



## OS DESAFIOS PARA A AGRICULTURA NO SÉCULO XXI

### RELAÇÕES HÍDRICAS DE CAFEIROS ARBORIZADOS COM CEDRO-AUSTRALIANO<sup>1</sup>

Luanna Fernandes Pereira<sup>2</sup>, Rodrigo Malheiro Santos<sup>2</sup>, Vinicius Galindo da Silva Leite<sup>2</sup>, Paula Acácia Silva Ramos<sup>3</sup>, Ednilson Carvalho Teixeira<sup>2</sup>, Sylvana Naomi Matsumo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Apoio financeiro: FAPESB e UESB.

<sup>2</sup> Discentes do Curso de Agronomia/ UESB/ Vitória da Conquista, BA. luanna.gbi@hotmail.com, rodrigomsantos.agro@gmail.com, vinigalindo@hotmail.com.br, ed.cesar@hotmail.com

<sup>3</sup> Pós doutora, Professora Colaboradora do Pós-Graduação em Agronomia /PNPD/UESB/Vitória da Conquista-BA. paula\_agro\_ramos@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB – Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA. snaomi@uesb.edu.br

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial hídrico e teor relativo de água dos cafeeiros cv. Catucaí Amarelo conduzidos em um sistema de arborização com cedro-australiano em uma fazenda localizada no Município de Barra do Choça, BA. Os tratamentos foram definidos pela distância dos cafés em relação a primeira linha do renque de cedro- australiano (*Toona ciliata* M. Roem). Os tratamentos foram definidos por distâncias em relação a um renque de árvores: 3,3 m (T1), 6,6 m (T2), 9,9 m (T3), 13,2m (T4), e 16,5 m (T5). Avaliou-se o potencial hídrico foliar ( $\Psi_w$ ) e teor relativo de água (TRA) no período ante-manhã e pós-manhã. O  $\Psi_w$  foi máximo nas primeiras horas do dia em cafeeiros mais próximos a um dos renques de árvores (T5). Os cafés distanciados a 16,5 m da linha do primeiro renque (T5), tiveram maior TRA. Com o aumento da restrição luminosa, houve um aumento no potencial hídrico e o incremento do teor relativo de água.

**Palavras-chave:** Arborização, *Coffea arabica* L., potencial hídrico foliar.

### WATER RELATIONS OF COFFEE SHADED WITH CEDAR-AUTRALIAN

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the water potential and relative water content of yellow Catucaí coffee conducted in a tree planting system with cedar australiano n oChoça. O Bar Municipality experiment was conducted in a fazend localizide in the municipality of Barra do Choça - Bahia, with cafes using woody cedar Australian trees. The experimental design was a randomized block consisting of five blocks and five treatments, consisting of cafes distanced from the first line of the hedgerow with cedars, forming the following levels / shading sites: 3.3 m (T1), 6.6 m (T2), 9.9 m (T3) and 13.2m (T4) and 16.5 m (T5). The leaf water potential (hydro time) and relative water content (TRA) in the ante-morning period and post-manhã. O $\Psi_w$  foi higher early in the day (-0.43 MPa) in T5 (16.5M) and minimum (-1.11 MPa) at T1 (3.3m), because in the period of increased sweating in the coffee T5 are shaded for longer than T1. Coffees apart to 16.5 m of the first hedgerow line (T5), TRA had higher than nearby cafes the first line of hedgerow.



It follows that with increasing light restriction, an increase in hydro potential and the increase of the relative water content.

**Key words:** afforestation, *Coffea arabica* L., leaf water potential.

## Introdução

O cafeeiro é uma planta originária da Etiópia, conduzida em ambientes sombreados ou a pleno sol. No Brasil, é comum a implantação do café em associação com diversas espécies arbóreas, como grevílias, cedros, bananeiras. De acordo com Lunz (2006), a técnica consiste em proteção dos plantios contra as adversidades climáticas e promoção da sustentação da cultura. Devido às alterações climáticas vivenciadas na atualidade, a associação de cafezais às árvores é um alento para o alcance da sustentabilidade dos cultivos, pois atenuar a variação térmica do ar, e contribui para a redução da concentração de carbono atmosférico.

