



ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DO PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L.) E SEU POTENCIAL DE FIXAÇÃO DO CO₂ EM CULTIVO IRRIGADO

José Ronilmar de Andrade¹; Natássya Nyuska Cabral de Lima¹; Fábio Aquino de Albuquerque²

¹Universidade Estadual da Paraíba/Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Departamento de Biologia; ²EMBRAPA Algodão/Departamento de Manejo Cultural; ronilmar_andrade@hotmail.com

RESUMO – O pinhão manso, *Jatropha curcas* L., espécie nativa do Brasil, da família das Euforbiáceas é uma cultura viável para pequenas propriedades rurais, constituindo-se como uma alternativa viável na composição de uma matriz energética ecologicamente correta. Hoje, o pinhão manso vem se destacando como uma das alternativas a mamoneira em todo o Brasil por apresentar sinais agrônômicos e ambientais mais vantajosos e grande parte do semi-árido do Brasil, apresenta condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento. As principais vantagens do cultivo racional do pinhão manso são o baixo custo de produção e sua capacidade de produzir em solos pouco férteis e arenosos, além da alta produtividade, da facilidade de cultivo e de colheita das sementes. Outro aspecto positivo é a fácil conservação da semente após a colheita, podendo ser armazenada por longos períodos sem os inconvenientes da deterioração do óleo como acontece com as sementes de outras oleaginosas. O presente trabalho avaliou o crescimento e desenvolvimento de plantas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) e sua relação com a fixação do CO₂. Os resultados mostraram que a determinação do diâmetro caulinar associado a altura da plantas, são medidas consistentes para estimativa da fixação de CO₂ pela planta.

Palavras-chave – *Jatropha curcas* L.; pinhão manso; biocombustíveis; fixação de CO₂.

INTRODUÇÃO

O biocombustível assume hoje em dia um papel importante na economia mundial devido à diminuição das reservas de petróleo e à crescente crise ambiental decorrente da emissão de gases do efeito de estufa (Trzeciak et al, 2009). Neste contexto surge o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), como uma alternativa viável para a produção de biodiesel, pois para além de ser uma cultura que não entra em competição com o mercado alimentar apresenta uma elevada resistência às condições de sequeiro (Luís, 2009). Dentre os benefícios ambientais agregados ao cultivo do pinhão manso está a fixação do CO₂ e o reflorestamento de áreas de vegetação de caatinga (Fazenda, 2006). Segundo Ackon e Ertel (2005), o óleo de pinhão reduz as emissões de CO₂, não emite gases de efeito estufa e contém enxofre em valores inexpressivos (não formando dióxido de enxofre que causa a chuva ácida),





sendo, portanto, uma alternativa que atende aos fatores ambientais. O cultivo e a colheita do pinhão manso, realizados de forma responsável, agregam valor socioeconômico para as comunidades locais e não competem com a produção de alimentos ou fontes de água potável (Goothuzem, 2010).

O pinhão manso, por ser uma planta asselvajada, apresenta significativa desuniformidade quanto a crescimento, arquitetura e desenvolvimento (Albuquerque et al., 2008). A análise de crescimento é uma técnica válida para estudar as bases fisiológicas da produção. Esta técnica descreve as condições morfo-fisiológicas das plantas em diferentes intervalos de tempo sendo utilizada para a investigação do efeito de fenômenos ecológicos sobre o crescimento de espécies vegetais (Siva et al., 2000). Conhecer os aspectos de crescimento e desenvolvimento da planta é primordial para o desenvolvimento de um programa consistente de melhoramento para esta oleaginosa. Buscando dar continuidade às pesquisas desenvolvidas na Embrapa Algodão com foco no desenvolvimento de tecnologias de energia limpa, estudou-se a redução de gases do efeito estufa via fixação do CO₂ pelas plantas do pinhão manso.

