

ALTERAÇÕES MORFO-FISIOLÓGICAS DO CAFEIEIRO CULTIVADO EM SISTEMA ARBORIZADO COM CEDRO AUSTRALIANO

Data de submissão: 07/07/2024

Data de aceite: 01/08/2024

Carmem Lacerda Lemos Brito

Doutora em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/7028634505242136>

Sylvana Naomi Matsumoto

Professora, DSc, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/1599330040151872>

Héberton Lima Fagundes

Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/2929288643953802>

Aline Novais Santos Gonçalves

Mestre em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/7400865331099087>

Milena Lima Fernandes Santos

Engenheira Agrônoma, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/6629238025380758>

RESUMO: O Brasil tem a cafeicultura como uma das principais atividades econômicas de seu agronegócio, no entanto, as mudanças climáticas impõem sérios desafios aos agricultores para manter os níveis de produção agrícola no futuro, assim a arborização torna-se essencial como meio de proteção contra efeitos extremos do ambiente. O objetivo deste estudo foi verificar se as diferentes distâncias entre o cafeeiro e o cedro podem alterar as características morfo-fisiológicas do cafeeiro. O ensaio foi conduzido no município de Barra do Choça–BA, em uma propriedade particular, em área composta por árvores de cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roem) dispostas em dois renques subsequentes, com espaçamento de 19,8 × 3 m, e cafeeiro arábica var. Catucaí Vermelho (3,3 × 0,5 m). Os tratamentos foram definidos pela distância dos cafeeiros em relação à primeira linha do renque de cedro (T1: 3,3 m; T2: 6,6 m; T3: 9,9 m; T4: 13,2m e T5: 16,5 m). Em agosto/2021 foram realizadas avaliações de altura, número de ramos plagiotrópicos, diâmetro de caule e índice SPAD do cafeeiro. À distância a partir do renque analisada afeta a morfologia dos cafeeiros, promovendo aumento na altura do cafeeiro e menor diâmetro de caule. A

restrição de luz proporciona aumento nas concentrações de clorofila nos cafeeiros localizados próximos aos renques de cedro.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica* L., sombreamento, crescimento.

MORPHO-PHYSIOLOGICAL CHANGES IN COFFEE CULTIVATED IN A SYSTEM WOODED WITH AUSTRALIAN CEDAR

ABSTRACT: Brazil has coffee growing as one of the main economic activities of its agribusiness, however, climate change imposes serious challenges on farmers to maintain agricultural production levels in the future, so afforestation becomes essential as a means of protection against extreme effects of the environment. The objective of this study was to verify whether the different distances between coffee and cedar can change the morpho-physiological characteristics of the coffee tree. The experiment was carried out in the municipality of Barra do Choça -BA, on a private property, in an area composed of Australian cedar trees (*Toona ciliata* M. Roem) arranged in two subsequent rows, with a spacing of 19.8 × 3 m, and arabica coffee var. Red Catucaí (3.3 × 0.5 m). The treatments were defined by the distance of the coffee trees in relation to the first row of the cedar row (T1: 3.3 m; T2: 6.6 m; T3: 9.9 m; T4: 13.2 m and T5: 16.5 m). In August/2021, height, number of plagiotropic branches, stem diameter and SPAD index of coffee were carried out. The distance from the analyzed row affects the morphology of the coffee trees, promoting an increase in the height of the coffee tree and smallest stem diameter. Light restriction provides an increase in chlorophyll concentrations in coffee trees located close to cedar rows.

KEYWORDS: *Coffea arabica* L., shading, growth.

INTRODUÇÃO

O modelo de cafeeiro mais utilizado no Brasil é o monocultivo a pleno sol, no entanto, consorciação com outras culturas vem ganhando espaço e sendo pesquisado, tanto do ponto de vista econômico como sustentável, uma vez que há a preocupação com solo, água, produtividade e meio ambiente (MACHADO et al., 2020).

