

## EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ARBORIZAÇÃO COM GREVÍLEA SOBRE A MATURAÇÃO DOS FRUTOS, TAMANHO DE GRÃOS E PRODUÇÃO DE CAFÉ ARÁBICA

Aline Novais Santos Gonçalves<sup>1</sup>; Thiago Reis Prado<sup>2</sup>; Paula Acácia Silva Ramos<sup>3</sup>; Paula e Silva Matos<sup>4</sup>; Tâmara Moreira Silva<sup>5</sup>; Ueliton Soares de Oliveira<sup>6</sup>; Luanna Fernandes Pereira<sup>7</sup>; Ednilson Carvalho<sup>8</sup>; Érica Santos do Vale<sup>9</sup>; Romana Mascarenhas Andrade Gugé<sup>10</sup>; Elói Meinen Júnior<sup>11</sup>; Rafael Leite Godoi<sup>12</sup>; Carla de Souza Almeida<sup>13</sup>; Sylvana Naomi Matsumoto<sup>14</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista - BA, lineagrob@gmail.com

<sup>2</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), UESB, Vitória da Conquista - BA, thiagorp.agro@gmail.com

<sup>3</sup>Professora colaboradora, DSc, programa de pós-graduação em agronomia, UESB, Vitória da Conquista - BA, paula\_agro\_ramos@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, UESB, Vitória da Conquista - BA, paula.eng.florestal@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), UESB, Vitória da Conquista - BA, tammoreiras@gmail.com

<sup>6</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista - BA, uelitonoliveira44@hotmail.com

<sup>7</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista - BA, luanna.gbi@hotmail.com

<sup>8</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), UESB, Vitória da Conquista - BA, ed.cezar@hotmail.com

<sup>9</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista - BA, erica.dovale@hotmail.com

<sup>10</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista - BA, romanamascarenhas@outlook.com

<sup>11</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista - BA, eloi-junior@uergs.edu.br

<sup>12</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista - BA, rafaelgodoi70@gmail.com

<sup>13</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), UESB, Vitória da Conquista - BA, carla.bdo@hotmail.com

<sup>14</sup>Professora, DSc, Departamento de Fitotecnia, UESB, Vitória da Conquista, BA, snaomi@uesb.edu.br

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes níveis de sombreamento sob a classificação física e produção de frutos de café arábica, processados por via úmida e via seca, no município de Vitória da Conquista, Bahia. Os frutos utilizados neste estudo foram provinientes de um cafezal com o cultivo de *Coffea arabica* L. 'Catuaí Vermelho IAC 144' arborizado com diferentes densidades de grevileas: 277 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 6x6m; 138 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 6x12m; 123 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 9x9m e 69 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 12x12m. Os frutos foram colhidos por meio da colheita manual seletiva, separados em frutos maduros e frutos verdes. O café despulpado foi formado pelos frutos maduros processados por via úmida e os grãos secos em terreiro naturalmente, para a formação do café coco, os frutos maduros foram processados por via seca, sem lavagem, com secagem em terreiros naturalmente. Posteriormente os cafés dos dois tipos de processamento foram beneficiados. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2, sendo o primeiro fator formado por três densidades de plantio de grevileas (277 grevileas ha<sup>-1</sup>, 138 grevileas ha<sup>-1</sup> e densidade de 123 grevileas ha<sup>-1</sup>) e o segundo fator por duas formas de processamento pós-colheita (via seca e via úmida) para as avaliações de classes de peneiras. Foram realizadas avaliações físicas, utilizando-se amostras de 100g dos cafés beneficiados, submetidas a classes de peneiras superior a 1,7 mm (17UP), cafés com diâmetro de 1,6; 1,4 e 1,3 mm (13, 14 e 16), cafés com diâmetro acima de 1,0 mm, selecionando o café moka 10 (MK) e o fundo (chochos e defeituosos). Para a determinação da produção total e do percentual de frutos por planta foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2, o primeiro fator foi formado por níveis de densidades de grevileas de 277 grevileas ha<sup>-1</sup>, 138 grevileas ha<sup>-1</sup>, 123 grevileas ha<sup>-1</sup> e 69 grevileas ha<sup>-1</sup>. Os frutos colhidos foram separados em maduros e verdes, pesou-se em balança analítica, determinando-se o percentual de frutos maduros e verdes por planta. A duas vias de processamento pós-colheita impactaram as classes de peneiras de 16, 13 e o fundo, enquanto os níveis de densidade de plantio impactaram nas características de percentual de frutos verdes e maduros, produção total de frutos, bem para a classe de peneira de 16 e o fundo. A medida que se aumenta a densidade da arborização de cafezais observa-se efeito positivo, uma vez que há aumento na percentagem de frutos maduros e na produção de grãos.

