

TRANSFORMAÇÃO DE DADOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM ALFAVACÃO

Bruno Portela Brasileiro¹, Carlos Alberto da Silva Ledo², Pedro de Almeida Santos³, Cláudio Lúcio Fernandes Amaral⁴

Resumo

Métodos de estimativa dos componentes de variância e tipo de transformação dos dados acarretam variações consideráveis nas estimativas de herdabilidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de dois tipos de transformação de dados na estimativa de parâmetros genéticos, para o caráter germinação de sementes, em *Ocimum officinalis* (Alfavacão). Para a análise estatística, os dados foram transformados em raiz quadrada de $x + 0,5$ e em arco seno da raiz quadrada das proporções observadas, em seguida foi realizada análise de variância para o caráter germinação de semente. O coeficiente de variação foi baixo ($CVe=4,84\%$) não variando entre os métodos de transformação e demonstrando boa precisão para o ensaio. O caráter apresentou alta herdabilidade ($h^2=91\%$) e uma forte influência ambiental ($CVg=9,10\%$). As transformações dos dados não afetaram as estimativas dos coeficientes de determinação genotípica e de variação genética.

Introdução

Um programa de melhoramento genético vegetal consiste em identificar a variabilidade genética da espécie, selecionar os indivíduos superiores e desenvolver cultivares por seleção (DUDLEY; MOLL, 1969).

O delineamento de estratégias eficientes de melhoramento depende, fundamentalmente, do conhecimento do controle genético dos caracteres a serem melhorados. Entende-se por controle genético, ou base genética de um caráter, todos os mecanismos responsáveis pela herança do caráter, tais como número de genes que o governam, as ações e efeitos gênicos, herdabilidade, repetibilidade, coeficiente de variação genética e associações genéticas com outros caracteres (RESENDE, 2002). Estes fatores são de particular importância para a execução de programas de melhoramento (HALLAUER, 2007).

A herdabilidade diz respeito à proporção relativa das influências genéticas e ambientais na manifestação fenotípica dos caracteres e indica, portanto, o grau de facilidade ou dificuldade para melhorar determinada característica (RESENDE, 2002). Outro parâmetro relevante nos estudos de genética quantitativa é o coeficiente de variação genética, que permite inferir sobre a magnitude da variabilidade presente nas populações e em diferentes caracteres (RESENDE, 2002).

Fatores como os métodos de estimativa dos componentes de variância, diferentes amostras de dados, tipo de transformação e de análise, grau de parentesco entre os indivíduos, e ainda o modelo adotado, quando se usa um método específico, acarretam variações consideráveis nas estimativas de h^2 (ROBERT; DUCROCQ, 1996). Comparando alguns destes fatores Freitas (2000) concluiu que métodos de estimativa, análise univariada ou multivariada, diferentes amostras e tipo de transformação de dados, nesta ordem, foram os que mais influenciaram as estimativas de h^2 em gado de corte.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de dois tipos de transformação de dados na estimativa de parâmetros genéticos para o caráter germinação de sementes em Alfavacão (*Ocimum officinalis* L.).

¹ Mestrando em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA, CEP: 44.380-000. E-mail: brunobiogene@hotmail.com

² Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA, CEP 44.380-000. E-mail: ledo@cnpmf.embrapa.br

³ Graduando em Engenharia Agronômica, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, BA, CEP: 44.380-000. E-mail: pedroal-meida@uol.com.br

⁴Professor Titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, CEP: 45.200-000. E-mail: geneticamaralclfuesb@bol.com.br

Apoio financeiro: FAPESB

Materiais e Métodos

Sementes não escarificadas de 15 progênies de *Ocimum officinalis* foram colocadas em placas de Petri previamente forradas com papel filtro e acondicionadas em câmara de germinação do tipo B.O.D regulada para proporcionar temperatura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, constando de quinze tratamentos (progênies) e três repetições, totalizando 45 parcelas. Cada unidade experimental foi constituída de uma placa de Petri contendo 50 sementes.

