

## **Ganho genético por meio da seleção simultânea de caracteres agronômicos em linhagens de feijão-caupi**

### **Genetic gain through the simultaneous selection of agronomic traits in cowpea lines**

Samíria Pinheiro dos Santos<sup>1</sup>, Maurício dos Santos Araújo<sup>2</sup>, Walter Frazão Lelis de Aragão<sup>3</sup>, Mariana Marinho dos Santos e Silva<sup>4\*</sup>, Maurisrael de Moura Rocha<sup>5</sup>

**RESUMO:** A seleção simultânea de vários caracteres de importância agro-econômica é uma etapa fundamental nos programas de melhoramento de feijão-caupi. Diante disso, objetivou-se com este trabalho estimar o ganho genético com a seleção simultânea de caracteres relacionados a produtividade, ciclo e arquitetura de planta em genótipos de feijão-caupi por meio do índice de soma de *ranks* de Mulamba e Mock. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com quatro repetições, na cidade de Ipiranga, Piauí, em 2018, avaliando-se nove caracteres em 12 linhagens e 2 cultivares de feijão-caupi. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao índice de seleção baseado em soma de ranks, selecionando-se quatro genótipos (28,6%). De acordo com o índice, o ganho total com a seleção foi de 16,13% e os genótipos mais promissores para o cultivo em Ipiranga foram Pingo-de-ouro 1-5-11, Pingo-de-ouro 1-5-5, Pingo-de-ouro 1-5-10 e Bico-de-ouro 1-5-19.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vigna unguiculata*. Seleção combinada. Índice de Mulamba e Mock.

**ABSTRACT:** The simultaneous selection of various important agro-economic traits is an essential step for cowpea breeding programs. Thus, this work aiming was to estimate the genetic gain for combined selection of traits related to yield, reproductive cycle and plant architecture in cowpea genotypes by employing the Mulamba and Mock index. The experiment was conducted in a randomized block design with four repetition, in Ipiranga county, state of Piauí, in 2018, evaluating nine traits in 12 lines and 2 cultivars of cowpea. The data was submitted to analysis of variance and to the index selection based on sum of ranks, selecting four genotypes (28,6%). According to the index, the total selection gain was 16,13% and the most promising genotypes for cultivation in Ipiranga were Pingo-de-ouro 1-5-11, Pingo-de-ouro 1-5-5, Pingo-de-ouro 1-5-10 and Bico-de-ouro 1-5-19.

**KEY WORDS:** *Vigna unguiculata*. Combined Selection. Mulamba & Mock index.

<sup>1</sup>Mestranda, PPGM, CCA, UFPI, Teresina - Piauí, Brasil. Email: samiriapinheiro@outlook.com.

<sup>2</sup>Mestrando, PPGM, CCA, UFPI, Teresina - Piauí, Brasil. Email: mauriciosanges11@hotmail.com.

<sup>3</sup>Mestrando, PPGM, CCA, UFPI, Teresina - Piauí, Brasil. Email: walterfrazao2@gmail.com.

<sup>4</sup>Graduanda, Agronomia, CCA, UFPI, Teresina - Piauí, Brasil. Email: marianamrnb@gmail.com.\*

<sup>5</sup>Embrapa Meio-Norte CPAMN, Av. Duque de Caxias, 5650 - Buenos Aires, Teresina - PI, Brasil, 1 CEP - 64006-245. E-mail: maurisrael.rocha@embrapa.br.

## INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma leguminosa de alto valor nutritivo cultivada nas regiões tropicais de mais de 100 países no mundo (GONÇALVES et al., 2016). No Brasil, sua produção ocorre principalmente nas regiões Norte e Nordeste, com recente expansão para o Centro-Oeste, onde o sistema mecanizado tem alavancado a produtividade da cultura. A importância sócio-econômica do feijão-caupi está relacionada não só com a geração de renda, mas com seu uso estratégico no combate à desnutrição de populações mais carentes (FREIRE FILHO et al., 2011; GONÇALVES et al., 2016).

Em programas de melhoramento de feijão-caupi, a seleção é usada em uma ampla variedade de caracteres agronômicos e morfológicos, de modo a atender as demandas dos produtores e consumidores. Diante disso, os índices de seleção se mostram importantes ferramentas para prever o ganho genético com a seleção simultânea de vários caracteres, indicando os genótipos com maior combinação de características de interesse econômico e produtivo. O índice de soma de postos de Mulamba e Mock (1978) tem sido amplamente utilizado pelos melhoristas de feijão-caupi por sua fácil aplicação e bons resultados de ganhos (BERTINI et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2017).

O presente trabalho teve como objetivo estimar o ganho genético proporcionado com a seleção simultânea de caracteres agronômicos em linhagens elites de feijão-caupi por meio do índice de soma de *ranks* de Mulamba e Mock.

