

CARACTERIZAÇÃO DE ESTRESSE HÍDRICO EM PLANTAS DE *Coffea arabica* RESISTENTES E SUSCEPTÍVEIS À RESTRIÇÃO HÍDRICA.

LÍLIAN GALDINO¹; JULIETA A. S. ALMEIDA²; EMÍLIO SAKAI³ M. BERNADETE
SILVAROLLA⁴

Nº 11160

RESUMO

Nesse estudo, avaliou-se o efeito do estresse hídrico no desenvolvimento vegetativo de plantas de cinco genótipos de *Coffea arabica*, previamente caracterizados quanto a sua resposta à restrição hídrica, sendo Resistente: Semperflorens Coleção 7, Intermediário: BA10 228 C541, Catuaí 81; Obatã 1669-20 e Sensível: Bourbon Vermelho Coleção 3. As plantas foram obtidas a partir de sementes germinadas em condição de estufim e posteriormente mantidas individualmente em vaso de plástico do tipo mole, com 1,3 Kg de brita depositada no fundo e 3 Kg de mistura de solo, em casa de vegetação. A mistura de solo constitui-se de solo peneirado, areia e fibra de coco (3:1:1). Foram aplicados os tratamentos de restrição hídrica e hidratação continua quando as plantas dos cinco genótipos apresentavam em média 15 cm de altura e 8 pares de folhas. Avaliados quanto a: determinação de potencial hídrico foliar, peso do vaso com a planta, teor de umidade do solo, altura de planta, número de par de folhas e grau de murchamento foliar.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, UNIP, Campinas-SP, liliangaldino@yahoo.com.br.

² Orientadora: Pesquisador, CENTRO DE CAFÉ/IAC, Campinas-SP.

³ Colaborador: Pesquisador, CENTRO DE ECOFISIOLOGIA E BIOFÍSICA/IAC, Campinas-SP.

⁴ Colaborador: Pesquisador, CENTRO DE CAFÉ/IAC, Campinas-SP.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the effect of water stress on vegetative growth of plants of five genotypes of *Coffea arabica*, previously characterized for their response to water restriction, being resistant: 7 Semperflorens Collection, Intermediate: 228 BA10 C541, Catuaí 81; Obatã Sensitive 1669-20 and Bourbon Red Collection 3. The plants were obtained from seeds germinated in estufim condition and subsequently kept individually in pots like soft plastic, with 1.3 kg of gravel deposited at the bottom and 3 kg of soil mix in the greenhouse. The soil mix consists of sifted soil, sand and coconut fiber (3:1:1). Treatments were applied water restriction and hydration continues when the plants of five genotypes had on average 15 cm in height and eight pairs of leaves. Rated as: determination of leaf water potential, weight of the pot with the plant, soil moisture content, plant height, number of pair of sheets and degree of leaf wilting.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, principalmente da espécie *Coffea arabica*. No entanto a produção nacional de café do tipo arábica pode sofrer redução devida á seca resultante das alterações climáticas. Uma alternativa promissora de controle é a utilização de cultivares tolerantes ou resistentes á falta de água. Desta forma, são importantes estudos relativos ás estratégias utilizadas pelas plantas do tipo arábica para tolerar ou resistir o estresse hídrico. O estresse hídrico do ambiente se deve a é causado por umidade insuficiente do solo, o qual pode ser definido sob o aspecto do nível da água no limite da planta (solo, ar) ou devido ao nível da água na planta. A primeira definição considera somente variáveis ambientais, independente da regulação interna da planta, e a segunda depende do controle da planta em termos fisiológicos, a qual pode manter o nível de água da mesma sob a condição de estresse hídrico (Tardieu, 1996). A maioria dos estádios de desenvolvimento das plantas é afetada pelo estresse hídrico, mas as respostas celulares específicas variam de acordo com o órgão, o tipo e o estágio de desenvolvimento celular ou da planta. Dentre a diversidade de espécies há àquelas que respondem à variação da disponibilidade hídrica com maior ou menor crescimento (Sambatti & Caylon, 2007). Almeida et al (2007) classificaram genótipos de *C. arabica* quanto à sua resposta à restrição hídrica, sendo: Resistente: Semperflorens Coleção

7, Intermediário: BA10 228 C541, Catuaí 81; Obatã 1669-20 e Sensível: Bourbon Vermelho Coleção 3.

