

1 EFEITO DO POSICIONAMENTO DA FOLHA NO POTENCIAL TURGOR E 2 CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA EM LIMOEIRO ‘CRAVO’ (*Citrus limonia* L. Osbeck)

3
4 FLORISVALDO PEREIRA MASCARENHAS JUNIOR¹; UBIRAJARA DA SILVA OLIVEIRA ²;
5 ROMÁRIO SANATANA BARBOSA¹; ANTONIO HÉLDER RODRIGUES SAMPAIO³
6 MAURÍCIO ANTONIO COELHO FILHO⁴
7

8 INTRODUÇÃO

9 O potencial turgor (Ψ_p) é um componente do potencial total da água (Ψ_w) que está
10 associado à expansão celular e manutenção da estrutura da planta. É bem provável que ocorra
11 variação no Ψ_p em relação ao posicionamento da folha, e esta variação seja governada pelo
12 gradiente de potencial hídrico na planta. Devido a metodologias consideradas minuciosas, como
13 exemplo o uso do método da sonda de pressão (HUSKEN et al., 1978), este parâmetro não tem sido
14 determinado e em muitos estudos que envolve relações hídricas de planta, o valor de Ψ_p é
15 conhecido de forma indireta pela diferença entre o potencial total da água e potencial osmótico.

16 Variações no Ψ_p de tecidos foliares podem afetar diretamente alguns processos
17 morfológicos e fisiológicos, como exemplo a condutância estomática de vapor de água em nível
18 foliar (HSIAO, 1973; HSIAO et al., 1976; TURNER e JONES, 1980). As influências do ambiente
19 sobre a condutância estomática (g_s) tem sido foco central das pesquisas fisiológicas de plantas há
20 décadas, devido à relação entre g_s e aquisição de carbono (Kramer e Boyer, 1995). Contudo, existe
21 uma grande carência de trabalhos relacionados à variação de g_s em relação ao posicionamento da
22 folha na planta e sua relação com o Ψ_p .

23 O uso de um equipamento portátil, medidor de turgescência em folhas, denominado
24 Wiltmeter[®], desenvolvido pela Embrapa Instrumentação - CNPDIA, têm sido utilizado com êxito
25 na determinação de Ψ_p em folhas e apresentou alta correlação com o método da sonda de pressão
26 para folhas de alface, chicória e couve (CALBO et al., 2010).

27 Neste sentido este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do posicionamento da folha
28 nos valores de Ψ_p , obtidos a partir do Wiltmeter[®], e na g_s foliar de plantas de limoeiro ‘Cravo’.
29

30 MATERIAL E MÉTODOS

31 O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura,
32 Cruz das Almas – BA, no mês de abril de 2012. Utilizou-se plantas de limoeiro ‘Cravo’, com idade

¹Graduando em Agroecologia, Bolsista da FAPESB, UFRB - BA, e-mail: juniormascarenhas@hotmail.com,
romario.santana28@yahoo.com.br

² Eng. Agrônomo, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura – BA, e-mail: oliveiraubirajara@hotmail.com

³Doutorando em Ciências Agrárias pela UFRB, e-mail: helderagronomo@hotmail

⁴ Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura – BA, e-mail: mauricio-antonio.coelho@embrapa.br;

33 de 110 dias, cultivadas em tubos de PVC de 0,2 m de diâmetro e 1,0 m de altura com substrato
34 formado de terra de barranco, areia lavada e substrato plantmax na proporção de 2:1:1.

35 Plantas com altura média variando de 0,55 a 1,0 m de comprimento e com 20 a 30 folhas
36 foram utilizadas para medidas de Ψ_p e g_s , em diferentes posicionamentos da folha na planta.
37 Durante as avaliações a umidade foi mantida próximo da capacidade de máxima retenção do
38 substrato $0,28 \pm 2 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ demonstrando uma condição de disponibilidade hídrica sem déficit. Os
39 tratamentos consistiram na variação do posicionamento da folha na planta, sendo: T1 – folhas
40 situadas na base da planta; T2 – folhas situadas na parte mediana da planta; e T3 - folhas situadas
41 no ápice. As folhas apicais por ser fisiologicamente mais jovens, apresentavam uma constituição do
42 tecido vegetal mais tenra, comparada às folhas da base da planta e da parte mediana.