Metodologia

O estudo foi conduzido na fazenda Veludo, pertencente à EMEPA (Empresa Estadual de Pesquisa da Paraíba), município de Itaporanga-PB (7° 18' 16" S e 38° 09' 16" W Gr e altitude de 291 m acima do nível no mar), com clima Aw (quente e úmido). O plantio foi realizado no espaçamento 3x2 m, colocando-se três sementes por cova com profundidade de 3 cm. Foi realizada adubação com NPK (55 - 50 - 30), de acordo com análise de solo, sendo o nitrogênio distribuído em duas aplicações, 20% na fundação e o restante, aos 45 dias após a emergência das plântulas.

Por ocasião da primeira avaliação, foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por cova. Foram coletadas as seguintes variáveis: altura de planta, diâmetro caulinar a 2,5 cm do colo e área foliar – através da fórmula $A.F. = 0,84(N.P. \times L) \cdot 0,99$, sugerido por Severino et al. (2005), onde N.P. = Nervura principal; L=largura do limbo foliar. Foi também determinada a fitomassa seca de cada estrutura da planta, através de método destrutivo. Os dados coletados foram submetidos à análise regressão para confecção das curvas de crescimento da planta. Para as variáveis altura de planta e diâmetro caulinar, os dados foram ajustados ao modelo sigmóide (Calbo et al., 1989a,b), devido à coerência com a fenologia de crescimento das plantas. Para a área foliar, ajustaram-se os dados a equações polinomiais. A estimativa de produção foi realizada, coletando-se os frutos de todas as





plantas da área experimental. A estimativa de sequestro de CO₂ foi determinada pela fórmula da biomassa, considerando 1g de M.S = 1,5 g de CO₂ = 0,42 g de C. (Evans, 1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das plântulas ocorreu aos 15 dias após a sementeira e aos 20 dias após a emergência foi realizada a primeira análise do material; nessa ocasião, as plantas apresentavam altura média de 49 cm. Observou-se que o pinhão manso apresentou um crescimento rápido até os 60 dias após a emergência, período em que as plantas apresentaram altura média de 103 cm.

Drumond et al. (2010) afirma que apesar de a espécie ser considerada perene, a característica altura de plantas pode ser considerada de importância secundária, quando comparado com espécies de importância madeireira, em que a altura de plantas e o diâmetro exercem influência direta. No presente estudo, a maior expressão na altura de planta (130,20 cm) foi detectada aos 100 dias.

Dentre as medidas não destrutivas, a altura (Figura 1A) foi a que cresceu mais uniformemente ($R^2=0,9988$), demonstrando acúmulo constante da fitomassa ao longo do tempo. A fitomassa acumulada para o período do estudo foi de 3153,73 kg/ha. Em termos de partição de assimilados, 59% da fitomassa acumulada estavam presentes no caule, 25% nas folhas e 16% nas raízes. A fitomassa seca da planta é um importante parâmetro na avaliação do crescimento, pois sua determinação no ciclo da cultura possibilita estimar o crescimento e o desenvolvimento das plantas (Lopes et al., 2005). O acúmulo de fitomassa em folhas, caule e raízes são informações imprescindíveis para conhecerem-se o crescimento e o desenvolvimento de uma planta e essas informações podem servir como subsídio para compreender suas fenofases. A idade da planta, representada pelo fator época, exerceu forte influência nas características agrônômicas do pinhão manso (Albuquerque, 2008).

A expansão da área foliar (Figura 1C) culminou aos 40 DAE com média de 133,18 cm² e esse valor foi reduzido para 117 cm² aos 100 dias após a emergência. A área foliar das plantas é de suma importância para seu desenvolvimento e Severino et al. (2005) relatam que esta variável se relaciona diretamente com a capacidade fotossintética de interceptação da luz, interfere na cobertura do solo, na competição com outras plantas e em várias outras características.

A análise de variância (ANOVA) mostrou que as medidas de diâmetro caulinar e área foliar mostraram-se como as medidas mais consistentes do ponto de vista de determinação do acúmulo de fitomassa e conseqüente fixação de carbono ($p < 0,05$).





