

**Variabilidade genética em matrizes de
aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.)
para o caráter germinação de sementes**

*Genetic variability in pepper tree matrixes
(*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) for the
germination character of seeds*

RENATA GOMES DE SOUZA MORENO¹

REGINALDO BRITO DA COSTA²

RAUL ALFFONSO RODRIGUES ROA¹

WAGNER JOSÉ MARTINS¹

¹Acadêmicos do Curso de Biologia da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Av. Tamandaré, 6.000, Jd. Seminário, 79117-900, Campo Grande-MS.
e-mail: rgomez@bol.com.br

² Engenheiro Florestal, Doutor do Programa Desenvolvimento Local da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Av. Tamandaré, 6000, Jd. Seminário, CP 100, 79117-900, Campo Grande-MS.
e-mail: rcosta@ucdb.br

RESUMO

O presente estudo objetivou estimar parâmetros genéticos e valores genotípicos para o caráter germinação de sementes em aroeira. Para tanto, as sementes da espécie foram coletadas de 30 matrizes em Campo Grande, MS, colocadas em germinador no laboratório de Botânica da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), sob delineamento de blocos ao acaso, com trinta tratamentos, quatro blocos, dez plantas por parcela. A contagem do número de sementes germinadas ocorreu a partir do segundo dia após a instalação do teste. Os resultados foram analisados através do software SELEGEN-REML/BLUP e, demonstraram haver variabilidade significativa entre as matrizes para o caráter em estudo. As estimativas de herdabilidade foram expressivas, indicando haver proporção significativa da variável que é de natureza genética. Ganhos genéticos adicionais com seleção foram obtidos com o procedimento adotado. A acurácia seletiva ou correlação entre os valores genéticos preditos e os verdadeiros equivaleu em média a 0,92, e pode ser considerado alta. Avaliações posteriores no viveiro e no campo fornecerão subsídios valiosos para a continuidade do trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Myracrodruon urundeuva
variabilidade genética
germinação

ABSTRACT

The study in hand aimed at estimating genetic parameters and genotype value for the germination character of seeds in pepper trees. For this, the seeds from this species were collected from 30 matrixes in Campo Grande, South Mato Grosso, placed in a germinator in the Botanical Laboratory of the Dom Bosco Catholic University (UCDB), following a delineation of random blocks, with thirty treatments, four blocks, ten plants in each section. The counting of the number of seeds germinated took place from the second day after the installation of the test. The results were analyzed using the software SELEGEN-REML/BLUP and, demonstrated as having a significant variability between the matrixes for the character of the study. The estimates of inheritability were marked, indicating that there is a significant proportion of variability which is of a genetic nature. Additional genetic gains with selection were obtained with an adopted procedure. The selective accuracy or correlation between the foreseen genetic values and the real ones was equivalent on average to 0.92, and can be considered high. Further evaluations in the nursery and in the field gave valuable help for the continuation of the study.

KEY WORDS

Myracrodruon urundeuva
genetic variability
germination

INTRODUÇÃO

A aroeira (*Myracrodroun urundeuva* Fr. All.) é uma espécie da família Anarcardiaceae. Trata-se de uma espécie muito importante na flora brasileira e que, embora tenha sido estudada, ainda carece de informações (POTT e POTT, 1994). É uma espécie de ampla distribuição geográfica ocorrendo desde o Ceará (Caatinga) até o estado do Paraná, Mato Grosso do Sul, sendo mais freqüente no Nordeste do país, oeste dos estados BA, MG, SP e sul dos estados de MS, MT, GO (LORENZI, 1998).

A rápida expansão das fronteiras agrícolas, especialmente nas décadas de 1930 a 1960 provocou uma intensa fragmentação nas florestas. Neste contexto inúmeros indivíduos arbóreos nativos de médio e grande porte de aroeira, foram sistematicamente selecionados e retirados para aproveitamento como móveis, postes, esteios, estacas, vigas, entre outros. Sua continua exploração pode levar a espécie à extinção em um curto espaço de tempo.