A redução da erosão do solo, devido a interceptação por meio da copa das árvores e pela serapilheira mantida sobre o solo, também é um fator que contribui para a conservação hídrica nos plantios de cafés arborizados (Sepulveda & Camilo, 2015; Vaast et al., 2014). Embora o efeito da arborização sobre as relações hídricas dos cafeeiros não seja direto, as variações verificadas para este tema parecer ser dependentes das condições edfoclimáticas, sendo verificadas situações de benefícios da associação de árvores ao status hídricos dos cafezais (Coelho et al., 2010; Araújo et al., 2015) e em outras situações, resultados desfavoráveis (Padovan et al., 2015).

Em comparação aos cafezais à pleno sol, ocorre uma elevação da umidade do ar em até 5% nos plantios associados às bananeiras (Pezzopane et al., 2007). Esta alteração é benéfica, pois favorece a redução da evapotranspiração, com a manutenção da hidratação foliar e da condutância estomática, potencializando o vigor e capacidade de crescimento dos cafeeiros (Lin, 2007).

O objetivo deste trabalho foi estudar alterações nas relações hídricas de cafeeiros Catucaí Amarelo arborizado com cedro australiano no município de Barra do Choça.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na Fazenda Vidigal, situada no município de Barra do Choça, Sudoeste da Bahia (14°52'51'' latitude S e 40°34'44'' longitude O), com médias anuais de temperaturas 19,9°C e precipitação de 741 mm, com 922 m altitude. O experimento foi instalado em outubro de 2014, utilizando o café *Coffea arabica* L., var. Catucaí Amarelo, em uma área com plantio de cedro-australiano implantado em abril do mesmo ano, com espaçamento de 16,5m entre os renques e de 3 m na linha. O plantio dos cafeeiros foi realizado no espaçamento 3,3 x 0,5 m.

A partir de cafeeiros localizados entre dois renques de árvores sucessivos, foram estabelecidos os tratamentos, constituídos pela distância a partir de um dos renques de cedro- australiano (*Toona ciliata* M. Roem) posicionados perpendicularmente ao nordeste cardeal. Os tratamentos foram constituídos por distâncias de 3,3 m (T1), 6,6 m (T2), 9,9 m (T3), 13,2m (T4), e 16,5 m (T5) em relação a um dos renques de cedro.

