

ESTUDOS BIOFÍSICOS E BIOQUÍMICOS DE CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*) EM DIFERENTES REGIMES DE LUMINOSIDADE

FERREIRA, C. da S. ⁽¹⁾; FIGUEIRÊDO, F. J. C. ⁽²⁾; POTIGUARA ⁽³⁾, R. C. de V.; NETO, O. G. da R. ⁽²⁾

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma planta umbrófila que suporta bem, quando adulta, a radiação solar direta, sendo considerada uma espécie preventiva diante de estresses ambientais (Rocha Neto, et al. 1996). Seu cultivo, em sistemas de consórcios, vem sendo bastante explorado com a finalidade de aumentar a eficiência do solo e introduzir alternativas nas entressafras (Gasparotto, et al., 1996) e a pleno sol, na tentativa de induzir o menor porte das árvores e aumentar a produção de frutos.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar o comportamento biofísico e bioquímico de plantas de cupuaçuzeiro com idades diversas, cultivadas sob condições diferenciadas de campo, em duas épocas de regime pluviométrico.

O trabalho foi conduzido na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Estado do Pará, no período de maio a setembro de 1999. As análises bioquímicas (clorofilas, açúcares solúveis e proteína bruta) foram realizadas nos Laboratórios de Ecofisiologia e Propagação de Plantas e de Agroindústria.

Utilizaram-se plantas de cupuaçuzeiro cultivadas a pleno sol (SL) e em sub-bosque (SB) de seringueira (*Hevea brasiliensis*), com idades de plantio, no campo, de um e dois anos, em solo tipo Latossolo Amarelo-Arenoso, nos períodos intermediários de alta e baixa incidências de chuva.

Os tratamentos, SL1, SL2, SB1 e SB2, foram estabelecidos com base nas condições de cultivo (SL e SB) e combinações de idade das plantas (1 e 2 anos). As parcelas experimentais, constituídas de quatro plantas, foram distribuídas de modo completamente casualizadas, com quatro repetições. O arranjo dos tratamentos foi feito em esquema fatorial 2 (épocas de avaliação) x 4 (idades vs. condições de cultivo) e as comparações de médias foram feitas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Foram realizadas campanhas de coletas de dados nos meses de maio e agosto. Para as avaliações biofísicas foram monitorados os parâmetros de resistência estomática, pelo método porométrico (Porômetro de difusão – Delta T – Devices), entre as 10:00 h e 16:00 h; e de transpiração e taxa fotossintética líquida, determinadas com o auxílio de um analisador de gás infravermelho (IRGA-LI-6200) e variações dos componentes micrometeorológicos (temperaturas do ar e da folha e umidade relativa do ar), entre as 10:00 h e 12:00 h. As variações de radiação fotossinteticamente ativa, nas diferentes áreas de plantio, foram monitoradas utilizando um septômetro (Microvolt Integrator da Delta T – Devices).

Nas avaliações bioquímicas foram analisados os teores de clorofila *a*, *b* e total, pelo método de Linder (1974); açúcares solúveis totais, com base no método colorimétrico adaptado de Yemm & Willis (1954) e proteínas totais pelo método de kjeldahl (Instituto Adolfo Lutz, 1976).

Nas Figuras 1 e 2 estão representados os resultados médios de resistência estomática nos diversos horários de coletas de dados e para os tratamentos estabelecidos em função das condições de cultivo e idade das plantas no campo, respectivamente.

Os resultados representados na Figura 1 permitem deduzir que os maiores valores de resistência estomática foram registrados às 16:00h, que diferiu estatisticamente dos demais horários de observações. As referentes às 12:00h e 10:00h, que não diferiram entre si, foram significativamente inferiores às das 14:00h.

¹ Estudante do 9º semestre do Curso de Bacharelado em Biologia, Centro de Ciências Biológicas da UFPa, Campus Universitário do Guamá, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

² Pesquisador Dr. da Embrapa Amazônia Oriental, CP 48, CEP 66017-970, Belém, PA, E-mail: fjcf@cpatu.embrapa.br.

³ Pesquisadora Dra. do Museu Paraense Emílio Goeldi, E-mail: raipoty@museu-goeldi.br.

