

# AVALIAÇÃO DE CARACTERES VEGETATIVOS EM 10 FAMÍLIAS DE MEIOS IRMÃOS DE *Jatropha curcas*

Ana Cristina Pinto Juhász<sup>1</sup>, Bruno Oliveira Soares<sup>2</sup>, Samy Pimenta<sup>3</sup>, Hudson Rabello<sup>3</sup>, Danielle de Lourdes Batista Morais<sup>4</sup> e Marcos Deon Vilela de Resende<sup>5</sup>

## Resumo

O pinhão manso é uma cultura que vem ganhando importância econômica nos últimos anos, devido a produção de óleo de suas sementes, que possui ótima qualidade para a fabricação de biodiesel. Porém, é uma planta ainda não domesticada, com vários problemas que precisam ser resolvidos. Desta forma, este trabalho teve por objetivo estimar alguns parâmetros genéticos relacionados a caracteres vegetativos de 10 famílias de meios irmãos, selecionadas de plantas matrizes superiores, em Janaúba-MG. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com 40 repetições e uma planta por parcela. Foram avaliadas as características altura de plantas, diâmetro do caule, número de ramos principais e projeção da copa aos três e seis meses após o plantio. Desta forma, a seleção precoce será eficiente para altura de plantas e diâmetro aos seis meses, uma vez que essas características atingiram acurácias seletivas de 85% e 81%, respectivamente.

## Introdução

O Pinhão manso é uma espécie nativa do Brasil, da família das Euforbiáceas, é exigente em insolação e com forte resistência a seca. É uma cultura viável para pequenas propriedades rurais, com mão-de-obra familiar, sendo mais uma fonte de renda e emprego para a região. Configura-se uma alternativa atraente para produção de óleo para fins energéticos (ARRUDA, 2004).

As espécies vegetais perenes apresentam vários aspectos biológicos peculiares, que tornam o seu melhoramento genético bastante diferenciado do melhoramento de culturas anuais. Além de que a maioria das espécies perenes é alógama (menos de 5% de autofecundação) ou apresentam sistema reprodutivo misto sendo raras as autógamas. Desta forma, o sucesso de um programa prático de melhoramento genético de espécies perenes depende, fundamentalmente, de conhecimentos sólidos em: germoplasma e variação biológica entre e dentro de populações da espécie; metodologias de seleção e de melhoramento, destacando-se o emprego das técnicas de genética quantitativa (RESENDE, 2002).

Como o pinhão manso é uma espécie não domesticada, os trabalhos de melhoramento estão na fase inicial de desenvolvimento, e a literatura fornece apenas resultados iniciais relacionados a diversidade genética entre acessos de pinhão, como os desenvolvidos na Índia por Ginwal et al. (2004), Ginwal et al. (2005), Kaushik et al. (2007) e Rao et al. (2008) e no Brasil por Abreu et al. (2007). Em relação ao genoma de *Jatropha curcas*, recentemente, Carvalho et al. (2008) mediram o tamanho do genoma, a composição de bases e o cariótipo de *J. curcas* por citometria de fluxo.

Parâmetros genéticos relacionados a caracteres vegetativos em pinhão manso já foram descritos por alguns autores. Para altura de plantas, a herdabilidade foi alta, tanto para avaliação aos seis meses de idade (89%) (Ginwal et al., 2005), 12 meses (69%) e 24 meses (97%) (Ginwal et al., 2004) e aos 34 meses (88%) (Rao et al., 2008). Deve-se ressaltar que Ginwal et al. (2004) observaram um aumento da herdabilidade em relação a altura das mesmas plantas, de um ano para o outro de avaliação. Desta forma, pode-se obter ganhos satisfatórios com a seleção direta para altura de plantas. Porém, Abreu et al. (2007) estimaram herdabilidade baixa para as características altura de plantas (6%), altura da primeira folha (19%), diâmetro do caule (13%) e número de folhas (28%), de plantas de dez acessos de pinhão-manso, na fase juvenil (avaliação aos três meses de idade), cultivados no município de Chapadão do Sul (MS). A herdabilidade no

1. Primeira Autora é Pesquisadora da EPAMIG, Unidade Regional Epamig Triângulo e Alto Paranaíba, Uberaba, MG, CEP 38001-970. E-mail: ana.juhasz@epamig.br

2. Segundo Autor é Mestrando do curso de Agronomia, UNIMONTES, Campus Janaúba, MG, CEP 39449-000. E-mail: brunoosouares@yahoo.com.br

3. Terceiro e Quarto Autores são Graduandos do curso de Agronomia, UNIMONTES, Campus Janaúba, MG, CEP 39449-000. E-mail: samypimenta@bol.com.br; hudsonrabelo@gmail.com

4. Quinta Autora é agrônoma da BIOJAN, Janaúba, MG, CEP 39449-000. E-mail: moraisdlb@yahoo.com.br  
Apoio financeiro: FAPEMIG.