Para a análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ e em arco seno $\sqrt{x(\%)/100}$, com os dados transformados foi realizada análise de variância para o caráter germinação de semente, estimando a variância genética entre famílias ($\hat{\sigma}_f^2$) e a variância fenotípica ($\hat{\sigma}_F^2$) pelas seguintes equações:

$$[1] \hat{\sigma}_f^2 = (Q1 - Q2)/r$$

$$[2] \hat{\sigma}_F^2 = Q1/r$$

Onde $Q1$ = quadrado médio da família, $Q2$ = quadrado médio do resíduo experimental, r = número de repetições. Com base nestas estimativas, foram calculados o coeficiente de variação genético (CVg) e o coeficiente de determinação genotípico (b_i), equivalente ao coeficiente de herdabilidade no sentido amplo, através das seguintes fórmulas:

$$[3] CVg = \sqrt{\hat{\sigma}_f^2} / m \times 100$$

$$[4] b_i = \hat{\sigma}_f^2 / \hat{\sigma}_F^2$$

Onde m = média geral. As médias entre famílias foram avaliadas pelo teste de Scott-Knott.

Resultados e Discussão

O coeficiente de variação foi baixo e não variou entre os tipos de transformação, demonstrando assim boa precisão para o ensaio e para critério de avaliação. A porcentagem média de germinação foi de 72,22% (dados não transformados) havendo ampla variabilidade entre progênies ($p < 0,05$), sendo que pelas duas transformações, as progênies quatro, oito, quatorze e quinze foram as que apresentaram as maiores médias. A menor média foi da progénie seis, pelas duas metodologias (Tabela 1). Por se tratarem de sementes não escarificadas, a porcentagem de germinação reflete o grau de dormência presente nesta espécie.

O valor estimado para o coeficiente de determinação genotípico, que equivale a herdabilidade no sentido amplo, foi elevado (Tabela 2), sugerindo a possibilidade de ganhos genéticos para menor grau de dormência, tendo em vista que o progresso esperado com a seleção depende da herdabilidade do caráter, da intensidade de seleção e do desvio padrão fenotípico do caráter (DUDLEY; MOLL, 1969).

A variabilidade observada para porcentagem de germinação tem sido atribuída tanto a fatores genéticos como ambientais, sendo que, foi encontrado baixo valor para o coeficiente de variação genético (Tabela 2), indicando que grande parte da variabilidade apresentada é devido a fatores não-genéticos. Porém, a relação CVg/CVe superior à unidade, verificada, reflete uma situação bastante favorável a seleção (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO; 2004).

Rego *et al.*, (2005) estudando 26 progênies de *Albizia lebbeck* estimaram a herdabilidade no sentido amplo em 0,79. Vieira *et al.*, (2005) estudando progênies de meio-irmãos de cenoura estimaram a herdabilidade em 0,93 e Oliveira, Neto, Nascimento (2003) avaliando 20 progênies de açaizeiro estimaram a herdabilidade em 0,58.

Em todos estes trabalhos assim como neste estudo, foram encontrados baixos valores para o coeficiente de variação genético e altos valores para o coeficiente de determinação genotípico, evidenciando a existência de variabilidade e de um alto componente ambiental para dormência de sementes.

Estudos desta natureza são importantes, tanto do ponto de vista ecológico como genético, pois permitem estimar de que forma ou em que magnitude as populações podem responder a diferentes pressões de seleção impostas pelo ambiente ou em programas de seleção artificial (VEASEY; FREITAS; SCHAMMANSS, 2000), determinando os métodos mais eficientes de seleção a serem utilizados nos programas de melhoramento vegetal (REGO *et al.*, 2005).

Assim como no trabalho de Freitas (2000), ficou evidente que os tipos de transformação de dados não afetaram as estimativas de parâmetros genéticos, pois valores idênticos foram encontrados para herdabilidade no sentido amplo e valores muito próximos são demonstrados para o coeficiente de variação genético (Tabela 2).

