



Congrega
Urcamp 2016

13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

Variabilidade Genética para o Caráter Germinação em Matrizes
de *Mimosa scabrella* Benth.

Genetic variability and heritability estimates for the germination
trait in *Mimosa scabrella* Benth. parent trees

Eduarda Demari Avrella¹, Renata Diane Menegatti², Claudimar Sidnei Fior³, Márcio Carlos Navroski⁵, Adelar
Mantovani⁶

RESUMO

Mimosa scabrella Benth., popularmente conhecida como bracatinga, é uma espécie florestal nativa, historicamente e amplamente utilizada como fonte de energia em locomotivas movidas a vapor, no aquecimento de caldeiras industriais, olarias, cerâmicas e outros, por apresentar um excelente potencial energético. Priorizada em reflorestamentos nas regiões sul do Brasil, atualmente, as sementes de bracatinga disponíveis no mercado são oriundas de espécies sem nenhum grau de melhoramento genético. Tendo em vista que sementes de uma mesma espécie podem apresentar diferenças nas taxas de germinação, este trabalho objetivou avaliar a variabilidade genética para o caráter germinação em diferentes matrizes. Sementes de dez matrizes da espécie foram coletadas, de frutos em início de deiscência, apresentando coloração marrom-claro, em dezembro de 2013, no município de Lages, SC. A superação da dormência foi realizada pelo método de imersão em água a temperatura inicial de 80°C, seguida de repouso na mesma água, fora do aquecimento por 18 horas. O teste de germinação foi realizado logo em seguida, sob temperatura constante de 25°C, tendo como substrato rolo de papel germitest, com três folhas. Ao final do teste avaliou-se a porcentagem de germinação. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e 25 sementes por parcela. Os parâmetros genéticos foram obtidos através do software SELEGEN – REML/BLUP. A estimativa do coeficiente de herdabilidade média de matrizes foi alta (0,82) sugerindo expressivo controle genético. A seleção das cinco matrizes superiores proporcionou ganho genético de, pelo menos 15,1%. Os resultados encontrados sugerem a possibilidade de selecionar indivíduos superiores para o caráter germinação de sementes em diferentes matrizes de *M. scabrella*, estimulando a utilização dos germoplasmas em futuros programas de melhoramento genético para a espécie.

Palavras-chave: bracatinga, herdabilidade, melhoramento genético.

ABSTRACT

Mimosa scabrella Benth., popularly known as bracatinga, is a native forest species, historically and widely used as a source of energy powered locomotives steam in heating industrial boilers, potteries, ceramics and others, due to its excellent energy potential. Prioritized in reforestation in southern Brazil, currently the bracatinga seeds available in the market are from species without any degree of genetic improvement. Given that seeds of the same species may differ in germination rates, this study aimed to evaluate the genetic

variability for the character germination in different matrices. Seeds ten matrices of the species were collected ripe fruits in December 2013, in the city of Lages, SC. Overcoming the numbness was performed by immersion in water at initial temperature of 80 ° C, followed by rest in the same water, away from heat for 18 hours. The germination test was performed immediately and then at a constant temperature of 25 ° C as substrate germitest rolls with three leaves. The experimental design was a randomized block with 10 tratamentos (matrices), four replications and 25 seeds per plot. The genetic parameters were obtained were through Selegen software - REML/BLUP. The estimated average heritability coefficient matrix was high (0.82) suggesting significant genetic control. The selection of the 10 best arrays provided a genetic gain at least 15.1%. The results suggest the possibility of selecting superior individuals for seed germination character in different matrices *M. scabrella*, stimulating the use of germplasm for future breeding programs for the species.

Keywords: bracatinga, genetic variability, germination.

INTRODUÇÃO

Atualmente novos desafios têm surgido para as ciências florestais, um deles é suprir a demanda por biomassa florestal que vem sendo utilizada de forma abundante como fonte de energia sustentável em diversos processos produtivos. Segundo Remade (2014) a estimativa é que até 2020 a produção de energia brasileira, oriunda de biomassa florestal, deve atingir a energia equivalente a 25% da produção energética total da Usina Hidrelétrica Itaipu, e para que isto se concretize existe a necessidade de expandir os plantios florestais homogêneos, adotar novas tecnologias e sugerir a utilização de espécies alternativas que atendam às expectativas quanto a sua utilização, como insumo para a geração de energia (Silva et al., 2012).