43 As variáveis Ψ_p e g_s foram analisadas concomitantemente ao meio dia, em condição de sol. O
44 Ψ_p foi determinado com a utilização do equipamento Wiltmeter[®], desenvolvido pela Embrapa
45 Instrumentação (CALBO et al., 2010). Optou-se pelo uso do método rápido, descrito por Calbo et
46 al., (2010). A folha avaliada foi pressionada por uma membrana flexível contra uma placa de
47 aplanção porosa até que o amassamento se igualasse a pressão de turgescência celular e obstruísse
48 a passagem de ar, gerado pelo aparelho correspondendo a um gradiente de pressão de 6 kPa,
49 condição em que se leu a pressão no manômetro do aparelho. A g_s foi determinada com uso do
50 porômetro de difusão, modelo AP4 (Delta-T Devices, Cambridge, Inglaterra).

51 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos e 15
52 repetições. A parcela experimental foi constituída de uma folha previamente selecionada. Os dados
53 foram submetidos à análise de variância e o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi realizada
54 análise de regressão linear, entre os valores de Ψ_p e g_s . Utilizou-se programa estatístico Statistica
55 7.1 para realização das análises.

56

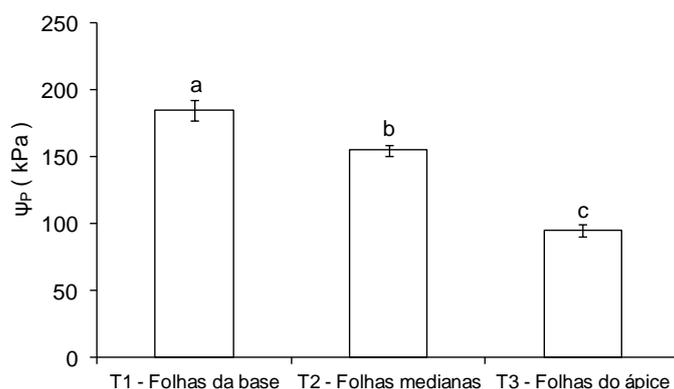
57 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

58

59 As medidas de potencial turgor foliar apresentaram variabilidade entre os estratos de folhas,
60 basal, mediano e apical. Observou-se que as folhas da base apresentaram valores Ψ_p
61 significativamente ($p < 0,05$) superiores, comparadas às folhas medianas e do ápice (Figura 1). Em
62 relação a g_s , as folhas da base apresentaram maiores valores ($p < 0,05$) em relação às posicionadas no
63 ápice da planta e estas não diferenciaram estatisticamente das folhas situadas na parte mediana.

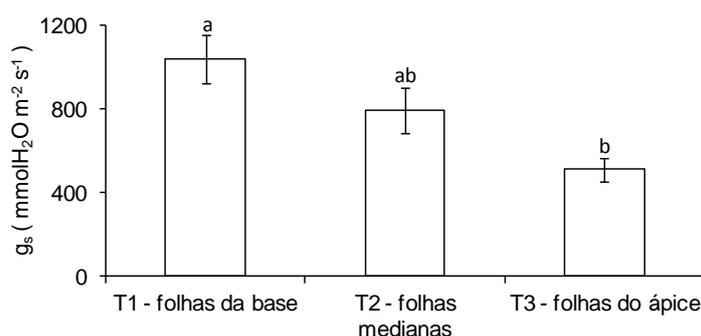
64 As diferenças de Ψ_p e g_s , entre os estratos de folhas avaliados são atribuídas à idade da
65 folha, pois não houve variação significativa da radiação solar fotossinteticamente ativa. Segundo
66 Kramer e Boyer (1995) em estudo do potencial da água na planta não se pode assumir valores fixos,
67 pois existe influencia além da espécie do vegetal, da idade das folhas.

