

Comportamento ecofisiológico de cultivares de laranjeiras (*Citrus sinensis* L.) no Semiárido brasileiro

Luciana Martins Santos; Pedro Paulo Bezerra Ferreira²; Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves³; Débora Costa Bastos⁴; Sebastião de Oliveira e Silva⁵

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento ecofisiológico de cultivares de laranjeira no Semiárido brasileiro. O experimento foi realizado em condições de campo, em blocos casualizados com três repetições, de três cultivares copa (Natal CNPMF 112, Pera D9 e BRS 002-Sincorá) cultivadas sob o porta-enxerto Citrandarin 'Índio'. As medições de trocas gasosas foram realizadas utilizando-se um analisador de gás infravermelho portátil IRGA em folhas completamente expandidas e saudáveis de ramos principais, sendo utilizadas seis plantas por tratamento no período da manhã, de janeiro até julho de 2018. Foram determinadas a assimilação líquida de carbono (A) ($\text{mmol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), a transpiração (E) ($\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), a condutância estomática (g_s) ($\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e a razão da concentração interna e externa de CO_2 (C_i/C_a). Para as variáveis taxa de assimilação de CO_2 (A), transpiração foliar (E) e condutância estomática (g_s), foi verificado o efeito da interação dupla entre as diferentes copas e as épocas de avaliação ($p < 0,01$), diferente da variável razão C_i/C_a , que apresentou efeitos isolados para as diferentes cultivares de copa e épocas de avaliação ($p < 0,05$). Com base nos resultados obtidos, observou-se que a cultivar BRS 002-Sincorá tem potencial para o cultivo no Semiárido brasileiro devido ao melhor comportamento ecofisiológico.

Palavras-chave: citros, IRGA, respiração, transpiração.

¹Bióloga, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais – UFRB, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA.

²Biólogo, doutorando em Botânica – UFRPE, bolsista Capes, Recife, PE.

³Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, agnaldo.chaves@embrapa.br.

⁴Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético de Plantas, professor da UFRB, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A região semiárida brasileira é caracterizada por ter clima seco e quente, com baixas precipitações pluviiais e elevada evapotranspiração potencial (800 mm e 2.700 mm por ano, respectivamente). Abrange os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, além do Norte de Minas Gerais (Bastos et al., 2015). Hoje, com os perímetros irrigados, algumas regiões do Semiárido têm a fruticultura como uma das atividades mais importante na geração de emprego e renda, pois a produção pode chegar a mais de 4 milhões de toneladas de frutos por ano (Anuário Brasileiro de Citros, 2017).

Entre a grande diversidade de produtos em sua matriz frutífera, a citricultura vem ganhando destaque, sendo o estado da Bahia o segundo maior produtor nacional de laranjas (FAO, 2017; IBGE, 2017), devido à disponibilidade de irrigação e por ser referência nacional em defesa fitossanitária, estando livre de *greening* e cancro-cítrico (Anuário Brasileiro de Citros, 2017).

Entretanto, as altas temperaturas da região diminuem a taxa de fotossíntese da planta, acarretando perdas na produtividade (Ribeiro; Machado, 2007; Bastos et al., 2015), pois o clima influencia de forma decisiva todas as etapas dessa cultura, como a adaptação das variedades, o comportamento fenológico (abertura floral), a curva de maturação, a taxa de crescimento, as características físicas e químicas do fruto, além do potencial de produção (Santos Filho et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ecofisiológico de laranjeiras cultivadas no Semiárido brasileiro.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo Experimental Mandacaru, localizado no perímetro irrigado de Mandacaru, no município de Juazeiro, BA, pertencente à Embrapa Semiárido. O ensaio foi implantado em agosto de 2013 em condições de irrigação localizada, com espaçamentos de 6 m entre linhas e 4 m entre plantas. Os tratos culturais foram os preconizados para cultura na região (Azevêdo, 2003).

As condições climáticas ao longo do experimento foram monitoradas pela estação agrometeorológica instalada no Campo Experimental do Mandacaru. Foram avaliadas três cultivares de copas (Natal CNPMF 112, Pera D9 e BRS 002-Sincorá) em porta-enxerto Citrandarin 'Índio'. O delineamento expe-

rimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, totalizando 18 unidades experimentais.

As trocas gasosas foram determinadas utilizando-se um analisador de gás infravermelho portátil IRGA (LI-COR, Lincoln, NB, USA), cujas medições foram realizadas mensalmente de janeiro a agosto de 2018, no período da manhã, entre 8h e 11h, considerando-se a concentração de CO₂ de 390 ppm e radiação fotossinteticamente ativa de 1.600 mmol fótons m⁻² s⁻¹.