**PALAVRAS-CHAVE:** arborização, *Coffea arabica* L., níveis de sombreamento e qualidade.

## EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF GRILLE ARBORIZATION ON FRUIT RIPPING, GRAIN SIZE AND ARABIC COFFEE PRODUCTION

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effect of different shading levels on the physical classification and production of wet and dry processed arabica coffee fruits, in Vitória da Conquista, Bahia. The fruits used in this study came from a coffee plantation with the cultivation of *Coffea arabica* L. 'Catuaí Vermelho IAC 144' ar with different densities of grevillea: 277 grevilleas ha<sup>-1</sup>, with 6x6m spacing; 138 grevilleas ha<sup>-1</sup>, with 6x12m spacing; 123 grevilleas ha<sup>-1</sup>, with 9x9m spacing and 69 grevilleas ha<sup>-1</sup>, with 12x12m spacing. The fruits were harvested by selective manual harvest, separated into ripe fruits and green fruits. The pulped coffee was formed by the wet fruits processed and the beans dried naturally, for the formation of coconut coffee, the ripe fruits were processed dried without washing, drying in the yards naturally. Later the coffees of both types of processing benefited. A completely randomized design in a 3 x 2 factorial scheme was used. The first factor consisted of three plant densities of grevillea (277 grevillea ha<sup>-1</sup>, 138 grevillea ha<sup>-1</sup> and density of 123 grevillea ha<sup>-1</sup>) and the second. factor by two forms of post-

harvest processing (wet and dry) for sieve class evaluations. Physical evaluations were performed using 100g samples of the benefited coffees, submitted to sieve classes larger than 1.7 mm (17UP), coffees with diameter of 1.6; 1.4 and 1.3 mm (13, 14 and 16), coffees with a diameter over 1.0 mm, selecting the moka 10 (MK) coffee and the bottom (chocho and defective). To determine the total yield and the percentage of fruits per plant, a completely randomized design was used, in a 4 x 2 factorial scheme. The first factor was formed by grevillea density levels of 277 grevileas ha<sup>-1</sup>, 138 grevileas ha<sup>-1</sup>, 123 grevileas ha<sup>-1</sup> and 69 grevileas ha<sup>-1</sup>. The harvested fruits were separated into ripe and unripe, weighed in analytical balance, determining the percentage of ripe and unripe fruits per plant. Two-way postharvest processing impacted the 16, 13 and bottom sieve classes, while planting density levels impacted on the characteristics of green and ripe fruit percentage, total fruit yield, as well as the sieve class. 16 and the bottom. As the density of coffee plantation increases, a positive effect is observed, as there is an increase in the percentage of ripe fruits and grain yield.

