

TROCAS GASOSAS DE DUAS LEGUMINOSAS PERENES CONSORCIADAS COM A BANANEIRA cv PRATA ANÃ

F. E. L. BARBOSA¹, C. F. DE LACERDA²; I. SOARES³

RESUMO: Leguminosas perenes são amplamente usadas como adubo verde, pelo grande potencial no suprimento do nitrogênio. Nesse contexto, o conhecimento das trocas gasosas dessas leguminosas é de grande importância, pois influencia sua produtividade e conseqüentemente a disponibilidade de N para a cultura principal. O presente trabalho teve por objetivo determinar a Fotossíntese líquida (A); Condutância estomática (gs) e Transpiração (E) das leguminosas: Calopogônio (*Calopogonium muconoides* L) e Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) consorciadas com a bananeira cv Prata Anã. Utilizou-se um analisador de gás (IRGA, modelo LI-6400XT), com uma fonte de radiação artificial com intensidade de 1800 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e de luz natural, sendo nessa última selecionadas leguminosas próximas a bananeira (sombreadas) e leguminosas das duas fileiras centrais (expostas ao sol). Os resultados mostraram que a fotossíntese do calopogônio responde a maiores níveis de radiação e que o kudzu tropical é mais adequado para consorciação com plantas de bananeira.

PALAVRAS CHAVES: Fotossíntese líquida, leguminosas, nitrogênio.

GAS EXCHANGE OF TWO PERENNIAL LEGUMES INTERCROPPED WITH BANANA cv SILVER-DWARF

SUMMARY: Perennial legumes are widely used as green manure, the great potential in the supply of nitrogen. In this context, knowledge of gas exchange of these pulses is of great im-

¹Mestranda em Solos e Nutrição de Plantas, Depto. de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza-CE. Fone (85) 3366-9688, edineidelb@hotmail.com.

² Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – CE.

³ Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. Solos e Nutrição de Plantas, UFC, Fortaleza – CE.

portance as it influences the productivity and therefore the availability of N for the main crop. This study aimed to determine the net photosynthesis (A), stomatal conductance (gs) and transpiration (E) of legumes: Calopogonio (*Calopogonium muconoides* L), T1 and Tropical Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), T2 intercropped with banana cv silver Dwarf. Readings was used in a gas analyzer (IRGA, model LI-6400XT), using an artificial source of radiation intensity of 1800 micromol m⁻²s⁻¹ and natural light, this last being selected near the banana tree legumes (shaded) and two rows of leguminous plants (exposed to the sun). The results showed that photosynthesis of calopogonio responds to higher levels of radiation and tropical kudzu is more suitable for intercropping with banana plants.

KEY WORDS: Photosynthesis net, legumes, nitrogen.

INTRODUÇÃO

A adubação verde surgiu com a busca por sistemas de manejo que minimizassem o impacto da ação produtiva sobre o meio ambiente (SOUZA, 2007). Dentre suas várias funções estão: incremento da fertilidade do solo; aumento e manutenção dos teores de matéria orgânica; proteção do solo e no caso das leguminosas, a fixação do nitrogênio atmosférico e sua liberação de forma gradual para as culturas subsequentes ou em consórcio (AMABILE e CARVALHO, 2006). Essa última característica faz com que a introdução de leguminosas em áreas cultivadas com pomares seja uma alternativa viável no suprimento da demanda de N pelas espécies frutíferas (SILVA et al., 2002; ESPINDOLA et al., 2006).

A identificação das espécies mais adequadas para consórcios deve levar em conta a região, capacidades de fixação de N, produção de matéria seca, além de outras características mais específicas para o caso de consórcios com frutícolas como a bananeira, tal como a competição com as plantas espontâneas e tolerância ao sombreamento (BORGES et al., 1997; ESPINDOLA et al., 2001).

