

ÁREA FOLIAR DE GENÓTIPOS DE PINHÃO MANSO INFLUENCIADOS POR NÍVEIS DE FÓSFORO DISPONÍVEL NO SOLO

Leonardo Fardim Christro¹, Bruno Galvêas Laviola², Lima Deleon Martins¹, Sebastião Vinícius Batista Brinate¹, Carlos Fonseca Amaral¹, José Francisco Teixeira do Amaral¹.

¹ Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre, ES, Brasil. Email: leonardo_fardim@hotmail.com, jftamara@yahoo.com.br, deleon_lima@hotmail.com, sbbrinate@hotmail.com, carlos_famaral@yahoo.com.br;

² Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Agroenergia. Parque Estação Biológica – PqEB, Asa Norte. CEP 70770-901 - Brasília, DF. Email: bruno.laviola@embrapa.br.

Resumo - Procurou-se, com este trabalho, avaliar a área foliar de genótipos de pinhão manso submetidos a dois níveis de fósforo disponível no solo. Para isso, utilizou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema fatorial 10x2, sendo dez genótipos de pinhão manso (Paraíso, Jales, CNPA – C2, G2, 167, 200, 210, 315, 1501 e 8001) e dois níveis de fósforo disponível no solo (10 e 60 mg dm⁻³) em quatro repetições. Foram semeadas quatro sementes por vaso, com posterior desbaste para uma planta por vaso. Aos 100 dias de cultivo, em cada unidade experimental, foi determinada a área foliar (AF), utilizando um integrador de área foliar modelo LI 3100 da LI-COR. Houve maior produção de área foliar dos 15 genótipos em resposta ao maior nível de P disponível no solo (60 mg dm⁻³). Maior área foliar foi obtida pelo genótipo 315 no menor nível de P e o Paraíso no maior nível de P.

Palavras-chave: *Jatropha curcas* L., Adubação, nutrição fosfatada.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

O conceito de substituição de energias não renováveis, poluidoras, por fontes energéticas que causem menores impactos ambientais, e que possuam um ciclo produtivo sustentável, ganhou atenção difundida no mundo nos últimos anos (FRANCIS et al., 2005). Dentre estas fontes de energias, destacam-se as plantas oleaginosas, com ênfase para a cultura do pinhão manso (LAVIOLA et al., 2008).

O pinhão manso é considerado uma cultura rústica, adaptado às mais diversas condições edafoclimáticas, sobrevivendo de forma espontânea em solos pouco férteis e de clima desfavorável à maioria das culturas alimentares tradicionais (ARRUDA et al., 2004). Contudo, para se obter alta produtividade de frutos, a planta exige solos férteis e com boas condições físicas, assim a adoção de novas tecnologias de fornecimento de nutrientes se faz necessário.

Para que as plantas possam expressar seu alto potencial produtivo, é necessário que seja realizado um correto manejo da cultura. Dentre as práticas de manejo, temos a adubação, que deve suprir as necessidades nutricionais da cultura. Nos solos tropicais, o fósforo é o nutriente cuja falta mais limita a produção das culturas (MALAVOLTA, 2001).

A deficiência de P pode afetar o crescimento e a produção da planta, visto que o mesmo participa de vários processos metabólicos no vegetal, estando particularmente envolvido no processo de transferência de energia (HALSTED & LYNCH, 1996).

O conhecimento da área foliar é de fundamental importância, devido a correlação direta, que a variável possui, com a capacidade fotossintética e de interceptação de luz, do vegetal (SEVERINO et al., 2004).

Assim, determinação da área foliar de plantas é uma medida amplamente utilizada em estudos agrônomicos e fisiológicos, envolvendo crescimento vegetal (RIANO et al., 2004).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a área foliar de genótipos de pinhão manso submetidos a dois níveis de P no solo.

Metodologia

O experimento foi conduzido, em casa de vegetação, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), localizado no município de Alegre – ES, cuja latitude é de 20°45' S, longitude de 41°33' W e altitude de 277,41m, no período compreendido entre os meses de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 10x2, sendo dez genótipos de pinhão manso (Paraíso, Jales, CNPA – C2, G2, 167, 200, 210, 315, 1501 e 8001) e dois níveis de fósforo disponível no solo (10 e 60 mg dm⁻³) em quatro repetições. Foram semeadas quatro sementes por vaso, com desbaste posterior para uma planta por vaso.

As sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) utilizadas no estudo foram fornecidas pela Embrapa Agroenergia, procedentes da safra de 2010, as quais foram beneficiadas eliminando as sementes imaturas e deterioradas. O teor de água das sementes foi mantido entre 10 - 12%, embaladas e armazenadas em geladeira (3°C), até serem utilizadas.