**KEY WORDS:** afforestation, *Coffea arabica* L., shading levels, quality.

## INTRODUÇÃO

O cafeeiro (*Coffea arabica* L.) é uma cultura de grande importância socioeconômica, sendo um dos principais produtos agrícolas do mundo, promovendo a geração de empregos e de divisas. O café arábica representa mais de 77% da produção total de café do país, com colheita de 47,5 milhões de sacas no ano de 2018 (Conab, 2018). O cultivo do café a pleno sol no Brasil é um manejo difundido desde sua introdução, e predomina nas diversas regiões produtoras (Mapa, 2009). Esse sistema interfere diretamente na alternância da produção, uma vez que as plantas estão sujeitas a adversidades, como, a intensa radiação solar, o baixo volume pluviométrico e a sazonalidade das precipitações (Souza, 2010). Frente ao sistema a pleno sol, o emprego da arborização dos cafezais é utilizado como alternativa a adversidades climáticas, por proporcionar um microclima favorável, condicionando um maior conforto térmico, reduzindo a perda de água, o estresse fotooxidativo, e permite maior qualidade dos frutos (Mancuso et al., 2013). Outro efeito positivo da arborização em relação ao sistema a pleno sol, é desenvolver frutos de maior tamanho e peso, influenciando em maior volume percentual de café beneficiado. Esse comportamento se deve ao fato da maior permanência dos frutos na planta o que permite um desenvolvimento e maturação mais uniforme (Araújo et al., 2007). Para produção de cafés de boa qualidade, tanto o sistema arborizado quanto o manejo pós-colheita, são fatores importantes a serem considerados. Dentre as práticas pós-colheita, via seca e via úmida, para a obtenção de grãos de qualidade, a via úmida mesmo onerosa, ainda é a de melhor resultado. As características dos cafés processados por esta via, se devem principalmente pela remoção da mucilagem, reduzindo fermentações microbianas indesejadas ao fruto, aumentando a qualidade da Bebida. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade física e produção de frutos de café produzidos em sistema de cultivo arborizado com diferentes níveis de grevilea, processados por via úmida e seca, no município de Vitória da Conquista, Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um cafezal arborizado situado no campo experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Vitória da Conquista – BA. Os frutos utilizados no referente estudo tiveram como origem um cafezal instalado há 15 anos e oito meses com o cultivo do *Coffea arabica* L. 'Catuaí Vermelho IAC 144' arborizado, no espaçamento 3,0 x 1,0 m, em que árvores de grevilea (*Grevillea robusta* A. Cunn.) estavam dispostas aos níveis de densidades de plantio: densidade de 277 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 6x6m; densidade de 138 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 6x12m; densidade de 123 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 9x9m e densidade de 69 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 12x12m. Os frutos foram colhidos por meio da colheita manual seletiva, retirando da planta os frutos maduros e verdes. O café coco ou natural foi obtido através do processamento por via seca de frutos maduros, não lavados, sendo colocados para secar em terreiro naturalmente na forma integral. Para a formação do café despulpado, frutos maduros foram processados por via úmida. Os frutos foram descascados manualmente, e posteriormente o café foi posto em água para dar início a degomagem (fermentação) para retirar a mucilagem presente no fruto de café. A degomagem foi realizada por um período de 48 horas com revolvimento da massa de café a cada seis horas, removendo e substituindo a água utilizada no processo a cada 8 horas, formando, assim, o café despulpado. Para a secagem do café despulpado, foi utilizado terreiros. Tanto os cafés processados por via úmida quando por via seca foram beneficiados com a utilização de máquinas de separação por densidade da Cooperativa Mista Agropecuária Conquistense (COOPMAC). O delineamento utilizado para a determinação da produção total e do percentual de frutos por planta foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2, o primeiro fator foi formado por níveis de densidades de grevilea de 277 grevileas ha<sup>-1</sup>, 138 grevileas ha<sup>-1</sup>, 123 grevileas ha<sup>-1</sup> e 69 grevileas ha<sup>-1</sup>. Os frutos colhidos foram separados em maduros e verdes, pesou-se em balança analítica, determinando-se o percentual de frutos maduros e verdes por planta. O delineamento utilizado foi em inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial duplo (3 x 2), no qual o primeiro fator representa os diferentes níveis de densidades de plantio (densidade de 277 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 6x6 m; densidade de 138 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 6x12 m e densidade de 123 grevileas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 9x9 m) e o segundo fator representa as duas vias de processamento (úmida e seca), com quatro repetições, para as avaliações de classes de peneiras. A classificação física foi realizada no LFV, utilizando-se amostras com 100 gramas de café beneficiado, separados por um jogo de peneiras com diâmetro superior a 1,7 mm (17 UP), cafés com diâmetro

