

COMPORTAMENTO ESTOMÁTICO DE *Coffea canephora* EM CONDIÇÕES DE CERRADO¹

Nagla Maria Sampaio de Matos²; Fernanda Aparecida Castro Pereira³ Antônio Nazareno Guimarães Mendes⁴; Milene Alves de Figueiredo Carvalho⁵ Gustavo Costa Rodrigues⁶; Adriano Delly Veiga⁷; Pierre Marraccini⁸; Gabriel Ferreira Bartholo⁹

¹Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

²Estudante de doutorado, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, naglaengeagro@hotmail.com

³Pós doutoranda, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, fernandacpereira01@gmail.com

⁴Professor titular, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, nazareno.ufla@gmail.com

⁵Pesquisadora, DSc, Embrapa Café, Brasília-DF, Brasil, milene.carvalho@embrapa.br

⁶Pesquisador, MS, Embrapa Informática Agropecuária, Campinas-SP, Brasil, gustavo.rodrigues@embrapa.br

⁷Pesquisador, DSc, Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, Brasil, adriano.veiga@embrapa.br

⁸Pesquisador, PhD, CIRAD – UMR AGAP, Montpellier, França, pierre.marraccini@cirad.fr

⁹Consultor Consórcio Pesquisa Café, DSc, Brasília-DF, Gabriel.bartholo@colaborador.embrapa.br

RESUMO: Objetivou-se com o presente estudo, analisar o comportamento estomático ao longo do dia de genótipos de *Coffea canephora* após o período de suspensão hídrica imposto no sistema de irrigação do Cerrado. Avaliou-se no ano de 2017 genótipos existentes no Banco Ativo de Germoplasma localizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados), Planaltina-DF. Foram utilizados seis genótipos da espécie *Coffea canephora*, sendo 4 indivíduos selecionados de uma população de melhoramento da Embrapa Cerrados (8, 114, 30 e 125) e dois clones com características contrastantes de tolerância à seca (14 – tolerante e 22 – sensível) (FERRÃO et al., 1999). O plantio foi realizado em linhas, por material, utilizando um espaçamento de 3,7 x 1,0 m em sistema irrigado por pivô central, com manejo de suspensão da irrigação durante a estação seca, para sincronizar o desenvolvimento dos botões florais garantindo alta produtividade e qualidade do café. A irrigação foi suspensa por um período de 64 dias (26 de junho a 28 de agosto). A avaliação da condutância estomática foliar ($CE-\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi realizada utilizando-se o porômetro (SC-1, Decagon Devices), na face abaxial das folhas, em diferentes horários de avaliação ao longo do dia (8:30, 10:30, 12:30, 14:30 e 16:30). O potencial hídrico Ψ_w (MPa) foliar, foi medido no período antemanhã, com uma bomba de pressão tipo Scholander (PMS Instruments Plant Moisture - Modelo 1000). As medições foram realizadas no final do período de suspensão hídrica. Os menores valores médios de potencial hídrico apresentado pelos genótipos 30 e 22, podem indicar que os mesmos, acionaram um mecanismo de defesa de fechamento estomático para reduzir a perda de água durante esse período de estresse, mantendo os menores valores de condutância estomática ao longo do dia quando comparado aos demais. Já os maiores valores de condutância estomática observados nos genótipos 8, 14, 114, e 125 estão possivelmente associados aos maiores valores médios de potencial hídrico foliar quando comparado ao 22 e 30. Conclui-se com o presente estudo que a condutância estomática do primeiro horário da manhã está associada ao potencial hídrico foliar dos genótipos avaliados. As oscilações de condutância estomática observadas ao longo do dia são possivelmente associadas ao efeito do potencial hídrico aliado às variáveis climáticas. Diferentes estratégias de adaptação ao déficit hídrico imposto são observadas devido à variabilidade genética dos materiais avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: condutância estomática, suspensão hídrica, potencial hídrico, genótipos de café.

