



## CARACTERIZAÇÃO FOTOSSINTÉTICA DE COCO-ANÃO VERDE (COCOS NUCIFERA L.)

Tarsila Daysy Ursula Hermogenes Gomes<sup>1</sup>; Schirley Aparecida Costalonga<sup>1</sup>; Aureliano N. da Costa<sup>2</sup>; Luíz Carlos Santos Caetano<sup>2</sup>; Adelaide de Fátima Santana da Costa<sup>2</sup>; Diolina Moura Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV)/Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, tarsilagomes@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Engenheiro(a) Agrônomo(a), DSc., Pesquisador(a) – Incaper; <sup>3</sup>Professor Associado, doutora., PPGBV – UFES.

### INTRODUÇÃO

A espécie *Cocos nucifera* L. possui variedades importantes do ponto de vista socioeconômico e agroindustrial. No Brasil verificou-se, na década de 90, forte expansão do cultivo do coqueiro para regiões não-tradicionais, como uma alternativa agrícola de grande potencial por apresentar receita o ano todo, principalmente devido ao aumento de consumo de água de coco (BENASSI et al., 2007).

O Brasil é o quarto maior produtor mundial, sendo os maiores estados produtores a Bahia, o Pará, o Ceará, Pernambuco e Espírito Santo (AGRIANUAL, 2006).

Planta essencialmente tropical encontra condições favoráveis entre latitudes 20°N e 20°S. Requer clima quente e úmido, sem variações bruscas de temperatura, com uma média anual em torno de 27°C, com oscilações diárias entre 5 a 7°C e alta luminosidade.

No Estado do Espírito Santo, o setor agroindustrial vem se destacando e representa importante incentivo para a implantação de lavouras comerciais de frutas, como a cultura de coco.

A análise da emissão da fluorescência das clorofilas permite o estudo de características relacionadas à capacidade de absorção e transferência da energia luminosa na cadeia de transporte de elétrons, fornecendo rápidas informações sobre os processos no aparato fotossintético e estado fisiológico das plantas, sendo um método sensível e não destrutivo (CASSANA et al., 2007). Com base nessas informações, este trabalho teve como objetivo caracterizar a eficiência fotoquímica da fotossíntese e quantificar o teor de clorofila total em plantas de *Cocos nucifera* L.



## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de maio na Fazenda Experimental do INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) em Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, no estado do Espírito Santo, com o coco-anão verde.

A emissão da fluorescência da clorofila *a* foi mensurada em folhas jovens totalmente expandidas, previamente adaptadas ao escuro, por um período de 20 minutos, em folíolos medianos da 3ª folha em coco, com 2 medições em um total de 5 plantas. As análises foram utilizando-se um fluorômetro portátil Handy PEA (Plant Efficiency Analyzer, Hanstech, King's Lynn, Norfolk, UK). Os resultados da análise da fluorescência foram tabulados no software PEA Plus, que extrai os valores da fluorescência rápida: a fluorescência inicial ( $F_0$ ), fluorescência máxima ( $F_M$ ), fluorescência variável ( $F_V$ ), eficiência fotoquímica do FSII (razão  $F_V/F_M$ ) e rendimento quântico efetivo de conversão da energia fotoquímica ( $F_V/F_0$ ), sendo esses parâmetros importantes para determinação do índice de desempenho (PI) e parâmetros relacionados aos centros de reação (RC), como absorção ( $ABS/RC$ ), captura ( $TR_0/RC$ ), transporte ( $ET_0/RC$ ), dissipação ( $DI_0/RC$ ) e probabilidade do elétron seguir na cadeia transportadora ( $ET_0/TR_0$ ). Foi realizada a quantificação da clorofila total, com auxílio de um clorofilômetro SPAD-502 (Minolta).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a fluorescência rápida em plantas de figo estão apresentados nas Figuras 1 e 2. As fluorescências inicial ( $F_0$ ), máxima ( $F_M$ ) e variável ( $F_V$ ) foram 827,22, 3671,78 e 2844,56, respectivamente. Com esses parâmetros, é possível obter os rendimentos quânticos dos processos fotoquímicos do FSII potencial ( $F_V/F_M$ ) e o efetivo de conversão de energia fotoquímica ( $F_V/F_0$ ), sendo  $F_V/F_M$  0,775 para plantas de coco-anão (Figura 2), semelhante ao encontrado por Triques et al. (1997) trabalhando com coqueiros desenvolvidos *in vitro* a partir de embriões zigóticos submetidos a 2 e 4 semanas de radiação fotossinteticamente ativa.