de 1,6; 1,4 e 1,3 mm (13, 14 e 16), cafés com diâmetro acima de 1,0 mm, selecionando o café moka 10 (MK) e o fundo (chochos e defeituosos). Os dados obtidos foram submetidos a testes de homogeneidade e normalidade, seguidos da análise de variância da regressão por matriz, teste Tukey e teste F a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se o *software* Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), versão 9.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação dos níveis de densidade e vias de processamento pós-colheita ocorreu somente para as classes de peneiras de 17 UP e 14, o que caracteriza independência entre tais fatores, para a maioria das características avaliadas (Tabela 1). A arborização de cafezais com grevilea em maiores densidades eleva a qualidade da produção, através maior porcentagem de grãos nas classes de peneiras 17UP e 14 (Tabela 1); 16 (Figura 1B) e redução de elementos de depreciação dos cafés, como grãos chocos e defeituosos (Figura 1H). Há relatos de cafés em sistema sombreado, com temperatura e luminosidade ideal, otimizando a qualidade dos cafés (Geromel et al., 2008). Outro estudo, evidencia o efeito do aumento dos níveis de sombreamento sobre produção de cafés classificados como 17 UP em base de peso (Muscheler, 2001). Uma provável explicação para este fato, é que a presença da árvore promove maior conforto térmico, devido a redução da temperatura e da incidência de radiação luminosa, resultando em elevação do período de maturação e pode condicionar maior redirecionamento de fotoassimilados para cada fruto formado (Vaast et al., 2006).

Tabela 1. Classificação de café arábica (*Coffea arabica* L. 'Catuaí Vermelho IAC 144') por classes de peneiras 1,7 mm (17UP) e 1,4 mm (14) provenientes de sistema arborizado com diferentes densidades de grevileas, submetidos aos processamentos pós-colheita via seca e úmida. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Densidades (ha <sup>-1</sup> )	17 UP (%)			14 (%)		
	Via úmida	Via seca	Média	Via úmida	Via seca	Média
277	32,96 A a	17,29 B b	25,12	13,51 B b	23,64 A a	18,57
138	21,37 B a	20,44 B a	20,90	25,11 A a	23,30 A a	24,20
123	31,39 A a	24,02 A b	27,70	8,61 C b	17,29 B a	12,95
Média	28,57	20,58		15,74	21,41	
CV (%)	9,38			12,96		

\*Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença no manejo pós-colheita, letras minúsculas distintas na linha indicam diferenças na condução, pelo teste F, a 5% de probabilidade. Valores médios provenientes do desdobramento estatístico.

A maior disponibilidade de carboidratos pode ser relacionada ao fato do sombreamento restringir a formação de botões florais ocasionando o aumento da área foliar total da planta, e consequentemente resultando em maior relação da área foliar por fruto (Vaast et al., 2005). A pós-colheita dos frutos influenciou de maneira diferente para plantas de cafés em sistemas adensados com 277, 123 e 138 grevilas ha<sup>-1</sup>, com maiores grãos retidos na peneira 17 UP, processados pela via úmida (Tabela 1). Uma provável explicação desse resultado, refere-se a separação e descarte mais eficiente dos frutos chocos e mal formados, que são provenientes do processamento por via úmida. Neste processo, frutos menos densos ficam mais retidos na superfície do lavador, favorecendo o aumento no percentual de frutos de maior tamanho. Já o processamento de frutos por via seca, que não utiliza da etapa de lavagem, tem como amostras uma mistura de frutos bons e frutos mal formados, o que impacta diretamente em menor percentual de café retido na peneira 17 UP. A maior retenção de grãos na peneira 14 foi do processamento por via seca, para os cafés no sistema de densidade 277 e 123 plantas ha<sup>-1</sup>, quando comparada com os grãos provenientes da via úmida. A classificação física do grão de café utiliza do jogo de peneira de forma sobreposta, assim, os grãos retidos na peneira 17 não são computados na peneira 14, portanto, o processamento por via seca gerou maior percentual de retenção de grãos na peneira 14, que representa grãos de menor tamanho (Tabela 1). Os frutos maduros quando processados por via seca, tem aderido por mais tempo à mucilagem, mantendo assim o metabolismo funcional da respiração, com consumo de reservas e perda de massa, impactando no tamanho dos grãos.