Ainda segundo o autor, o consórcio com espécies arbóreas com áreas agrícolas chamados de sistema agroflorestal (SAF), proporcionam algumas vantagens para o desenvolvimento das plantas como; minimizar temperaturas extremas, atenuando geadas, ventos ou secas acentuadas; reduzem a infestação de plantas daninhas; possibilitam a ciclagem de nutrientes, além de disponibilizar uma segunda fonte de renda para o produtor pelo aproveitamento das espécies arbóreas.

Nos sistemas arborizados verifica-se uma heterogeneidade na disponibilidade de luz e condições térmicas quando comparados aos cafezais a pleno sol (ALVES et al., 2016; COLTRI et al., 2019), tornando-se mais notório quando as árvores são dispostas em renques. Neste tipo de arranjo, a definição de sombreamento é vinculada ao posicionamento dos renques em relação à trajetória solar, determinada pelo movimento de rotação e translação da Terra.

Dentre os componentes arbóreos empregados nos sistemas agroflorestais de cultivo com de café, o cedro australiano (*Toona ciliatta* M. Roem) tem sido bastante utilizado devido à madeira serrada apresentar elevada qualidade (RODRIGUES et al., 2016), e também ser empregada na marcenaria, decoração e fabricação de instrumentos.

O esclarecimento específico das interações relacionadas à introdução do componente arbóreo deve ser realizado para que se possa integrá-lo à complexidade desses sistemas, estabelecendo formas de manejo cada vez mais refinadas. A compreensão dessa rede de interações poderá resultar em sustentabilidade ambiental e econômica para os cafeicultores (COELHO et al., 2010).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar se as diferentes distâncias entre o cafeeiro e o cedro podem alterar as características morfo-fisiológicas do cafeeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A área do estudo localiza-se no município de Barra do Choça, no Sudoeste da Bahia, Planalto da Conquista, região localizada a 943 m de altitude, nas coordenadas geográficas 14°41'15"S e 40°26'15"W. O clima do município, conforme classificação Köppen e Geiger é do tipo Cfb caracterizado como quente e temperado, com temperatura média anual de 19,9°C, sendo a média do mês mais quente 26,8°C e a média do mês mais frio 12,2 °C.

A pesquisa foi realizada na fazenda Vidigal, em propriedade particular, e não houve interferências quanto ao manejo adotado na propriedade. A área experimental foi composta por cafeeiros arábica var. Catucaí Vermelho e árvores de cedro australiano (*Toona ciliatta* M. Roem), com sete anos de idade. O componente arbóreo o cedro estão dispostos em renques, em espaçamento 19,8 x 3,0 m no sentido oeste-sudoeste/leste-nordeste, sendo mantidas cinco linhas de café, com espaçamento de 3,3 x 0,5 m.

O delineamento adotado foi em blocos cujos tratamentos foram definidos pela distância (D) dos cafés em relação a primeira linha do renque de cedro-australiano (T1: 3,3 m; T2: 6,6 m; T3: 9,9 m; T4: 13,2 m e T5: 16,5 m), conduzidos em condição de sequeiro. Cada unidade experimental foi formada por cinco plantas, com cinco blocos, totalizando 25 plantas por tratamento. Para efeito didático, tomaram como exemplo um renque de cedro, porém, do outro extremo tinha outro renque que limitava o experimento, portanto a maior distância ficou situada nos tratamentos (T3) e (T4) com as respectivas distâncias 9,9, 13,2 m em relação a um renque.

As avaliações foram realizadas em agosto (época com pouca precipitação – estação seca) de 2021. Foi determinada a altura das plantas de café com uma régua graduada disposta paralelamente ao caule; contagem do número de ramos plagiotrópicos; diâmetro do caule do cafeeiro medido com auxílio de paquímetro digital e a intensidade da cor verde se deu com o auxílio de um medidor portátil, SPAD 502 Minolta, Japão, realizada em folhas completamente expandidas.