A despeito da reconhecida importância e ampla utilização da espécie, ainda persiste uma carência de informações sobre os diversos aspectos relacionados à silvicultura e, em particular, ao melhoramento genético. Portanto, estudos de variabilidade deste germoplasma são importantes, tendo em vista um melhor planejamento de futuros programas de melhoramento genético. Diversos trabalhos nesta linha com diferentes espécies vegetais têm sido realizado com indivíduos estabelecidos no campo, como a seringueira (COSTA *et al.*, 2000a; COSTA *et al.*, 2000b; KALLIL *et al.*, 2000), cacau (RESENDE e DIAS, 2000), acerola (PAIVA *et al.*, 2001) e pupunha (FARIAS NETO e RESENDE, 2000) e para *Myracrodruon urundeuva* (MOAES, 1993).

Diante do exposto, o presente estudo objetivou estimar parâmetros e valores genéticos para o caráter germinação como suporte para a conservação e melhoramento da espécie.

METODOLOGIA

As sementes que constituem o material genético deste estudo foram coletadas de 30 matrizes de aroeira no município de Campo Grande-MS, localizado a 20° 26' 34'' S e 50° 38' 47'' W e altitude 480 m.

O teste de germinação foi realizado no laboratório de Botânica da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) em Campo Grande-MS. Para a avaliação do percentual germinativo das sementes utilizou-se câmara de germinação do tipo Mangelsdorf, submetidas a uma temperatura de 27° C. Usou-se como substrato para germinação o papel toalha Germitest e o delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados, com 30 tratamentos, quatro repetições e 10 plantas por parcela.

A avaliação da germinação ocorreu diariamente no período de 15 dias. Após o referido período a avaliação ocorreu a cada dois dias totalizando 25 dias. As sementes foram consideradas germinadas ao emitiram radícula e os resultados foram tabulados em medias de germinação por parcela.

A contagem do número de sementes germinadas ocorreu a partir do segundo dia após a instalação do teste.

Para a análise das variáveis utilizou-se o modelo estatístico que considera todos os efeitos aleatórios (exceto a média), consistindo do seguinte:

$Y_{ijk} = m + p_i + b_j + e_{ij} + d_{ijk}$, onde: Y_{ijk} : observação relativa à planta k , na matriz i , no bloco j ; m : média geral; p_i : efeito da matriz i ; b_j : efeito do bloco j ; e_{ij} : erro experimental associado à parcela ij ; d_{ijk} : efeito do indivíduo k dentro da parcela ij .

As estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos foram obtidas através do *software* genético-estatístico denominado SELEGEN – REML/BLUP, desenvolvido por Resende (2002) para o melhoramento de plantas perenes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de herdabilidades (método univariado), componentes de variância genética e fenotípica, média geral, coeficiente de variação experimental e coeficiente de variação genética são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Estimativas dos coeficientes de herdabilidade no sentido amplo, variâncias genéticas e fenotípicas para o caráter germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva*.

Efeitos	Estimativas
Herdabilidade média das matrizes (h_{mm}^2)	0,85
Herdabilidade individual no sentido amplo dos efeitos genotípicos (h_g^2)	0,59
Variância residual ambiental (σ_e^2)	261,40
Variância genotípica entre matrizes (σ_g^2)	380,50
Variância fenotípica individual (σ_f^2)	641,90
Média geral	64,91
Coeficiente de variação experimental (CVe%)	24,90
Coeficiente de variação genética (CVg%)	30,04

Observa-se que os valores encontrados de herdabilidade no sentido amplo para média de matrizes (0,85) e do indivíduo no experimento (0,59) são expressivos. A herdabilidade diz respeito à proporção relativa das influências genéticas e ambientais na manifestação fenotípica do caráter e indica, portanto, o grau de facilidade ou dificuldade para melhorar determinados caracteres. Caracteres com alta herdabilidade demandam métodos de seleção menos elaborados do que aqueles com baixa herdabilidade.