68 As diferenças de Ψ_p e g_s entre folhas da base e do ápice da planta alcançaram valores de até
69 48 e 50%, respectivamente. O resultado do presente estudo confirma a necessidade de padronização
70 metodológica para o estudo destas variáveis fisiológicas. A variação na concentração de solutos
71 entre folhas fontes (folhas maduras) e folhas drenos (jovens), pode promover o ajustamento
72 osmótico diferenciado entre partes das plantas (BLUM, 2011), causando variações do Ψ_p . A
73 diferença da densidade de estômatos por área entre folhas da base e apical pode também influenciar
74 na variação de medidas g_s (LIANG et al. 1975). Apesar de ocorrer mesma tendência na variação dos
75 valores de Ψ_p e g_s , com o posicionamento da folha, houve uma baixa correlação entre os dois
76 parâmetros (Figura 3).



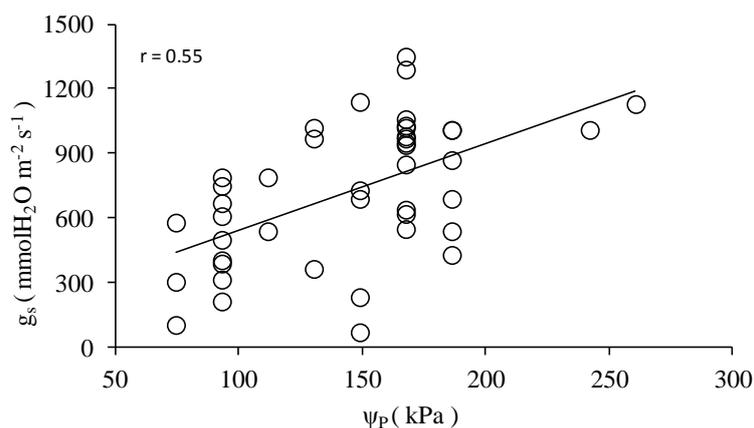
77

78 **Figura 1.** Potencial turgor (Ψ_p) e de folhas de limoeiro ‘Cravo’ nas posições da base, parte mediana
79 e apical da planta, para condição de radiação fotossinteticamente ativa na folha 350-450
80 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Média seguida pela mesma letra não difere estatisticamente pelo teste de
81 Tukey, a 5% de probabilidade. Barras representam o erro padrão da média.



82

83 **Figura 2.** Condutância estomática (g_s) de folhas de limoeiro ‘Cravo’ nas posições da base, parte
84 mediana e apical da planta, para condição de radiação fotossinteticamente ativa na folha
85 350-450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Média seguida pela mesma letra não difere estatisticamente pelo
86 teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Barras representam o erro padrão da média.



87

88 **Figura 3.** Correlação entre potencial turgor (ψ_P) e condutância estomática (g_s) de folhas de limoeiro
 89 ‘Cravo’ para condição de radiação fotossinteticamente ativa na folha 350-450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

90

91

CONCLUSÕES

92

93

94

95

96

97

REFERÊNCIAS

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

- BLUM, A. **Crop Plant Water Relations, Plant Stress and Plant Production** In: Plant Breeding for Water-Limited Environments. BLUM, A. (Ed.). Springer, p. 11-45, New York, 2011.
- CALBO, A. G. A.; FERREIRA, M. D.; PESSOA, J. D. C. leaf lamina compression method for estimating turgor pressure. **Hortscience**, v. 45, n.3, p.418-423, 2010.
- HSIAO, T. C. Plant responses to water stress. *Annu. Rev. Plant Physiol.* n.24, p. 519-570, 1973.
- HSIAO, T. C.; ACERVEDO, F.; FERERES, E.; HENDERSON, D. W. Stress metabolism, water stress, growth, and osmotic adjustment. **Phil. Trans. Royal Soc. London Ser. B.**, n. 273, p. 479-500, 1976.
- HUSKEN, D.; STEUDLE, E.; ZIMMERMANN, U. Pressure probe technique for measuring water relations of cells in higher plants. *Plant Physiol.* n.61, p.158-163, 1978.
- KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. 1995. **Water relations of plants and soils**. Academic Press, New York.
- LIANG, G.H., DAYTON, A.D., CHU, C.C., CASADY, A.J. Heritability of stomatal density and distribution on leaves of grain sorghum. **Crop Sci**, v. 15, p. 567-570, 1975.
- TURNER, N.C.; JONES, M. M. **Turgor maintenance by osmotic adjustment: A review and evaluation**, p. 155-172. In: N.C. Turner and P.J. Kramer (eds.). *Adaptation of plants to water and higher temperature stress*. Wiley-Interscience, New York. 1980.