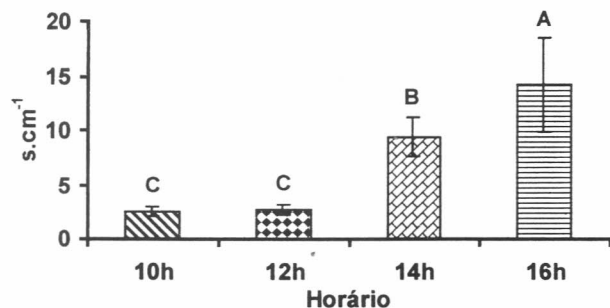


Figura 1 – Resultados médios de resistência estomática de plantas de cupuaçuzeiro, cultivadas a pleno sol e em sub-bosque, com idades de um e dois anos, nos horários de observações, assim como a representação gráfica (I) do desvio padrão da média.

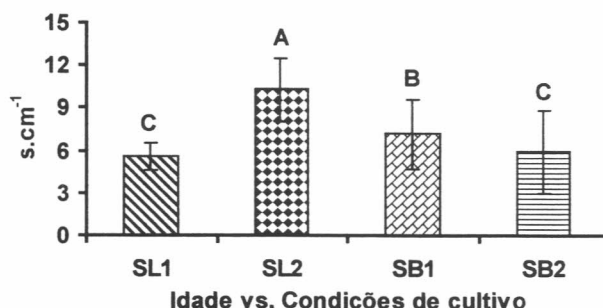


Figura 2 – Resultados médios de resistência estomática de plantas de cupuaçuzeiro, cultivadas a pleno sol (SL) e em sub-bosque (SB), com idades de um e dois anos, e a representação gráfica (I) do desvio padrão da média.

Pode-se observar na Figura 2 que as plantas do tratamento SL2 apresentaram a maior média de resistência às trocas gasosa com o ambiente, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Verifica-se, também, que as plantas dos tratamentos SL1 e SB2 tiveram comportamento semelhantes, mas foram diferentes estatisticamente das do SB1.

Nas Figuras 3 e 4 estão representados os valores médios de transpiração e de taxa fotossintética líquida de plantas de cupuaçuzeiro cultivadas a pleno sol e em sub-bosque, com um e dois anos de cultivo no campo.

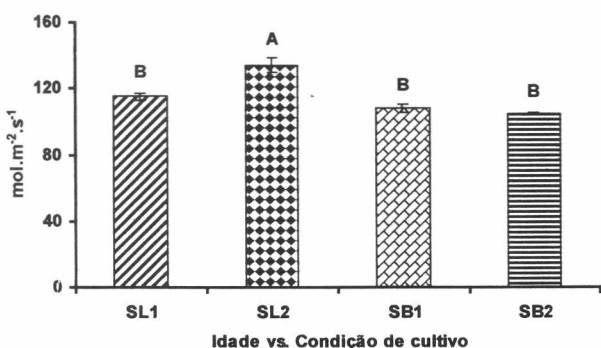


Figura 3 – Resultados médios de transpiração de plantas de cupuaçuzeiro, cultivadas a pleno sol (SL) e em sub-bosque (SB), com idades de um e dois anos, e a representação gráfica (I) do desvio padrão da média.

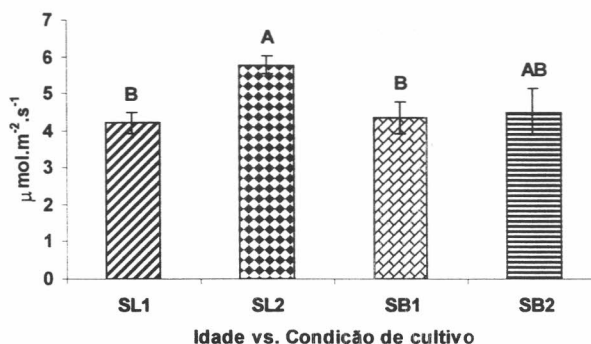


Figura 4 – Resultados médios de taxa fotossintética líquida de plantas de cupuaçuzeiro, cultivadas a pleno sol (SL) e em sub-bosque (SB), com idades de um e dois anos, e a representação gráfica (I) do desvio padrão da média.