Os valores de herdabilidades, alcançados nas progênes sugerem grandes possibilidades de ganho genético, tendo em vista que o progresso esperado com a seleção depende da herdabilidade do caráter, da intensidade de seleção e, de forma inversa, do desvio fenotípico do caráter (DUDLEY e MOLL, 1969). Ressaltando que o parâmetro herdabilidade corresponde à proporção da variabilidade total que é de natureza genética, ou o quociente entre a variância genética e a variância total (ALLARD, 1971; WRIGHT, 1976; FALCONER, 1987).

A mais importante função da herdabilidade no estudo genético do caráter métrico é o seu papel preditivo expressando a confiança do valor fenotípico como um guia para o valor genético, ou o grau de correspondência entre o valor fenotípico e o valor genético (FALCONER, 1987). O autor salienta ainda, que a herdabilidade é uma propriedade não somente de um caráter, mais também da população e das circunstâncias de ambiente às quais os indivíduos estão sujeitos. Uma vez que o valor da herdabilidade depende da magnitude de todos os componentes de variância, uma alteração em qualquer um deles afetará o valor da herdabilidade. Portanto, os componentes de variância, as herdabilidades e, ainda, as acurácias são imprescindíveis na determinação dos métodos mais eficientes de seleção a serem utilizados nos programas de melhoramento (RESENDE *et al.*, 1994).

A obtenção de valores elevados de herdabilidade indica que o controle genético é alto e que mudanças no ambiente influenciam pouco no fenótipo (ALLARD, 1971). Dessa forma, para caracteres com alta herdabilidade o efeito genético representa a maior parte da variação fenotípica em relação ao efeito ambiental. Os resultados de variância genética sugerem alta variabilidade genética do material em estudo, estimulando a continuidade do trabalho no viveiro e posteriormente no campo.

O coeficiente de variação experimental ($CV_e\%$) obtido para o caráter germinação de sementes (24,90%), pode ser considerado baixo e demonstra boa precisão para o ensaio e para critério de avaliação.

O coeficiente de variação genética ($CV_g\%$), que expressa em porcentagem da média geral a quantidade de variação genética

existente, apresentou valor considerável (30,04%), para o caráter germinação de sementes. Este resultado sugere possibilidades de expressão gênica mais evidentes na continuidade do trabalho com a espécie em teste no campo.

Os efeito genotípico (EG), os valores genéticos preditos (VG), ganho genético e nova média de população para o caráter germinação das 10 melhores matrizes e acurácia seletiva são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2. Efeito genotípico (EG), valor genotípico (VG), ganho genético (%) e nova média da população para o caráter germinação das 15 melhores progênes e acurácia seletiva de *Myracroduton urundeuva*.

Matriz	EG	VG	Ganho Genético (%)	Nova média
9	25,67	90,59	25,67	90,59
19	25,67	90,59	25,67	90,59
8	19,27	84,19	23,54	88,46
29	17,14	82,06	21,94	86,86
4	12,87	77,79	20,13	85,04
17	12,87	77,79	18,92	83,83
20	12,87	77,79	18,05	82,97
26	12,87	77,79	17,41	82,32
3	10,74	75,66	16,66	81,58
16	10,74	75,66	16,07	80,99
22	10,74	75,66	15,59	80,50
23	10,74	75,66	15,18	80,10
30	8,61	73,52	14,68	79,59
7	6,47	71,39	14,09	79,01
15	6,47	71,39	13,58	78,50
Acurácia seletiva				0,92

Verifica-se que as matrizes 9, 19, 8, 29 foram as que apresentaram os melhores desempenhos em termos de valores. Os ganhos genéticos variaram de 25,67 a 21,94, o que pode ser considerado ganhos substanciais em se tratando de um teste de germinação de sementes. A acurácia ou correlação entre os valores genéticos preditos e os verdadeiros equivaleu em media a 0,92, e pode ser considerado alta. Em outros termos, corresponde à correlação entre o valor genético verdadeiro e o índice utilizado para avaliá-lo. Permittindo indicar com maior segurança o material genético que aumentará as possibilidades de ganhos genéticos. Lembrando-se, que o ganho genético é diretamente proporcional a acurácia e, que quanto maior a acurácia, maior a precisão da seleção (RESENDE *et al.*, 1995).