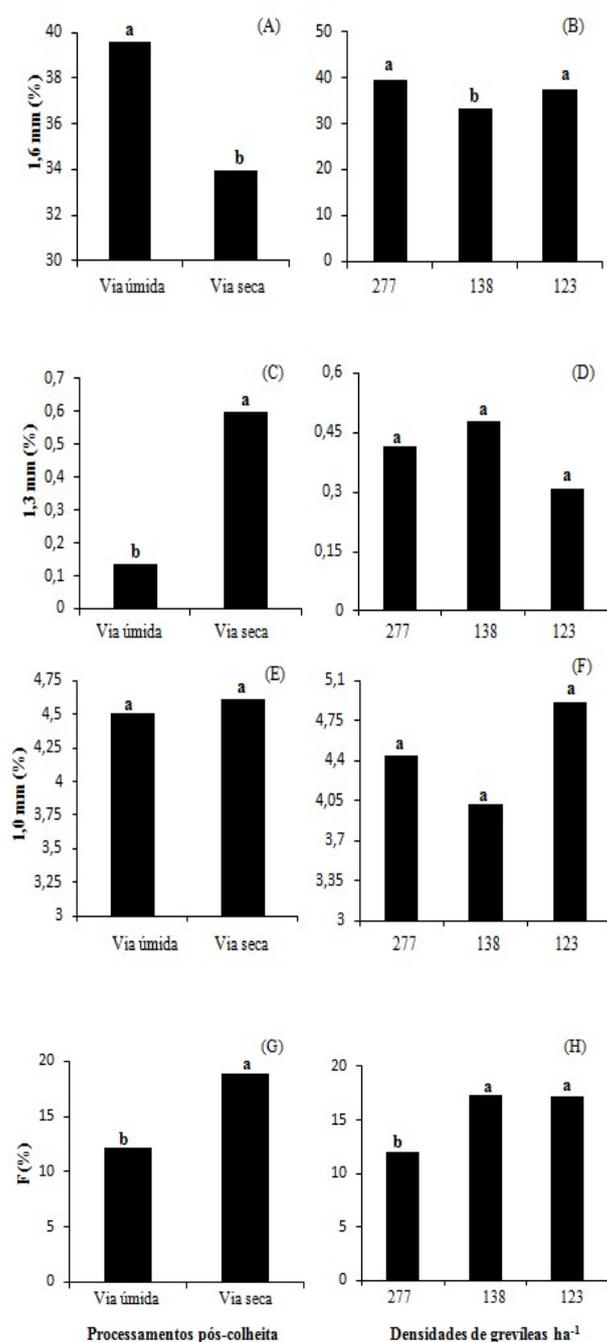


Figura 1. Classificação de café arábica (*Coffea arabica* L. 'Catuai Vermelho IAC 144') por classes de peneiras. (A, B) 1,6 mm (16); (C, D) 1,3 mm (13); (E, F) 1,0 mm (10); (G, H) fundo (F), provenientes de diferentes densidades de plantio de gréveilas, submetidos aos processamentos pós-colheita via seca e úmida. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Ao avaliar o impacto isoladamente do tratamento pós-colheita e densidades de plantio sob as classes de peneiras, foi observado que não houve diferença significativa para a peneira de 1,0 mm (Figuras 1E e 1F). A classe de peneira de 1,6 mm apresentou maior percentual de grãos no processamento via úmida, e não houve diferença entre as densidades de 277 e 123 plantas.h<sup>-1</sup>. Quanto à peneira de 1,3 mm foi verificado maior percentual de grãos no processamento via seca, e não houve diferença significativa entre as densidades de plantio (Figuras 1C e 1D). Enquanto o manejo por via seca apresentou menor percentual de grãos chochos e defeituosos, bem como a maior densidade de gréveilas (Figuras 1G e 1H). Portanto, o menor percentual de grãos com defeitos podem atribuir melhor qualidade aos frutos de cafés conduzidos sobre o manejo da via úmida em relação à via seca.