Os resultados foram submetidos à análise de regressão a 5% de probabilidade utilizando o programa SISVAR, versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a relação entre altura e as distâncias do renque de cedro, foi ajustado modelo polinomial de segunda ordem, caracterizado por maior vigor de crescimento dos cafeeiros situados próximos ao renque de árvores, tratamentos T1 e T5 (Figura 1A). Os resultados observados evidenciam uma estratégia de escape das plantas ao sombreamento. Assim, tem-se verificado que a restrição de luz pode gerar um aumento do comprimento dos internódios, resultando em aspecto de estiolamento e, conseqüentemente, elevando os valores de altura das plantas. De acordo Da Matta (2004), embora em muitos estudos a característica altura seja utilizada como um dos parâmetros de crescimento, o autor ressalta que em sistemas com restrição de luz, esta é uma alteração morfológica que não pode ser diretamente relacionada ao vigor vegetativo da planta e sim a uma anomalia fisiológica denominada estiolamento.

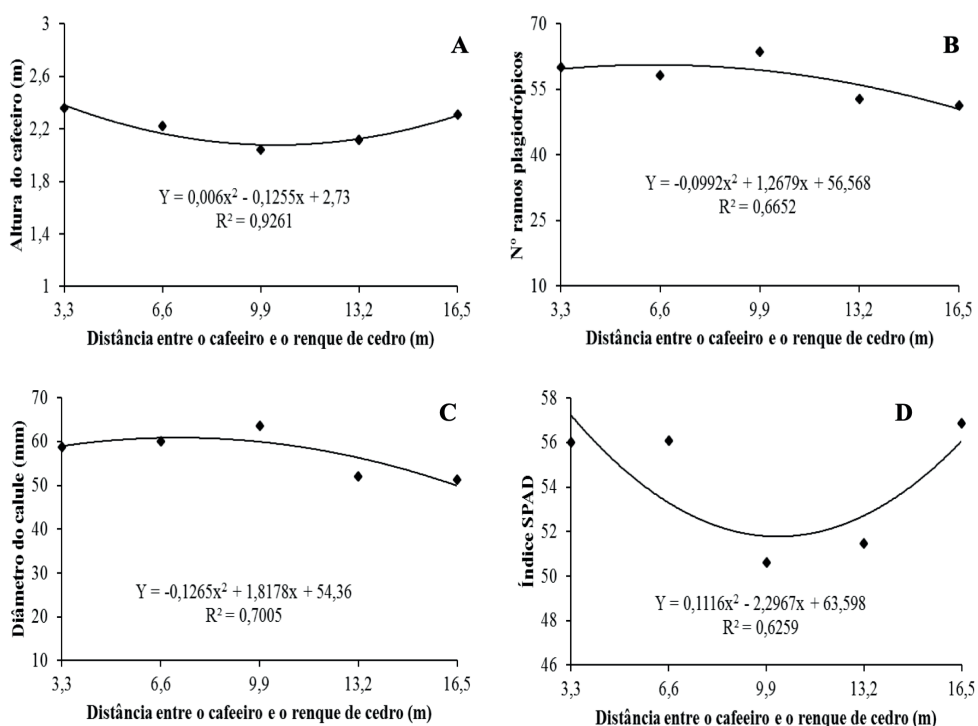


Figura 1. Altura (A), número de ramos plagiotrópicos (B), diâmetro do caule (C) e índice SPAD (D) avaliado em linhas cafeeiras, dispostas em diferentes distâncias em relação a dois renques de cedro. Barra do Choça - Bahia, agosto 2021.

*Significativo 5% de probabilidade pela análise de variância da regressão.

Quando se analisou o número de ramos plagiotrópicos e o diâmetro do caule do cafeeiro em relação à distância entre o cafeeiro e o renque de cedro, verificaram-se maiores valores para o tratamento T3, que se encontra numa posição central quando comparado aos demais tratamentos (Figuras 1B e 1C). Possivelmente, a maior radiação incidente nesse tratamento propiciou condições adequadas para ocorrer incremento na quantidade de ramos produtivos e maior diâmetro do cafeeiro. Resultado semelhante foi observado em estudo realizado por Pereira et al., (2021), verificaram maior diâmetro de caule para os cafezais situados mais distantes do componente arbóreo.