MATERIAL E MÉTODOS

Materiais

Foram colocadas para germinar em areia sementes coletadas de plantas pertencentes ao germoplasma do café, do IAC de cinco genótipos de *Coffea arábica* sendo, Semperflorens Coleção 7, BA10 228 C541, Catuaí 81, Obatã 1669-20 e Bourbon Vermelho Coleção 3. Plantas provenientes da germinação em média com 2 pares de folhas e 6 cm de altura foram transplantadas individualmente para vasos do tipo plástico mole contendo 1,3 Kg de brita no fundo e 3 kg de mistura de solo, que consistiu de solo peneirado, areia e fibra de coco (3:1:1).

Métodos

Aplicação do tratamento de estresse hídrico

O tratamento de restrição hídrica foi aplicado em plantas dos cinco genótipos apresentavam em média oito pares de folhas. Para tanto, inicialmente, os vasos foram irrigados até a capacidade total de retenção de água do solo, quando o excesso de água escoou. Para o controle, as plantas foram irrigadas periodicamente com volume conhecido de água, de forma a repor a água perdida por evaporação de cada vaso. Cada tratamento constou de 20 repetições, com uma planta por vaso.

Biometria das plantas

Durante a condução do experimento as plantas foram avaliadas semanalmente quanto a biometria, quanto à altura de planta e contagem do número de par de folhas formadas.

Avaliação gravimétrica

Os vasos com a mistura de solo e as plantas, submetidas ao tratamento de restrição hídrica e controle, foram pesados a cada semana para a determinação da perda de umidade por evaporação.

Determinação potencial hídrico foliar das plantas

A determinação do potencial hídrico foliar das plantas foi realizada por meio de Bomba de Scholander, a cada quinze dias, já que se trata de um método destrutivo. Nesta análise, foi coletada uma folha do 3º par de folhas de cada planta às 12 horas do dia, e o seu pecíolo introduzido na câmara da Bomba de Scholander.

Determinação do Teor de umidade

Para a determinação do teor de umidade do substrato dos vasos, inicialmente, retirou-se uma amostra da mistura de solo com auxílio de um trado. Cada amostra constou de 10 cm de comprimento. A amostra depositada em lata de alumínio, cujo conjunto foi pesado, e em seguida submetida à secagem em estufa a 70°C por 48 horas para eliminação da umidade. A determinação do teor de umidade foi obtido por do cálculo:

Análise estatística dos dados

Para o experimento com os tratamentos de restrição hídrica e hidratação contínua foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, sendo os dados analisados estatisticamente pelo teste F e as médias comparadas pelo Teste Tukey, ambos ao nível de 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na FIGURA 1A, nota-se que, após o início do experimento, as plantas dos cinco genótipos apresentaram redução de crescimento em altura quando comparado com aquelas irrigadas continuamente (FIGURA 1B). Observa-se também que a cultivar BA10 atingiu maior altura em relação aos outros genótipos, enquanto as plantas do Catuai e Obatã apresentaram menor altura. A ausência de uniformidade de altura entre os genótipos, de ambos os tratamentos se deve ao fato de que cada um deles genótipo possui características diferenciadas de desenvolvimento e crescimento, embora todas as plantas tenham a mesma idade. Por outro lado, verifica-se que as plantas dos genótipos Catuai e Borbun Vermelho, submetidas à restrição hídrica, continuaram a se desenvolver, isto é apresentaram crescimento em altura (FIGURA 1A) e formação de folhas (FIGURA 2B) em relação aos demais tratamentos ao longo de todo o período avaliado.

Para o número de par de folhas, observa-se que as plantas submetidas à restrição hídrica (FIGURA 2A) apresentaram redução de formação em relação aquelas do controle (FIGURA 2B). A redução do número de par de folhas apresentada na FIGURA 2B, se deve a baixa ou ausência de formação de folhas. Além disso a redução do número de pares de folhas também se deve à queda das mesmas, o que pode representar uma estratégia das plantas para se manter sob a condição de restrição hídrica. Isto fica evidenciado pelo comportamento do genótipo Obatã que apresentou maior redução foliar, aos 7 dias do início do tratamento este possuía de 6 a 7 pares de folhas e aos 49 dias reduziu para 5 pares de folhas.