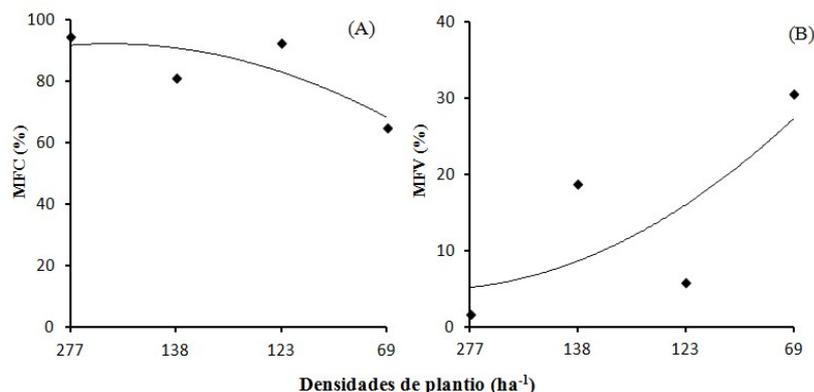


Figura 2. Percentuais de massas de frutos maduros (A) e frutos verdes (B) de café árabica (*Coffea arabica* L. 'Catuai Vermelho IAC 144') conduzidos sob diferentes densidades de plantios de grevileas. Vitória da Conquista, Bahia. 2018. (A)  $\hat{Y}^{**} = -0,45940E+02 + 0,18524E+02X^{0,5} - 0,60569X$  ( $R^2 = 0,8024$ ); (B)  $\hat{Y}^{**} = 0,11357E+03 - 0,135064E+02X^{0,5} + 0,40932X$  ( $R^2 = 0,7553$ ). \*\*: significativo pela análise de regressão a 1% de probabilidade.

Para o percentual de frutos maduros, houve modelo raiz quadrada dos níveis de densidades de plantio e modelo quadrático sobre o percentual de frutos verdes. Pode se verificar incremento no percentual de frutos maduros e redução de frutos verdes com o aumento do sombreamento (Figuras 2A e 2B). Sinais induzidos na planta em condição de sombreamento podem levar ao incremento na síntese e redistribuição de hormônios nos vegetais, como a auxina e giberelinas, visto que estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento de frutos, resultando num conjunto de respostas relacionadas à evitação e/ou tolerância nessa condição (Casal, 2012). Essas alterações em conjunto, podem promover uma maior uniformidade na maturação dos frutos, o que explica o incremento do percentual de frutos maduros avaliado nesse estudo.

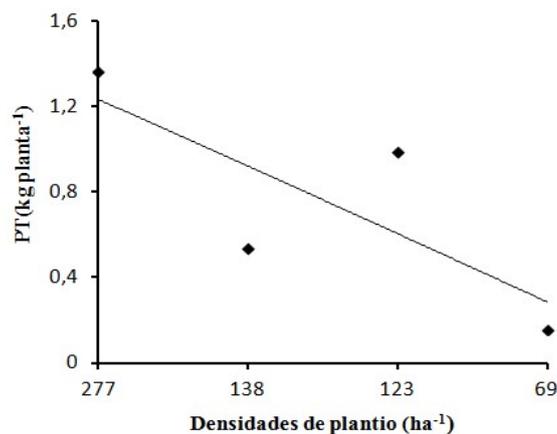


Figura 3. Produção total de café árabica (*Coffea arabica* L. 'Catuai Vermelho IAC 144') conduzidos sob diferentes densidades de plantios de grevileas. Vitória da Conquista, Bahia. 2018.  $\hat{Y}^{**} = -0,581177 + 0,12903X - 0,21388E-4X^2$  ( $R^2 = 0,7991$ ). \*\*: significativo pela análise de regressão a 1% de probabilidade.