STOMATAL BEHAVIOR OF *Coffea canephora* IN CONDITIONS OF CERRADO

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the stomatal behavior along the day of *Coffea Canephora* genotypes after the water suspension period imposed in the irrigation system of the Cerrado. It was evaluated in the year of 2017 genotypes existing in the active Germplasm Bank located in the Brazilian Agrolivestock research company (Embrapa Cerrados), Planaltina-DF. Six genotypes of the species *Coffea Canephora* were used, 4 individuals selected from a breeding population of Embrapa Cerrados (8, 114, 30 and 125) and two clones with contrasting characteristics of drought tolerance (14 – Tolerant and 22-sensitive) (FERRÃO et al., 1999). The planting was carried out in lines, by material, using a spacing of 3.7 x 1.0 m in a system irrigated by central pivot, was performed in lines, by material, using a spacing of 3.7 x 1.0 m in a system irrigated by central pivot, with management of suspension of irrigation during the dry season, to synchronize the development of the floral buds ensuring high productivity and quality of the coffee. Irrigation was suspended for a period of 64 days (June 26 to August 28). Evaluation of Leaf stomatal conductance ($CE-\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) was performed using the porometer (SC-1, Decagon Devices), in the abaxial face of the leaves, at different evaluation times throughout the day (8:30, 10:30, 12:30, 14:30 and 16:30). The leaf water potential Ψ_w (Mpa) leaf, was measured in the period beforehand, with a Scholander pressure pump (PMS Instruments Plant Moisture - Model 1000). Measurements were taken at the end of the water suspension period. The lowest average values of water potential presented by genotypes 30 and 22, may indicate that they triggered a stomatic closure defense mechanism to reduce water loss during this period of stress, maintaining the lowest stotic conductance values throughout the day when compared to the others. On the other hand, the highest stotic conductance values observed in genotypes 8, 14, 114, and

125 are possibly associated with the highest mean values of foliar water potential as compared to 22 and 30. The present study concludes that the stomatal conductance of the first hour of the morning is associated with the foliar water potential of the genotypes evaluated. Stomatal conductance oscillations observed throughout the day are possibly associated with the effect of water potential allied to climate variables. Different adaptation strategies to the water deficit imposed are observed due to the genetic variability of the evaluated materials.

KEY WORDS: stomatal conductance, hydric suspension, water potential, coffee genotypes

INTRODUÇÃO

Alterações climáticas como altas temperaturas e baixa precipitação assumem um papel proeminente devido ao seu impacto significativo no metabolismo das plantas, podendo afetar processos de assimilação de carbono, principalmente através do fechamento estomático (RODRIGUES et al., 2018). A alteração do metabolismo pode acarretar em danos no desenvolvimento e produção das plantas principalmente em função da falta de água (ALTER et al., 2015). Diante do exposto, é de suma importância o estudo das trocas gasosas no cafeeiro em condições de baixa disponibilidade hídrica. A produção de café no Cerrado corresponde a aproximadamente 40% do total de café arábica e canéfora produzido no Brasil (CONAB 2019). Para viabilizar a produção de café no Cerrado o sistema de manejo irrigado é utilizado. Nesse sistema, a estratégia de suspensão da irrigação durante o período em que não ocorre precipitação (geralmente Junho-Agosto) é realizada visando uniformização da florada. Após o período de suspensão (60 dias aproximadamente) é retomada a irrigação, para que ocorra a quebra da dormência dos botões florais, havendo assim uma sincronização da floração e, conseqüentemente, maior produtividade e qualidade do produto final (GUERRA; ROCHA; RODRIGUES, 2005). Objetivou-se com o presente estudo, analisar o comportamento estomático ao longo do dia de genótipos de *Coffea canephora* após o período de suspensão hídrica imposto no sistema de irrigação do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação foi realizada em 2017 em genótipos existentes no Banco Ativo de Germoplasma localizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados), Planaltina-DF, com latitude: 15° 35' 30" e longitude: 47° 42' 30" W. Foram utilizados seis genótipos da espécie *Coffea canephora*, sendo 4 indivíduos selecionados de uma população de melhoramento da Embrapa Cerrados (8, 114, 30 e 125) e dois clones com características contrastantes de tolerância à seca (14 – tolerante e 22 - sensível) (FERRÃO et al., 1999). O plantio foi realizado em linhas, por material, utilizando um espaçamento de 3,7 x 1,0 m em sistema irrigado por pivô central, com manejo de suspensão da irrigação durante a estação seca, para sincronizar o desenvolvimento dos botões florais garantindo alta produtividade e qualidade do café. A irrigação foi suspensa por um período de 64 dias (26 de junho a 28 de agosto). A avaliação da condutância estomática foliar ($CE-\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi realizada utilizando-se o porômetro (SC-1, Decagon Devises), na face abaxial das folhas, em diferentes horários de avaliação ao longo do dia (8:30, 10:30, 12:30, 14:30 e 16:30) e o potencial hídrico Ψ_w (MPa) foliar, foi medido no período antemanhã, com uma bomba de pressão tipo Scholander (PMS Instruments Plant Moisture - Modelo 1000). As medições foram realizadas no final do período de suspensão hídrica. O experimento foi analisado em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições, realizando-se teste de médias de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade pelo Programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento dos genótipos avaliados ao longo do dia em relação a condutância estomática apresentou variação (Figura 1). De maneira geral, os genótipos diminuíram o valor médio de condutância estomática ao longo do dia (Figura 1) e apresentaram variação do potencial hídrico medido no período ante-manhã (Figura 2). Vários fatores podem estar envolvidos na redução de condutância estomática no decorrer do dia como, aumento do déficit de pressão de vapor, diminuição do potencial hídrico foliar e efeito da irradiância (Costa e Marengo, 2007).