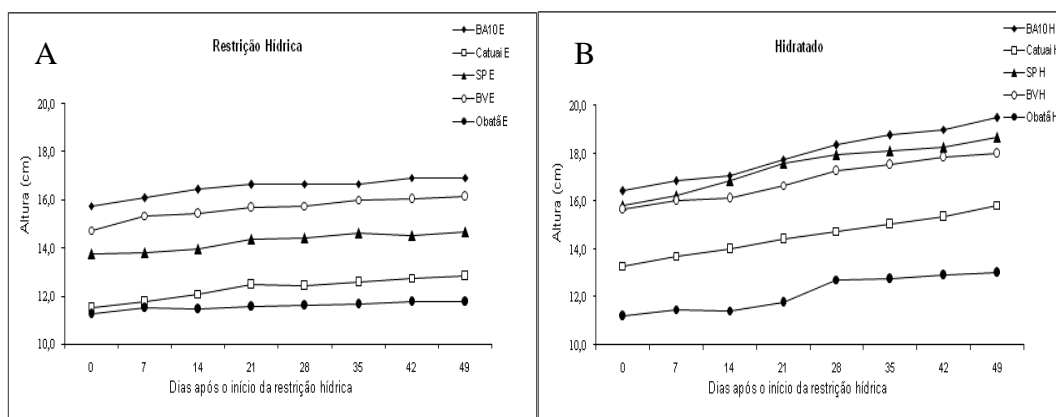


FIGURA 1- Efeito da aplicação da restrição hídrica na altura de plantas de cinco genótipos de *C.arabica* mantidas em vasos plásticos do tipo mole com 1,3 kg de brita e 3kg de substrato composto de solo, areia e fibra de coco (3:1:1), em condição de casa de vegetação.

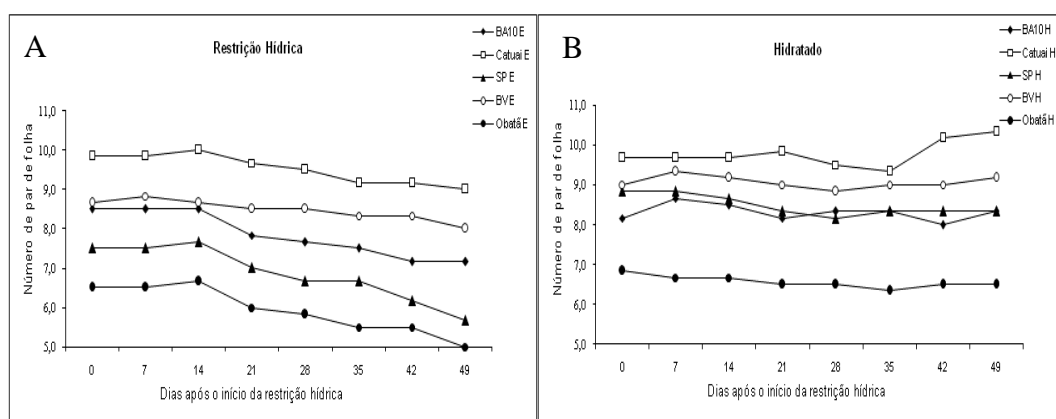


FIGURA 2- Efeito da aplicação da restrição hídrica no número de par de folhas de plantas de cinco genótipos de *C.arabica* mantidas em vasos plásticos do tipo mole com 1,3 kg de brita e 3kg de substrato composto de solo, areia e fibra de coco (3:1:1), em condição de casa de vegetação.

A partir da interrupção da irrigação, observa-se significativa redução dos pesos dos vasos de todos os genótipos (FIGURA 3A) em relação ao tratamento controle (FIGURA 3B).

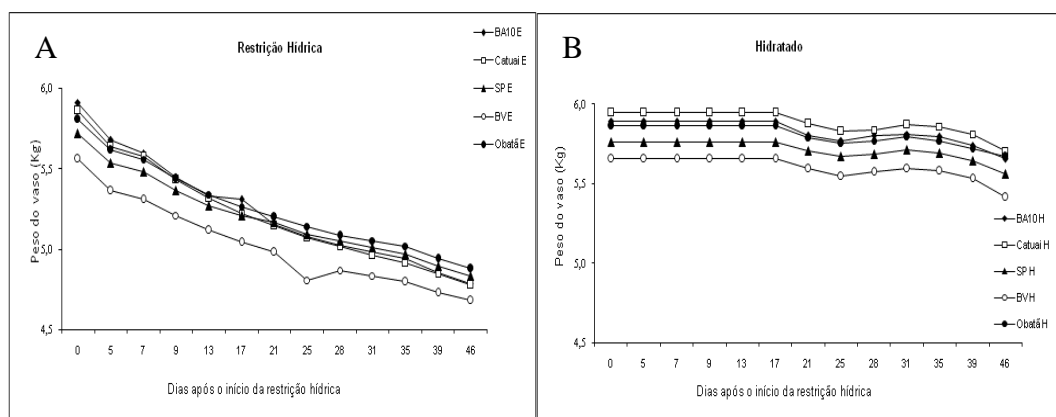


FIGURA 3- Determinação média do peso de vasos plásticos do tipo mole com 1,3 kg de brita e 3kg de substrato composto de solo, areia e fibra de coco (3:1:1), das plantas dos cinco genótipos de *C.arabica* submetidas ao tratamento de restrição hídrica, em condição de casa de vegetação.

