

INDICAÇÃO DE DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO

SANTOS, Arthur Prado Xavier¹; JUNQUEIRA, Rodrigo Troppmair¹; FRIGONI, André Sellaro²; MEDEIROS, Luiza Amaral²; CARDOSO, Daniel Bonifácio Oliveira²; SOUSA, Larissa Barbosa de³.

¹Graduando em Agronomia na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, arthurpxs99@hotmail.com; ²Doutoranda(o) em Agronomia na UFU, Uberlândia, MG; ³Professora na UFU, Uberlândia, MG.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar características de algodoeiro precoce de fibra branca, visando discriminar a dissimilaridade genética de genótipos usados comercialmente. Foram utilizados 12 genótipos de algodoeiro (FM 906 GLT, FM 911 GLTP, FM 954 GLT, TMG 50 WS3, TMG 44 B2RF, TMG 31 B3RF, IMA 5802 B2RF, DP 1536 B2RF, DP 555 BGRR, DP 1734 B2RF, BRS 430 B2RF, BRS 368 RF) dispostos em parcelas de quatro linhas com sete metros lineares e um metro de espaçamento entre linhas, sendo somente as duas linhas centrais consideradas para avaliação, foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições. Os resultados indicam que há diversidade genética entre os genótipos avaliados, além de que para produção de híbridos de algodoeiro precoce é promissor realizar cruzamentos entre as cultivares FM 911 GLTP e BRS 430 B2RF ou TMG 44 B2RF e BRS 430 B2RF.

Palavras-Chave: *Gossypium hirsutum*, dissimilaridade, precoce, diversidade

1. INTRODUÇÃO

Pertencente à família Malvaceae, o algodoeiro, possui origem registrada em terras do Paquistão e também no litoral norte do Peru (AMIPA, 2016). Esta cultura é uma das mais importantes peças da agricultura mundial, a espécie herbácea possui ciclo de 120 a 200 dias, é composta pelas espécies *Gossypium hirsutum* e *Gossypium barbadense*, e predomina nos solos de todo o mundo, sendo a primeira, responsável por 90% da produção mundial (BELTRÃO et al., 2011).

A planta apresenta variadas características fenotípicas, e dessa forma destaca a cultura quando produzida em cerrado, onde encontrou condições favoráveis ao seu desenvolvimento, como clima ideal, terras planas e de alto potencial de mecanização, além de incentivos financeiros para se estabelecer e progredir (CARDOSO, 2018).

Com isso, a missão do melhoramento genético de plantas consiste em criar cultivares com características que potencializem seu desempenho. Os avanços nos cruzamentos genéticos geraram espécies de alta produtividade, resistentes a pragas e doenças, tolerantes ao déficit hídrico e que são adaptadas ao clima da região que será plantada (AMABILE et al., 2018).

Nos dias atuais, os programas de melhoramento genético do algodoeiro no Brasil ainda visam a produção de cultivares que atendam às necessidades da indústria têxtil nacional. Com isso, a seleção de características foca em altas produtividades, ciclos mais curtos, aumento no rendimento de pluma e melhoria na qualidade de fibra. A Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA) dispõe de várias cultivares que já atendem às características mais buscadas, incluindo a produção de algumas cultivares transgênicas (VASCONCELOS, 2016).

Para que os cruzamentos realizados pelos melhoristas obtenham os resultados desejado, é essencial que haja variabilidade genética no germoplasma base dos programas de melhoramento. Para isso, é necessário identificar e quantificar essa variabilidade, com o

objetivo de classificar o germoplasma e segmenta-lo em grupos com integrantes homogêneos, porém heterogêneos de um grupo em relação aos outros grupos (LUDKE et al., 2017)

O levantamento de informações fenotípicas dos genótipos é de grande importância para o estudo, pois essas características estão quase sempre associadas às principais características econômicas do algodoeiro. Com o exemplo da produtividade, sendo considerada uma das mais importantes economicamente, que pode ser estimada pelo número e peso de capulhos (MIRANDA, 2019).

