



**USO DE MODELO MISTO PARA ESTIMAR COMPONENTES DE  
VARIÂNCIA E HERDABILIDADE GENÉTICA EM PROGÊNIES DE  
*Dimorphandra mollis* Benth.**

Kennedy de Paiva Porfírio<sup>1</sup>, Thais Santiago de Sousa<sup>1</sup>, Aimeé Jordânia de Aquino Rocha<sup>1</sup>,  
Jarder Lima de Sousa<sup>1</sup>, André Pereira Batista<sup>1</sup>, Antônio Carlos Ferraz Filho<sup>1</sup>, Andressa  
Ribeiro<sup>1</sup>

1 Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, PI, Brasil. E-mail: kennedyflorestal@hotmail.com; thais.sousa123@hotmail.com; aquinorochoa@ufpi.edu.br; jarder.sousa@ufpi.edu.br; andrepb1768@gmail.com; acferrazfilho@ufpi.edu.br; andressa.florestal@ufpi.edu.br

Autor correspondente: Kennedy de Paiva Porfírio. E-mail: kennedyflorestal@hotmail.com.

**RESUMO**

O melhoramento florestal para espécies nativas contribui significativamente para incrementos em produtividade, bancos de germoplasma e qualidade de florestas, visando aumento em produtividade e qualidade de matéria prima. Conhecida popularmente como Fava D'anta, a *Dimorphandra mollis* Benth. é uma espécie de hábito xerófitico, ocorre em áreas de transição Cerrado-Caatinga, e quando combinado à redução da área de Cerrado no país ao longo dos anos, pode implicar na redução das populações naturais da espécie. O objetivo deste estudo foi avaliar a variabilidade genética entre populações nativas e estimar os componentes de variância e herdabilidade para características fenotípicas de altura e diâmetro do coleto visando genótipos com características superiores. Os valores de herdabilidades no sentido restrito e dentro de progênies ( $h_i^2$  e  $h_d^2$ ) foram estimados entre 0,120 e 0,103. Os Coeficientes de variação genética e aditiva foram estimados ( $CV_g$  (%) e  $CV_{gi}$  (%)) entre 4,991 e 9,982, assegurando a qualidade genética do material. A acurácia seletiva foi calculada em 0,63 para a altura e 0,49 para o diâmetro do coleto, o que indica moderada correlação entre o valor observado e o predito. O baixo coeficiente de variação ambiental ( $CV_r$  (%)) de 0,186, implica em baixa influência do ambiente e alto controle genético na expressão do valor fenotípico das mudas.

**Palavras chave:** Cerrado; espécie nativa; melhoramento florestal; parâmetros genéticos

**USE OF MIXED MODEL TO ESTIMATE VARIANCE COMPONENTS AND  
GENETIC HERITABILITY IN PROGENIES OF *Dimorphandra mollis* Benth.**

**ABSTRACT**

Forest improvement for native species has contributed significantly to increases in productivity, germplasm banks and forest quality, aiming at increasing productivity and quality of raw material. Popularly known as Fava D'anta, *Dimorphandra mollis* Benth. is a species of xerophytic habit, occurs in Cerrado-Caatinga transition areas and, when combined with the reduction of the Cerrado area in the country over the years, may lead to a reduction in natural populations of the species. The objective of this study was to evaluate the genetic variability among native populations and to estimate the variance and heritability components for phenotypic traits of height and stem diameter, targeting genotypes with superior traits. The values of heritabilities in the strict sense and within progenies ( $h_i^2$  and  $h_d^2$ ) were between 0.120 and 0.103. The coefficients of genetic and additive variation ( $CV_g$  (%) and  $CV_{gi}$  (%)) were between 4.991 and 9.982, ensuring the genetic quality of the material. Selective accuracy was 0.63 for the height and 0.49 for the collar diameter, which indicates a moderate correlation between the observed and predicted values. The low coefficient of environmental variation ( $CV_r$  (%)) of 0.186 implies low influence of the environment and high genetic control in the expression of the phenotypic value of the seedlings.

**Key words:** Cerrado; native species; forest improvement; genetic parameters

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL**



### INTRODUÇÃO

Típica do bioma Cerrado, a *Dimorphandra mollis* Benth., é uma espécie de hábito xerofítico, podendo ocorrer em cerrado ralo, cerradão, matas de encosta e áreas de transição Cerrado-Caatinga, apresenta ampla distribuição nas áreas savânicas do Brasil (Almeida *et al.*, 1998; Ribeiro-Silva, 2007).