## MATERIAL E MÉTODOS

Avaliaram-se 12 linhagens de feijão-caupi da classe comercial cores oriundas do programa de melhoramento de feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, juntamente com duas cultivares testemunhas, BRS Tumucumaque e BRS Imponente, totalizando 14 genótipos. O experimento constituiu-se em um ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU), conduzido no município de Ipiranga, PI, entre janeiro a abril de 2018. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. A parcela experimental constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, sendo adotada como área útil as duas fileiras centrais. Adotou-se um espaçamento entre fileiras de 0,50 m e 0,25 m entre plantas dentro da fileira. Foram avaliados os seguintes caracteres agronômicos: número de dias para o início da floração (NDIF), tipo de porte (TP), valor de cultivo (VC), acamamento (ACAM), comprimento de vagem (COMPV), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (P100G), índice de grãos (IG) e produtividade de grãos (PG).

Primeiramente os dados foram submetidos a análise de variância. Posteriormente, empregou-se o índice de seleção de soma de "ranks" de Mulamba e Mock (1978), determinando-se a seleção no sentido decrescente para os caracteres ACAM, TP e NDIF e crescente para os demais caracteres. Após esta classificação, o método soma o rank de cada genótipo para todos os caracteres. Utilizou-se uma intensidade de seleção de 28,6%, correspondendo aos quatro genótipos que tiveram combinações mais favoráveis para o menor ciclo e melhor arquitetura e desempenho agrônômico. Todas as análises foram realizadas por meio do programa computacional GENES (CRUZ, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A existência de diferenças significativas ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ) para a maioria dos caracteres é um indicativo da existência de variabilidade genética entre os genótipos avaliados, evidenciando a possibilidade de ganhos com a seleção (Tabela 2). A ausência de diferenças significativas para o caráter tipo de porte indica que os genótipos são similares quanto ao porte da planta, sendo todos semi-eretos. Apesar de sua baixa variabilidade, o porte semi-ereto é uma das características que tem se buscado atualmente no desenvolvimento de cultivares de feijão-caupi com arquitetura moderna, cuja demanda é alta para o cultivo mecanizado e para a agricultura empresarial (FREIRE FILHO et al., 2011; GUERRA et al., 2017).

Observou-se uma boa precisão experimental para a maioria dos caracteres (Tabela 2). Os maiores coeficientes de variação foram para os caracteres valor de cultivo, produtividade e acamamento, com estimativas similares e inferiores aos encontrados por Silva et al. (2018). Estimativas de CVs maiores para a produtividade em feijão-caupi são comuns na literatura, sendo justificados pela alta influência do ambiente devido ao grande número de genes que controla esse caráter (TORRES et al., 2015; PÚBLIO JUNIOR et al., 2017).

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância com os quadrados médios (QM) do efeito de genótipos e coeficientes de Variação (CV%) obtidos para os caracteres comprimento de vagem (COMPV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grãos (IG), peso de 100 grãos (P100G), produtividade de grãos (PG), início da floração (IF), tipo de porte (TP), valor de cultivo (VC) e acamamento (ACAM) avaliados em 14 genótipos de feijão-caupi. Ipiranga, PI, 2018.

Caráter	COMV	NGV	IG(%)	P100G	PROD	IF	TP	VC	ACAM
QM	2,46*	13,52**	16,21**	77,9**	288676,9**	0,95*	0,094 <sup>ns</sup>	0,73**	0,412**
CV (%)	5,01	6,72	2,57	9,63	19,36	1,44	13,37	17,53	21,32

<sup>ns</sup> Não significativo; \* e \*\* Significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A seleção baseada na soma de *ranks* de Mulamba e Mock apresentou ganhos satisfatórios para os caracteres em geral, com um total de 16,13% (Tabela 3). Bertini et al.

(2010) e Oliveira et al. (2017) também encontraram progressos satisfatórios com a seleção simultânea de caracteres em feijão-caupi utilizando a soma de ranks. O menor coeficiente de determinação genotípico ( $R^2$ ) foi de 23,18%, para tipo de porte, indicando grande ação do ambiente na expressão desse caráter. Os coeficientes de determinação genotípicos dos outros caracteres variaram de medianas a altas, logo a maior influência do genótipo na expressão desses caracteres possibilita maiores ganhos com a seleção.

Os caracteres tipo de porte, início da floração e acamamento tiveram ganhos negativos, como almejados para um menor ciclo e uma arquitetura moderna. A produtividade e seus componentes tiveram ganhos positivos em sua maioria, alcançando valor máximo de 7,37%. A única exceção foi para o caráter peso de 100 grãos, que teve um ganho negativo porque os genótipos selecionados pela soma de ranks não eram os que foram superiores para este caráter. Isso é uma evidência de que a seleção com base em apenas um caráter pode resultar no insucesso de cultivares no mercado (RAMALHO et al., 2012).