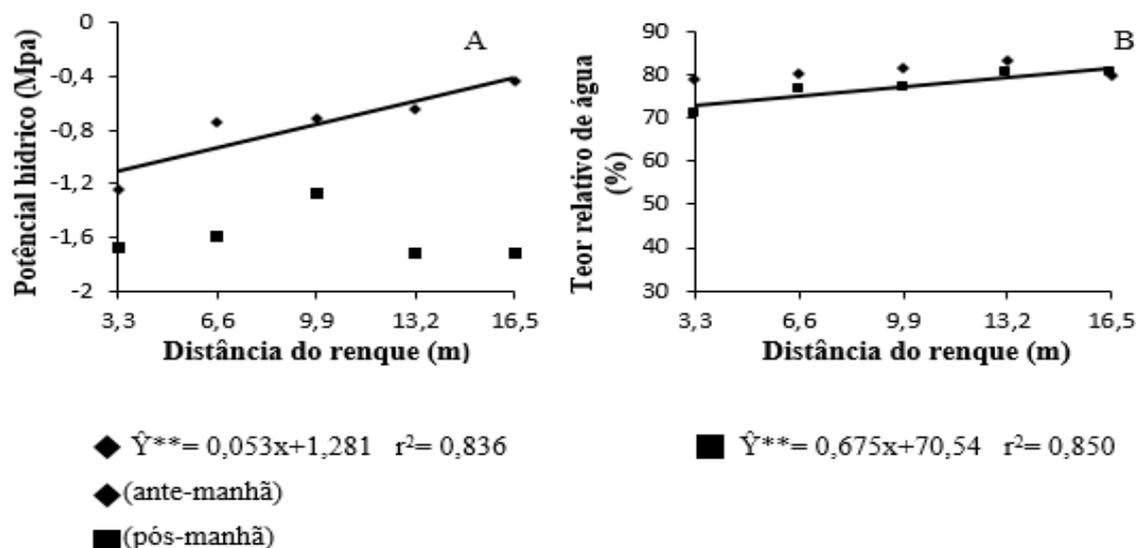


Avaliou-se o potencial hídrico foliar ( $\Psi_w$ ) no período ante-manhã ( $\Psi_{wam}$ : às quatro horas da manhã) e no pós-manhã ( $\Psi_{wpm}$ : às doze horas), na 1ª folha totalmente expandida do ramo no terço médio da planta com auxílio de uma bomba de pressão (PMS 1000, PMS, Inglaterra), de acordo com Scholander (1964). Para determinar o teor relativo de água (TRA) no período ante-manhã e no pós-manhã, utilizou-se da fórmula  $TRA = [(Pf - Ps) / (Pt - Ps)] * 100$ , onde os valores serão expressos em porcentagem. Para mensurar o peso fresco (Pf), retirou-se 10 discos de 12,65 mm por folha e pesou-se em balança analítica, posteriormente foram colocados em placa de Petri com 23 mL de água destilada e levados a BOD por 24 horas, após este período registrou-se o peso túrgido (Pt). Para o peso seco (Ps), o material foi levado a estufa de circulação de ar forçado a 65 °C até peso constante.

Os dados foram submetidos a testes de homogeneidade de variâncias e de normalidade e, posteriormente, à análise de variância da regressão. Para os procedimentos descritos, foi utilizado o programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, SAEG, versão 9.1.

## Resultados e Discussão

Não houve diferença entre os cafés arborizados com cedro-australiano para o potencial hídrico foliar no período pós-manhã ( $\Psi_{wpm}$ ) e para o teor relativo de água no ante-manhã (Figura 1A e 1B). Para o potencial hídrico foliar no período ante-manhã ( $\Psi_{wam}$ ) e o teor relativo de água (TRA) no período pós-manhã foi observado um modelo linear crescente (Figura 1).



**Figura 1:** Potencial hídrico foliar (A), e Teor relativo de água (B) em cafeeiro *Coffea arábica* arborizado com cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem) em Barra do Choça-BA.

O potencial hídrico ( $\Psi_w$ ) foi máximo (-0,43 MPa) nas primeiras horas do dia para os cafés (T5) e mínimo (-1,11 MPa) nos cafés distanciados a 3,3m (T1) da linha do primeiro renque (Figura 1 A), este fato



está relacionado com a posição Nordeste do sol e com o horário da avaliação, pois, os cafés submetidos ao T5 permanecem por mais tempo sombreados, durante o período mais quente do dia (pós-manhã - que compreende sobretudo os horários das 12 horas as 15 horas) quando a taxa de transpiração é elevada, além disso, vale ressaltar que durante o período ante-manhã essas plantas recebem maior radiação solar do que o T1, porém, neste período a temperatura é amena, e o impacto na transpiração é menor. Freitas et al. (2003), verificaram que há influência da transpiração em mudas de cafés sombreados, com maior taxa para cafés com 70 % de sombreamento.

O status hídrico de uma planta está relacionada a condutância estomática, com a hora o dia, dentre outros fatores (Taiz & Zeiger, 2009). Ao anoitecer, os estômatos se fecham e a folha vai se reidratando, levando a um equilíbrio entre as condições hídricas da folha e do solo (Oren et al., 1999). Ao transpirar, a planta perde água na forma de vapor, e a quantidade de água absorvida não é o suficiente para repor o que foi perdido (Golberg & Renard, 1988), assim os cafés submetidos ao T1, distantes 3,3 m da linha do primeiro renque, durante a hora mais quente do dia não estão sombreados, e a planta no ante-manhã ainda não consegue recuperar o status hídrico, conferindo assim menor valor de potencial hídrico das folhas (Figura 1A). De acordo Costa e Marrenco (1999), a andiroba (*Carapa guianensis*) nos horários mais quentes do dia teve a condutância estomática reduzida, evitando que o potencial hídrico ( $\Psi_w$ ) da folha ficasse abaixo de níveis considerados críticos para a estabilidade do sistema de transporte de água.

Para o teor relativo de água (TRA) no pós-manhã os cafés distanciados a 16,5 m da linha do primeiro renque (T5) tiveram maiores valores do que os cafés mais próximos a primeira linha do renque (Figura 1B), pois, no presente horário os cafeeiros do T1 estão submetidos a maior radiação solar, estando comumente associadas a maiores índices de evapotranspiração, o que justifica redução no TRA destes. Esse efeito foi atribuído ao nível do sombreamento, oriundo da posição Nordeste do sol, que incide sobre estes cafeeiros. Este resultado corrobora com César et al. (2010), estudando café arábica (*Coffea arabica* L.) na fase vegetativa inicial, em que o aumento da restrição luminosa elevou ao incremento do teor relativo de água.

