

## TEOR RELATIVO DE ÁGUA E DANOS CELULARES EM FOLHAS DE *COFFEA ARABICA* L. SUBMETIDAS AO DÉFICIT HÍDRICO

AF Peloso, Mestre em Produção Vegetal, UFES-ES, [anelisapeloso@hotmail.com](mailto:anelisapeloso@hotmail.com); SD Tatagiba, Professor Adjunto I, IFPA-PA, [sandrodantatagiba@yahoo.com](mailto:sandrodantatagiba@yahoo.com); JFT Amaral, Professor Associado IV, UFES-ES, [jftamaral@yahoo.com.br](mailto:jftamaral@yahoo.com.br), JEM Pezzopane, Professor Associado IV, UFES-ES, [pezzopane2007@yahoo.com.br](mailto:pezzopane2007@yahoo.com.br)

Dentre os fatores abióticos, o déficit hídrico é o principal fator do ambiente que limita o crescimento e a produtividade das culturas agrícolas. Na cultura do café, por exemplo, em períodos de muita seca, a produtividade pode ser reduzida em até 80%, caso não seja adotada a irrigação (DAMATTA; RAMALHO, 2006).

Assim, a capacidade de adaptação e aclimação à baixa disponibilidade de água no solo, reveste-se de grande importância para o crescimento e a produtividade das culturas (GALLÉ; FELLER, 2007). A exposição ao déficit hídrico geralmente leva a um desbalanço entre a absorção e a utilização da energia luminosa nos cloroplastos. Tal desbalanço pode causar um expressivo aumento na produção de espécies reativas de oxigênio, as quais estão associadas a diversos danos celulares, tais como a oxidação de lipídeos, proteínas e ácidos nucleicos, o que, em última instância, pode causar a morte do tecido vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O teor relativo de água (TRA) é uma boa referência das condições hídricas nas plantas, particularmente durante períodos de seca, indicando o conteúdo de água presente nas folhas, e à medida que se intensifica o déficit hídrico, a planta passa por uma desidratação do protoplasma, o que pode prejudicar os processos vitais de crescimento celular. Fato marcante aliado a esse processo é o aumento do extravasamento de eletrólitos (EE) que pode ser intensificado pelo déficit hídrico. Tal fato, pode resultar no aumento da fluidez das membranas, o que pode levar a uma fuga de eletrólitos dos compartimentos celulares, comprometendo os processos vitais de funcionamento celular (Langaro, 2014). Dessa forma, o objetivo deste estudo, foi o de investigar o TRA e o EE em folhas de cafeeiro arábica, Catuaí Vermelho (IAC 144), submetidos a diferentes déficits hídricos e compará-los com as plantas mantidas com água no substrato próximo a capacidade de campo.

O experimento foi realizado em casa de vegetação na área experimental do Núcleo de Estudos e Difusão de Tecnologia em Florestas, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), localizado no município de Jerônimo Monteiro, situado na latitude 20°47'25" S, longitude 41°23'48" W e altitude de 120 m.

Foram utilizadas mudas com 90 dias de idade, após a germinação, da cultivar de café arábica (*Coffea arabica* L.), "Catuaí Vermelho", IAC 144, proveniente do INCAPER, Venda Nova do Imigrante - ES. As mudas foram formadas em sacos de polietileno perfurados, de cor preta, com as dimensões usuais para mudas de café (0,15 x 0,25 m). Posteriormente, foram selecionadas quanto à uniformidade e transplantadas para vasos com capacidade de 14 dm<sup>3</sup>, permanecendo sob bancadas com aproximadamente 1 m de altura durante todo o período experimental.

Após o transplante para os vasos, as mudas cresceram em casa de vegetação, com teor de umidade do substrato próximo à capacidade de campo (CC) (BERNARDO; SOARES; MONTOVANI, 2006) por 130 dias, quando, então, foram iniciados os tratamentos diferenciados de disponibilidade hídrica de 30, 60 e 100% de água disponível (AD), permanecendo por 100 dias, totalizando 230 dias de experimentação.

O substrato utilizado para o enchimento dos vasos foi constituído de solo extraído à profundidade de 40 a 80 cm de um Latossolo Vermelho-Amarelo (70%), areia lavada (20%) e esterco bovino curtido (10%), destorroado e passado em peneira de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar. Foi realizada análise granulométrica do substrato (EMBRAPA, 1997), obtendo-se a classificação textural argilo-arenoso. A necessidade da aplicação de corretivos e adubos químicos foi feita com base na análise química do substrato. Durante o período experimental foram realizadas quatro adubações de cobertura em intervalos de 45 dias, até o final do experimento, conforme preconizado por Prezotti et al. (2007).

