

# RENDIMENTO FOTOQUÍMICO DO CAFEIEIRO ARÁBICA SUBMETIDO A APLICAÇÃO DE PIRACLOSTROBINA EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE 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)

O método não-invasivo para avaliar a fotossíntese, tais como, a fluorescência da clorofila *a*, pode fornecer uma análise detalhada de como a planta responde a mudanças no ambiente (ROLFE; SCHOLE, 2010). Na verdade, a técnica de fluorescência clorofila *a* tem sido utilizado com sucesso numa variedade de estudos para avaliar as interações entre as plantas e estresses abióticos (ROLFE; SCHOLE, 2010; ROUSSEAU et al., 2013). Esta técnica fornece parâmetros únicos associados com a fotossíntese nas folhas que mapeiam o aparato fotoquímico (KRAUSE; WEIS, 1991), permitindo um avanço no conhecimento dos processos fotoquímicos que ocorrem na membrana dos tilacóides dos cloroplastos, além de possibilitar o estudo de características relacionadas à capacidade de absorção e transferência da energia luminosa na cadeia de transporte de elétrons (ROUSSEAU et al., 2013). Entre os vários parâmetros de fluorescência de clorofila *a* que podem ser avaliados, a eficiência máxima na qual a luz é absorvida pelo fotossistema (FS) II, é frequentemente representada pela eficiência quântica máxima da fotoquímica ( $F_v/F_m$ ), o qual, tem sido amplamente utilizado para comparar tecidos foliares em condições de estresse (ROLFE; SCHOLE, 2010; ROUSSEAU et al., 2013). Esta proporção é próxima ou ligeiramente acima de 0,8 em tecido foliar maduro e livre de estresse, porém, é progressivamente reduzido à medida que danos nos centros de reação FS II são acentuados (KRAUSE; WEIS, 1991).

A energia absorvida pelos centros de reação do FS II na fotossíntese pode ser analisada ainda pela fração de energia usada na fotoquímica [Y(II)] e a perdida na não-fotoquímica, a qual pode ser separada em duas concorrentes: o rendimento quântico do quenching não-fotoquímico (NPQ), refere-se a dissipação térmica e o rendimento da dissipação não regulada [Y(NO)], a que se refere a perda de energia na forma constitutiva nas antenas do FS II e via fluorescência. Normalmente, o estresse provocado por algum fator ambiental na planta, como por exemplo, o déficit hídrico, pode levar a uma redução inicial em Y(II), um aumento em NPQ e um declínio em  $F_v/F_m$ , ligado a perda de funcionalidade do aparato fotossintético (KRAUSE; WEIS, 1991). Todos estes parâmetros podem rapidamente diminuir à medida que é intensificado o déficit hídrico, levando a danos as estruturas dos cloroplastos e a limitações bioquímicas na fotossíntese.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi investigar o rendimento fotoquímico em folhas de cafeeiro arábica submetido a aplicação de piraclostrobina crescendo em diferentes condições de déficit hídrico no substrato.

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 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 e 60% de água disponível (AD), permanecendo por 100 dias. A aplicação de piraclostrobina sob as folhas das plantas foi realizada em uma única etapa, 25 dias após o início dos tratamentos com as diferentes disponibilidades hídricas no substrato, aos 155 dias de experimentação. Para aplicação da piraclostrobina foi utilizado um pulverizador manual costal com capacidade de 20 L e um bico tipo leque. Foram aplicadas três concentrações de piraclostrobina: 0; 0,7 e 1,4 g/L, a partir do produto comercial Comet®, da empresa BASF S.A. Para as plantas controle (0 g/L) foi realizado pulverização com água destilada.

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).

Os parâmetros de fluorescência da clorofila *a* foram determinadas usando um sistema portátil a infravermelho (LI-6400XT, LI-COR, Lincoln, NE, EUA). A eficiência máxima na qual a luz é absorvida pelo FS II foi estimada através da eficiência quântica máxima da fotoquímica pela determinação da razão:  $F_v/F_m = [(F_m - F_0)/F_m]$  [Oxborough (2004)]. Seguindo os cálculos formulados por Kramer et al. (2004), foram determinadas a energia absorvida pelo FS II para os três componentes de dissipação do rendimento quântico a seguir: o rendimento da fotoquímica [Y(II) =  $(F_m' - F_s)/F_m'$ ], rendimento quântico do quenching não-fotoquímico [NPQ =  $(F_m - F_m')/F_m'$ ] e o rendimento de dissipação não regulada de energia [Y(NO) =  $F_s/F_m'$ ] (KRAUSE; WEIS, 1991).