A relação entre índice SPAD e distância entre cafeeiros e renque de cedros foi definida pelo modelo polinomial de segunda ordem (Figura 1D), corroborando com resultados verificado por Campa et al. (2017). Os citados autores verificaram que a condição de sombreamento resultou em elevação do índice SPAD para os cafeeiros. Quando as plantas possuem plasticidade, em ambientes com baixa disponibilidade de radiação modificam sua fisiologia aumentando os teores de clorofila, reduzindo tanto a atividade da rubisco quanto a taxa de assimilação líquida (GOMES et al., 2008).

CONCLUSÕES

À distância a partir do renque analisada afeta a morfologia dos cafeeiros, promovendo aumento na altura do cafeeiro e menor diâmetro de caule.

A restrição de luz proporciona aumento nas concentrações de clorofila nos cafeeiros localizados próximos aos renques de cedro.

REFERÊNCIAS

ALVES, V.; GOULART, F.F.; JACOBSON, T.K.B; MIRANDA FILHO, R. J.; RIBAS, C. E. D. C. Shade's benefit: coffee production under shade and full sun. **Journal of Agricultural Science**, v. 8, (11), 11-19, 2016.

CAMPA, C.; URBAN, L.; MONDOLOT, L.; FABRE, D.; ROQUES, S.; LIZZI, Y.; ARRROUF, J.; DOULBEAU, S.; BREITHER, J.-C.; LETREZ, C.; TONIUTTI, L.; BERTRAND, B.; La FISCA, P.; BIDEL, L.P.R.; Etienne, H. 2017. Juvenile coffee leaves acclimated to low light are unable to cope with a moderate light increase. **Frontiers in Plant Science** 8: article 1126.

COELHO, R. A.; MATSUMOTO, S. N.; LEMOS, C. L.; SOUZA, F. A. Nível de sombreamento, umidade de solo e morfologia do cafeeiro em sistemas agroflorestais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 1, p. 095-102, 2010.

COLTRI, P.P; PINTO, H. S.; GONÇALVES, R. R. V.; ZULLO JUNIOR, K.R Low levels of shade and climate change adaptation of Arabica coffee in southeastern Brazil. **Heliyon**, v. 5, (2), 2019.

DA MATTA, F.M. Ecophysiological constrains on the production of shaded and unshaded coffee: a review. **Field Crops Research**, Phoenix, v.86, n.2-3, p.99-114, 2004.

GOMES, I. A. C.; CASTRO, E. M.; SOARES, A. M.; ALVES, J. D.; ALVARENGA, M. I. N.; ALVES, E.; BARBOSA, J. P. R. A. D.; FRIES, D. D. Alterações morfofisiológicas em folhas de *Coffea arabica* L. cv. “Oeiras” sob influência do sombreamento por *Acacia mangium* Willd. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p. 109-115, 2008.

MACHADO, A.H.R.; PUJIA, J. D.; MENEZES, K. C.; MACHADO, W. A Cultura do Café (*Coffea arabica*) em Sistema Agroflorestal / Coffee Culture (*Coffea arabica*) in the Agroforestry System. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.3, n.3, p. 1357-1369, 2020.

PEREIRA, L. F.; MATSUMOTO, S. N.; OLIVEIRA, U. S.; VIANA, A.E. S.; TEIXEIRA, E. C. Arabica coffee and cedar tree: integrating biotic and abiotic drivers. **Brazilian Journal of Environmental Sciences**, v.56, n.2, p. 327-337, 2021.

RODRIGUES, W.P.; MARTINS, M. Q.; FORTUNATO, A. S.; RODRIGUES, A. P.; SEMEDO, J. N.; SIMÕES-COSTA, M. C.; PAIS, I. P.; LEITÃO, A. E.; COLWELL, F.; GOULAO, L.; MÁRGUAS, C. Longterm elevated air [CO₂] strengthens photosynthetic functioning and mitigates the impact of supra-optimal temperatures in tropical *Coffea Arabica* and *C. canephora* species. **Global Change Biology**, v. 22, (1), 415-431, 2016.