A determinação do potencial hídrico foliar, ao longo do período avaliado mostrou diferença significativa entre os tratamentos hidratados e sob restrição hídrica (FIGURA 4). Nota-se na FIGURA 2B que os genótipos Catuaí e BA10 apresentaram maior redução nos valores médios do potencial hídrico foliar, quando comparado com os demais genótipos, assim, pode-se afirmar que houve estresse hídrico no tratamento sob restrição hídrica.

Na FIGURA 4A, nota-se que após 8 dias de restrição hídrica o valor de potencial hídrico foliar foi relativamente similar entre os genótipos de todos os tratamentos. No entanto, aos 28 dias o potencial hídrico foliar foi expressivamente mais negativo para as plantas submetidas à restrição hídrica em relação aquelas do controle (FIGURA 4B).

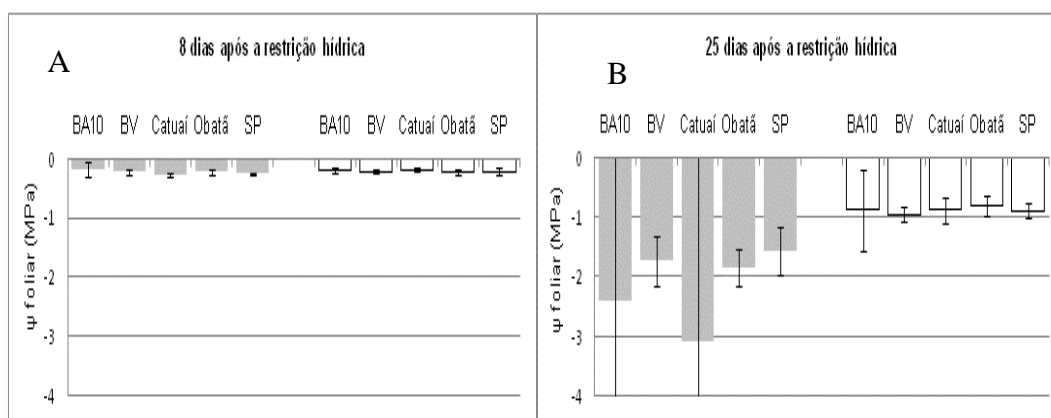


FIGURA 4- Determinação do potencial hídrico foliar de plantas de cinco genótipos de *C.arabica* submetidas a restrição hídrica em condição de casa de vegetação.

A avaliação da morfologia externa das plantas é importante na caracterização do nível de tolerância ao estresse hídrico. Neste estudo, as plantas de todos os tratamentos foram avaliadas quanto ao grau de murchamento, por meio da atribuição de notas. Na FIGURA 5A observa-se que as plantas expostas à hidratação continua apresentaram nota 1 ao longo de 40 dias de avaliação. Por outro lado, as plantas submetidas à restrição hídrica apresentaram a ocorrência de murcha foliar, principalmente, a partir do 11º dia da aplicação do tratamento (FIGURA 5B). Entretanto essa resposta foi diferenciada entre os genótipos, por exemplo, o Obatã e o Borbun vermelho atingiram grau de murcha mais rapidamente do que os demais. Observa-se ainda que o grau de murchamento tornou-se mais intenso por volta do 30º dia após a aplicação da restrição hídrica.