O extrativismo da *Dimorphandra mollis* Benth., combinado à redução da área de Cerrado no País ao longo dos anos, pode implicar na redução de suas populações naturais. Estes fatores têm contribuído para colocar em risco de erosão genética as populações localizadas no estado de Minas Gerais (Souza & Martins, 2004). No estado de São Paulo, a espécie está classificada como em risco (SMA, 2006). No Piauí, ainda não se tem o panorama do risco genético da espécie e poucos são os estudos conduzidos.

Estudos a respeito da caracterização genética de populações *Dimorphandra mollis* Benth., na região de Norte de Minas de Gerais, indicam que há alta diversidade genética dentro das populações, o que pode contribuir para a manutenção das populações naturais (Gonçalves *et al.*, 2010). Apesar de tal importância, pouco se sabe sobre o status de conservação de suas populações nessas áreas.

Diante o exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a variabilidade genética entre populações nativas de *Dimorphandra mollis* Benth., e estimar os componentes de variância e herdabilidade para características fenotípicas de altura e diâmetro do coleto para 20 progênies visando selecionar genótipos com características superiores para sobrevivência e crescimento inicial em um teste de progênies, propondo uma seleção entre matrizes com características fenotípicas superiores precoces, visando a conservação da espécie e restauração florestal.

### MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das sementes de fava d'anta foi realizada no município de São Gonçalo do Gurguéia, PI, com finalidade para conservação do material genético. Foram selecionadas 20 matrizes para a realização do experimento, conduzido na Universidade Federal do Piauí, *Campus Bom Jesus*.

Em janeiro de 2022, 400 sementes foram dispostas em tubetes de 150m<sup>3</sup> preenchidos com substrato comercial. Após 150 dias da semeadura, foi realizada a medição da altura utilizando uma régua graduada, diâmetro do coleto com o auxílio de um paquímetro digital. Para a análise da variabilidade genética foram utilizadas as medições de diâmetro do coleto e altura aos 150 dias.

Para a estimativa dos componentes de variância e parâmetros genéticos, foi considerado o modelo estatístico de progênies de meios-irmãos (Modelo 1), com uma planta por parcela e blocos completos e feito um ranqueamento de máxima verossimilhança restrita/melhor predição linear não viciada (REML/BLUP).

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

$$Y_{ijk} = \mu + bi + tj + (tb)ij + eijk \quad (1)$$

Em que:  $Y_{ijk}$  é o valor fenotípico do  $k$ -ésimo indivíduo da  $j$ -ésima progênie na  $i$ -ésima repetição;  $\mu$  é o termo fixo da média geral do caráter em análise;  $bi$  é o efeito fixo da  $i$ -ésima repetição;  $tj$  é o efeito aleatório da  $J$ -ésima progênie;  $(tb)ij$  é o efeito aleatório da interação entre a  $j$ -ésima progênie e a  $i$ -ésima repetição;  $eijk$  é o efeito do erro experimental relativo da  $k$ -ésima árvore dentro da  $j$ -ésima progênie na  $i$ -ésima repetição.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para estimativa dos componentes de variância e parâmetros genéticos (Tabela 1), evidenciaram que existe variabilidade genética entre as progênies, assegurando a qualidade genética.

**Tabela 1.** Parâmetros genéticos estimados para mudas de *Dimorphandra molis* Benth., 150 dias após o estabelecimento do teste de progênies, para Altura (H) em cm e diâmetro do coleto (DC) em mm

Parâmetros Genéticos	H	DC
	150 dias	
Variância Genética ( $\sigma_g^2$ )	0,344	0,003
Variância Genética Aditiva ( $\sigma_g^2$ )	1,375	0,014
Variância entre Progênies ( $\sigma_p^2$ )	1,109	0,023
Variância dentro de Progênies ( $\sigma_e$ )	9,975	0,213
Variância Fenotípica ( $\sigma_f^2$ )	11,427	0,240
Herdabilidade no sentido Restrito ( $h_r^2$ )	0,120	0,058
Herdabilidade dentro de Progênies ( $h_d^2$ )	0,103	0,049
Herdabilidade média de Progênies ( $h_m^2$ )	0,399	0,240
Coefficiente de Variação Genética ( $CV_g$ (%))	4,991	0,501
Coefficiente de Variação Genética Aditiva ( $CV_{gi}$ (%))	9,982	1,002
Coefficiente de Variação Experimental ( $CV_e$ (%))	26,891	3,931
Acurácia na Seleção de Progênies	0,632	0,490
Coefficiente de Variação Relativo ( $CV_r$ (%))	0,186	0,127
Média	11,745	8,841