5. Sexto autor é Professor da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, CEP 36571-000. E-mail: marcos.deon@gmail.com.

sentido amplo foi baixa, o que indica herança quantitativa dos caracteres avaliados e dificuldades de ganhos genéticos com a seleção precoce.

Este trabalho teve por objetivo estimar parâmetros genéticos em uma população de dez famílias de meios irmãos de pinhão manso, pela avaliação de quatro características vegetativas avaliadas aos três e seis meses após o plantio.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em parceria com a BIOJAN, em Janaúba-MG, no período de abril de 2008 a janeiro de 2009. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 10 tratamentos (famílias de meios irmãos, formadas a partir de matrizes pré-selecionadas), 40 repetições e uma planta por parcela. As plantas foram dispostas em linhas duplas, com espaçamento de 2 metros entre plantas, 3 metros entre linhas e 6 metros entre linhas duplas. Os caracteres analisados aos três e seis meses de idade foram: Altura de Plantas (AP): Foi medido a altura da planta, em centímetros, compreendida entre a base do caule (solo) e a extremidade do ramo mais alto, aos 3 e 6 meses após o plantio; Diâmetro de Caule (DC): Foi medido o diâmetro do caule principal, em milímetros, com o auxílio de um paquímetro digital, a uma distância de 10 cm da base do caule, aos 3 e 6 meses após o plantio; Número de Ramos/Planta (NR): Foi contado o número de ramos principais ou primários que formam a copa da planta aos 3 e 6 meses após o plantio. Foram considerados como ramos principais aqueles inseridos no caule principal até uma altura de 40 cm da base do caule (solo); Projeção da Copa (PC): Foi medido o diâmetro da projeção da copa, em centímetros, na posição da entrelinha de plantio, aos 3 e 6, meses após o plantio.

A análise estatística foi baseada em modelos mistos do tipo REML/BLUP, empregando o software Selegen-Reml/Blup, conforme Resende (2000 e 2002). O modelo estatístico empregado foi o 19 (Blocos ao acaso, progênes de meios irmãos, uma planta por parcela) é dado por  $y = Xr + Za + e$ , em que  $y$  é o vetor de dados,  $r$  é o vetor dos efeitos de repetição (assumidos como fixos) somados à média geral,  $a$  é o vetor dos efeitos genéticos aditivos individuais (assumidos como aleatórios), e  $e$  é o vetor de erros ou resíduos (aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos.

## Resultados e Discussão

As características altura de plantas e diâmetro de caule aos três e seis meses apresentaram considerável variabilidade genética (CVg entre 7,8% a 8,3%). As outras características (número de ramos e projeção da copa aos três e seis meses) apresentaram baixa variabilidade (abaixo de 5%). Para nenhuma das características avaliadas foram encontrados valores de coeficiente de variação relativa (CVr) acima da unidade, porém, devido ao grande número de repetições, as características altura de plantas e diâmetro de caule possuem boa acurácia seletiva (85% e 81%, respectivamente) e boa confiabilidade ou herdabilidade da média de progênes (73% e 66%, respectivamente), na avaliação aos seis meses (Tabela 1). Na avaliação de caracteres vegetativos aos três meses, Abreu et al. (2007) encontraram praticamente os mesmos valores para altura de plantas de pinhão manso aos três meses, com uma acurácia de 75% e herdabilidade da média de progênes de 56%, em experimento conduzido no Mato Grosso do Sul. Ginwal et al. (2005), estimaram herdabilidade também alta para altura de plantas (89%), quando as plantas foram avaliada aos seis meses de idade, em experimento conduzido na Índia. Já para diâmetro de caule, no mesmo experimento, Abreu et al. (2007), estimaram acurácia de 87% e herdabilidade de 76%, valores superiores ao deste trabalho, tanto na avaliação aos três quanto na de seis meses. A herdabilidade de plantas individuais foi moderada para altura de plantas e diâmetro de caule aos seis meses (25% e 19%, respectivamente) e baixa para altura e diâmetro aos três meses, valores esses coerentes com a natureza de caracteres quantitativos e de herança complexa. Para os demais caracteres a herdabilidade foi nula. O coeficiente de variação experimental para altura e diâmetro de caule aos seis meses foi de 16% e 18%, respectivamente, indicando boa precisão na obtenção dos dados. Pode-se ressaltar que essas duas características vegetativas obtiveram os menores coeficientes neste experimento.

Deve-se ressaltar que a avaliação da produção das plantas é de grande importância para esta cultura, e que a partir desses dados, será observada a existência de correlação genética entre os dados de produção e as características vegetativas já avaliadas, trazendo mais informações relacionadas a base genética da espécie, de grande utilidade ao melhoramento genético.