Aos 230 dias de experimentação, a quantificação do TRA foi realizada conforme metodologia descrita por Maia et al. (2007), com algumas modificações. Foram coletadas amostras de 7 cm<sup>2</sup> de tecidos foliares maduros retiradas a partir da parte externa do terço superior das plantas de cada repetição por tratamento e imediatamente pesadas para obtenção da massa fresca (P1). Posteriormente, foram colocadas para hidratar no escuro por 12 h obtendo o peso da massa túrgida (P2). Para obtenção do peso da massa seca (P3) as amostras foram colocadas em estufa de ventilação forçada de ar à 75 °C por 48 h. O TRA foi calculado pela seguinte fórmula:

$$TRA = [(P1-P3)/(P2-P3)] \times 100$$

A quantificação de EE foi realizada no mesmo período que a TRA, conforme metodologia descrita Resende et al. (2012), com algumas modificações. Foram coletadas amostras de 7 cm<sup>2</sup> de tecido foliar maduro a partir da parte externa do terço superior das plantas de cada repetição por tratamento. As amostras obtidas foram lavadas por duas vezes em água deionizada imediatamente após o corte. Em seguida, foram incubados em 60 mL de água deionizada a 25°C. Após quatro horas, foi realizada a primeira leitura da condutividade elétrica (CE1) em condutímetro (Tecnoponm CA-150 - MS Tecnopon Instrumentação Científica). Logo em seguida, foram incubadas a 90°C, por duas horas, sendo, então, determinada a condutividade elétrica novamente (CE2). O valor do extravasamento de eletrólitos foi obtido pela porcentagem de eletrólitos extravasados em relação aos eletrólitos totais conforme a seguinte fórmula:

$$EE(\%) = \left( \frac{CE1}{CE2} \right) \times 100$$

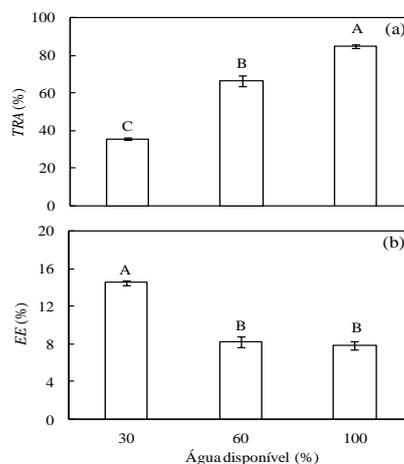
As amostras de TRA e EE foram coletadas no horário compreendido entre 5:00 a 5:30 (antemanhã), momento em que as folhas apresentavam máxima turgidez e menores perdas por transpiração.

O experimento foi montado num delineamento inteiramente casualizado, utilizando três tratamentos de disponibilidades hídricas (30, 60 e 100% da AD), com seis repetições. A parcela para as avaliações foi constituída de

uma planta por vaso. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, e quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) utilizando o software SISVAR®, versão 5.1.

### Resultados e conclusões:

O TRA foi significativamente reduzido à medida que diminuía a água disponível no substrato (Figura 1a). As plantas sob 30 e 60% de AD apresentaram reduções significativas no TRA de 68 e 24%, respectivamente, quando comparadas com as plantas mantidas a 100% de AD. Observa-se que a imposição do déficit hídrico causou redução no TRA das plantas, indicando que a condição imposta afetou o conteúdo de água nas folhas. A redução do TRA nos tecidos foliares à medida que se intensifica o déficit hídrico, sugere que a planta passou por uma desidratação do protoplasma, podendo ter prejudicado os processos vitais de crescimento celular. De fato, observou-se, que a redução na disponibilidade hídrica, promoveu prejuízos as membranas celulares. O aumento significativo do EE encontrado nas plantas sob 30% de AD quando comparadas com as plantas mantidas a 60 e 100% de AD é um indicativo de danos às membranas (Figura 1b). Resultados similares foram encontrados por Lima et al. (2002), onde o estresse promovido pelo déficit hídrico aumentou significativamente o EE em folhas de clones de *C. canephora* Pierre. Tal fato, pode resultar no aumento da fluidez das membranas, o que pode levar a uma fuga de eletrólitos dos compartimentos celulares, tal como sugerido por Langaro (2014). Dessa forma, percebe-se claramente, que o déficit hídrico aplicado foi suficiente para causar danos celulares, indicando que a cultivar utilizada no presente estudo é sensível ao déficit hídrico de maior intensidade (30% de AD).



**Figura 1** - Teor relativo de água (TRA) (a) e extravazamento de eletrólitos (EE) (b) em folhas de *Coffea arabica* L., sob diferentes disponibilidades hídricas no substrato. Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferenciam entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Barras em cada ponto dos gráficos representam o erro padrão da média. (n = 6).