Para que este gargalo seja contornado, o conhecimento do potencial energético de espécies florestais nativas é de suma importância, pois estas espécies podem conter características promissoras na conversão da madeira em energia, e, além disso, podem apresentar-se como forte alternativa aos plantios homogêneos de espécies exóticas.

Nesse contexto, podemos sugerir como espécie nativa potencial a *Mimosa scabrella* Benth., popularmente conhecida por bracatinga, espécie florestal que se destaca pelo crescimento acelerado e incremento médio anual de até 36 m³/ha.ano (Catie, 1996). A bracatinga é histórica e amplamente utilizada como fonte de energia em locomotivas movidas a vapor, no aquecimento de caldeiras industriais, olarias, cerâmicas e outros, por apresentar uma extraordinária capacidade energética, similar, ou até mesmo superior, a de algumas espécies do gênero *Eucalyptus* (Brito et al., 1979; Lisbão Júnior, 1981; Paula, 1982; Mazuchowski, 2012). Porém, para que essa potencialidade seja explorada de forma coerente, pesquisas devem ser conduzidas para se obter genótipos superiores, com

características que satisfaçam as exigências ao cultivo florestal em larga escala com finalidade energética (Mazuchowski et al., 2014).

A respeito da reconhecida importância e ampla utilização da espécie, ainda são raras as informações sobre a variabilidade genética relacionada ao processo germinativo das sementes de *M. scabrella*. Portanto, estudos de variabilidade genética, entre eles, do potencial germinativo, são importantes, tendo em vista que os programas de melhoramento genético buscam explorar fontes de variabilidade genética, visando encontrar materiais com características superiores (Cruz e Carneiro, 2006).

Conhecer e analisar os parâmetros e ganhos genéticos relacionados à germinação de sementes de diferentes matrizes de bracatinga é a base para o planejamento de futuros programas de melhoramento genético que visem obter sementes com qualidade, alta porcentagem de germinação e que possam originar indivíduos superiores (Rego et al., 2005). Atualmente as sementes de bracatinga disponíveis no mercado não possuem nenhum grau de melhoramento genético e, se utilizadas em larga escala, podem resultar em baixos rendimentos, principalmente pela falta de conhecimento da procedência e por não possuírem garantia da qualidade.

Diante do exposto, o presente estudo objetivou avaliar a variabilidade genética e estimar os parâmetros genéticos em matrizes de *Mimosa scabrella* Benth. com base no caráter germinação de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *M. scabrella* foram coletados em início de deiscência, apresentando coloração marrom-claro, em dezembro de 2013, de dez árvores matrizes situadas na localidade de Pedras Brancas, Lages, Santa Catarina, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 57°51' Sul e Longitude 69°21' Oeste. Logo após, os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Ecologia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, onde as sementes foram extraídas, beneficiadas e em seguida utilizadas neste estudo.

Primeiramente foi realizada a superação da dormência das sementes pelo método de imersão em água a temperatura inicial de 80°C, seguida de repouso na mesma água, fora do aquecimento por 18 horas (Brasil, 2013).

Logo após, procedeu o teste de germinação, no qual as sementes foram colocadas em rolos de papel germitest, com três folhas por rolo, umedecidas com água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos foram identificados e mantidos em estufa tipo B.O.D. (Biological Oxygen Demand), contendo lâmpadas fluorescentes de 15 W, e fotoperíodo de

12 h, em temperatura constante de 25°C, de acordo com as instruções para análise de sementes de espécies florestais (Brasil, 2013).

O teste de germinação foi avaliado diariamente, considerando sementes germinadas aquelas que apresentaram a protrusão da radícula de no mínimo dois milímetros (Brasil, 2013). Ao final do teste determinou-se a porcentagem de germinação (%GER) - relação percentual entre o número de sementes germinadas e o número total de sementes.

O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados, com dez tratamentos (matrizes), quatro repetições e 25 sementes por parcela.