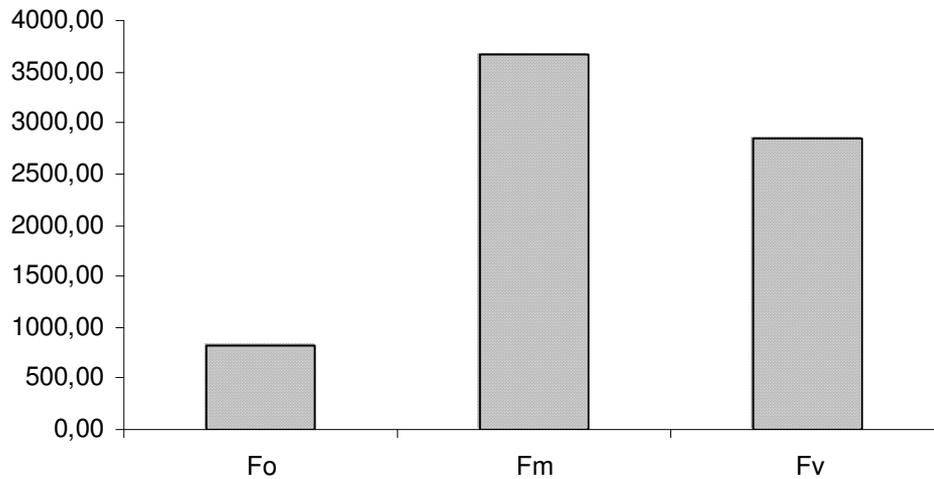


FIGURA 1 - Caracterização da eficiência da fotossíntese de plantas de coco-anão (*Cocos nucifera* L.) cultivados na Fazenda Experimental do INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) em Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, ES, Brasil. F<sub>0</sub>: fluorescência inicial; F<sub>M</sub>: fluorescência máxima; F<sub>V</sub>: fluorescência variável.

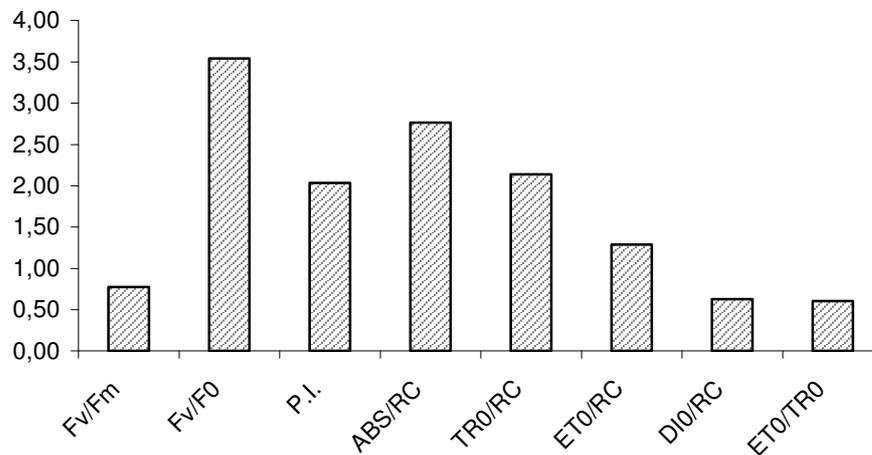


FIGURA 2 - Caracterização da eficiência da fotossíntese de plantas de coco-anão (*Cocos nucifera* L.) cultivados na Fazenda Experimental do INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) em Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, ES, Brasil. F<sub>v</sub>/F<sub>M</sub>: rendimento quântico máximo do FSII; F<sub>v</sub>/F<sub>0</sub>: rendimento quântico efetivo de conversão da energia fotoquímica; P.I.: índice de desempenho; ABS/RC: absorção por centro de reação; TR<sub>0</sub>/RC: captura por centro de reação; ET<sub>0</sub>/RC: transporte por centro de reação; DI<sub>0</sub>/RC: dissipação por centro de reação; ET<sub>0</sub>/TR<sub>0</sub>: probabilidade do elétron seguir na cadeia transportadora.



