

Morfometria de sementes de *Jatropha curcas* L. em função da procedência

Morphometry of Jatropha curcas L. seeds as a function of provenance

Noelle Farias de Aquino¹, Michelle Cristina Ajala¹, João Alexandre Dranski¹, Vanessa Leonardo Ignácio¹, Marlene de Matos Malavasi², Ubirajara Contro Malavasi²

Recebido em 12/09/2008; aprovado em 23/09/2009.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi correlacionar mensurações unidimensionais em sementes de *Jatropha curcas* procedentes de Pernambuco (PE), Minas Gerais (MG) e Mato Grosso do Sul (MS) com a biomassa para o ajuste de modelos estimativos. As sementes de pinhão manso apresentaram diferenças significativas quanto às medidas externas e de biomassa. O diâmetro menor, medido a partir da rafe e perpendicular ao comprimento, apresentou maior coeficiente de correlação para as três procedências (0,72 PE; 0,66 MG; e 0,44 MS), seguido do comprimento (0,66 PE; 0,65 MG; e 0,33 MS), enquanto a variável diâmetro maior resultou nos menores valores de correlação (0,44 PE; 0,37 MG; e 0,20 MS) com a biomassa da semente. Os modelos calculados com maior precisão foram $M = -1,177 + 0,102 \text{ dme} + 0,051 \text{ c}$ para a procedência PE, $M = -1,271 + 0,143 \text{ dme} + 0,040 \text{ c}$ para a procedência MG e $M = -0,845 + 0,111 \text{ dme} + 0,028 \text{ c}$ para a procedência MS.

PALAVRAS-CHAVE: *Jatropha curcas*, morfometria, correlação, modelos.

SUMMARY

The objective of this study was to correlate unidimensional measurements with biomass of *Jatropha curcas* seeds from Pernambuco (PE), Minas Gerais (MG) and Mato Grosso do Sul (MS) provenances. Results showed statistical differences among linear measurements as well as seed biomass.

The small seed diameter measured from the rafe and perpendicular to seed length yielded the highest correlation coefficients for all three provenances (0.72 PE; 0.66 MG; e 0.44 MS), followed by those from seed length (0.66 PE; 0.65 MG e 0.33 MS), while the large seed diameter yielded the least significant correlation coefficients with seed biomass (0.44 PE; 0.37 MG e 0.20 MS). The best calculated models were $M = -1.177 + 0.102 \text{ dme} + 0.051 \text{ c}$ for the PE seed provenance, $M = -1.271 + 0.143 \text{ dme} + 0.040 \text{ c}$ for the MG seed provenance and $M = -0.845 + 0.111 \text{ dme} + 0.028 \text{ c}$ for the MS seed provenance.

KEY WORDS: *Jatropha curcas*, morphometry, correlation, models.

Oleaginosas perenes, como pinhão manso e tungue, constituem-se em grande potencial para a região de clima inter-tropical já que apresentam alta produtividade de óleo por hectare e longevidade de cultivo. O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) pertencente à família Euphorbiaceae, apresenta teor de óleo na semente entre 35 e 38 % e se caracteriza como um arbusto perene de grande porte, crescimento rápido, sistema radicular curto e pouco ramificado. A espécie produz frutos a partir do segundo ano, mantendo a produção por cerca de 40 anos, sem que seja necessário novo plantio (ARRUDA et al., 2004).

As características da espécie que despertam atenção das agências de desenvolvimento são sua rusticidade, fácil adaptabilidade a ambientes semi-áridos, uso do óleo para produção de biodiesel, e por ser útil no controle à erosão. Porém, a espécie

¹ Mestrando(a) do PPGAM, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR.

² Professor, UNIOESTE, CCA, Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: umala@unioeste.br.

ainda se encontra em fase de domesticação sem uma tecnologia de produção desenvolvida (SEVERINO et al., 2006). No Brasil, o pinhão manso ocorre praticamente em todas as regiões, sempre de forma dispersa, adaptando-se a diversas condições edafoclimáticas, propagando-se sobretudo nos estados do Nordeste, em Goiás e em Minas Gerais.