Kudzu tropical e Calopogônio são plantas perenes, herbáceas, bastante tolerantes a solos ácidos. A primeira resiste a sombreamento e a condições de muita umidade por períodos longos. O calopogônio, originário de regiões tropicais, é amplamente conhecido pela grande adaptação a seca. (PEREIRA, 2008).

O presente trabalho objetiva determinar a Fotossíntese líquida (A); Condutância estomática (gs) e Transpiração (E) das leguminosas perenes: calopogônio (*Calopogonium muconoides* L) e kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) consorciadas com a bananeira cv Prata Anã.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental do Vale do Curu, (FEVC) pertencente à Universidade Federal do Ceará, localizada no município de Pentecoste - CE, entre os paralelos 3°45' e 3°50' Sul e 39°15' e 39°30' Oeste, a uma altitude de 47 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo BSw'h'. O solo da área é classificado como um Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 1997).

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, manejando as leguminosas perenes: Calopogônio e Kudzu tropical, com **doze** repetições. Sete fileiras de cada leguminosa, espaçadas 0,25 m foram plantadas com uma densidade de 30 sementes por metro linear entre as fileiras de bananeiras que possuíam espaçamento de 3,0 x 2,0 m.

A taxa de assimilação de CO₂ (A) ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), transpiração (T) ($\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e condutância estomática (gs) ($\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) foram determinadas em folhas totalmente expandidas, utilizando-se um analisador de gás no infravermelho (IRGA, modelo LI-6400XT, Licor, USA), em sistema aberto, com fluxo de ar de 300 mL min⁻¹. As leituras foram realizadas entre 10:00 e 12:00 horas, sob condições de umidade do solo, temperatura e concentração de CO₂ ambiente, utilizando-se uma fonte de radiação artificial com intensidade de 1800 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e luz natural. Nas medições sob luz artificial, foram selecionadas plantas

das 4 fileiras centrais. Sob luz natural foram selecionadas leguminosas próximas à bananeira (sombreadas) e leguminosas na parte central das fileiras (expostas ao sol).

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa ASSISTAT. Empregou-se o teste de comparação de TUKEY, para a análise da diferença entre médias dos tratamentos, quando o valor de F foi significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os dados de fotossíntese líquida (A) (tabela 1), verifica-se a superioridade da leguminosa calopogônio sob radiação igual ou superior a $1800 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Sob radiação de $343 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, obtida nas plantas próximas a bananeira (sombreadas), não foi observada diferença na taxa fotossintética.

O calopogônio parece responder a maiores níveis de radiação em comparação ao kudzu tropical, o que é coerente com as observações de ROCHA et al. (2005) que verificando a tolerância de quatro leguminosas ao sombreamento, concluiu que o calopogônio teria necessidade de um maior aporte de luz ($\approx 70\%$) para atingir sua maior produção de matéria seca (PMS) e o kudzu necessitaria de 50% de luz para ter sua PMS aumentada. É importante frisar que o efeito do sombreamento sobre a produtividade de gramíneas e leguminosas como no caso das usadas nesse estudo, é basicamente consequência da redução da capacidade fotossintética (VILELA et al., 2004).

Nos dados de condutância estomática (gs), calopogônio apresentou valores significativamente maiores, o que reforça as observações de ROCHA et al. (2005), já supracitadas. Sob baixa intensidade luminosa (plantas sombreadas) o kudzu tropical mantém a fotossíntese igual a do calopogônio mesmo com uma menor abertura estomática. Os dados da transpiração (E) seguem a mesma tendência dos dados de gs. Tal resultado se deve ao fato da regulação da abertura estomática parecer agir no sentido de minimizar as perdas de água (COWAN & TROUGHTON, 1971), fazendo com que os valores de gs e E, sejam diretamente proporcionais. O fato do kudzu tropical, apresentar menor transpiração pode ser reflexo da

resistência da camada de ar limítrofe, que é uma função do tamanho e da forma da folha (NOBEL, 1991), sendo maior na superfície de folhas mais largas, como no caso das folhas do kudzu tropical.