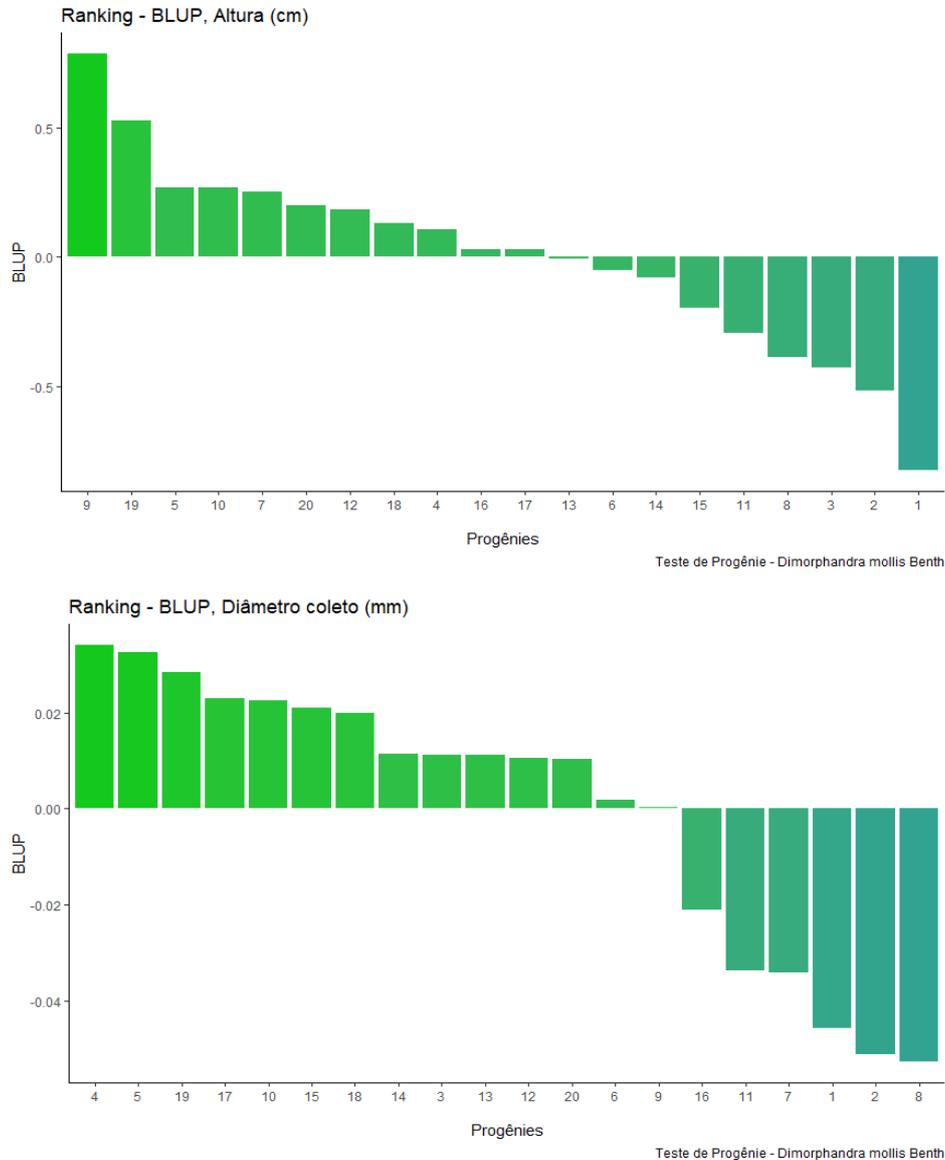
Para o parâmetro altura, a variância entre de 1,109 e dentro de 9,975 de progênies foi significativa, demonstrando que existe diferenças genéticas entre as progênies, concentrando a maior parte da variância dentro de progênies, porém, para diâmetro do coleto estes valores (0,023 e 0,213) não foram significativos. Já o coeficiente de variação genética de 4,991, que é o que realmente nos mostra que existe variação entre as progênies, indica que é possível ter ganhos com seleção.

