

## Estimativas de repetibilidade e número mínimo de avaliações de características agronômicas de interesse visando a seleção de genótipos de pinhão-mansão

Erina Vitório Rodrigues (Embrapa Agroenergia, erina.rodrigues@colaborador.embrapa.br), Bruno Galvêas Laviola (Embrapa Agroenergia, bruno.laviola@embrapa.br), Paulo Eduardo Teodoro (UFV, eduteodoro@hotmail.com), Hélio Gustavo Ramos Lopes (heliogropecuaria@hotmail.com), Rhayanne Dias Costa (Embrapa Agroenergia, rh dico@gmail.com), Ricardo Maciel Dourado (ricardo32012@hotmail.com), Alexandre Alonso Alves (Embrapa Agroenergia, alexandre.alves@embrapa.br)

**Palavras Chave:** *Jatropha curcas* L., número de medições, precisão experimental.

### 1 - Introdução

O pinhão-mansão (*Jatropha curcas*), apesar de ser uma espécie vegetal exótica, é encontrada em quase todas as regiões brasileiras, uma vez que apresenta ampla adaptabilidade ambiental. Pelas suas características, futuramente poderá se transformar em uma opção de cultivo para a região central/nordeste do Brasil. Trata-se de uma oleaginosa perene, com potencial de rendimento superior às oleaginosas tradicionais, cerca de 1.200 a 1.500 Kg ha<sup>-1</sup> de óleo por ano (Laviola et al., 2014), com qualidade para a produção de biodiesel. A espécie não possui uso alimentar e, conseqüentemente, não concorre diretamente com a produção destinada à alimentação (Laviola, et al., 2013).

No melhoramento de plantas perenes, a seleção de genótipos superiores tem sido realizada mediante a realização de avaliações sucessivas. Entretanto, este processo envolve várias etapas, avalia muitos caracteres e demanda um grande dispêndio de recursos e mão de obra. Uma alternativa para racionalizar as avaliações das características de interesse seria a utilização da ferramenta de repetibilidade. Por meio da estimativa do coeficiente de repetibilidade ( $r$ ) é possível determinar quantas avaliações deverão ser realizadas a fim de que a avaliação fenotípica apresente alta eficiência (Cruz et al., 2012).

A repetibilidade expressa a proporção da variância total de um caráter que é explicada pelos genótipos e por alterações permanentes atribuídas ao ambiente comum (Cruz et al., 2012). Ela varia de acordo com a natureza do caráter, com as propriedades genéticas da população e com as condições ambientais sob as quais os indivíduos são mantidos.

O objetivo desse trabalho foi estimar o coeficiente de repetibilidade de caracteres agronômicos em genótipos de pinhão-mansão e determinar o número de medições necessárias para seleção fenotípica com maior eficiência.

### 2 - Material e Métodos

O experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF situada a 15°35'30" S e 47°42'30" W, a 1.007 m altitude. O clima é tropical com inverno seco e verão chuvoso (Aw) segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 22 °C, umidade relativa de 73% e precipitação pluvial média de

1.100 mm. O solo predominante no local foi classificado como Latossolo Vermelho com alto teor de argila.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com duas repetições e cinco plantas por parcela no espaçamento 4 x 2 m. O manejo baseou-se em Dias et al. (2007), com adaptações de acordo com os resultados de pesquisa com pinhão-mansão no Brasil e no mundo.

Foram feitas duas medições para os caracteres altura de plantas, projeção da copa na linha, projeção da copa na entrelinha e produtividade de grãos. Os caracteres altura de plantas (AP), projeção da copa na linha (PCL) e entrelinha (PCE) foram mensurados em m e avaliados aos 12 e 40 meses após o plantio; a produtividade de grãos (PG) foi estimada em kg ha<sup>-1</sup> e avaliada no sexto e sétimo ano após o plantio.

Para estimar com maior consistência o coeficiente de repetibilidade ( $r$ ), foram utilizados três procedimentos: análise de variância (ANOVA), análise dos componentes principais com base na matriz de correlações (CPCOR), análise dos componentes principais com base na matriz de covariâncias fenotípicas (CPCOV). Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software* GENES (Cruz, 2013) e seguiram os procedimentos recomendados por Cruz et al. (2012).

### 3 - Resultados e Discussão

A magnitude das estimativas dos coeficientes de repetibilidade oscilou entre 0,2726 para produtividade de grãos, via componentes principais com base na matriz de covariância, a 0,7181 para altura de plantas, via componentes principais com base na matriz de correlação (Tabela 1).

As estimativas de coeficiente de repetibilidade para a variável altura de planta foram consideradas de alta magnitude para todos os modelos testados, sendo consideradas suficientes, visto que o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), que expressa a acurácia da predição do valor real do valor do indivíduo, foi superior a 80%.