Ginwal, Rawat e Srivastava (2004), constataram diferenças genéticas na quantidade de óleo e desempenho de crescimento entre dez procedências de sementes de *J. curcas* na Índia. No ano seguinte, Ginwal et al. (2005) verificaram divergências na morfologia da semente, germinação e características de crescimento apontando para a necessidade de seleção. Estudos sobre a morfometria de sementes fazem-se necessários devido à importância dessas estruturas na identificação botânica, assim como na propagação da espécie. Evidências apontam para uma maior porcentagem de germinação de sementes de *J. curcas* com massa fresca maior do que 300 mg (DAGAR, BHAGWAN e KUMAR, 2004). Portanto, modelos que utilizem medidas unidimensionais para a estimativa da massa fresca das sementes são estratégicos para o sucesso na implantação e cultivo de povoamentos da espécie. Assim, objetivou-se com esse trabalho determinar uma equação que estime a massa fresca às outras características morfológicas das sementes como comprimento e diâmetros, o que auxiliará em futuras seleções para uniformização da produção de mudas.

O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná em Marechal Cândido Rondon.

Foram obtidas sementes de três procedências: Pernambuco (EMBRAPA Semi-árido), Minas Gerais (EPAMIG) e Mato Grosso do Sul (EMBRAPA PECUÁRIA OESTE). Utilizou-se quatro repetições com 25 sementes cada, totalizando 100 sementes por procedência. As sementes foram escolhidas ao acaso, caracterizando delineamento inteiramente casualizado. As mensurações com paquímetro digital incluíram comprimento (maior dimensão), diâmetro maior (medida perpendicular ao comprimento), diâmetro menor (medido a partir da rafe e perpendicular ao comprimento), enquanto que a medida da biomassa foi executada em balança analítica ($\pm 0,0001$). A partir dos dados e da análise estatística dos mesmos foram determinadas equações relacionando as variáveis unidimensionais à biomassa fresca das sementes. Os critérios na avaliação da precisão das equações para estimar a variável dependente foram o coeficiente de determinação ajustado (R^2) e o valor da raiz quadrada do quadrado médio do resíduo (\sqrt{QMR}). Para a análise estatística utilizou-se o programa estatístico Sistema para Análises Estatísticas (SAEG), para comparação de médias pelo teste Tukey, análise de regressão linear simples e múltipla e Índice de Correlação de Pearson, todas com significância a 5%.

A amplitude entre os valores da biomassa máxima e da biomassa mínima das sementes analisadas resultou em um valor de 200 % (Tabela 1). A análise de variância revelou existir diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) entre as dimensões das sementes das três procedências testadas com relação ao comprimento, diâmetro menor e biomassa (Tabela 1). Enquanto a variável

Tabela 1- Medidas unidimensionais e de biomassa em sementes de *Jatropha curcas* L. de três procedências.

Variável	Procedências		
	Pernambuco	Minas Gerais	Mato Grosso do Sul
Comprimento (mm)	17,03 ^{c*}	18,03 ^b	19,08 ^a
Diâmetro menor (mm)	8,48 ^b	8,47 ^b	8,77 ^a
Biomassa (mg)	567,71 ^b	660,91 ^a	667,32 ^a
Biomassa máx. (mg)	814,5 ^a	843,5 ^a	887,9 ^a
Biomassa mín. (mg)	278,8 ^a	379,2 ^a	423,8 ^a

* Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente à significância de 1%.

comprimento foi estatisticamente diferente para as sementes de todas as procedências testadas, a variável diâmetro menor em sementes da procedência MS apresentou valor médio maior que as das outras procedências. Com relação à variável biomassa houve semelhança entre os valores médios para as procedências MG e MS, sendo estes últimos superiores à média da procedência PE.

A matriz de correlação de Pearson (Tabela 2) entre as variáveis indicou que a dimensão diâmetro menor foi a melhor previsora ($P < 0,01$) da biomassa fresca para sementes de cada procedência com valor de 0,72 para PE, de 0,66 para MG, e de 0,44 para MS. Já a variável menos correlacionada com a

biomassa foi o diâmetro maior apresentando correlação abaixo de 0,5 para todas as procedências analisadas. No entanto, apesar de apresentar coeficientes significativos, a procedência MS demonstrou menor correlação para todas as variáveis.

Os melhores modelos para estimativa da biomassa estão transcritos na Tabela 3. As equações com dados das três procedências mostraram valores do coeficiente de determinação R^2 e da raiz do quadrado médio do erro \sqrt{QME} diferentes, porém todas indicaram as dimensões diâmetro menor e comprimento como as mais eficientes através de uma equação simplificada e com alta significância estatística ($P < 0,01$).