O coeficiente de variação aditiva apresentou valor de 9,982, complementando a informação anterior e indicando variabilidade genética promissora nas progênies, podendo ser manejada a fim de ganhos para próxima geração. O valor encontrado neste estudo foi inferior do apresentado por Pereira (2021) para *Roupala Montana* var. *brasiliensis*, que aos 180 dias de idade em viveiro apresentou  $CV_{gi}$  (%) para altura de 13,92.

O coeficiente de variação genética é considerado um parâmetro importante para se entender a estrutura genética de uma população, pois apresenta a quantidade de variação entre progênies em relação à média do caráter em estudo. O coeficiente de variação experimental de 26,891 indica o controle ambiental existente no teste, sendo um valor que está dentro da normalidade para testes de progênies.

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

Como verificado na Figura 1, dentre as 20 progênes avaliadas, 11 apresentaram um ranqueamento BLUP para altura superior dentre as demais, demonstrando que é possível fazer uma pré-seleção de material com características genéticas superior aos 150 dias, corroborando com os resultados apresentados nos parâmetros genéticos.



**Figura 1.** Ranqueamento BLUP para altura (cm) e diâmetro do coleto (mm) em progênes de *Dimorphandra mollis* Benth.

O ranqueamento BLUP para diâmetro do coleto demonstrou que 14 progênes foram superiores dentre as 20, demonstrando que é possível fazer uma pré-seleção de material com características genéticas superior aos 150 dias.

Conforme verificado no ranqueamento BLUP na Figura 1, podemos inferir que dentre as 20 progênes avaliadas existe material genético superior, confirmando os resultados apresentados de parâmetros genéticos, que existe variabilidade genética entre e dentro progênes, e que é possível selecionar um material com certa acertabilidade e acurácia.

### CONCLUSÃO

Há variabilidade genética entre as progênes de *Dimorphandra mollis* Benth., viabilizando-o para conservação genética, pois o uso do material avaliado já assegura a base genética da população a ser implantada, possibilitando posteriormente, o uso desse material em programas de melhoramento, conversão em um pomar de sementes, e a conservação genética da espécie.

Os valores das estimativas de herdabilidades, coeficientes de variação, e baixo coeficiente de variação ambiental, asseguram a qualidade genética do material.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, S. P; Proença, C. E. B; Sano, S. M.; Ribeiro, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa; CPAC, 1998. 464p.
- Gonçalves, A. G.; Vieira, F. A; Reis, C. A. F.; Carvalho, D. Conservação de *Dimorphandra mollis* (Fabaceae) baseada na estrutura genética de populações naturais. **Revista Árvore**, v. 34, n. 1, p.95-101, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000100011>.
- Pereira, F. B. **Pré-melhoramento, genética quantitativa e molecular de *Roupala montana* var. *brasiliensis*: uma espécie potencial madeireira da Floresta Ombrófila Mista**. 2021. 117f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Estadual Paulista (Unesp); Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2021. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/204074>. 20. Abril. 2023.
- Ribeiro-Silva, S. R. **Ecologia de população e aspectos etnobotânicos de *Dimorphandra gardneriana* na região da Chapada do Araripe, CE**. 2007. 105f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2021. <http://www.pgecl.unb.br/images/sampled/ arquivos/teses/2000a2010/2007/Suelma%20Ribeiro%20Silva.pdf>. 10 Abr. 2023.
- Secretaria de Meio Ambiente - SMA. Resolução nº 58, de 29 de dezembro de 2006. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, v. 116, n. 247, seção 1, p.107, 2006. Disponível em: [https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2006\\_Res\\_SMA\\_58.pdf](https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2006_Res_SMA_58.pdf). Acesso em: 10 Abr. 2023.
- Souza, G. A.; Martins, E. Análise de risco de erosão genética de populações de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth) no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 6, n. 3, p.42-47, 2004. [https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo\\_8\\_v6\\_n3.pdf](https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo_8_v6_n3.pdf). 15 Abr. 2023.