Houve o modelo raiz quadrada dos níveis de densidades de plantio sobre a produção total de frutos por planta (Figura 3). Verifica-se incremento da produção de frutos de café com o aumento da densidade de grevileas. Vale ressaltar que o maior percentual de frutos maduros foi observado na condição de maior sombreamento, e consequentemente, aumenta a produção total de frutos. O sombreamento de cafezais é de fundamental importância, pois proporciona um microclima favorável e ameniza os efeitos dos estresses provocados pela maior exposição das plantas ao sol que refletem negativamente em seu potencial produtivo (Souza, 2010). O estresse ocasionado por temperaturas extremas pode afetar negativamente o metabolismo das plantas, visto que este possui limites ótimos de temperatura para o funcionamento normal (Hasanuzzaman et al., 2013).

## CONCLUSÕES

1. Observa-se efeito positivo da arborização de lavouras cafeeiras com grevilea uma vez que há aumento na percentagem de frutos maduros e na produção de grãos de café a medida que se aumenta a densidade de arborização.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARAÚJO, G.S.; MATSUMOTO, S.N.; GUIMARÃES, M.M.C.; BONFIM, J.A.; CÉSAR, F.R.C.F.; SANTOS, M.A.F.; LIMA, J.M.; LEMOS, C.L. Avaliação do rendimento de frutos de café cultivado em sistema arborizado por grevéleas In: V Congresso brasileiro de agroecologia - Manejo de agroecossistemas sustentáveis, 2007.
- CASAL, J. Shade avoidance. The Arabidopsis Book, Rockville, e0157, 2012.J.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro – café: Quarto levantamento, dezembro 2018 – safra 2017/2018. : Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2018. Disponível em: << [https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/24571\\_eec1a3f8fdc30883717a497a09f7d159](https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/24571_eec1a3f8fdc30883717a497a09f7d159)>> . Acesso em: 14 agos. 2019.
- GEROMEL, C.; FERREIRA, L.P.F.; DAVRIEUX, F.; GUYOT, B.; RIBEYRE F.; SCHOLZ, M.B.S.; PEREIRA, L.F.P.; VAAST P.; POT, D.; LEROY, T.; FILHO, A.A.; VIEIRA, L.G.E.; MAZZAFERA, P.; MARRACCINI, P. Effects of shade on the development and sugar metabolism of coffee (*Coffea arabica* L.) fruits, Plant physiology and biochemistry, v. 46, p. 569-579, 2008.
- HASANUZZAMAN, M.; NAHAR, K.; FUJITA, M. Extreme temperature responses, oxidative stress and antioxidant defense in plants. In: VAHDATI, K.; LESLIE, C. (Ed.). Abiotic stress: plant responses and applications in agriculture. Rijeka: InTech, 2013. p. 169-205.
- MANCUSO, M. A. C.; SORATTO, R. P.; PERDONÁ, M. J. Produção de café sombreado. Colloquium Agrariae, Presidente Prudente, v. 9, n. 1, p. 31-44, 2013.
- MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <<[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/PORTAL\\_AGRONEGOCIO\\_CAFE/PORT\\_AGRO\\_CAFE\\_REL\\_ESTADISTICAS/INFORME%20ESTAT%CDSTICO%20DÓ%20CAF%C9%20%20DEZEMBRO%202009\\_0.XLS](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/PORTAL_AGRONEGOCIO_CAFE/PORT_AGRO_CAFE_REL_ESTADISTICAS/INFORME%20ESTAT%CDSTICO%20DÓ%20CAF%C9%20%20DEZEMBRO%202009_0.XLS)>> Acesso em 08 agos. 2019.
- SOUZA, A. J. J. Qualidade do café arborizado e a pleno sol, submetido a diferentes manejos pós-colheita em Barra do Choça, BA. Vitória da Conquista – BA: UESB, 2010. 73 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).
- VAAST, P.; BERTRAND, B.; PERRIOT, J.; GUYOT, B.; GENARD, M. Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions, Journal of the science of food and agriculture, v. 86, p. 197–204, 2006.
- VAAST, P.; ANGRAND, J.; FRANCK, N.; DAUZAT, J.; GÉNARD, M. Fruit load and branch ring-barking affect carbon allocation and photosynthesis of leaf and fruit of *Coffea arabica* in the field. Tree physiology, v. 25, p. 753–760, 2005.