

## AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI NO MUNICÍPIO DE COLINAS DO TOCANTINS

**Paulo Ricardo Pereira da Silva<sup>1</sup>, Jonathas Targino dos Santos<sup>2</sup>, Lucas Miranda Paz<sup>2</sup>, Warley Silva Lino<sup>2</sup>, Marcus André Ribeiro Correia<sup>3</sup>, Sérgio Alves de Souza<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica – IFTO – Campus Colinas do Tocantins. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <paulo.silva21@estudante.ifto.edu.br>

<sup>2</sup>Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica – IFTO – Campus Colinas do Tocantins. e-mail: <targinojonathas88@gmail.com, mirandalucas1993@gmail.com, warleysilvalino@gmail.com>

<sup>3</sup>Professor EBTB do IFTO – Campus Colinas do Tocantins. E-mail: <correia@ifto.edu.br; sergio.sousa@ifto.edu.br>

**Resumo:** O melhoramento genético tem sido fundamental na evolução da cultura do feijão-caupi, pois é imprescindível a adoção de cultivares melhoradas e adaptadas aos diferentes sistemas de cultivos. Embora os avanços no melhoramento genético da cultura no Brasil sejam expressivos, programas de melhoramento específicos para as condições do Noroeste do Tocantins ainda são incipientes. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento de genótipos de feijão-caupi cultivados em Colinas do Tocantins – TO. O estudo foi conduzido em um delineamento experimental de blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes genótipos de feijão caupi: BR3 Tracuateua; BR17 Gurguéia; BRS Guariba; BRS Tumucumaque; BRS Nova Era, Manteiguinha, Vinagre, Corujinha, Pingo-de-ouro e 40 Dias. Foram avaliadas as seguintes características, dias para o florescimento (DF); dias para maturação de vagens (DMV); diâmetro do caule (DC); número de vagens por planta (NVP); comprimento de vagem (CVA); índice de grãos (IG); número de grãos por vagem (NGV); massa de 100 grãos (MCG); e produtividade de grãos (PG). Os genótipos Corujinha, BRS – Tumucumaque, BRS – Guariba e BRS - Nova Era obtiveram as maiores produtividades e apresentam potencial para serem cultivados nas condições de Colinas do Tocantins. Existe a necessidade de novas avaliações do comportamento desses genótipos em diferentes anos e condições de ambiente.

**Palavras-chave:** comportamento genético, melhoramento genético, produtividade, *Vigna unguiculata*

### 1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi é uma cultura que possui elevada importância como alimento básico das populações de baixa renda nos Estados do Norte e Nordeste brasileiro. Esta espécie se destaca pelo seu alto valor nutritivo e baixo custo de produção, sendo amplamente cultivado por pequenos produtores (FREIRE FILHO et al., 2005).

O cultivo do feijão-caupi que antes era caracterizado principalmente por cultivos em propriedades de agricultura familiar no Norte e Nordeste, atualmente se expande para grandes áreas do Centro-Oeste. Esta expansão é favorecida pela capacidade de adaptação aos diferentes sistemas de cultivo, baixo custo de produção e melhoramento genético (FREIRE FILHO, 2011).

O melhoramento genético tem sido fundamental na evolução desta cultura, pois é imprescindível a adoção de cultivares melhoradas e adaptadas aos diferentes sistemas de cultivos. Embora os avanços no melhoramento genético da cultura do feijão-caupi no Brasil sejam expressivos, programas de melhoramento específicos para as condições do Noroeste do Tocantins ainda são incipientes. Na região ainda prevalece o cultivo de genótipos antigos, o que resulta em baixas produtividades. Segun-

do a Conab (2020), a produtividade do feijão-caupi no Tocantins para a safra 2019/2020 foi de 1.059 kg/ha, tal produtividade é considerada baixa pois conforme descreve Freire Filho et al. (2005), esta cultura possui potencial genético para alcançar produtividades superiores a 6 t/ha.