**Tabela 2.** Média da população original ( $X_o$ ), média da população selecionada ( $X_s$ ), coeficiente de determinação genotípico ( $R^2$ ) e ganho com a seleção (GS) a partir da seleção com base no índice de seleção de soma de ranks de Mulamba e Mock.

Caráter	$X_o$	$X_s$	$R^2$ %	GS	GS%
COMV	19,93679	20,0125	59,36659	0,04495	0,23
NGV	14,13929	14,8375	93,31627	0,65155	4,61
IG %	80,95541	82,59681	73,10365	1,19992	1,48
P100G	22,61538	22,1563	93,89953	-0,43107	-1,91
PROD	1290,0	1411,2	78,38566	95,04262	7,37
IF	42,28571	42,0625	60,91954	-0,13598	-0,32
TP	2,01786	2,0	23,18843	-0,00414	-0,21
VC	2,75	3,0	68,17042	0,17043	6,2
ACAM	1,64286	1,5625	70,22222	-0,05643	-3,43
Ganho Total				96,5477	16,13

De acordo com o índice de seleção de Mulamba e Mock, os genótipos mais promissores para as condições de Ipiranga foram as linhagens Pingo-de-ouro 1-5-11, Pingo-de-ouro 1-5-5, Pingo-de-ouro 1-5-10, Bico-de-ouro 1-5-19 (Tabela 4). Portanto, essas linhagens tiveram desempenhos superiores aos das cultivares testemunhas, tendo potencial para o cultivo nas condições semi-áridas.

**Tabela 3.** Genótipos selecionados a partir do ganho proporcionado pelo índice de soma de ranks de Mulamba e Mock, com suas respectivas médias para os caracteres avaliados.

Genótipo	COMV	NGV	IG (%)	P100G	PROD	IF	TP	VC	ACAM
11	20,37	15	81,74	22,96	1150	42	1,75	2,75	1,5
07	19,76	14,3	82,9	20,54	1670	41,5	2	2,75	1,5
10	20,1	15,4	83,84	22,68	1575	42,25	2,25	2,75	2
03	19,83	14,65	81,9	22,44	1250	42,5	2	3,75	1,25

Genótipos: 11: Pingo-de-ouro 1-5-11; 07: Pingo-de-ouro 1-5-5; 10: Pingo-de-ouro 1-5-10; 03: Bico-de-ouro 1-5-19.

## CONCLUSÕES

1. O índice de seleção de Mulamba e Mock forneceu ganhos satisfatórios para a seleção simultânea de caracteres em feijão-caupi.
2. As linhagens Pingo-de-ouro 1-5-11, Pingo-de-ouro 1-5-5, Pingo-de-ouro 1-5-10, Bico-de-ouro 1-5-19 são promissoras para o cultivo no município de Ipiranga, PI.

## REFERÊNCIAS

- BERTINI, *et al.* Análise multivariada e índice de seleção na identificação de genótipos superiores de feijão-caupi. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2010.
- CRUZ, C. D. GENES: software para análise de dados em estatística experimental e em genética quantitativa. **Acta Scientiarum. Agronomy**, vol.35, n.3, p.271-276, 2013.
- FREIRE FILHO, F. R. *et al.* **Feijão-caupi**: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84p.
- GONÇALVES, A. *et al.* Cowpea (*Vigna unguiculata* L.Walp), a renewed multipurpose crop for a more sustainable agri-food system: nutritional advantages and constraints. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 9, p. 2941-2951, 2016.
- GUERRA, J. V. S. *et al.* Agronomic performance of erect and semi-erect cowpea genotypes in the North of Minas Gerais, Brazil. **Rev. Caatinga**, v. 30, n. 3, p. 679-686, 2017.
- MULAMBA, N. N.; MOCK, J.J. Improvement of yield potential of the Eto Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits. **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, v.7, p.40-57, 1978.
- OLIVEIRA, D. G. *et al.* Genotypic gain with simultaneous selection of production, nutrition, and culinary traits in cowpea crosses and backcrosses using mixed models. **Genetics and Molecular Research**, v. 16, n. 3, p. 1-11, 2017.
- PÚBLIO JÚNIOR, E. *et al.* Características agrônômicas de genótipos de feijão-caupi cultivados no sudoeste da Bahia. **Científica**, v. 45, n.3, p.223-230, 2017.
- RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B.; SANTOS, J. B.; NUNES, J. A. R. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: Editora UFLA, 2012. 522p.
- SILVA, M. B. O. *et al.* Desempenho agrônômico de genótipos de feijão-caupi. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 1059-1066, 2018.
- TORRES, F. E. *et al.* Interação genótipo x ambiente em genótipos de feijão-caupi semiprostrado via modelos mistos. **Bragantia**, v. 74, n. 3, p. 255-260, 2015.