Para a análise das variáveis utilizou-se o modelo estatístico que considera todos os efeitos aleatórios (exceto a média), consistindo do seguinte: $Y_{ij} = m + \pi_i + b_j + e_{ij}$, onde: Y_{ij} : observação relativa à planta k , na matriz i , no bloco j ; m : média geral; π_i : efeito da matriz i ; b_j : efeito do bloco j ; e_{ij} : erro experimental associado à 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 herdabilidade, componentes da variância, a média geral, o coeficiente de variação experimental, o coeficiente de variação genética e a relação entre o coeficiente de variação experimental e o coeficiente de variação genética para o caráter germinação de sementes de *M. scabrella* estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Estimativas de coeficiente de herdabilidade média de matrizes, variâncias genética e fenotípica para o caráter germinação de sementes de *Mimosa scabrella*.

Table 1. Estimates of the heritability parents means coefficient, genetic and phenotypic variability for germination of *Mimosa scabrella* seeds.

Efeitos	Estimativas
Herdabilidade individual no sentido amplo dos efeitos genotípicos	0,15
Herdabilidade média das matrizes	0,82
Variância residual ambiental	0,20
Variância genética entre matrizes	0,04
Variância fenotípica	0,26
Média geral (%)	62
Coeficiente de variação experimental (CVe%)	29
Coeficiente de variação genética (CVg%)	31
Relação CVg/CVe	1,07

O coeficiente de herdabilidade individual no sentido amplo dos efeitos genotípicos para a germinação de sementes de *M. scabrella* foi de 0,15 e é considerado mediano, de acordo com a classificação de Resende (2002a), o que denota que apesar de baixo existe um considerável controle genético sob o caráter germinação.

A estimativa de herdabilidade de média de matrizes (0,82) é considerada alta (Resende, 2002a), sugerindo que a seleção em nível de média de matriz pode resultar em ganhos genéticos significativos a serem explorados ao longo de um programa de melhoramento genético. Valores similares de 0,76 e 0,79 foram encontrados por Costa et al. (2005) e Rego et al. (2005) para o mesmo caráter em sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All) e faveiro (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth). O valor de herdabilidade na média de matrizes indica possibilidade de ganho genético, já que o avanço esperado com a seleção depende principalmente da herdabilidade do caráter avaliado, neste caso, do potencial germinativo.

A herdabilidade é um parâmetro muito empregado no estudo genético de diferentes características e serve como ferramenta preditiva 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).

A média geral para o parâmetro porcentagem de germinação para as dez matrizes avaliadas foi de 62%. Rosa (2009) encontrou valor similar (65%) em teste de germinação de sementes de bracinga utilizando o mesmo tratamento pré-germinativo.

O coeficiente de variação experimental foi considerado médio (29%) de acordo com a classificação de Pimentel-Gomes (1985) e demonstra boa precisão para o ensaio e para os critérios de avaliação.

O coeficiente de variação genética (CVg%) encontrado foi de 31%, e expressa em porcentagem da média geral a quantidade de variação genética existente, este valor é considerado mediano, o que denota que, em avaliações futuras, poderá haver maior expressão de variação genética para outros caracteres, se eles forem avaliados.

Os valores e ganhos genéticos e nova média da população para os cinco melhores indivíduos, de acordo com o caráter germinação de sementes de bracinga, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valor genético, ganho genético (%) e nova média de população para o caráter germinação das 10 melhores matrizes e acurácia seletiva de *Mimosa scabrella*.

Table 2. Genetic value, genetic gain (%), average of the improved population for germination of the best ten parents and selective accuracy of *Mimosa scabrella*.

Matriz	Valores genéticos		Nova Média da População
	(média + efeito genético aditivo predito)	Ganho Genético (%)	
3	0,867	24,5	0,867
2	0,848	23,7	0,857
4	0,819	22,3	0,845
5	0,734	19,7	0,817
10	0,621	15,1	0,778
Média Geral			0,621
Acurácia Seletiva			0,74

Constata-se que as matrizes 3 e 2 apresentaram os desempenhos superiores, com valores genéticos consideravelmente próximos. Os valores genéticos variaram de 0,86 a 0,62, que podem ser considerados apropriados em se tratando de um teste de germinação de sementes. Valores genéticos similares (0,88 a 0,81) foram encontrados por Costa et al (2005) para o mesmo caráter em sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All).