Em concordância ao apresentado, o presente trabalho teve por objetivo avaliar características de algodoeiro de fibra branca, visando discriminar a dissimilaridade genética de genótipos de algodoeiro precoce usados comercialmente.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi executado em condições de campo, em uma área experimental situada na Fazenda Capim Branco, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, Minas Gerais, cujo as coordenadas geográficas são latitude 18°52'54.2" S, longitude 48°20'32.8" W, com altitude de 805 metros, inserida em uma região de clima temperado com temperatura máxima de 28°C e mínima de 22°C.

A área em que foi instalado o experimento situa-se sobre um Latossolo Vermelho Escuro Distrófico. Antes da implantação do experimento foi feita a amostragem de solo, sendo encaminhada para o laboratório de análises químicas e físicas do solo, para fins de recomendação de calagem e adubação. O preparo do solo foi realizado de forma convencional, com uso de arado e grade.

As sementes utilizadas no trabalho foram fornecidas pela Embrapa Algodão, situada em Campina Grande – PB, em parceria com Bayer Seeds/Basf, IMA MT, TMG e Monsanto. Dessa forma, serão avaliados 12 genótipos comerciais, de algodoeiro de fibra branca, com ciclo médio-precoce, sendo eles 1- FM 906 GLT, 2- FM 911 GLTP, 3- FM 954 GLT, 4- TMG 50 WS3, 5- TMG 44 B2RF, 6- TMG 31 B3RF, 7- IMA 5802 B2RF, 8- DP 1536 B2RF, 9- DP 555 BGRR, 10- DP 1734 B2RF, 11- BRS 430 B2RF, 12- BRS 368 RF.

O delineamento utilizado é de blocos ao acaso com 4 repetições, com parcelas experimentais compostas de quatro linhas de sete metros lineares, onde serão avaliadas somente as duas linhas centrais.

As características que foram ser avaliadas em campo, são:

- Aparecimento da primeira flor (APF): Número de dias entre a emergência ao aparecimento da primeira flor na parcela;
- Abertura do primeiro capulho (APC): Número de dias entre a emergência e o aparecimento do primeiro capulho aberto na parcela;
- Altura da planta (ALT): Altura média das plantas da parcela, em cm, a partir de mensuração em cinco plantas com competição, medindo-se do solo até o ponteiro;
- Peso de 30 capulhos (30CAP): Peso de 30 capulhos retirados aleatoriamente;

Foram realizadas análises de variância e estas analisadas pelo Teste F e médias comparadas por Scott e Knott a 5% de probabilidade, A dissimilaridade genética entre os pares de genótipos foi determinada pela Distância generalizada de Mahalanobis($D^2_{ii'}$), conforme estimador abaixo:

$$D^2_{ii'} = \delta' \Psi^{-1} \delta$$

Em que: $D^2_{ii'}$: distância generalizada de Mahalanobis entre os genótipos i e i' ;
 Ψ : matriz de variâncias e covariâncias residuais;

δ' : [d1 d2 ... dv] sendo $d_j = Y_{ij} - Y_i'$;

Y_{ij} : média do i-ésimo genótipo em relação à j-ésima variável.

Os dados experimentais serão tabulados em planilhas Excel, e submetidos às análises estatísticas no Programa Computacional em Genética e Estatística (GENES) (CRUZ, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos o teste F, não houve diferença significativa entre os 12 genótipos em relação às características APF, ALT e 30CAP, entretanto houve diferença significativa quando à característica APC (Tabela 2).

Tabela 1. Significância dos quadrados médios e coeficientes de variação experimental para as quatro características avaliadas, em 12 genótipos de algodoeiro na safra 2020/21.