As fluorescências inicial ( $F_0$ ), máxima ( $F_M$ ) e variável ( $F_V$ ) foram 827,22, 3671,78 e 2844,56, respectivamente. Com esses parâmetros, é possível obter os rendimentos quânticos dos processos fotoquímicos do FSII potencial ( $F_V/F_M$ ) e o efetivo de conversão de energia fotoquímica ( $F_V/F_0$ ), sendo  $F_V/F_M$  0,775 para plantas de coco-anão (Figura 2), semelhante ao encontrado por Triques et al. (1997) trabalhando com coqueiros desenvolvidos *in vitro* a partir de embriões zigóticos submetidos a 2 e 4 semanas de radiação fotossinteticamente ativa. Marinho et al. (2005) obtiveram valores próximos a 0,80 para este parâmetro em seu experimento com coqueiros submetidos a diferentes irrigações salinas e citam que valores próximos a este foram os encontrados para diversas espécies vegetais. Além disso, mangueiras cultivadas no mesmo local também apresentaram valores semelhantes para  $F_V/F_M$  (0,76 mangueira cv. Palmer), assim como para o rendimento quântico efetivo ( $F_V/F_0$ ) que foi 3,54 em plantas de coco-anão e 3,29 em mangueiras cv. Palmer. PI refere-se ao índice de desempenho e plantas de coco-anão apresentaram 2,03, um valor superior ao observado para as figueiras e mangueiras cultivadas no mesmo local (1,123 e 1,650, respectivamente). Segundo Christen et al. (2007), PI deve ser associado à absorção por centro de reação ( $ABS/RC$ - 2,76 para coco-anão), em que parte da energia de excitação é dissipada na forma de calor e na emissão de fluorescência, à probabilidade do elétron seguir na cadeia ( $ET_0/TR_0$ - 0,60) e à  $F_V/F_M$ . Outra parte é direcionada para captura pelos centros de reação ( $TR_0/RC$ - 2,12 para coco-anão) para conversão em energia, mediando o transporte de elétrons ( $Et_0$ - 1,29 para coco-anão) e conseqüente fixação do  $CO_2$ .  $DI_0/RC$  indica a dissipação por centro de reação e foi 0,629 para coco-anão. O teor de clorofila total obtida foi, em média, 72,71 (unidades de SPAD). É necessário realizar mais experimentos com essa cultura para comparar os resultados obtidos com os outros parâmetros não discutidos por Marinho et al. (2005) e Triques et al. (1997).

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que as plantas de coco-anão cultivadas no local apresentaram um rendimento fotoquímico ( $F_V/F_M$ ) satisfatório, semelhante ao encontrado por outros autores e também outras culturas.



## REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2006. Anuário da Agricultura Brasileira. **Coco-da-bahia**. São Paulo: FNP. 2006. p. 286 - 292.

BENASSI, A. C. et al. Caracterização biométrica de frutos de coqueiro, *Cocos nucifera* L. variedade anã-verde, em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 302 - 307, ago. 2007.

CHRISTEN, D.; SCHÖNMANN, S.; JERMINI, M.; STRASSER, R. J.; D'EFAGO, G. Characterization and early detection of grapevine (*Vitis vinifera*) stress responses to esca disease by *in situ* chlorophyll fluorescence and comparison with drought stress. **Environmental and Experimental Botany**, v. 60, p. 504 – 514, 2007.

MARINHO, F. J. L.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA NETO, M. Alterações fisiológicas em coqueiro irrigado com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, suplemento, p. 370 - 374, 2005.

PIRES, M. M.; COSTA, R. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; MIDDLEJ, M. M. C.; ALVES, J. M. A cultura do coco: uma análise econômica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 173 - 176, 2004.

RIBEIRO, R. V.; MACHADO, E. C.; OLIVEIRA, R. F.; PIMENTEL, C. High temperature effects on the response of photosynthesis to light in sweet orange plants infected with *Xylella fastidiosa*. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 15, n. 2, p. 89 - 97, 2003.

TRIQUES, K.; RIVAL, A.; BEULÉ, T.; PUARD, M.; ROY, J.; NATO, A.; LAVERGNE, D.; HAVAUX, M.; VERDEIL, J.; SANGARE, A.; HAMON, S. Photosynthetic ability of *in vitro* grown coconut (*Cocos nucifera* L.) plantlets derived from zygotic embryos. **Plant Science**, v. 127, p. 39 - 51, 1997.

ZANANDREA, I.; BACARIN, M. A.; FALQUETO, A. R.; BRAGA, E. J. B.; PETERS, J. A. Característica Fotossintéticas de Macieira cultivada *in vitro*. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 885 - 887, 2007.