CONCLUSÕES

Existe uma alta variabilidade genética entre as progênies para o caráter germinação de sementes em aroeira;

As melhores progênies foram 9, 19, 8, 29;

O valor elevado de herdabilidade (0,59) para o efeito de indivíduo no experimento, sugere grandes possibilidades de progresso genético em resposta à seleção;

Avaliações posteriores no viveiro e no campo fornecerão subsídios valiosos para a continuidade do trabalho.

REFERÊNCIAS

ALLARD, E.W. *Princípios do melhoramento genético das plantas*. São Paulo: Edgard Blucher, 1971.

COSTA, R.B.; RESENDE, M.D.V.; GONÇALVES, P.de S. Selection and genetic gain in populations of *Hevea brasiliensis* with a mixed mating system. *Genetics and Molecular Biology*, v. 23, p. 671-9, 2000a.

COSTA, R.B. et al. Maximization of genetic gain in rubber tree (*Hevea*) breeding effective size restriction. *Genetics and Molecular Biology*, v. 23, n. 2, p. 457-62, 2000b.

DUDLEY, J.W.; MOLL, R.H. Interpretation and use of estimation of heritability and genetic variance in plant breeding. *Crop Science*, Madison, v. 9, n. 3, p. 257-62, 1969.

FALCONER, D.S. *Introdução à genética quantitativa*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1987.

FARIAS NETO, J.T.; RESENDE, M.D.V. Aplicação da metodologia de modelos mistos (REML/BLUP) na estimação de componentes de variância e predição de valores genéticos em Pupunheira (*Bactris gasipaes*). *Revista Brasileira Fruticultura*, v. 23, n. 2, p.320-4, 2001.

KALIL-FILHO, A.N.; RESENDE, M.D.V.; KALIL, G.P.C. Componentes de variância e predição de valores genéticos em seringueira pela metodologia de modelos mistos (REML/BLUP). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, n. 9, p.1883-7, 2000.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras*. 2. ed. Nova Odessa-SP: Plantarum, 1998. V. 1, p.5.

MORAES, M.L.T. *Variabilidade genética por isoenzimas e caracteres quantitativos em duas populações naturais de aroeira Myracrodruon urundeuva FF. & M. F. Allemão Anacardiaceae (Astronium urundeuva (Fr. Allemão) Engler)*. 1993. 139p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

PAIVA, J.R.; RESENDE, M.D.V.; CORDEIRO, E.R. Índice Multiefeitos e estimativas de parâmetros genéticos em aceroleira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 6, p.799-807, 2002.

POTT, A.; POTT, V.J. *Plantas do Pantanal*. Corumbá: EMBRAPA (Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal), 1994.

REZENDE, M.D.V.; ARAUJO, A.J.; SAMPAIO, P.T.D; WIECHETECK, A.S. Acurácia seletiva, intervalos de confiança e variância de ganhos genéticos a vinte dois métodos associados de seleção em Pinus caribaea var. hondurensis. *Revista Floresta*, Curitiba, v. 24, n. 1/2, p. 35-45, 1995.

RESENDE, M.D.V.; DIAS, L.A.S. Aplicação da metodologia de modelos mistos (REML/BLUP) na estimação de parâmetros genéticos e predição de valores genéticos aditivos e genotípicos em espécies frutíferas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 44-52, 2000.

REZENDE, M.D.V.; OLIVEIRA, E.B.; MELINSKI, L.C.; GOULART JUNIOR, F.S.; OAIDA, G.R.P. *Seleção genética computadorizada - SELEGEN "Best Prediction"*. Manual do usuário. Colombo: EMBRAPA – CNPF, 1994.

RESENDE, M.D.V. *Software SELEGEN – REML/BLUP*. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 67p. (Embrapa Florestas, 77).

WRIGHT, J.W. *Introduction to forest genetics*. New York: Academic Press, 1976.