## **Conclusão**

Pode-se concluir que a seleção precoce neste experimento será eficiente para altura de plantas e diâmetro de caule aos seis meses de idade. A seleção das melhores plantas poderá trazer ganhos genéticos para estas características. Na seleção das dez melhores plantas, altura de plantas terá um ganho genético de 7,36% e diâmetro de caule, um ganho de 6,35%.

## **Agradecimentos**

À BIOJAN, pela parceria formada, disponibilizando área para a execução do experimento, e ao pessoal de campo da BIOJAN, pela condução e auxílio nas avaliações dos experimentos.

## **Referências**

ABREU, F.B., RESENDE, M.D.V., FREITAS, F.B., BRENHA, J.A.M.B., ANSELMO, J.L. Variabilidade genética entre procedências de pinhão-manso na fase juvenil no MS. In: 4º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2007, São Lourenço-SP. Resumos...

ARRUDA, F., 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. *Rev. Bras. Ol. Fibrós.*, Campina Grande, v.8, n.1, p.789-799, jan-abr. 2004.

CARVALHO, C.R., CLARINDO, W.R., PRAÇA, M.M., ARAÚJO, F.S., CARELS, N. Genome size, base composition and karyotype of *Jatropha curcas* L., an important biofuel plant. *Plant Science*, v. 174, p. 613–617, 2008.

GINWAL, H.S., RAWAT, P.S., SRIVASTAVA, R.L. Seed source variation in growth performance and oil yield of *Jatropha curcas* Linn. In Central India. *Silvae Genetica*, v.53, n.4, 2004. p.186-192.

GINWAL, H.S., PHARTYAL, S.S., RAWAT, P.S., SRIVASTAVA, R.L. Seed source variation in morphology, germination and seedling growth of *Jatropha curcas* Linn. In Central India. *Silvae Genetica*, v.53, n.2. p.76-80. 2005.

KAUSHIK, N., KUMAR, K., KUMAR, S., KAUSHIK, N., ROY, S. Genetic variability and divergence studies in seed traits and oil content of *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) accessions. *Biomass and Bioenergy*, v. 31, n.7, p.479-502, 2007.

RAO, G.R., KORWAR, G.R., SHANKER, A.K., RAMAKRISHNA, Y.S. Genetic associations, variability and diversity in seed characters, growth, reproductive phenology and yield in *Jatropha curcas* (L.) accessions. *Trees*, v. 22, n. 5, p. 697-709, 2008.

RESENDE, M. D. V. de. Análise estatística de modelos mistos via REML/BLUP na experimentação em melhoramento de plantas perenes. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 101p. (Documentos, 47).

RESENDE, M. D. V. de. Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 975 p.

Tabela 1, Estimativas de parâmetros genéticos obtidos da análise de dez famílias de meios irmãos de pinhão-manso, aos três e seis meses de idade, em relação às características: altura de plantas aos 3 e 6 meses (AP 3m e AP 6m), diâmetro do caule aos 3 e 6 meses (DC 3m e DC 6m), número de ramo aos 3 e seis meses (NR 3m e NR 6m) e projeção da copa aos 3 e 6 meses (PC 3m e PC 6m), Experimento conduzido em Janaúba-MG (abril de 2008 a janeiro de 2009),

Parâmetros*	AP 3m (cm)	AP 6m (cm)	DC 3 m (mm)	DC 6 m (mm)	NR 3 m	NR 6m	PC 3 m (cm)	PC 6 m (cm)
Va	19,01	199,83	4,77	29,83	0,003	0,002	5,40	69,64
Ve	144,03	591,15	53,65	130,21	1,31	1,30	331,08	977,61
Vf	163,04	790,99	58,43	160,04	1,310	1,30	336,48	1047,26
h <sup>2</sup> a	0,12+- 0,10	0,25+- 0,14	0,08 +- 0,08	0,19+- 0,12	0,002 +- 0,01	0,001+- 0,01	0,02+- 0,04	0,07+- 0,07
h <sup>2</sup> mp	0,55	0,73	0,45	0,66	0,02	0,01	0,14	0,40
acurácia	0,74	0,85	0,67	0,81	0,15	0,12	0,37	0,63
CVg%	7,95	8,33	8,18	7,83	1,64	1,01	3,68	5,24
CVe%	22,93	16,04	28,33	17,71	33,51	26,41	28,98	20,17
CVr	0,17	0,26	0,14	0,22	0,02	0,02	0,06	0,13
M	54,86	169,66	26,70	69,75	3,41	4,32	63,17	159,10

Parâmetros\*: Va: variância genotípica aditiva; Ve: variância residual; Vf: variância fenotípica individual; h<sup>2</sup>a: herdabilidade de plantas individuais h<sup>2</sup>mp: herdabilidade da média de progênies; CVg%: coeficiente de variação genotípica; CVe%: coeficiente de variação residual; CVr =CVg/CVe: coeficiente de variação relativa; M: média geral,