

## AValiação DE Diversidade Genética ENTRE Cultivares Comerciais DE Soja EM Ponta Porã – MS

Bruna Samara Alcaráz Souza<sup>1</sup> ; João José da Silva Neto<sup>2</sup> ; Cleberton Correia Santos <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Acadêmica de Agronomia. Rodovia Dourados Ithauim, Km 12, Dourados, MS. CEP: 79804970 e-mail: [brunaalcaraz09@hotmail.com](mailto:brunaalcaraz09@hotmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul – IFMS, Departamento de Ciências Agrárias, Campus Ponta Porã. Rodovia BR-463, km 14 s/n, CEP: 79909-000, Distrito de Sanga Puitã, Ponta Porã, MS. E-mail: [joao.jose@ifms.edu.br](mailto:joao.jose@ifms.edu.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Pós Doutorado. Rodovia Dourados Ithauim, Km 12, Dourados, MS. CEP: 79804970 e-mail: [cleber\\_frs@yahoo.com.br](mailto:cleber_frs@yahoo.com.br)

### RESUMO

O cultivo da soja no Brasil enfrenta alguns desafios, dentre eles a indicação de genótipos adaptados a regiões com potencial produtivo, este desafio pode ser suprido com melhoramento genético, para o qual é necessário o estudo da diversidade genética, que permite a identificação de combinações híbridas de maior efeito heterótico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade genética entre variedades de soja utilizadas comercialmente em Ponta Porã – MS. Foram utilizadas 17 variedades (TMG7067, TMG7063, TMG7062, M6410, M6210, 59I60RSF, D. Mario 5958, M5947, SYN1163, SYN1563, SYN1562, SYN1561, EMB 1003, 63I64RSF, JOTABASO 6410, JOTABASO 6210, JOTABASO 5947), para se avaliarem os seguintes caracteres morfoagronômicos: altura de planta (AP) e da primeira vagem (AV), diâmetro do caule (DC), número de vagens (NV) e peso de 100 grãos (PG). A altura da planta e o peso de 100 grãos apresentaram maior variabilidade entre as diferentes variedades, resultando em quatro classes de acordo com teste de Skott-Knott. Conclui-se que há ampla diversidade genética entre as variedades estudadas, sendo estas, possíveis progenitoras de combinações híbridas de alto efeito heterótico.

**Palavras-Chave:** Variabilidade genética. Importância de caracteres. Agrupamento.

### INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é considerada mundialmente uma das principais oleaginosas a nível de produção e consumo (Cruz et al., 2016). No Mato Grosso do Sul durante a safra 2020/2021 a estimativa de área plantada é de 3.5 milhões de hectares, com um volume de produção de grãos em torno de 11.2 toneladas e uma média de 53 sacas por hectare (APROSOJA, 2021). Sendo a região de Ponta Porã responsável por cerca de 267 mil hectares, e para atingir alta produtividade são utilizadas variedades diferentes e cada vez melhores da cultura.

O Brasil possui disponibilidade de recursos naturais favoráveis para manutenção e expansão da produção, entretanto enfrenta alguns desafios, dentre eles a indicação de genótipos adaptados a regiões com potencial produtivo e tolerantes a seca (SILVA et al., 2011). Tais desafios podem ser supridos com programas de melhoramento genético vegetal, uma vez que, as cultivares de soja apresentam ampla diversidade genética relacionadas a adaptação, devido principalmente a sensibilidade ao fotoperíodo e à temperatura.

A diversidade genética é a variação entre indivíduos, grupos de indivíduos ou populações, sendo obtida por um método específico ou uma combinação de métodos (MOHAMMADI E PRASANNA, 2003). Para análise da diversidade genética são utilizados métodos estatísticos univariados e multivariados, os quais segundo Moura et al. (1999) são bastante vantajosos por considerarem as correlações existentes entre inúmeras variáveis simultaneamente e a importância de cada caráter avaliado em relação à divergência total.

O estudo da diversidade genética é indispensável para a realização do melhoramento genético, pois segundo Almeida et al. (2011) novas combinações híbridas devem ser baseadas na magnitude de suas dissimilaridades e no potencial dos genitores. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a diversidade genética entre variedades de soja utilizadas comercialmente na região de Ponta Porã – MS, para obter informações necessárias para o início do programa de melhoramento genético de soja do IFMS campus Ponta Porã.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho teve início com a coleta de 17 variedades de soja (TMG7067, TMG7063, TMG7062, M6410, M6210, 59I60RSF, D. Mario 5958, M5947, SYN1163, SYN1563, SYN1562, SYN1561, EMB 1003, 63I64RSF, JOTABASO 6410, JOTABASO 6210, JOTABASO 5947), que estavam implantadas na área experimental da CIATEC (sob sistema de manejo convencional) ao lado do Instituto Federal (IFMS-PP), no município de Ponta Porã - MS, em altitude de 655 metros, Latitude 22° 32' 11" S, Longitude 55° 43' 36" O.