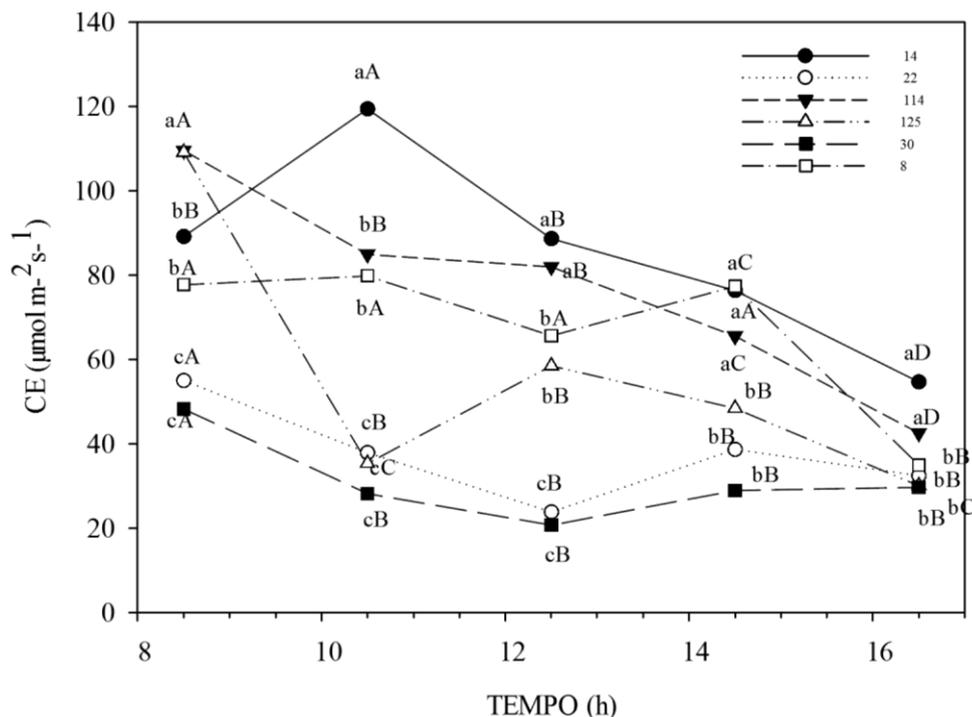


Figura 1: Valores médios de condutância estomática ao longo do dia em genótipos de *Coffea canephora* no final do período de suspensão de irrigação no Cerrado. Médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5%.

Os genótipos 14 e 114, na maioria dos horários avaliados, apresentaram os maiores valores de condutância estomática em comparação aos demais genótipos. Já os genótipos 22 e 30 apresentaram, em sua maioria, menores valores médios de condutância estomática ao longo do dia em comparação aos demais genótipos (Figura 1). O genótipo 125 apresentou declínio de condutância estomática às 10:30, mantendo baixos valores nos demais horários avaliados. Já o genótipo 8 apresentou um comportamento intermediário de resposta quando comparado aos demais genótipos. O fechamento estomático, responsável pela redução nos valores de condutância estomática, é considerado um indicador primário de déficit hídrico, por auxiliar as plantas na manutenção do status hídrico refletindo em sua sobrevivência após longos períodos sem água e altas temperaturas (DaMatta e Rena, 2001; PEAK et al., 2004). Diante disso, os menores valores médios de potencial hídrico apresentados pelos genótipos 30 e 22, podem indicar que os mesmos, acionaram um mecanismo de defesa de fechamento estomático para reduzir a perda de água durante esse período de estresse, mantendo os valores de condutância estomática baixos ao longo do dia. Já os maiores valores de condutância estomática observados nos genótipos 14 e 114 no presente trabalho estão possivelmente associados aos altos valores médios de potencial hídrico foliar obtidos (Figura 2). Para todos os genótipos avaliados, os valores de condutância estomática do primeiro horário da manhã estão associados ao potencial hídrico foliar. As oscilações de condutância estomática observadas ao longo do dia foram possivelmente associadas ao efeito do potencial hídrico aliado às variáveis climáticas déficit de pressão de vapor, irradiância e temperatura. Trabalho realizado em plantas de coqueiro obteve resultados semelhantes, constatando maiores valores de condutância estomática nos horários da manhã, sugerindo um efeito do potencial hídrico nessa variável (Passos et al., 2005). Importante ressaltar que diversas estratégias podem estar envolvidas na tolerância ou adaptação de plantas ao déficit hídrico e todas elas devem ser consideradas para avaliação de respostas vegetais ao estresse hídrico (Nogueira et al. 2001).