Na avaliação foram utilizadas folhas completamente expandidas e sadias de ramos principais de seis plantas por tratamento. Em cada unidade experimental foram determinadas a assimilação líquida de carbono (*A*) (mmolCO₂m⁻² s⁻¹), a transpiração (*E*) (mmol de H₂O m⁻² s⁻¹), a condutância estomática (*g_s*) (mol de H₂O m⁻² s⁻¹) e a razão concentração interna e externa de CO₂ (*C/C_a*) (Chaves et al., 2008, 2012).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey e, para a comparação das médias, desdobram-se as interações significativas a 5% de probabilidade utilizando-se o software Sisvar.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentados os valores médios das variáveis de *A* (Figura 1A), *g_s* (Figura 1B) e *E* (Figura 1C), em que houve efeito da interação entre as diferentes cultivares de copa e épocas de avaliação (*p*<0,01).

Os dados de *A* foi de 10,21 e 11,20 mmol CO₂ m⁻² s⁻¹ em laranjeiras 'Pera' no mês de fevereiro e 'BRS 002-Sincorá' no mês de maio, respectivamente. A *g_s* foi de 0,15 mol de H₂O m⁻² s⁻¹ para 'BRS 002-Sincorá' em maio. Os maiores valores de *E* foram observados na cultivar 'BRS 002-Sincorá' nos meses de fevereiro (3,25 mmol de H₂O m⁻² s⁻¹), março (3,09 mmol de H₂O m⁻² s⁻¹) e maio (3,50 mmol de H₂O m⁻² s⁻¹).

Tais interações demonstram o comportamento diferenciado entre as laranjeiras e a importância da escolha de uma cultivar que apresente melhor comportamento nas condições semiáridas. Segundo Ribeiro e Machado (2007), por ser uma espécie perene com metabolismo fotossintético C₃, os valores para as taxas fotossintéticas para os citros em condições naturais estão de acordo com o esperado, com valores máximos em torno de 13 mmol CO₂m⁻² s⁻¹. Os autores ainda afirmam que as condições ambientais, principalmente a temperatura, pode afetar a condutância estomática.