De cada uma das 17 variedades foram coletadas ao acaso 5 plantas de soja, totalizando 85 plantas. Para a caracterização morfoagronômica, foram considerados cinco caracteres quantitativos: altura da planta (AP), altura da primeira vagem (AV), diâmetro do caule (DC), número de vagens (NV) e peso de 100 grãos (PG). As medidas foram expressas em centímetros, apenas o peso de grãos foi expresso em gramas. O número de vagens (X), foi submetido à transformação para que os dados se adequem a distribuição normal. A transformação foi realizada por meio do estimador  $\sqrt{X}$ . Após a transformação a pressuposição da normalidade foi atendida.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas e agrupadas pelo teste de Skott-knott a 5% de probabilidade. Para análise de divergência genética foi utilizado o método de agrupamento de Tocher, com base na distância generalizada de Mahalanobis. Foi avaliada também a importância relativa das características baseada na metodologia de Singh (1981) para definir quais as variáveis que mais contribuem para a diversidade genética. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (CRUZ, 2013).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A altura da planta e o peso de cem grãos apresentaram maior variabilidade entre as diferentes variedades, resultando em quatro classes de acordo com teste de Skott-knott. Já as variáveis de altura da primeira vagem, diâmetro do caule e número de vagens, formaram apenas duas classes (Tabela 1).

As variedades com maior AP foram 1, 2, 3, 9 e 17, variando entre 125 cm e 133 cm. As variedades com maior AV foram 1, 2, 3, 4, 6, 10, 13, 14, 15 e 17, variando entre 25 cm e 31cm.

As variações na altura das plantas podem ser influenciadas, além do material genético, pela época de semeadura, espaçamento entre e dentro das fileiras, suprimento de umidade,

temperatura, fertilidade do solo, resposta fotoperiódica da cultivar dentre outros fatores (Rocha, 2009). Tanto a altura da planta quanto à inserção da primeira vagem são fundamentais para o aumento de produtividade, como também para facilitar a colheita mecanizada, pois, geralmente, plantas mais baixas produzem menos vagens e as plantas com grande porte são mais susceptíveis ao acamamento. Plantas com altura reduzida da inserção da primeira vagem, não são interessantes para a colheita mecanizada (MIRANDA et al., 2001).

**Tabela 1.** Média de características morfoagronômicas de 17 variedades de Soja (*Glycine max*)

VARIEDADE	AP	AV	DC	NV	PG
<b>1</b>	125.4a	27.2a	1.07a	7.1b	18.9c
<b>2</b>	125.7a	28.4a	0.99a	6.7b	24.3a
<b>3</b>	129.2a	31.6a	1.05a	6.7b	20.8b
<b>4</b>	117.6b	25.0a	1.11a	8.1 <sup>a</sup>	21.7b
<b>5</b>	109.2c	21.0b	1.01a	8.2 <sup>a</sup>	15.8d
<b>6</b>	117.2b	29.4a	0.95b	6.3b	15.6d
<b>7</b>	97.2d	21.6b	0.94b	6.3b	18.4c
<b>8</b>	106.6c	22.6b	0.90b	6.3b	18.4c
<b>9</b>	133.2a	21.2b	0.91b	7.0b	17.7c
<b>10</b>	117.4b	25.6a	0.94b	6.5b	21.5b
<b>11</b>	111.4c	18.4b	0.95b	6.1b	17.5c
<b>12</b>	102.4d	18.4b	0.95b	6.7b	19.0c
<b>13</b>	112.0c	25.4a	0.97b	6.6b	17.4c
<b>14</b>	107.4c	25.8a	0.95b	6.5b	17.7c
<b>15</b>	109.4c	28.6a	0.95b	5.7b	16.2d
<b>16</b>	116.4b	23.8b	0.87b	7.8 <sup>a</sup>	13.2d
<b>17</b>	125.8a	30.8a	1.03a	6.8b	19.4c

Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, pertencem a uma mesma classe, de acordo com o critério de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). AP- Altura de Planta (cm); AV- Altura da Primeira Vagem (cm); DC- Diâmetro do Caule (cm); NV- Número de Vagens; PG- Peso de Cem Grãos (g).

As variedades que apresentaram maior DC foram 1, 2, 3, 4, 5, e 17, variando entre 0.87 cm a 1.11 cm, segundo Carpentieri-Pípolo et al. (2005) diâmetro do caule maiores proporcionam menor acamamento, mas, também maior desgaste do maquinário durante a colheita.

As variedades com maior NV foram 4, 5, e 16, variando entre 7.8 a 8.2, vale salientar que esta característica passou por transformação de dados para atender a pressuposição de normalidade. Vários autores, entre eles Board et al. (1997) e Peternelli et al. (1994) verificaram que o número de vagens é o caráter morfoagronômico que mais contribui para o rendimento de grãos em leguminosas.

Ao utilizar as técnicas multivariadas, foi possível agrupar as 17 variedades em quatro grupos distintos com base no agrupamento de Tocher, sendo o primeiro grupo composto por 6 variedades, o segundo grupo por 9 variedades, o terceiro e quarto grupo com apenas 1 variedade (Tabela 2). Segundo Almeida et al. (2011) a formação de diferentes grupos é de

fundamental importância para a escolha dos progenitores, visando a obtenção de combinações híbridas de alto efeito heterótico.