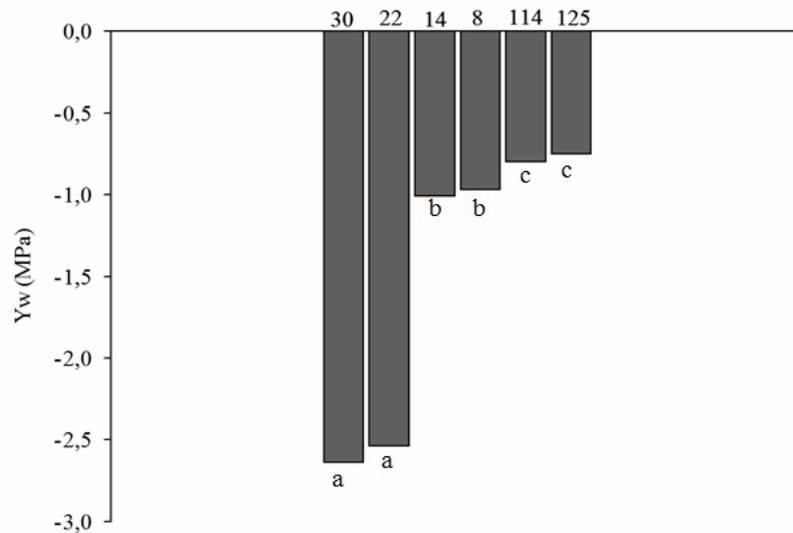


Figura 2: Valores médios de potencial hídrico ante-manhã dos genótipos de *Coffea canephora* no final do período de suspensão de irrigação no Cerrado.

CONCLUSÕES

1. A condutância estomática do primeiro horário da manhã está associada ao potencial hídrico foliar dos genótipos avaliados.
2. As oscilações de condutância estomática observada ao longo do dia são possivelmente associadas ao efeito do potencial hídrico aliado às variáveis climáticas.
3. Diferentes estratégias de adaptação ao déficit hídrico imposto são observadas devido à variabilidade genética dos materiais avaliados.

AGRADECIMENTOS

Consórcio Pesquisa Café, INCTCafé, FAPEMIG, CAPES, CNPq e Inovacafé.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTER, S.; BADER, K. C.; SPANNAGL, M.; WANG, Y.; BAUER, E.; SCHÖN, C. C.; MAYER, K. F. X. DroughtDB: An expert-curated compilation of plant drought stress genes and their homologs in nine species. Database, p. 1-7, 2015.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira, café: segundo levantamento, Maio/2019.** Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cafe>. Acesso em: 12 de julho de 2019.
- COSTA, G. F.; MARENCO, R. A. Fotossíntese, condutância estomática e potencial hídrico foliar em árvores jovens de andiroba (*Carapaguianensis*). *Acta Amazônica*, Manaus, v. 37, n. 2, p. 229-234, 2007.
- DaMATTa FM, RENA AB. 2001. Tolerância do café à seca. In: ZAMBOLIN L (Ed.), *Tecnologias de produção de café com qualidade*, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, pp. 65100.
- FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, M.A.G. Programas de melhoramento genético de café robusta no Brasil. In: SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3., 1999, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 1999. p.50-64.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A.; Bezerra Neto, E. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleiras submetidas a déficit de água. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.13, p.75-87, 2001.
- PASSOS, C.D.; PASSOS, E.E.M.; PRADO, C.H.B.A. Comportamento sazonal do potencial hídrico e das trocas gasosas de quatro variedades de coqueiro-anão. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(2): 248-254, 2005.
- RODRIGUES WP, SILVA JR, FERREIRA LS, FILHO JAMH, FIGUEIREDO FAMMA, FERRAZ TM, CAMPOSTRINI E. Stomatal and photochemical limitations of photosynthesis in coffee (*Coffea* spp.) plants subjected to elevated temperatures. *Crop and Pasture Science* 69(3):317-325, 2018.