TABELA 1. Fotossíntese (A); condutância estomática (gs) e transpiração (E) de calopogônio e Kudzu tropical, sob luz artificial e luz natural.

Tratamento	Fotossíntese (A) $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$		Condutância estomática (gs) $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$		Transpiração (E) $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$	
<i>Luz artificial -1800 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$</i>						
Calopogônio	15,84	a	0,42	a	8,02	a
Kudzu	12,46	b	0,28	b	6,26	b
Tratamento	<i>Luz natural - 343 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (sombreadas)</i>					
Calopogônio	6,35	a	0,74	a	8,32	a
Kudzu	6,76	a	0,52	b	7,84	a
Tratamento	<i>Luz natural - 1881 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (expostas ao sol)</i>					
Calopogônio	21,82	a	0,81	a	11,54	a
Kudzu	15,40	b	0,70	b	11,55	a

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula nos tratamentos, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ($P \geq 0, 05$).

CONCLUSÃO

- 1- A fotossíntese do calopogônio responde a maiores níveis de radiação;
- 2- Os resultados indicam que o Kudzu tropical é mais adequada para consorciação com plantas de bananeira.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABILE, R. F.; CARVALHO, A. M. de. Histórico da adubação verde. In: REATTO, A. et al. Cerrado: DERPSCH, R.; CALEGARI, A. Guia de plantas para adubação verde de inverno. Londrina: IAPAR, 1985, p.96 (IAPAR. Documento, 9).

BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; SOUZA, L. da S. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, E.J. (Org.). A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e

agroindustriais. Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1997. p.197-260.

COWAN, I.R. & TROUGHTON, J.H. The relative role of stomata in transpiration and assimilation. *Planta*, Berlin, v.97, p.325-336, 1971.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

ESPINDOLA, J.A.A. Avaliação de leguminosas herbáceas perenes usadas como cobertura viva do solo e sua influência sobre a produção da bananeira (*Musa spp.*). Seropédica, 2001. 144p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRJ.

ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D., L. de; TEIXEIRA, M.G. & URQUIAGA, S. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Viçosa, v.30, p.321-328. 2006.

MACHADO, E. C. e LAGÔA, A. M. M. A. Trocas gasosas e condutância estomática em três espécies de gramíneas. *Bragantia*, Campinas, v.53, p.141-149, 1994.

NOBEL, P.S. *Physicochemical and environmental plant physiology*. San Diego, California: Academic Press, 1991. 635p.

PEREIRA, A. R. Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão. Belo horizonte, MG:Editora FAPI, 2008.

ROCHA, N. S.; ALMEIDA, J. C. C.; SILVA, T. O.; MORENZ, M. J. F. ; RANGEL, B. O. F. Produção de matéria seca, teor de proteína bruta e fração fibrosa de leguminosas forrageiras tropicais submetidas a níveis de sombreamento. Parte da Dissertação do primeiro autor apresentada ao PPGZ-UFRRJ, financiada pela FAPERJ, 2005.

SILVA, J.A.A. da; VITTI, G.C.; STUCHI, E.S.; SEMPIONATO, O.R. Reciclagem e incorporação de nutrientes ao solo pelo cultivo intercalar de adubos verdes em pomar de laranja 'Pêra'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, p.225-230, 2002.

SOUZA, L. A. G.; NETO, E. B.; SANTOS, C. E. R. S.; E STAMFORD, N. P. Desenvolvimento e nodulação natural de leguminosas arbóreas em solos de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.2, p.207-217, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. Porto alegre: ArtMed, 2004. 719p.

VILELA, H., DUARTE VILELA, BARBOSA F.A., BENEDETTI E. Efeito de níveis de adubação de manutenção sobre a produção de pastagem de *Panicum maximum* e leguminosas em pastejo. Aspectos agronômicos. In: *Zootec*, Brasília. Anais..., 2004.