Os resultados expostos na tabela 2 demonstram que é possível após um ciclo de seleção elevar a média da população para a característica percentagem de germinação em aproximadamente 21%.

A acurácia seletiva, ou seja, a correlação entre os valores preditos e os verdadeiros equivale, em média, a 0,74, sendo considerada alta. Portanto, os valores preditos permitem recomendar com maior segurança que o material genético em estudo maximizará as possibilidades de progresso genético com seleção. A acurácia tem sido utilizada atualmente de forma corriqueira em estudos de herdabilidade de caracteres em vegetais, para apontar o grau de confiabilidade dos dados obtidos na avaliação genética (Moreira et al, 2014; Azevedo et al., 2015; Yokomizo et al., 2015).

CONCLUSÃO

A estimativa do coeficiente de herdabilidade média de matrizes foi alta (0,82) sugerindo expressivo controle genético.

A seleção das cinco matrizes superiores proporcionou ganho genético de, pelo menos 15,1%, após um ciclo de seleção para o caráter germinação de sementes.

Os resultados encontrados sugerem a possibilidade de selecionar indivíduos superiores para o caráter germinação de sementes em diferentes matrizes de *M. scabrella*,

estimulando a utilização dos germoplasmas em futuros programas de melhoramento genético para a espécie.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L. P. DE A. et al. Seleção genética em progênies de *Eucalyptus camaldulensis* em área de cerrado mato-grossense. **Ciência Rural**, v. 45, n. 11, p. 2001-2006, 2015.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília: MAPA, 2013. 98 p.

BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G.; FONSECA, S. M. Bracatinga: características químicas do carvão vegetal. **Brasil Madeira**, Curitiba, v. 3, n. 33, p. 6-7, 1979.

CATIE, Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza. *Mimosa scabrella*. **Silvicultura de espécies promisorias para producción de leña em America Central: resultados de cinco años de investigación**. Turrialba, 1996. p. 205-210.

COSTA, R. B. et al. Variabilidade genética e estimativas de herdabilidade para o caráter germinação em matrizes de *Hevea brasiliensis*. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 74-76, 2005.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006. 585 p.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1987. 279 p.

LISBÃO JÚNIOR, L. Bracatinga como fonte energética. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, p. 133-143.

MAZUCHOWSKI, J. Z. **Sistema de produção de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) sob técnicas de manejo silvicultural**. Tese (Doutorado em Silvicultura), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 218 p. 2012.

MAZUCHOWSKI, J. Z.; RECH, T. D.; TORESAN, L. **Bracatinga, *Mimosa scabrella* Bentham: cultivo, manejo e usos da espécie**. 1.ed. Florianópolis: Epagri, 2014. 365 p.

MOREIRA, J. P. et al. Ganho esperado na seleção de progênies de *Pinus elliottii* var. em idade precoce para produção de madeira. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 78, p. 99-109, 2014.

PAULA, J.E. Espécies nativas com perspectivas energéticas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, p. 1259-1315.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: ESALQ, 1985. 467 p.

REGO, F. L. H et al. Variabilidade genética e estimativas de herdabilidade para o caráter germinação em matrizes de *Albizia lebbbeck*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1209-1212, 2005.

REMADE - REVISTA DA MADEIRA. **Demanda aumenta opção de biomassa para energia**. Edição N°138 - Janeiro de 2014. Acesso em: 29/06/2016. Disponível em: <http://www.remade.com.br/>

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

RESENDE, M. D. V. **Software Selegen-REML/BLUP**. Curitiba, EMBRAPA. (Documentos 77). 2002.

ROSA, F. C. **Superação de dormência de sementes e cultivo in vitro de Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. 2009. 52f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SILVA, D. A. et al. Ponto de amostragem ao longo do fuste para estimativa do poder calorífico da madeira. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 9, p. 1588-1595, 2012.

YOKOMIZO, G. K. I.; FARIAS NETO, J. T. DE; OLIVEIRA, M. S. P. de. Ganho esperado na seleção de progênies de polinização aberta de *Euterpe oleracea* para produção de frutos. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 44, n. 109, p. 241-248, 2016.