7.000 kg.ha⁻¹ e 3,7 cachos.planta⁻¹, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre os dois espaçamentos adotados (Tabela 2). A produção de frutos/ha encontra-se abaixo do estipulado por Pimentel et al. (2011) para o nono ano após plantio, com produtividade de 22.400 kg.ha⁻¹ (densidade populacional de 400 plantas.ha⁻¹, em espaçamento 5 x 5 m), visto que neste trabalho a densidade de plantas era de apenas 203 plantas/ha e as plantas não foram adubadas. Por outro lado, no espaçamento 11,20 x 4,40 m observou-se produção de frutos por planta (35,47 kg) próximo da média do quinto ao décimo ano (41 kg) relatada por Motoike et al. (2013) (Tabela 2), indicando que as estimativas de produtividade da macaúba estão dentro da faixa prevista, mesmo em SAF's.

Apesar de ter sido observada a mesma produtividade nos dois adensamentos testados, observou-se que no espaçamento com menor densidade de plantas na linha (203 plantas.ha⁻¹) a produtividade por plantas foi muito superior ao espaçamento com elevada densidade dentro da (318 plantas.ha⁻¹), indicando que pode ter havido sombreamento e baixa frutificação. Isso foi comprovado pelo menor peso do cacho, visto que o número de cachos por planta foi estaticamente similar.

Tabela 2 - Médias da produção de frutos de macaúba, por hectare (kg.ha⁻¹) e por planta (kg.planta⁻¹), número de cachos (cacho.planta⁻¹) e massa média dos cachos (kg.cacho⁻¹). Viçosa-MG, 2017.

Espaçamentos	Frutos		Cachos	
	kg.ha ⁻¹	kg.planta ⁻¹	Cachos.planta ⁻¹	kg.cacho ⁻¹
11,20 x 2,80 m (318 plantas.ha ⁻¹)	7058,25 a	22,20 b	3,77 a	5,67 b
11,20 x 4,40 m (203 plantas.ha ⁻¹)	7199,63 a	35,47 a	3,73 a	9,85 a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A macaúba caracteriza-se por apresentar produção de frutos crescente do quinto ao décimo ano, e uma perspectiva de estabilização partir desse momento (PIMENTEL et al., 2011; MOTOIKE et al., 2013). Com isso, melhores conclusões de recomendações de espaçamentos e densidade populacional para macaúba em modelo de SAF's com cafeeiro seriam com avaliações em planta com idade de produção mais estável e representativa do real potencial produtivo.

CONCLUSÕES

A produtividade de frutos de macaúba por ha não diferiu entre os dois adensamentos testados no sistema agroflorestal. Porém, a produção de frutos por planta foi maior no tratamento com menor adensamento na linha (11,20 x 4,40 m, totalizando 203 plantas.ha⁻¹).

LITERATURA CITADA



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

- Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis: 2016**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <www.anp.gov.br>. Acesso em 26 abril 2017.
- Centro Tecnológico de Minas Gerais / Ministério Indústria e Comércio (CETEC-MG). Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais (VI): Estudo das oleaginosas nativas de Minas Gerais. Belo Horizonte: Relatório Final Convênio STI-MIC-CETEC. 1983. 152 p.
- DREHER, F. Promising South American Oil Palm *Acrocomia Ttai Mart.*: Current Staus and Future Prospects. Thesis (Dctor Science in Agricultural Economics) – Hochschule fur Wirtschaft und Umwelt, Fakultat 2, Nurtinger-Geislinger, Germany. 62 p., 2009.
- FAZUOLI, L.C.; THOMAZIELLO, R.A.; CAMARGO, M.B.P. Aquecimento global, mudanças climáticas e a cafeicultura paulista. *O Agrônomo*, v.59, n.1, p. 19-20, 2007.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez.2011.
- MOTOIKE, S. Y.; CARVALHO, M.; PIMENTEL, L. D.; KUKI, K. N.; PAES, J. M. V.; DIAS, H. C. T.; SATO, A. Y. A cultura da macaúba: implantação e manejo de cultivos racionais. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 61 p.
- PIMENTEL, L. D.; MANFIO, C. E.; MOTOIKE, S. Y.; PAES, J. M. V.; BRUCKNER, C. H. Coeficientes técnicos e custos de produção do cultivo da macaúba. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, MG, v. 32, n. 265, p. 61-69, 2011.
- PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451 p.
- VENTURINI, R.P.; SILVA, V.A.; CUNHA, R.L; VOLPATO, M.M.L.; CHALFOUNS, S.R.; CARVALHO, G.R.; CARVALHO, V.L. A pesquisa e as mudanças climáticas na cafeicultura. *Informe Agropecuário*, v.34, Edição especial, p.34-43, 2013.