Em um programa de melhoramento genético para a obtenção de novas cultivares, a avaliação de genótipos nas condições específicas de cultivo é de fundamental importância. Diferentes trabalhos têm sido realizados e atestam a importância do estudo de comportamento em diferentes culturas (MATOSO et al., 2013; BERTINI et al., 2010a; BERTINI et al., 2010b; PASSOS et al., 2007; SANTOS et al., 2012; AMORIM, et al., 2007). No entanto, estudos com o feijão-caupi voltados para a região Noroeste do Tocantins ainda são incipientes.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento de genótipos de feijão-caupi cultivados em Colinas do Tocantins - TO.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em campo no Setor de Culturas Anuais do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Colinas do Tocantins, localizado nas coordenadas geográficas de latitude 08°05'42" sul, longitude 48°28'45" oeste e altitude de 219 m. O clima da região é caracterizado como úmido subúmido com moderada deficiência hídrica (C2wA'a") (SEPLAN, 2012). A temperatura média anual do ar é de 26°C e a precipitação média anual é de 1800mm (SEPLAN, 2012).

Anterior à instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo da camada de 0 - 0,2 m para a caracterização dos atributos químicos e físicos. A análise do solo indicou os valores de pH em CaCl<sub>2</sub> = 5,4; M.O (%) = 1,12; P (Mehlich) = 0,67 mg dm<sup>-3</sup>; K=22 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 1,16 cmol dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,48 cmol dm<sup>-3</sup>; H+Al = 1,7 cmol dm<sup>-3</sup>; Al= 0,11 cmol dm<sup>-3</sup>; SB= 1,70 cmol dm<sup>-3</sup>; T = 3,40 cmol dm<sup>-3</sup>; V= 50 %; 80% de areia; 4% de silte e 16% de argila.

Para a implantação do experimento foi realizado o preparo da área com aração e gradagem. A semeadura foi realizada manualmente no dia 18 de fevereiro de 2021. Foram semeadas 20 sementes por metro linear. O desbaste foi realizado aos 13 dias após emergência com o objetivo de se manter o estande de 8 plantas por metro linear.

A adubação de semeadura foi determinada com base nos resultados da análise do solo e levando em consideração as recomendações para a cultura do feijão-caupi (MELO et al., 2005). No plantio, foram aplicados no sulco 320 kg ha<sup>-1</sup> de adubo formulado 5 – 25 – 25 (NPK). Na adubação de cobertura, aos 20 dias após a emergência (DAE), foram aplicados 14 kg ha<sup>-1</sup> de N e 12 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente.

Todos os tratos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com a necessidade e recomendações técnicas da cultura (FREIRE FILHO et al., 2005). Houve aplicação de fungicida de grupo químico estrobilurina e triazol na dose de 0,6 L ha<sup>-1</sup> do produto comercial. Os inseticidas

utilizados foram os dos grupos químicos neonicotinoides + piretróides (750 mL ha<sup>-1</sup> do produto comercial) e piretróide + antranilamida (100 mL ha<sup>-1</sup> do produto comercial).

O estudo foi conduzido em um delineamento experimental de blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes genótipos de feijão caupi: BR3 Tracuateua; BR17 Gurguéia; BRS Guariba; BRS Tumucumaque; BRS Nova Era, Manteiguinha, Vinagre, Corujinha, Pingo-de-ouro e 40 Dias. Os genótipos utilizados foram adquiridos junto a EMBRAPA Produtos e Serviços de Petrolina-PE, Sementes Tomazetti, e a produtores e comércio local.

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 4,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,80 m entre linhas. Foram consideradas como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade. O espaçamento entre linhas de 0,80 m foi adotado em função da utilização de genótipos de portes prostrados, semi-prostrado, semi-ereto e ereto.