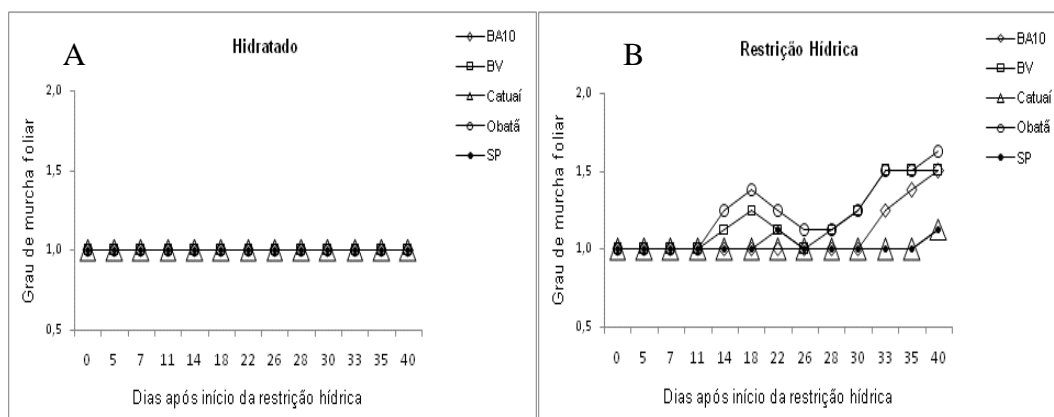


FIGURA 5- Determinação do grau de murchamento foliar de plantas de cinco genótipo de *C.arabica* submetidas ao tratamento de restrição hídrica, mantidas em casa de vegetação. Foram atribuídas notas, sendo: 1.folha normal;2. folha enrolada;3. folha murcha.



FIGURA 6-

Outro aspecto analisado foi a determinação do teor de umidade da mistura do solo dos vasos das plantas de todos os genótipos (FIGURA 6). Os resultados obtidos indica que os tratamentos sob restrição hídrica apresentaram redução do teor de umidade em relação ao controle. Possivelmente, esses valores são característicos de elevados potenciais mátricos da água no solo e suficientes para garantirem condições de suprimento ideal de água às plantas.

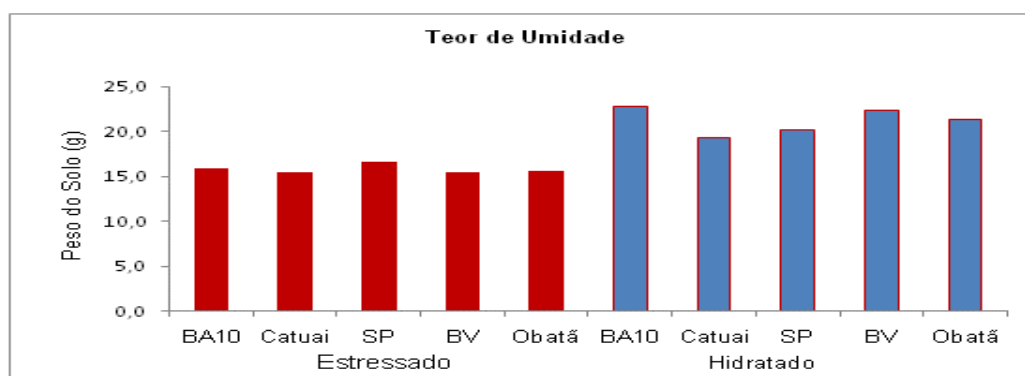


FIGURA 7-Determinação do teor de umidade da mistura de solo dos vasos plásticos do tipo mole com 1,3 kg de brita e 3kg de substrato composto de solo, areia e fibra de coco (3:1:1), das plantas de cinco genótipos de *C.arabica* submetidas a restrição hídrica, mantidas em casa de vegetação.

CONCLUSÃO

Dos resultados obtidos é possível indicar que dentre os genótipos estudados o Semperflorens foi o mais resistente ao longo do período da restrição hídrica, tendo apresentado reduzido grau de murchamento e potencial hídrico foliar menos intenso em relação a reposta dos demais. Nota-se ainda, que as cultivares Obatã e Borbun Vermelho foram as mais sensíveis à restrição hídrica. Dessa forma, essas observações confirmam a classificação previamente feita, desses genótipos à condição de restrição hídrica.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao CENTRO DE CAFÉ-IAC, pela oportunidade de estágio.

Ao Senhor Leonardo Rosa Teixeira e a André Luis Barros de oliveira Silva pela colaboração ao longo do desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA JAS; CARVALHO, CRL; SILVAROLLA, MB; ARRUDA F; BRAGHINI, MT; LIMA VB; FAZUOLI LC. **Caracterização de respostas morfológicas e fisiológicas de diferentes genótipos de Coffea submetidos a estresse hídrico.** In: 5º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. 2007.
- SAMBATTI JBM; CAYLOR KK. **When is breeding for drought tolerance optimal if drought is random?** New Phytologist 175:70-80. 2007
- TARDIEU, F. **Drought perception by plants do cells of droughted plants experience water stress?** Plant Growth Regulation, 20:93-104. 1996.