Quadrados Médios					
FV	GL	APF	APC	ALT	30CAP
Blocos	3	23.6500	6.4069	991.7994	106.3866
Tratamentos	11	14.9718 ns	20.0067 **	221.3735 ns	743.9871 ns
Resíduo	33	9.4118	4.7739	144.3720	372.3548
Média		65.50	128.75	95.44	167.84
CV(%)		4.68	1.70	12.59	11.50

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; respectivamente; pelo teste F; ns não-significativo; pelo teste F; FV: Fontes de variação; GL: Graus de liberdade; APF: Aparecimento da primeira flor; APC: Aparecimento do primeiro capulho; ALT: Altura da planta; 30CAP: Peso de 30 capulhos; CV: Coeficiente de variação.

De acordo com Gilio et al. (2017), o coeficiente de variação (CV) é a variável que determina a magnitude da precisão experimental, sendo que em trabalhos com algodão foram encontrados CV de até 30%, posicionando o presente trabalho em condição de boa precisão experimental.

As médias da característica de APC evidenciam que houve diferença significativa entre os genótipos analisados, separando-os em dois grupos diferentes (Tabela 3).

Tabela 2. Média da característica abertura de primeiro capulho (APC), em 12 genótipos de algodoeiro na safra 20/21.

Genótipo	Média	Grupo
4 - TMG 50 WS3	131.7042	a
3 - FM 954 GLT	131.5	a
8 - DP 1536 B2RF	130.75	a
7 - IMA 5802 B2RF	130.75	a
12 - BRS 368 RF	129.8229	a
6 - TMG 31 B3RF	129.25	a
9 - DP 555 BGRR	128.0309	b
10 - DP 1734 B2RF	127.75	b
1 - FM 906 GLT	127.5	b

5 - TMG 44 B2RF	126.75	b
11 - BRS 430 B2RF	126.742	b
2 - FM 911 GLTP	124.5	b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Segundo Beltrão e Souza (2001), a quarta fase reprodutiva do algodoeiro é quando ocorre a abertura do primeiro capulho, em média aos 120 dias após a emergência. Entretanto, este tipo de característica é bastante influenciada por condições ambientais nas quais o genótipo está inserido.

É notável que uma das características mais desenvolvidas pelos programas de melhoramento de algodoeiro seja a precocidade do genótipo, buscando reduzir o tempo da cultura no campo e assim promover uma colheita antecipada e um plantio precoce da cultura seguinte. No geral, os genótipos que se adaptaram melhor às condições ambientais e obtiveram melhores resultados para número de dias até a abertura do primeiro capulho foram FM 911 GLTP, BRS 430 B2RF e TMG 44 B2RF.

Ao analisarmos o dendograma obtido pelo agrupamento UPGMA, selecionamos a linha de corte considerando 30% de dissimilaridade, separando os genótipos em 6 grupos (Figura 3). A seleção do corte foi definida utilizando o critério de mudança abrupta do nível do dendograma (CRUZ; FERREIRA; PESSONI, 2011).

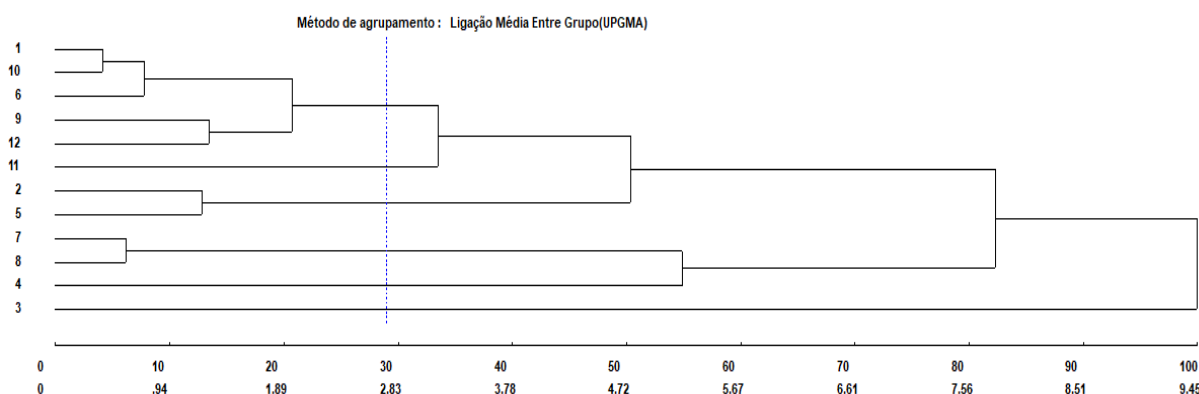


Figura 1. Dendrograma da divergência genética entre 12 genótipos de algodoeiro de fibra colorida, obtido pelo método hierárquico de ligação média “UPGMA”, com base na distância generalizada de Mahalanobis (D^2).