Foram avaliadas as seguintes características: dias para o florescimento (DF): dias contados da emergência até a emissão de flores de mais de 50% das plantas da parcela; dias para maturação de vagens (DMV): dias contados da emergência até o aparecimento de mais de 50% de vagens maduras na parcela; diâmetro do caule (DC): medição em milímetros (mm) do caule de 10 plantas selecionadas aleatoriamente na área útil de cada parcela com a utilização de paquímetro; número de vagens por planta (NVP): determinado mediante a contagem do número total de vagens colhidas na área útil. A quantidade de vagens obtidas foi dividida pelo número total de plantas na área útil; comprimento de vagem (CVA): determinado mediante a medição em centímetros da base à extremidade de 20 vagens selecionadas aleatoriamente na área útil de cada unidade experimental e dividindo a soma das medidas pelo total de vagens utilizadas. No caso de vagens curvas, foi medida a maior linha reta da base da vagem até a sua extremidade; índice de grãos (IG): obtido pela fórmula  $IG = ((MGV/20)/(MV/20) \times 100)$ , sendo MGV referente à massa de grãos de 20 vagens e MV referente à massa das 20 vagens; número de grãos por vagem (NGV): determinado mediante a contagem de grãos oriundos de 20 vagens colhidas aleatoriamente na área útil e dividindo o resultado pelo número total de vagens colhidas; massa de 100 grãos (MCG): pesagem de 100 grãos obtidos de cada unidade experimental. Os dados obtidos foram corrigidos para 13% de umidade (base úmida); e produtividade de grãos (PG): a colheita foi realizada manualmente na área útil de cada unidade experimental. Após a colheita foi realizada debulha manual dos grãos e posterior pesagem, transformando-se a massa de grãos para kg ha<sup>-1</sup> com correção da umidade para 13% (SOUSA et al., 2017).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, com aplicação do teste F. Para as comparações entre as médias das cultivares foi utilizado o teste Scott-Knott (SCOTT & KNOTT, 1974), ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com a utilização do aplicativo computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta o resumo da análise de variância para as características avaliadas. Observou-se que houve efeito significativo entre os genótipos para todas as características, excetuando-se o diâmetro de caule (DC). Este efeito significativo indica variabilidade fenotípica entre os genótipos avaliados e a possibilidade de utilização desses genótipos em futuros programas de melhoramento (ALMEIDA et al., 2011; SANTOS et al., 2012).

Os coeficientes de variação observados variaram de 2,5 a 26,9%, para as características índice de grãos e número de vagens por planta, respectivamente (Tabela 1). Estes valores de coeficientes de variação são considerados de baixo a altos (PIMENTEL-GOMES, 2009). Segundo Bertini et al. (2009), em estudo de análise de divergência genética entre acessos de feijão-caupi, os coeficientes de variação observados neste estudo indicam boa precisão experimental.

Tabela 1 - Análise de variância para as características de dias para o florescimento (DF), dias para a maturação das vagens (DMV), índice de grãos (IG), número de grãos por vagem (NGV), número de vagens por planta (NVP), diâmetro de caule (DC), comprimento de vagens (CVA), massa de cem grãos (MCG) e produtividade de grãos (PG) de vinte e quatro genótipos de feijão-caupi. Gurupi, Tocantins.

Quadrado médio										
F.V.	GL	DF	DMV	IG	NGV	NVP	DC	CVA	MCG	PG
Genótipos	9	22,1**	51,5**	21,9**	20,6**	13,3**	0,7 <sup>NS</sup>	16,8**	126,1**	228279,9**
Blocos	3	1,2	19,2	6,2	1,1	8,8	0,0	0,1	3,4	345286,4
Resíduo	27	2,4	5,5	3,4	1,4	2,4	0,5	0,7	0,5	62218,6
Média		38,4	76,2	73,6	11,7	5,8	8,1	16,6	16,8	1009,1
CV(%)		4,1	3,1	2,5	10,1	26,9	9,1	5,0	4,5	24,7

<sup>NS</sup>não significativo; \*\* significativo para  $P \leq 0,01$ ; \*Significativo para  $P \leq 0,05$  pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

Fonte: Autores

Na Tabela 2 são apresentadas as médias das seguintes características: dias para florescimento (DF), dias para maturação das vagens (DMV), diâmetro de caule (DC) e comprimento de vagens (CVA).

Tabela 2 - Médias de dias para o florescimento (DF), dias para maturação das vagens (DMV), diâmetro de caule (DC) e comprimento de vagens (CVA) de 10 genótipos de feijão caupi. Colinas do Tocantins, TO.