## Conclusões

O aumento da restrição luminosa, proporcionou aumento do potencial hídrico foliar e incremento do teor relativo de água de plantas de café cv. catucaí amarelo.

## Referências

ARAÚJO, A. V.; PARTELLI, F. L.; OLIVEIRA, M. G.; PEZZOPANE, J. R. M.; FALQUETO, A. R.; CAVATTE, P.C. Microclima e crescimento vegetativo do café conilon consorciado com bananeiras. **Coffee Science**, v.10, n.2, 214-222, 2015.

CÉSAR, F. R. C. F. MATSUMOTO, S. N.; VIANA, A. E. S.; SANTOS, M. A. F.; BONFIM, J. A. Morfofisiologia foliar de cafeeiro sob diferentes níveis de restrição luminosa. **Coffee Science**, v. 5, n. 03, p. 262-271, 2010.



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

COSTA G. F.; MARENCO R. A. Fotossíntese, condutância estomática e potencial hídrico foliar em árvores jovens de andiroba(*Carapa guianensis*). **Acta Amazonica**, v. 37, n.02, p. 229-234, 2007.

GOLBERG, A.D.; LEDENT, J.F. Effects and after-effects of water stress on chlorophyll II Fluorescence transients in *Coffea canephora* Pierre and *Coffea arabica* Capot and Ake Assi. **Café Cacao Thé**, v.32, n.01, p.11-16, 1988.

LIN, B. B. The role of agroforestry in water conservation: the effect of shade on evapotranspiration in coffee agroecosystems, mitigation of microclimate variation through agroforestry: protecting coffee agriculture from the impacts of climate change. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 144, n. 1, p. 85- 94, 2007.

LUNZ, A. M. P. **Crescimento e produtividade do cafeeiro sombreado e a pleno sol**. 2006. 94f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2001.

OREN, R.; SPERRY, J. S.; KATUL, G.G.; PATAKI, D.E.; EWERS, B.E.; PHILLIPS, N.; SCHAFFER, K.V.R. Survey and synthesis of intra-and interspecific variation in stomatal sensitivity to vapour pressure deficit. **Plant, Cell and Environment**, v. 22, n.12, p. 1515-1526, 1999.

PADOVAN, M. P., CORTEZ, V. J., NAVARRETE, L. F., NAVARRETE, E. D., DEFFNER, A. C., CENTENO, L. G., COSTA, A. N. Root distribution and water use in coffee shaded with *Tabebuia rosea* Bertol. and *Simarouba glauca* DC. compared to full sun coffee in sub-optimal environmental conditions. **Agroforestry Systems**, v.89, n.5, p.857-868, 2015.

PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JR, M. J.; GALLO, P. B. Caracterização microclimática em cultivo consorciado café/banana. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.1, n.3, p.256-264, 2007.

SCHOLANDER, P. F.; HAMMEL, H. T.; HEMMINGSEN, E. A.; BRADSTREET, E. D.. 1964. Hydrostatic pressure and osmotic potential in leaves of mangroves and some other plants. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 52, p.119–125, 1964.

SEPÚLVEDA, R. B.; CARRILLO, A. A. (2015). Soil erosion and erosion thresholds in an agroforestry system of coffee (*Coffea arabica*) and mixed shade trees (*Inga* spp and *Musa* spp) in Northern Nicaragua. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.210, p. 25-35, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

VAAST, P.; CHARBONNIER, F.; GUILLEMOT, J., MARUTI, G.; DEVAKUMAR, A. S. (2014). Shade level and tree species composition affect water dynamics in coffee agroforestry systems of Western Ghats, India. Em  
[https://agritrop.cirad.fr/cgi/users/login?target=http%3A%2F%2Fagritrop.cirad.fr%2F573048%2F1%2Fdocument\\_573048.pdf](https://agritrop.cirad.fr/cgi/users/login?target=http%3A%2F%2Fagritrop.cirad.fr%2F573048%2F1%2Fdocument_573048.pdf). Acesso em 13 dez. 2016.



Vitória da Conquista, 10 a 12 de Maio de 2017