Tabela 2 - Coeficientes de correlação de Pearson das variáveis unidimensionais em relação à biomassa fresca.

Procedências	Comprimento	Diâmetro maior	Diâmetro menor
Pernambuco	0,6629 **	0,4385 **	0,7228 **
Minas Gerais	0,6497 **	0,3748 **	0,6648 **
Mato Grosso do Sul	0,3319 **	0,1966 *	0,4379 **

* e ** significativo a 5 % e 1%, respectivamente.

Tabela 3 - Modelos para a estimativa da biomassa (M) em função do comprimento (c), diâmetro menor (dme) e diâmetro maior (dma).

Procedência Pernambuco		
Equação	R^2 ajustado	\sqrt{QME}
$M = -1,119 + 0,098c$	0,433712	0,111771**
$M = -0,629 + 0,109dma$	0,184082	0,134164**
$M = -0,673 + 0,146dme$	0,517559	0,103165**
$M = -1,398 + 0,044dma + 0,086c$	0,453238	0,109828**
$M = -1,177 + 0,102dme + 0,051c$	0,585715	0,095601**
$M = -0,858 + 0,136dme + 0,025dma$	0,520067	0,721157**
$M = -1,239 + 0,099dme + 0,010dma + 0,050c$	0,582575	0,095962**
Procedência Minas Gerais		
$M = -0,494 + 0,064c$	0,416209	0,092183**
$M = -0,102 + 0,069dma$	0,131713	0,112423**
$M = -1,171 + 0,216dme$	0,436313	0,090582**
$M = -0,763 + 0,034dma + 0,582c$	0,441321	0,090179**
$M = -1,271 + 0,143dme + 0,040c$	0,546399	0,081257**
$M = -1,360 + 0,198dme + 0,0315dma$	0,467823	0,088916**
$M = -1,389 + 0,1347dme + 0,021dma + 0,038c$	0,552803	0,080681**
Procedência Mato Grosso do Sul		
$M = -0,242 + 0,048c$	0,101109	0,113240**
$M = 0,143 + 0,047dma$	0,028859	0,117703*
$M = -0,498 + 0,133dme$	0,183516	0,107925**
$M = -0,455 + 0,027dma + 0,043c$	0,103679	0,113078**
$M = -0,845 + 0,111dme + 0,028c$	0,209505	0,106193**
$M = -0,466 + 0,136dme - 0,006dma$	0,175533	0,108451**
$M = -0,787 + 0,118dme - 0,012dma + 0,029c$	0,203245	0,106613**

* e ** significativo a 5 % e 1%, respectivamente.

Sementes de pinhão manso procedentes de Pernambuco, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul apresentaram diferenças significativas quanto às medidas morfológicas externas e de biomassa, com possíveis consequências na germinação das mesmas. A variação nas medidas unidimensionais realizadas assemelha-se àquela reportada por Dagar, Bhagwan e Kumar (2004) na biomassa de sementes de pinhão manso da Índia que variou de 100 a 800 mg. Os maiores valores máximo e mínimo encontrados foram com sementes da procedência MS. As dimensões comprimento e diâmetro menor se mostraram eficientes na determinação de equações de estimativa da massa fresca de sementes de pinhão manso, enquanto que a variável diâmetro maior, a de menor previsão para a estimativa da biomassa da semente. As equações calculadas de maior precisão foram: $M = -1,177 + 0,102dme + 0,051c$ para a procedência PE; $M = -1,271 + 0,143dme + 0,040c$ para a procedência MG; e $M = -0,845 + 0,111dme + 0,028c$ para a procedência MS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, F.P. de et al. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 789-799, 2004.
- DAGAR, J. C., BHAGWAN H., KUMAR, Y. Seed germination studies of *Salvadora persica* and *Jatropha curcas*. **Indian Journal of Forestry**, Dehradun, v. 27, n. 3, p. 283-289, 2004.
- 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 Genética**, Dehradun, v. 53, n. 4, 2004.
- 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 Genética**, Dehradun, v. 54, n. 2, 2005.
- SEVERINO, L.S. et al. **Viagem à Índia para prospecção de tecnologias sobre mamona e pinhão manso**. Paraíba: Embrapa Algodão, 2006. 56p. ISSN 0103-0205