**Tabela 2.** Agrupamento de 17 variedades de *Glycine max* conforme o método de Tocher.

GRUPO	VARIEDADE
1	1, 17, 3, 4, 2, 10
2	13, 14, 8, 11, 12, 15, 7, 6, 5
3	16
4	9

Na tabela 3, observa-se que das características avaliadas, a altura de planta foi a característica que mais contribuiu para a divergência genética conforme metodologia de Sing (1981), sendo responsável por 49.6% da variabilidade total, diferente do encontrado por Assunção (2016), que teve como característica que mais contribuiu o Valor econômico, e Ribeiro (2012), que apresentou o número de dias para maturação como maior contribuidor.

**Tabela 3.** Contribuição relativa dos caracteres para a diversidade - SING (1981). Baseada na distância generalizada de Mahalanobis

VARIÁVEIS	VALOR %
Altura de planta	49.60
Altura da primeira vagem	7.89
Diâmetro do caule	7.90
Número de vagens	14.87
Peso de cem grãos	19.71

A divergência nos resultados é atribuída as diferentes características que foram avaliadas nos diferentes estudos, assim, os resultados são aplicados apenas para as características e variedades avaliadas neste trabalho.

Os valores de altura da primeira vagem (7.89%) e número de vagem por planta (14.87%) foram semelhantes aos encontrados por Ribeiro (2012) e maiores que os valores encontrados por Assunção (2016), que foram de 5.6% para AV e 6.0% para NV. A contribuição do peso de 100 grãos (19.71%) foi maior que a encontrada por Assunção (2016), que foi de 8.0%, e Santos (2011), com 4,5% de contribuição relativa. O diâmetro do caule teve contribuição relativa de 7.90%. Evidenciando mais uma vez que a importância relativa de cada característica para a diversidade, está diretamente ligada às variedades em estudo.

## CONCLUSÕES

As características que mais contribuíram para a divergência genética foram altura de plantas, número de vagens e peso de 100 grãos. Somadas, essas características contribuíram com 84,19% da variabilidade total detectada.

A partir de análise univariada e multivariada concluiu-se que existe ampla diversidade genética entre as variedades estudadas, sendo estas, possíveis progenitoras de combinações híbridas de alto efeito heterótico, possibilitando assim o início do programa de melhoramento genético de soja do IFMS, no campus Ponta Porã.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA R. D. A.; PELUZIO J. M.; AFFÉRI F. S. Divergência genética entre cultivares de soja, sob condições de várzea irrigada, no sul do Estado Tocantins. *Revista Ciência Agronômica*, v.42, p.108-115, 2011.
- APROSOJA. Disponível em: < <https://www.aprosojams.org.br/>>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- ASSUNÇÃO, U. S. Diversidade genética entre germoplasma de soja em Teresina- PI. 2016, 73p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) -Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.
- BOARD, J. E.; KANG, M. S.; HARVILLE, B. G. Path analysis identify indirect selection criteria for yield of late planted soybean. *Crop Science*, v. 37, n. 03, p. 879-884, 1997.
- CARPENTIERI-PÍPOLO, V., GASTALDI, L. F., PÍPOLO, A. E. Correlações fenotípicas entre caracteres quantitativos em soja. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 26, n. 1, p. 11-16, 2005.
- CRUZ, C. D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- CRUZ, S. C. S.; SENA-JUNIOR, D. G.; SANTOS, D. M. A.; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2016.
- MIRANDA, G. V.; SEDIYAMA, C. S.; REIS, M. S.; CRUZ, C. D. Genetic diversity among elite soybean cultivars whit narrow genetic base. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 1, n. 2, p. 115-123, 2001.
- MOURA, W. de M.; CASALI, V. W. D; CRUZ, DC. D.; LIMA, P. C. Divergência genética em linhagens de pimentão em relação à eficiência nutricional de fósforo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 2, p. 217-224,1999.
- MOHAMMADI, S. A.; PRASANNA, B. M. Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants- Salient Statistical Tools and Considerations. *Crop Science*, v. 43, p. 1235- 1248, 2003.
- PETERNELLI, L. A.; CARDOSO, A. A.; CRUZ, C. D. Herdabilidades e correlações do rendimento do feijão e seus componentes primários no monocultivo e no consórcio. *Revista Ceres*, v. 41, n. 235, p. 306-316, 1994.
- RIBEIRO, G. R. S. Características agronômicas e divergência genética de cultivares de soja sob diferentes condições de fósforo. 2012, 49p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) -Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2012.
- ROCHA, R. S. Avaliação de variedades e linhagens de soja em condições de baixa latitude. 2009. 59 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) -Universidade Federal do Piauí, 2009.
- SANTOS, E. R. Divergência entre genótipos de soja, cultivados em várzea irrigada. 2011, 9p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) -Universidade Federal do Tocantins, 2011.
- SILVA, A. C.; LIMA, E. P. C.; BATISTA, H. R.. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. In: V ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UNESC. 21p. 2011.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *Indian Journal Genetic Plant Breeding*, v.41, n.2, p.237-245, 1981.