Estas foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade de 10 dm³. O solo utilizado foi coletado na área experimental do CCA-UFES, a uma profundidade de 20 a 40 cm, descartando-se os primeiros 20 cm do perfil do solo com o intuito de reduzir o efeito da matéria orgânica presente na camada superficial do perfil do solo. Uma amostra deste solo foi encaminhada ao laboratório para análises química e física (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização física e química do solo utilizado no experimento

Caracterização	Parâmetro	Unidade	Valor
Física	Areia ⁽¹⁾	(g kg ⁻¹)	553,00
	Silte ⁽¹⁾	(g kg ⁻¹)	43,60
	Argila ⁽¹⁾	(g kg ⁻¹)	403,40
	DS ⁽²⁾	(kg dm ⁻³)	1,20
	pH ⁽³⁾		5,40
Química	P ⁽⁴⁾	(mg dm ⁻³)	2,00
	K ⁽⁵⁾	(mg dm ⁻³)	193,00
	Na ⁽⁵⁾	(mg dm ⁻³)	3,00
	Ca ⁽⁶⁾	(cmol _c dm ⁻³)	1,70
	Mg ⁽⁶⁾	(cmol _c dm ⁻³)	1,10
	Al ⁽⁷⁾	(cmol _c dm ⁻³)	0,00
	H+A ⁽⁸⁾	(cmol _c dm ⁻³)	2,10
	MO ⁽⁹⁾	(g kg ⁻¹)	19,10
	SB ⁽¹⁰⁾	(cmol _c dm ⁻³)	3,37
	CTC ⁽¹¹⁾	(cmol _c dm ⁻³)	5,45
	t ⁽¹²⁾	(cmol _c dm ⁻³)	3,37
	V ⁽¹³⁾	(%)	61,80
	m ⁽¹⁴⁾	(%)	0,00

⁽¹⁾Método da Pipeta (Agitação Lenta); ⁽²⁾Método da Proveta, onde DS: densidade do solo; ⁽³⁾pH em água (relação 1:2,5); ⁽⁴⁾Extraído por Mehlich-1 e determinado por colorimetria; ⁽⁵⁾Extraído por Mehlich-1 e determinado por fotometria de chama; ⁽⁶⁾Extraído com cloreto de potássio 1 mol L⁻¹ e determinado por titulometria; ⁽⁷⁾Extraído com cloreto de potássio 1 mol L⁻¹ e determinado por espectrofotômetro de absorção atômica; ⁽⁸⁾Extraído com acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0 e determinado por titulação; ⁽⁹⁾Extraído por oxidação, via úmida, com dicromato de potássio em meio sulfúrico e determinado por titulação, onde MO: matéria orgânica; ⁽¹⁰⁾soma de bases; ⁽¹¹⁾CTC a pH 7,0; ⁽¹²⁾CTC efetiva; ⁽¹³⁾porcentagem de saturação por bases; ⁽¹⁴⁾porcentagem de saturação por alumínio (EMBRAPA, 1997).

A adubação, exceto para o fósforo, foi realizada de acordo com a recomendação para estudos em ambiente controlado (NOVAIS et al., 1991). A adubação com nitrogênio foi realizada em quatro aplicações em cobertura, iniciando-se aos 20 dias após o plantio das mudas e as demais com intervalo de 20 dias entre aplicações. Em todas as adubações os nutrientes foram fornecidos através de sais (KNO₃, KH₂PO₄, NH₄NO₃, CaHPO₄), procurando estabelecer o equilíbrio nutricional do solo.

Para determinação da adubação com fósforo, que proporcionaria a obtenção dos níveis de fósforo disponíveis no solo, realizou-se uma curva de disponibilidade de fósforo de acordo com a metodologia proposta Machado et al. (2011). Posteriormente, a adubação com fósforo foi feita antes do plantio, através do sal KH₂PO₄, em solução, diluída em água, em todo o volume de solo.

A irrigação foi realizada mantendo-se a umidade do solo durante todo período do experimento a 60% do volume total de poros, obtido pela densidade das partículas e do solo, determinados pelo método da proveta, de acordo com Embrapa (1997). Os tratos culturais foram realizados manualmente de acordo com a necessidade.

Aos 100 dias de cultivo, em cada unidade experimental, foi determinada a área foliar (AF), utilizando um integrador de área foliar modelo LI 3100 da LI-COR.

Os dados foram submetidos à análise de variância (p≤0,05), utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008), e quando as fontes de variação foram significantes foi utilizado o teste de Tukey (p≤0,05) para a comparação entre níveis de fósforo disponível no solo, para cada genótipo, e o teste de Scott-Knott (p≤0,05) para comparação dos genótipos, dentro de cada nível de fósforo disponível no solo.

Resultados

Na Tabela 2 estão apresentados a influência dos níveis de fósforo no solo, 10 e 60 mg dm⁻³, respectivamente, P1 e P2, aos valores médios de área foliar de 10 genótipos de pinhão manso.