Genótipos	DF	DMV	DC	CVA
	(DAE <sup>1</sup> )		(mm)	(cm)
BRS - Nova Era	38,50 b	72,00 b	7,80 a	15,23 b
BRS - Guariba	34,75 c	72,00 b	7,92 a	19,19 a
BRS - Tumucumaque	34,50 c	72,00 b	8,55 a	19,29 a
Corujinha	38,25 b	73,75 b	7,75 a	16,51 b
BR3 - Tracuateua	40,00 a	75,75 b	9,07 a	15,74 b
40 dias	38,75 b	77,75 a	8,15 a	16,20 b
Manteiguinha	39,00 b	80,25 a	8,00 a	12,86 c
Pingo de ouro	38,00 b	78,00 a	8,22 a	17,95 a
BR17 - Gurguéia	41,75 a	80,25 a	7,75 a	15,37 b
Vinagre	41,00 a	80,50 a	8,55 a	18,59 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.<sup>1</sup> DAE = dias após a emergência.

Fonte: Autores

Para a característica dias para o florescimento, houve a formação de três grupos estatísticos. Os genótipos BR3 – Tracuateua, BR17 – Gurguéia e Vinagre demoraram mais para entrar no período reprodutivo, sendo necessários mais de 40 dias para atingirem o florescimento. Os genótipos BRS – Tumucumaque e o BRS – Guariba compuseram o grupo que levou menos dias para atingir o florescimento. A amplitude para a característica dias para o florescimento observada no presente estudo foi de 34,5 a 41,75 DAE (Tabela 2), com média geral de 38,45 DAE (Tabela 1). Esta média de florescimento é semelhante à obtida por Sousa et al. (2017) e inferior a obtida por Almeida et al. (2017) que foi de 54 dias, ambos em condições de Cerrado.

Em relação à característica dias para a maturação de vagens, foi observada a formação de dois grupos estatísticos (Tabela 2). O grupo que demorou mais dias para atingir o ponto de colheita foi constituído pelos genótipos G7 40 dias (77,75 DAE), Manteiguinha (80,25 DAE), Pingo de ouro (78,0 DAE), BR17 – Gurguéia (80,25 DAE) e Vinagre (80,50 DAE). Todos os genótipos apresentaram mais de 71 dias para a maturação de vagens, com valores variando de 72,0 a 80,5 DAE. De acordo com Freire Filho et al. (2005b), os genótipos em estudo são classificados como de ciclo médio, pois apresentaram de 71 a 90 dias para a maturação das vagens.

Não houve diferenças entre os genótipos para a característica de diâmetro de caule. Os genótipos avaliados apresentaram caules com diâmetros variando de 7,75 mm (Corujinha e BR17 – Gurguéia) a 9,07mm (BR3 – Tracuateua) (Tabela 2).

Para o comprimento de vagens os genótipos foram organizados em três grupos estatísticos. O grupo das maiores vagens foi constituído pelos genótipos Pingo de ouro, Vinagre, BRS – Guariba e BRS – Tumucumaque, com valores de 17,95 cm, 18,59 cm, 19,19 cm e 19,29 cm, respectivamente. Todos os genótipos apresentaram valores de comprimento de vagens inferiores ao padrão apontado por Silva e Neves (2011), que são vagens com comprimento superior a 20 cm.

Na Tabela 3 são apresentadas as médias das seguintes características: número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), índice de grãos (IG), massa de cem grãos (MCG) e produtividade de grãos (PG).

Os genótipos Corujinha (6,93), Manteguinha (7,63) e BRS – Nova Era (9,46) se destacaram compondo o grupo de maiores valores para o número de vagens por planta (Tabela 3). A variação encontrada para esta característica foi de 3,24 (Vinagre) a 9,24 (BRS - Nova Era) vagens por planta, com média geral de 5,82 (Tabela 1). Este valor é inferior a média de 9,7 unidades que foi observada por Sousa et al. (2017) em condições de Cerrado. No presente estudo, todos os genótipos apresentaram valores de número de vagens por planta inferiores a 20 unidades. Oliveira et al. (2002) aponta em seu estudo que o mais desejado, seriam valores superiores a 20 unidades.