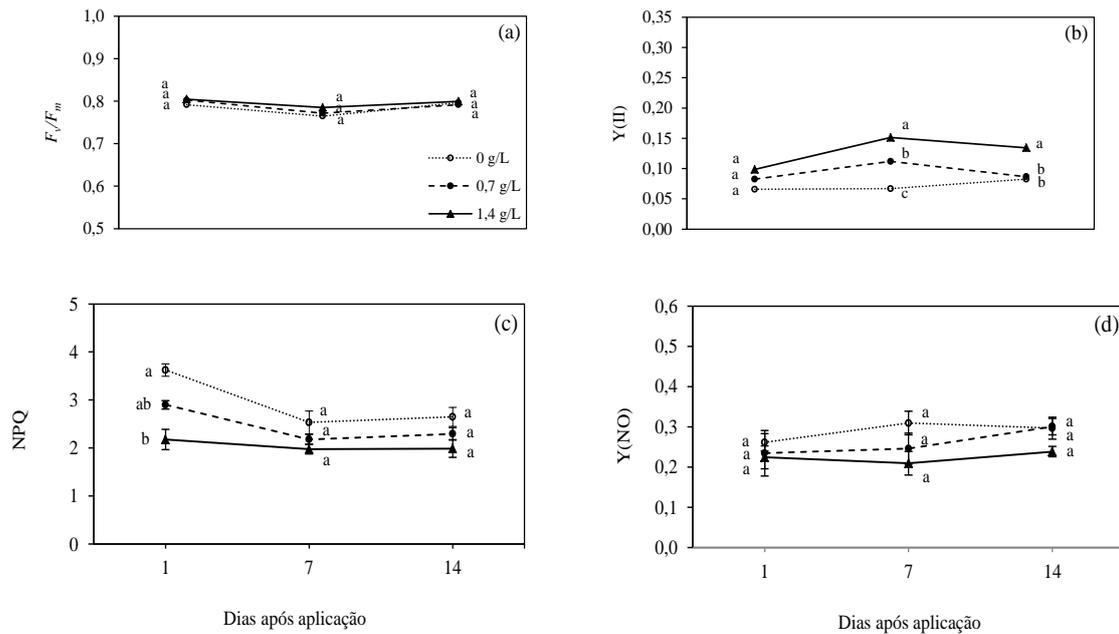
O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2, sendo o fator concentrações de piraclostrobina em três níveis (0; 0,7; 1,4 g/L), e o fator disponibilidade hídrica também em três níveis (60 e 30% de AD), com seis repetições.

### Resultados e conclusões:

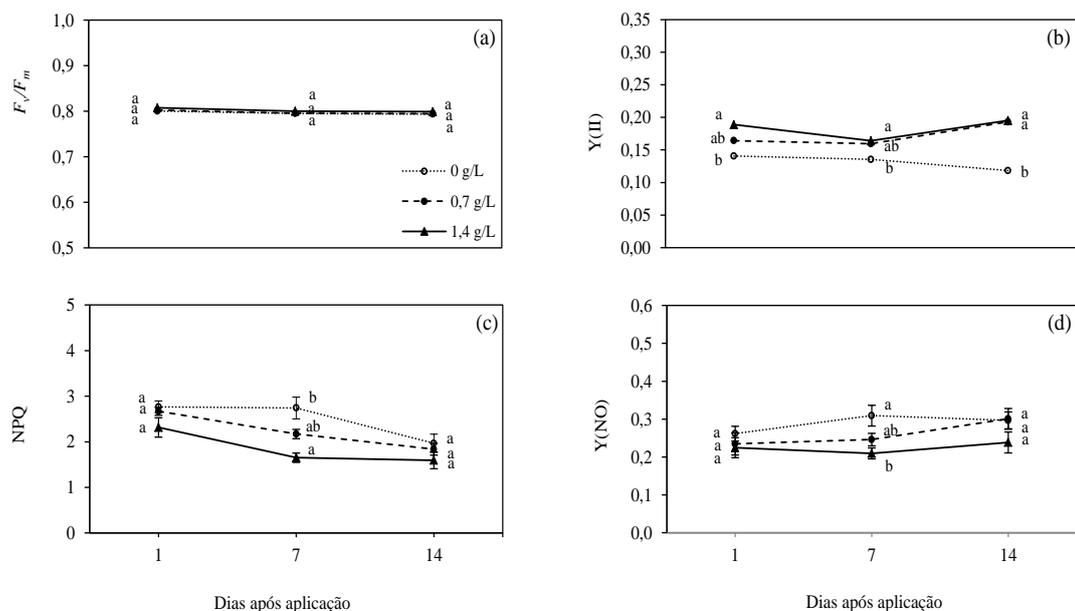
Observa-se na Figura 1a que não houve diferença significativa para  $F_v/F_m$ , independente da concentração de piraclostrobina utilizada e do déficit hídrico imposto no substrato (Figura 1a). De forma geral, incrementos significativos em Y (II) foram encontrados à medida que aumentava a concentração de piraclostrobina nas plantas mantidas a 30 e 60% de AD (Figura 1b). Contrariamente, reduções significativas em NPQ foram encontrados nas plantas tratadas com 1,4 g/L de piraclostrobina em relação as plantas controles (0 g/L de piraclostrobina), independente do déficit hídrico (Figura 1c). Resultados semelhantes aos obtidos pelo NPQ também foram encontrados para Y(NO), registrando decréscimos significativos com o aumento da concentração de piraclostrobina sob 60 % de AD. Sob déficit hídrico mais severo (30 % de AD) não foi encontrada diferença significativa para Y (NO) entre as concentrações de piraclostrobina (Figura 1d).

De acordo com os resultados obtidos foi verificado que a piraclostrobina contribuiu para a maior eficiência de utilização de energia para a fotoquímica nas plantas submetidas ao déficit hídrico. Acréscimos em Y(II) e reduções em NPQ e Y(NO) nas plantas submetidas às concentrações de 1,4 g/L de piraclostrobina estão associados a estas respostas.

#### 30% AD



#### 60% AD



**Figura 1** - Eficiência quântica máxima da fotoquímica ( $F_v/F_m$ ) (a), rendimento quântico efetivo do FSII [Y(II)] (b), rendimento quântico do quenching não-fotoquímico (NPQ) (c) e rendimento quântico da dissipação não regulada Y(NO) (d), em plantas de *Coffea arabica* L. submetidas a diferentes concentrações de piraclostrobina cultivadas a 30 e 60% de AD no substrato. Médias seguidas de letras iguais em cada regime hídrico não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Barras em cada ponto representam o erro padrão da média. (n = 6).