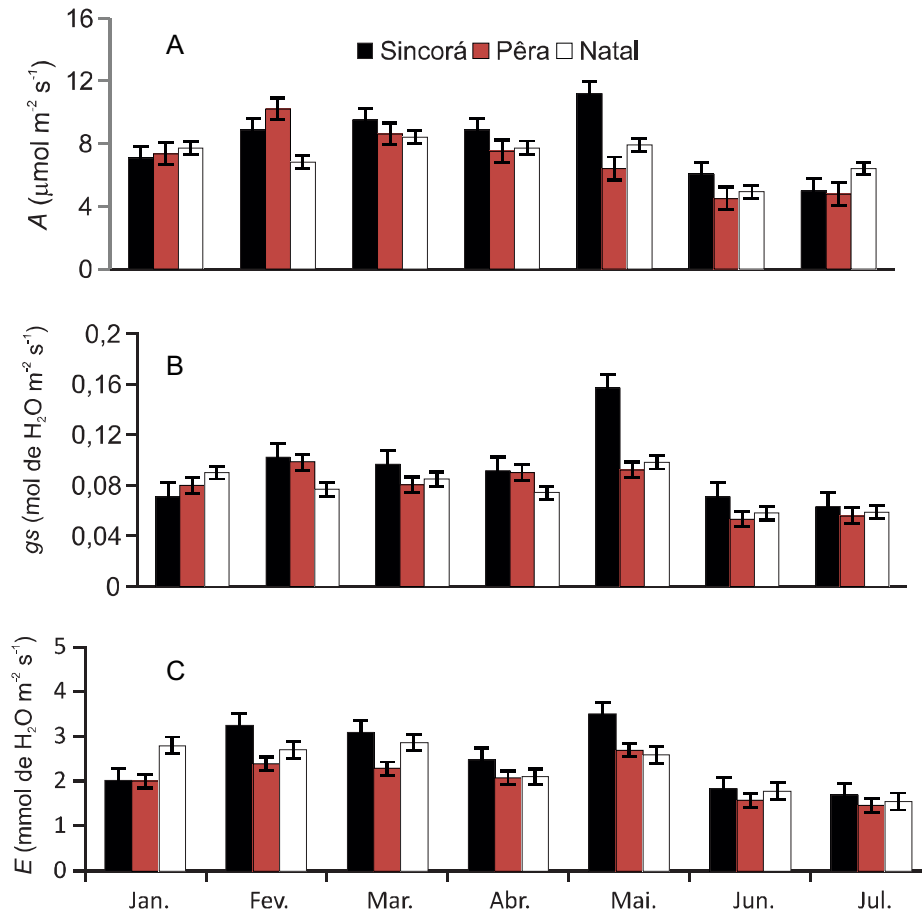


Figura 1. Valores médios de taxa de assimilação líquida de carbono (A) [A], da condutância estomática (g_s) [B] e da taxa de transpiração (E) [C] em folhas de laranjeiras (*Citrus sinensis* L.), de janeiro a julho de 2018, Juazeiro, BA. Médias seguidas da mesma letra nas barras não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Para a variável C_i/C_a (Figura 2), os efeitos foram isolados ($p < 0,05$) entre as diferentes cultivares (Figura 2A) e época de avaliação (Figura 2B). A laranjeira 'BRS 002-Sincorá' apresentou maior C_i/C_a (0,61) em relação às demais cultivares. O período com maior C_i/C_a (0,69) foi maio. Quanto às características fisiológicas da laranjeira 'BRS 002-Sincorá', seus maiores valores de g_s e E no mês de maio influenciaram diretamente nos teores de C_i/C_a .

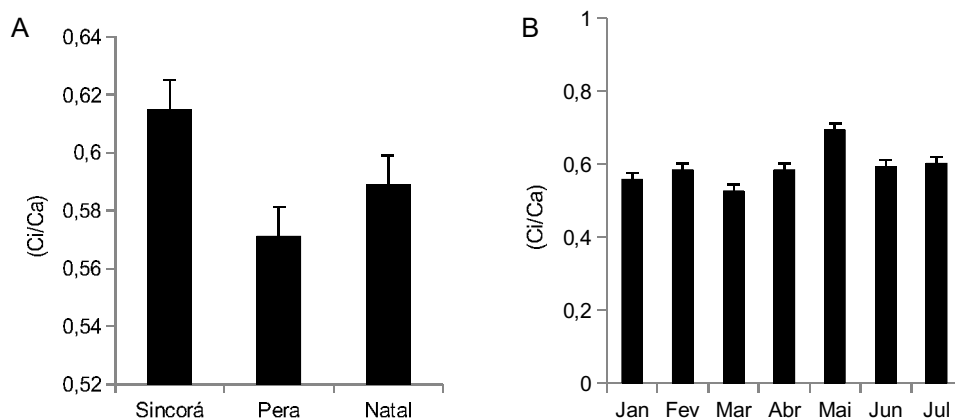


Figura 2. Valores médios da razão da concentração interna e externa de CO₂ (C_i/C_a) entre copas [A] e época de avaliação [B] em folhas de laranjeiras (*Citrus sinensis* L.) no ano de 2018, Juazeiro, BA. Médias seguidas da mesma letra nas barras não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Conclusão

Até o momento, a cultivar BRS 002-Sincorá apresenta potencial para cultivo Semiárido brasileiro devido ao melhor comportamento fisiológico durante o cultivo nesta região.

Agradecimentos

À Embrapa Semiárido, pela disponibilização da infraestrutura para realização do experimento; e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

Referências

ANUÁRIO BRASILEIRO DE CITROS: citrus brazilian yeabook. Santa Cruz dos Sul: Editora Gazeta, 2017.

AZEVEDO, C. L. L. Clima. In: DANTAS, J. J. L. (Ed.). **Sistema de Produção de Citros para o Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 16). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/clima.htm>>. Acesso em: 16 set. 2018.

BASTOS, D. C.; PASSOS, O. S.; ATAÍDE, E. M.; SÁ, J. F. de; GIRARDI, E. A.; AZEVEDO, C. L. **Cultivo de citros no Semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015. (Embrapa Semiárido. Documentos, 266. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139877/1/SDC266.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

CHAVES, A. R. M.; TEM-CATEN, A.; PINHEIRO, H.A.; RIBEIRO, A.; DAMATTA, F. M. Seasonal changes in photoprotective mechanism of leaves from shaded and unshaded field-grown coffee (*Coffea arabica* L.) trees. **Trees**, v. 22, n. 251, p. 351-361, 2008.

CHAVES, A. R. M.; MARTINS, S. C. V.; BATISTA, K. D.; CELIN, E. F.; DAMATTA F. M. Varying leaf-to-fruit ratios affect branch growth and dieback, with little to no effect on photosynthesis, carbohydrate or mineral pools, in different canopy positions of field-grown coffee trees. **Environmental and Experimental Botany**, v. 77, p. 207-218, 2012.

FAO. **Citrus fruit fresh and processed**: statistical bulletin 2016. Rome, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i8092e.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2018.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2017/lspa_201711.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201711.pdf)>. Acesso em: 8 out. 2018.

RIBEIRO, R. V.; MACHADO, E. C. Some aspects of citrus ecophysiology in subtropical climates: revisiting photosynthesis under natural conditions. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 19, n. 4, p. 393-411, 2007.

SANTOS FILHO, H. P.; MAGALHÃES, A. F.de J.; COELHO, Y. da S. (Ed.). Citros: o produtor pergunta, a Embrapa responde. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, DF, 2005. 219 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).