Para a característica do número de grãos por vagem, observou-se a formação de quatro grupos estatísticos. Os genótipos 40 Dias e Corujinha compuseram o grupo dos maiores valores, com 14,15 e

14,51 unidades (Tabela 3), respectivamente. O genótipo BR3 – Tracuateua apresentou o menor valor de NGV, que foi de 7,86 unidades (Tabela 3). A média geral observada foi de 11,74 grãos por vagem (Tabela 1). Esta média é inferior a 12,29 unidades que foi obtida por Sousa et al. (2017).

Tabela 3. Médias de número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), índice de grãos (IG), massa de cem grãos (MCG) e produtividade de grãos (PG) de 10 genótipos de feijão caupi. Colinas do Tocantins, TO.

Genótipos	NVP	NGV	IG	MCG	PG
	(un)		(%)	(g)	(kg ha <sup>-1</sup> )
BRS - Nova Era	9,46 a	8,21 d	75,35 a	22,92 b	1392,69 a
BRS - Guariba	4,85 b	11,56 b	76,78 a	20,54 c	1303,62 a
BRS - Tumucumaque	6,07 b	10,51 c	78,10 a	20,71 c	1254,81 a
Corujinha	6,93 a	14,51 a	72,69 b	11,87 f	1127,83 a
BR3 - Tracuateua	5,26 b	7,86 d	71,70 b	25,11 a	901,79 b
40 dias	5,92 b	14,15 a	72,04 b	11,87 f	889,20 b
Manteiguinha	7,63 a	13,16 b	73,37 b	8,21 g	858,82 b
Pingo de ouro	4,04 b	12,18 b	73,10 b	18,08 d	842,39 b
BR17 - Gurguéia	4,81 b	12,36 b	71,50 b	11,89 f	810,35 b
Vinagre	3,24 b	12,93 b	71,51 b	16,94 e	709,92 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Autores

Em relação a característica de índice de grãos, os genótipos BRS – Nova Era (75,35%), BRS – Guariba (76,78%) e BRS – Tumucumaque (78,10%) compuseram o grupo estatístico de maiores valores. Segundo Sousa et al. (2017), altos valores de índices de grãos indicam maior eficiência no redirecionamento dos fotoassimilados para a produção de grãos, podendo ocasionar incremento de produtividade. O que pode ser confirmado neste estudo, visto que, os três genótipos que apresentaram os maiores valores de índice de grãos, fazem parte do grupo constituídos pelas maiores produtividades de grãos (Tabela 3).

Os genótipos foram divididos em sete grupos estatísticos para a característica de massa de cem grãos. Destacou-se a BR3 – Tracuateua que obteve a maior massa, com 25,11g (Tabela 3). Este valor expressivo em relação aos demais genótipos, possivelmente se deve ao baixo número de grãos por vagem obtido.

Para a característica de produtividade de grãos, observou-se que os genótipos foram divididos em dois grupos estatísticos. Os genótipos Corujinha (1127,83 kgha<sup>-1</sup>), BRS - Tumucumaque (1254,81 kg ha<sup>-1</sup>), BRS – Guariba (1303,62 kg ha<sup>-1</sup>) e BRS – Nova Era (1303,62 kg ha<sup>-1</sup>) compuseram o grupo de maiores produtividades. Estas maiores produtividades podem ter relação com os maiores valores de massa de cem grãos, índice de grãos e até número de grãos por vagem (Tabela 3).

Todos os genótipos apresentaram produtividades superiores a 700 kgha<sup>-1</sup> (Tabela 3). Os valores de produtividades observados neste estudo são superiores à média nacional (CONAB, 2021), e

a média geral obtida por Sousa et al. (2017) que foi de 588,90 kg ha<sup>-1</sup> em análise de divergência genética. Porém, são inferiores à média geral obtida por Almeida et al. (2017) em estudo de avaliação de épocas de semeadura de cultivares de feijão-caupi no Cerrado, que obtiveram média geral de 2.105 kg ha<sup>-1</sup>.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os genótipos Corujinha, BRS – Tumucumaque, BRS – Guariba e BRS - Nova Era obtiveram as maiores produtividades e apresentam potencial para serem cultivados nas condições de Colinas do Tocantins.