O estudo realizado apresentou uma fixação de CO₂ de 4,37 toneladas CO₂/ha. Ferreira & Batista (2009) afirmam que o poder de absorção/fixação do CO₂ d

o pinhão manso é de 8 kg/planta/ha; para o espaçamento analisado (3 x 2m) com uma população de 1600 plantas tem-se uma absorção de 12,8 toneladas CO₂/ha. De acordo com Andrade et al (2009) estas diferenças, provavelmente, estão relacionadas com as condições edafoclimáticas das regiões estudadas, dado que a fixação de CO₂ é dependente da produção de grãos e do desenvolvimento vegetativo da planta. A produtividade média estimada para o período foi de 333,5 kg/ha. Em cultivos comerciais, a produtividade média é de 5 t ha⁻¹, com a cultura estabelecida e em condições favoráveis de água e nutrientes (Teixeira, 2005).

CONCLUSÃO

O estudo da fixação do CO₂ via quantificação da fitomassa foi realizado com sucesso. A análise estatística revelou que as medidas de diâmetro caulinar e área foliar foram as medidas mais consistentes do ponto de vista de determinação do acúmulo de fitomassa e consequente fixação de carbono, alcançando uma produtividade de 333,5 kg/ha, um acúmulo de fitomassa de 3153,73 kg/ha e uma fixação de 4,37 toneladas de CO₂/ha.

A despeito de ser cultivada há séculos em várias partes do mundo, e particularmente em países da Ásia e da África, informações quanto ao manejo de plantios comerciais de pinhão manso são ainda escassas na literatura. Verifica-se que os trabalhos que avaliam a produtividade do pinhão manso normalmente estão pautados em estimativas que nem sempre correspondem à realidade do campo. No caso do pinhão manso, um número reduzido de amostras poderá expressar resultados não condizentes, pois se trata de uma planta com variadas expressões agrônômicas e seu comportamento nas diversas condições edafoclimáticas merecem mais estudos.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J R; LIMA, N N C; VIANA, D L; SILVEIRA, A A C S; ALBUQUERQUE, F A. **Estudo da redução dos gases do efeito estufa via fixação do CO₂ pela mamoneira BRS energia**, In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação: anais, 2009, São José dos Campos: UVP, 2009. Disponível em: < http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0825_0486_01.pdf> Acesso em: 05 maio 2010.

ACKOM, E. K., ERTEL, J. **An alternative energy approach to combating desertification and remotion of sustainable development in drought regions**. In: FORUM DER FORSCHUNG, 18, 2005, genverlag. Anais. Eigenverlag: BTU Cottbus, 2005, p. 74-78.

ALBUQUERQUE, F. A. de; OLIVEIRA, M. I. P. de.; LUCENA, A. M. A. de; BARTOLOMEU, C. R. C.; BELTRÃO, N. E. de M. **Crescimento e Desenvolvimento do pinhão manso: 1º ano agrícola, Campina Grande**: Embrapa Algodão, 2008. 21 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 197).

AVELAR, R. C.; SILVA, F. M.; CASTRO NETO, P.; FRAGA, A. C. **Avaliação do desenvolvimento de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) do Banco de Germoplasma de UFLA**, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5.; CLÍNICA TECNOLÓGICA EM BIODIESEL, 2., 2008, Lavras. Biodiesel: tecnologia limpa: anais completos. Lavras: UFLA, 2008. p.2796 - 2801.

CALBO, A. G.; SILVA, W. L. C.; TORRES, A. C. **Comparação de modelos e estratégias para análise de crescimento**. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v. 1, n. 1, p. 1-7, 1989a.

CALBO, A. G.; SILVA, W. L. C.; TORRES, A. C. **Ajuste de funções não lineares de crescimento**. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v. 1, n.1, p. 9-18, 1989b.

DRUMOND, M. A.; ANJOS, J. B. dos.; MORGADO, L. B.; PAIVA, L. E. **Comportamento do pinhão manso no semi-árido brasileiro, resultado do 1º ano**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROENERGIA, 2008, Botucatu. Agroenergia e desenvolvimento sustentável: anais. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2008. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA-2009-09/39519/1/OPB1998.pdf>>, Acesso em: 30 jan. 2010.

EVANS, G.C. **The quantitative analysis of plant growth**. Blackwell. Berkeley.733p. 1972.