Tabela 2 - Valores médios de área foliar de genótipos de pinhão manso, em dois níveis de fósforo no solo, 10 e 60 mg dm⁻³, respectivamente, P1 e P2.

Genótipos	Área foliar (cm ²)	
	P1	P2
G2	2156,00 g B	2369,75 g A
1501	2766,50 d B	3448,50 d A
167	2775,00 d B	3212,75 e A
315	3215,00 a B	3521,75 c A
210	2609,75 e B	3439,25 d A
200	2332,75 f B	3051,00 f A
08001	2382,75 f A	2382,50 g A
Paraíso	2866,75 c B	3729,25 a A
CNPAE-C2	2954,00 b B	3561,50 c A
Jales	2762,25 d B	3651,50 b A

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na linha (Tukey 0,05) e minúscula na coluna (Scott-Knott 0,05), não diferem entre si.

Discussão

Todos os genótipos obtiveram maiores médias de área foliar no maior nível de P no solo (60 mg dm⁻³), exceto para o genótipo 08001 que não apresentou diferença significativa para os níveis de P disponíveis no solo (**Tabela 2**).

Dentro do menor nível de P disponível no solo (10 mg dm⁻³) foi observado a formação de 7 grupos de médias, sendo o grupo com maior média composto pelo genótipo 315, com valor de área foliar de 3215,00cm² (**Tabela 2**).

O genótipo CNPAE-C2 representou o segundo grupo com área de 2954,00cm², após este segue o terceiro grupo formado pelo Paraíso com área de 2866,75 cm². O quarto grupo foi composto pelos genótipos Jales, 167 e 1501. O quinto grupo foi representado pelo genótipo 210. Os genótipos 200 e 08001 formam o sexto grupo de médias. Por fim o genótipo G2 obteve a menor média de 2156,00 cm², o grupo figurando o grupo inferior de médias (**Tabela 2**).

O maior nível de P disponível no solo (60 mg dm⁻³) também foi dividido em 7 grupos distintos, onde o grupo com maior média foi representado pelo genótipo Paraíso. O genótipo Jales representou o segundo grupo. O terceiro grupo foi formado pelos genótipos CNPAE-C2 e 315. Os genótipos 1501 e 210 formam o quarto grupo. O quinto grupo foi representado pelo 167, subsequente a este tem o genótipo 200, formando o sexto grupo. O sétimo e último grupo foi formado pelos genótipos G2 e 08001 (**Tabela 2**).

Conclusão

Houve maior produção de área foliar dos 15 genótipos em resposta ao maior nível de P disponível no solo (60 mg dm⁻³).

Maior área foliar foi obtida pelos genótipo 315 no menor nível de P e o Paraíso no maior nível P.

Referências

- ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E. & SEVERINO, L.S. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosa e Fibrosas**, 8:789-799, 2004.

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

- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

- FRANCIS, G.; EDINGER, R.; BECKER, K. A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India: Need, potential and perspectives of *Jatropha* plantations. **Natural Resources Forum**, v. 29, p. 12-24, 2005.

- HALSTED, M.; LYNCH, J. Phosphorus responses of C3 and C4 species. **J. Exper. Bot.**, v.47, p.497-505, 1996.

- LAVIOLA, B.G., DIAS, L.A.S. Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão manso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol.32, n.5, p. 1969-1975. 2008.

- LI-COR. LI 3100. **Area meter instruction manual**. Lincon, 1996. 34 p.

- MACHADO, V.J.; SOUZA, C.H.E.; ANDRADE, B.B.; LANA, R.M.Q.; KORNDORFER, G.H. **Curvas de disponibilidade de fósforo em solos com diferentes texturas após aplicação de doses crescentes de fosfato monoamônico**. Biosci. J., Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 70-76, Jan./Feb. 2011.

- MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Fontes e doses e extratores de fósforo em alfafa e centrosema. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 12, p. 1519-1527, 2001.

- NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. **In: OLIVEIRA,**

XVINIC

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica

XI EPG

Encontro Latino Americano
de Pós Graduação

VINIC Jr

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica Júnior

A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D. & LOURENÇO, S. *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. Brasília: EMBRAPA-SAE, 1991. p.189-254.

- RIANO, H. N. M.; ARCILA, P. J.; JARAMILLO, R. A.; CHAVES, C. B. Acumulación de materia seca y extracción de nutrimentos por *Coffea arabica* L. cv. Colombia en tres localidades de la zona cafetera central. **Cenicafé**, v. 55, n. 4, p. 265-276, 2004.

- SEVERINO, L. S.; CARDOSOS, G. D.; VALE, L. S.; SANTOS, J. W. Método para determinação da área foliar da mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 8, n.1, p.753-762, 2004.