Os grupos definidos pelo método UPGMA consistiram no grupo I, composto pelos genótipos 1- FM 906 GLT, 10- DP 1734 B2RF, 6- TMG 31 B3RF, 9- DP 555 BGRR, 12- BRS 368 RF, o grupo II composto pelo genótipo 11- BRS 430 B2RF, o grupo III com os membros 2- FM 911 GLTP e 5- TMG 44 B2RF, o grupo IV preenchido por 7- IMA 5802 B2RF e 8- DP 1536 B2RF, o grupo V com o genótipo 4- TMG 50 WS3, e por fim o grupo VI com 3- FM 954 GLT. De acordo com Pimentel (2021), com os resultados do dendograma é validada a dissimilaridade entre os genótipos, indicando a viabilidade de se realizar cruzamento entre grupos diferentes para alcance de maior heterose na produção de híbridos.

4 CONCLUSÕES

Foi detectada diversidade genética entre os 12 genótipos utilizados no trabalho, viabilizando utilização de genótipos de grupos diferentes para produção de futuros híbridos. Em vista de explorar essa variabilidade para obtenção de híbridos precoces, é promissor realizar



cruzamentos entre as cultivares FM 911 GLTP e BRS 430 B2RF ou TMG 44 B2RF e BRS 430 B2RF.

REFERÊNCIAS

AMABILE, R. F.; VILELA, M. S.; PEIXOTO, J. R. **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado.** Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E), 2018.

AMIPA. Sobre o Algodão: História. 2016. Disponível em: <https://amipa.com.br/sobre-o-algodao/historia>. Acesso em 10 de novembro de 2021.

BELTRÃO, N. E. M.; SOUZA, J. G. **Fisiologia e ecofisiologia do algodoeiro.** Algodão: tecnologia de produção. Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Algodão. Dourados - MS. p. 54-75; 2001.

BELTRÃO, NE de M. et al. **Ecofisiologia do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.).** Beltrão, NE de M.; Oliveira, MIP de. Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, p. 65-124, 2011.

CARDOSO, Daniel Bonifácio Oliveira. **Melhoramento genético de algodoeiro colorido: redes neurais artificiais versus métodos convencionais.** 2018. 99 p il. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.742>

CRUZ, C. D. **Programa GENES: estatística experimental e matrizes.** Viçosa-MG, 285p.,2006.

GILIO, T. A. S.; DE ARAÚJO, D. V.; KRAUSE, W.; ROSA, H. H. R.; ASCARI, J. P. **Divergência genética em genótipos de algodão em condições de safra e safrinha.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 30, n. 2, p. 377-390, 2017.

LUDKE, W H.; ANDRADE, A. C. B.; VOLPATO, L.; ALMEIDA, D. P.; OLIVEIRA, I. C. M.; PAIVA, J. T.; SILVA, M. J.; DEL CONTE, M. V.; SILVA, T. C.; ALMEIDA, V. C.; PINTO, V. B. **Desafios biométricos no melhoramento genético.** 1. ed. Viçosa, MG: GenMelhor. 2017.

MIRANDA, Melissa Cristina de Carvalho. **Diversidade genética entre genótipos de algodoeiro visando ampliação da variabilidade.** 2019. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.1284>.

PIMENTEL, Izabela Motta. Uso de redes neurais artificiais na avaliação da dissimilaridade de algodoeiro de fibra colorida. 2021. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021

VASCONCELOS, U. A. A. et al. **Diallel analysis in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) for water stress tolerance.** Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 18, n. 1, p. 24-30, 2018.