Fazenda Tamanduá: site. **Jatropha curcas: uma alternativa para geração de energia renovável no semi-árido do Nordeste brasileiro**. Jornal Tamanduá. Patos, 2006. Disponível em <<http://www.fazendatamandua.com.br/jt-dez06.htm>> Acesso em: 05 maio 2010.

FERREIRA, W J; BATISTA, G T. **Perspectivas do pinhão manso no Vale do Paraíba para a produção sustentável do biodiesel**. In: II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade: anais. Taubaté, Brasil, 2009, p. 313-320.

Goothuzem, R. **Biocombustível em vôo demonstrativo**. Revista Plurale. Disponível em:<http://www.plurale.com.br/noticias-ler.php?cod_noticia=8234&origem=&filtro=> Acesso em: 05 maio 2010.

LOPES, J. S.; DOURADO NETO, D.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; BRUM, B.; COUTO, M. R. M. **Ajuste de modelos para descrever a fitomassa seca da parte aérea da cultura do milho em função de graus-dia**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 73-80, 2005.

LUÍS, R M F C B. **Respostas de *Jatropha curcas* L. ao déficit hídrico - Caracterização bioquímica e ecofisiológica**. Dissertação de Mestre em Engenharia Agrônoma. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2009.





SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S. do.; SANTOS, J. W. dos. **Método para determinação da área foliar da mamoneira.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 20p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 55).

SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. de; AMORIM NETO, M. S. **Análise de crescimento de comunidades vegetais.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2000. 18 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 34).

TEIXEIRA, L. C. **Potencialidades de oleaginosas para produção de biodiesel.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 18-27, 2005.

TRZECIAK, M B; NEVES, M B; VINHOLES, P S; VILLELA, F A. **Utilização de sementes de espécies oleaginosas para produção de biodiesel:** Informativo ABRATES, Londrina, vol.18, nº.1,2,3 p.030-038, 2008

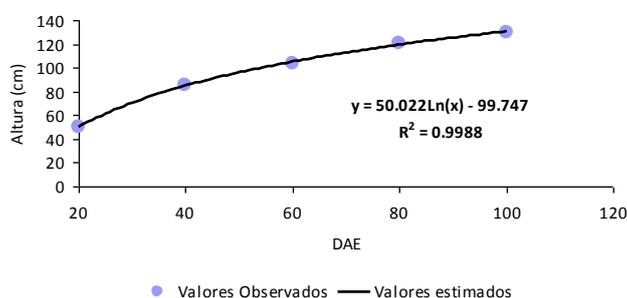


Figura 1A - Comportamento da evolução da altura do pinhão manso

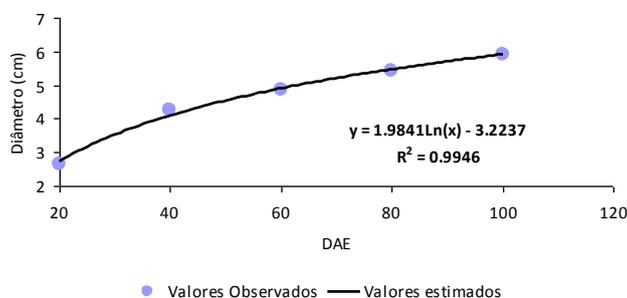


Figura 1B - Comportamento da evolução do diâmetro caulinar do pinhão manso

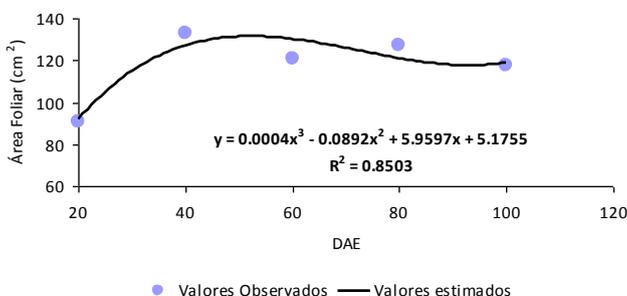


Figura 1C - Comportamento da evolução da área foliar do pinhão manso