Ao comparar-se os resultados de transpiração (Figura 3) com os de resistência estomática apresentados na Figura 2, percebe-se que esses são plenamente coerentes, pois quando houve maior transpiração as plantas apresentaram maior resistência estomática.

De acordo com os resultados representados na Figura 4, pode-se observar que as plantas com a idade de dois anos, independentemente, se cultivadas a pleno sol ou em sub-bosque, apresentaram valores mais elevados de taxas fotossintéticas líquidas que se equivaleram estatisticamente, mas as cultivadas em sub-bosque não diferiram das com um ano a pleno sol. Pode-se inferir que o comportamento fotossintético das plantas (Figura 4) tem estreita correlação com a transpiração (Figura

3), independente se cultivadas a pleno sol ou em sub-bosque, com um ou dois anos de idade de transplântio para o campo.

Na Tabela 1 estão discriminados os valores médios dos parâmetros bioquímicos de biomassa amostradas nas épocas de avaliação biofísica das plantas (maio e setembro).

Tabela 1 – Resultados médios de dados bioquímicos (clorofila, açúcar solúvel e proteína) de plantas de cupuaçuzeiro, cultivadas a pleno sol (SL) e em sub-bosque (SB), com idades de um e dois anos.

Tratamento	Clorofila (mg.g ⁻¹ .MS)			A. Solúveis (mg.g ⁻¹ .MS)	Proteínas (mg.g ⁻¹ .MS)
	a	b	total		
SL1	1,268 B	0,639 B	1,911 B	5,356 A	7,347 B
SL2	1,160 B	0,551 B	1,710 B	5,119 A	7,267 B
SB1	2,420 A	1,119 A	3,538 A	5,423 A	9,710 A
SB2	2,373 A	1,129 A	3,501 A	4,664 A	9,074 A

Nota = Em cada coluna, médias seguidas pelas letras, não diferiram estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

A = açúcares; PS = plantas a pleno sol; SB = plantas em sub-bosque; 1 e 2 = idade das plantas (anos).

Com base nos dados da Tabela 1 pode-se verificar que o comportamento das plantas, para os parâmetros de clorofilas (a, b e total) e proteínas, foram equivalentes, assim foi possível observar que as plantas cultivadas em sub-bosque foram significativamente diferentes daquelas a pleno sol, fato não observado para açúcares solúveis, quando não houve diferença estatística entre os tratamentos considerados.

Os resultados permitem inferir que: a) as plantas de cupuaçuzeiro manifestam maior resistência estomática às 16:00h; b) as plantas, segundo as idades consideradas, têm melhor desempenho biofísico quando cultivadas a pleno sol, e as mais velhas foram mais eficientes nas realizações dos processos fotossintético e transpiratório, apesar da maior resistência estomática às trocas gasosas com o meio ambiente; c) as plantas cultivadas em sub-bosque sintetizam mais clorofilas e proteínas do que as cultivadas a pleno sol, enquanto para os açúcares solúveis a síntese independe do ambiente de cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GASPAROTTO, L., ARAÚJO, R. da C. & SILVA, S. E. L. da. Cupuaçuzeiro em sistemas agroflorestais - programa SHIFT. In: Seminário Internacional sobre Pimenta-do-reino e Cupuaçu, 1, 1996. Belém, PA. **Anais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental / JICA, 1997. p.103-108 (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Amido. In: **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 2^a ed. v.1. Métodos químicos e físicos para análise se alimentos. LARA, A. B. W. H.; NAZÁRIO, G.; ALMEIDA, M. E. W. de; PREGNOLATTO, W. (Coord.), São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1976. p.44-46/98-99.
- LINDER, S. A proposal for the use of standardized methods for chlorophyll determinations in ecological and ecophysiological investigations. **Physiology Plantarum**, Copenhagen, 32:154-156, 1974
- ROCHA NETO, O. G. da; FIGUEIRÊDO, F. J. C. & SOUZA, N. G. Comportamento estomático e fotossintético de plantas jovens de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.). In: Seminário Internacional sobre Pimenta-do-reino e cupuaçu, 1, 1996, Belém, PA. **Anais**. Belém, Embrapa Amazônia Oriental / JICA, Documento 89, 1997. p.89-102.
- YEMM, E. W. & WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical Journal**, 57:508-514, 1954.