Conclusão

Os tipos de transformação de dados não afetaram as estimativas de parâmetros genéticos, sendo que a alta h^2 e a relação CVg/CVe indicam que métodos de melhoramentos simples poderão ser utilizados para a obtenção de ganhos genéticos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e a Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

Referências

- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 2004. 480p.
- DUDLEY, J. W.; MOLL, R. H. Interpretation and use of estimation of heritability and genetic variance in plant breeding. *Crop Science*, v. 2, p.257-262, 1969.
- FREITAS, A. R. Avaliação de procedimentos na estimativa de parâmetros genéticos em bovinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, p. 94-102, 2000.
- HALLAUER, A. R. History, contribution, and future of quantitative genetics in plants breeding: lessons from maize. *Crop Science*, v. 47, p. 04-19, 2007.
- OLIVEIRA, M. S. P.; NETO, J. T. F.; NASCIMENTO, W. M. O. Parâmetros genéticos para caracteres germinativos em vinte progênies de açaizeiro promissoras para palmito. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n. 46, p. 105-113, 2003.
- REGO, F. L. H.; COSTA, R. B.; CONTINI, A. Z.; MORENO, R. G. S.; RONDELLI, K. G. S.; KUMIMOTO, H. H. Variabilidade genética e estimativa de herdabilidade para o caráter germinação em matrizes de *Albizia lebbeck*. *Ciência Rural*, v. 35, n. 5, p. 1209-1212, 2005.
- RESENDE, M. D. V. *Genética biométrica e estatística no melhoramento genético de plantas perenes*. Brasília, 2002. 975p.
- ROBERT, C.; DUCROCQ, V. Computation of all eigenvalues of matrices used in restricted maximum likelihood estimation of variance components using sparse matrix techniques. *Genetic Selection and Evolution*, v. 28, p. 51-65, 1996.
- VEASEY, E. A.; FREITAS, J. C. T.; SCHAMMANSS, E. A. Variabilidade da dormência de sementes entre e dentro de espécies de *Sesbania*. *Scientia Agricola*, v. 57, n. 2, p. 299-304, 2000.
- VIEIRA, J. V.; CRUZ, C. D.; NASCIMENTO, W. M.; MIRANDA, J. E. C. Seleção de progênies de meio-irmãos de cenoura baseada em características de sementes. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 1, p. 44-47, 2005.

Tabela 1. Médias de germinação transformadas em arco seno $\sqrt{x(\%)/100}$ e em $\sqrt{x+0,5}$, de sementes não escarificadas entre 15 progênies de *O. officinalis*.

Progénie	Arco seno $\sqrt{x(\%)/100}$	$\sqrt{x+0,5}$
1	0,063 a	8,90 b
2	0,061 b	8,67 b
3	0,060 b	8,48 c
4	0,065 a	9,27 a
5	0,058 b	8,18 c
6	0,047 d	6,70 e
7	0,056 b	7,86 c
8	0,068 a	9,59 a
9	0,058 b	8,20 c
10	0,059 b	8,28 c
11	0,058 b	8,19 c
12	0,057 b	8,08 c
13	0,053 c	7,46 d
14	0,066 a	9,30 a
15	0,068 a	9,59 a
Média geral	0,060	8,45

*Médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Análise de variância com dados transformados, coeficiente de variação genético (CVg), coeficiente de determinação genotípico (b_i), coeficiente de variação experimental (CVe) e relação CVg/CVe para o caráter germinação de sementes entre 15 progênies de *O. officinalis*.

Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$

FV CVg/CVe	GL	QM	CVg	b_i	CVe(%)
Progénie	14	1,925707*	9,06	0,91	4,83
Bloco	2	0,911942*			
Resíduo	28	0,166883			
Total	44				

Dados transformados em $\sqrt{x(\%)/100}$

FV	GL	QM	CVg	b_i	CVe(%)	CVg/CVe
Progêñies	14	0,000097*	9,10	0,91	4,84	1,88
Bloco	2	0,000046*				
Resíduo	28	0,000008				
Total	44					

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.