A estimativa do coeficiente de repetibilidade para produtividade de grão apresentou baixa magnitude (0,2726 <  $r$  < 0,3865). Isto sugere que não houve regularidade na repetição do desempenho do genótipo de uma avaliação para a outra. Esses baixos valores podem ser justificados pela ocorrência de diversos fatores, tais como influência das

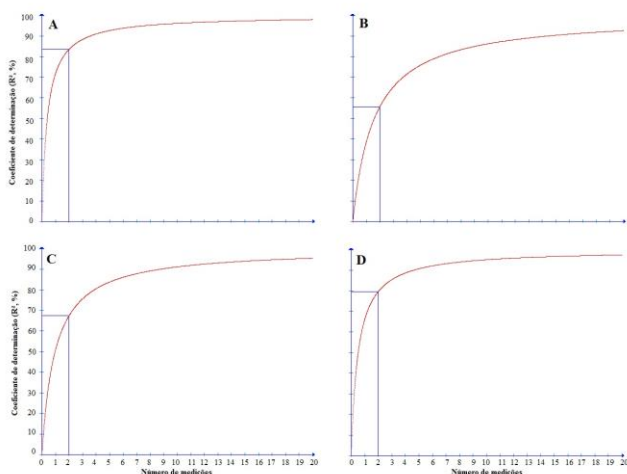
condições edafoclimáticas, o controle experimental. De modo geral, os diferentes métodos de estimativas do coeficiente de repetibilidade foram concordantes entre si para os caracteres avaliados.

**Tabela 1.** Estimativas do coeficiente de repetibilidade ( $r$ ) e de determinação ( $R^2$ ) para os caracteres altura de plantas (AP), projeção da copa na linha (PCL) e entrelinha (PCE) e produtividade de grãos (PG) avaliados em 67 genótipos de pinhão-mansão.

Caráter		ANOVA	CPCOR	CPCOV
AP	$r$	0,7179	0,7181	0,7180
	$R^2$	0,8358	0,8360	0,8359
PCL	$r$	0,4779	0,5089	0,4854
	$R^2$	0,6468	0,6745	0,6536
PCE	$r$	0,6626	0,6628	0,6627
	$R^2$	0,7970	0,7972	0,7971
PROD	$r$	-	0,3865	0,2726
	$R^2$	-	0,5575	0,4285

O aumento da acurácia para predizer o valor real das medições, em todos os métodos utilizados, implicou em um aumento do número de medições, porém pouco acrescentaria na precisão. A evolução do número de medições relacionadas com a confiabilidade ( $R^2$ ) para a seleção dos genótipos é apresentada na Figura 1. Observa-se que o aumento da acurácia para predizer o valor real das medições implicou em um aumento do número de medições.

No entanto, percebe-se que, para os caracteres altura de plantas e projeção da copa na entrelinha, o número de medições utilizados nesse trabalho foi suficiente, uma vez que se obtiveram estimativas de coeficiente de determinação superior a 70%. Ao passo que, para os caracteres produtividade de grãos e projeção da copa na linha, é necessário aumento no número de medições para estimar o valor real do indivíduo



**Figura 1.** Número de medições necessárias em funções de diferentes coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para os caracteres altura de plantas (A), produtividade de grãos (B),

projeção da copa na linha (C) e entrelinha (D) avaliadas em 67 genótipos de pinhão-mansão.

## 4 – Conclusões

As estimativas dos coeficientes de repetibilidade são de alta magnitude para o caráter altura de plantas, independente do método e de baixa magnitude para o caráter produtividade de grãos. Os componentes principais proporcionam maiores estimativas de repetibilidade. Visando a uma seleção fenotípica precisa, bastaram duas avaliações para os caracteres altura de plantas e projeção da copa na entrelinha. Para os caracteres PCL e PROD, haveria a necessidade de se aumentar o número de medições.

## 5 – Agradecimentos

Embrapa, CNPq, Capes e Finep.

## 6 - Bibliografia

- 1 Cruz, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy* **2013**, 35, 271-276.
- 2 Cruz, C. D.; Regazzi, A. J.; Carneiro, P. C. S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Editora UFV: Viçosa 2012.
- 3 Dias, L. A. S.; Leme, L. P.; Laviola, B. G.; Pallini Filho, A.; Pereira, O. L.; Carvalho, M.; Manfio, C.E.; Santos, A. S.; Sousa, L.C.A.; Oliveira, T.S.; Dias, D.C.F.S. *Cultivo de pinhão manso (Jatropha curcas)*. Viçosa: UFV, **2007**. 40p.
- 4 Laviola, B. G.; Silva, S. D. A.; Juhász, A. C. P.; Rocha, R. B.; Oliveira, R. J. B.; Albrecht, J. C.; Alves, A. A.; Rosado, T. B. Desempenho agrônomo e ganho genético pela seleção de pinhão-mansão em três regiões do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* **2014**, 49, 356-363.
- 5 Laviola, B. G., e Oliveira, A. M. C., Bhering, L. L., Alves, A. A., Rocha, R. B., Gomes, B. E. L., & Cruz, C. D. Estimates of repeatability coefficients and selection gains in *Jatropha* indicate that higher cumulative genetic gains can be obtained by relaxing the degree of certainty in predicting the best families. *Industrial Crops and Products*, **2013** 51, 70-76.