Existe a necessidade de novas avaliações do comportamento desses genótipos em diferentes anos e condições de ambiente.

## 6 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Tocantins pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. S.; MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B.; SANTANA, M. J. Agronomic performane of cowpea cuttivars depending on sowing seasons in the Cerrado biome. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 2, p. 361 – 369, abr. – jun., 2017
- ALMEIDA, R. D.; PELUZIO, J. M.; AFFÉRI, F. S. Divergência genética entre cultivares de soja, sob condições de várzea irrigada, no sul do Estado Tocantins. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 108-115, 2011.
- AMORIM, E. P.; RAMOS, N. P.; UNGARO, M. R. G.; KIIH, T. A. M. Divergência genética em genótipos de girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p.1637-1644, 2007.
- BERTINI, C. H. C. M.; TEÓFILO, E. M.; DIAS, F. T. C. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 99 - 105, 2009.
- BERTINI, C. H. C. D. M.; ALMEIDA, W. S. D.; SILVA, A. P. M. D.; SILVA, J. W. L.; TEÓFILO, E. M. Análise multivariada e índice de seleção na identificação de genótipos superiores de feijão-caupi. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 04, p. 613-619, 2010a.
- BERTINI, C. H. M.; PINHEIRO, E. A. R.; NÓBREGA, G. N.; DUARTE, J. M. L. Desempenho agrônômico e divergência genética entre genótipos de coentro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 03, p. 409-416, 2010b.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, Décimo primeiro levantamento, Brasília. Agosto 2020. Brasília: Conab, v.7, n.11, 2018, 33 p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 31 Ago 2020.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 10 décimo primeiro levantamento, agosto. 2021. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/38640\\_586f9a646213758a4dc6e7c5cf762fe6](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/38640_586f9a646213758a4dc6e7c5cf762fe6) . Acesso em: 29 set. 2021.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FREIRE FILHO, F. R. Feijão-caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2011, 84p.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa, 2005. 519 p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. Melhoramento Genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2005b. p. 28-92.

MATOSO, A. D. O.; SORATTO, R. P.; ABRAHÃO, R. C.; TIRABASSI, L. H.; ROCHA, M. D. M. Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte ereto e semiereto na safrinha em Botucatu-SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI (CONAC), 3., 2013, Recife. Resumos. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/85332/1/047a.pdf> > Acesso em: 25 de Ago. 2020.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C. Fertilidade do solo e da adubação. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-Caupi: Avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa, 2005. p. 519.

OLIVEIRA, A. P.; SOBRINHO, J. T.; NASCIMENTO, J. T. e ALVES, A. U.; ABUQUERQUE, I. C. BRUNO, G. B. Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Areia, PB. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 180-182, 2002.

PASSOS, A. R.; SILVA, S. A.; CRUZ, P. J.; ROCHA, M. M.; CRUZ, E. M. O.; ROCHA, M. A. C.; BAHIA, H. F.; SALDANHA, R. B. Divergência genética em feijão-caupi. **Bragantia**, v. 66, n. 04, p. 579-586, 2007.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15 ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.

SANTOS, E. R.; BARROS, H. B.; CAPONE, A.; MELO, A. V.; CELLA, A. J. S.; SANTOS, W. R. Divergência genética entre genótipos de soja com base na qualidade de sementes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.2, p.247-254, 2012.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA – SEPLAN. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 6. ed. Palmas: Seplan, 2012.

SILVA, J. A. L.; NEVES, J. A. Componentes de produção e suas correlações em genótipos de feijão-caupi em cultivo de sequeiro e irrigado. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 702-713, 2011.

SOUSA, S. A.; TAVARES, T. C. O.; BARROS, H. B.; NASCIMENTO, I. R.; SANTOS, V. B.; FIDELIS, R. R. Divergência genética de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no sul do Tocantins. **Revista de Ciências Agrárias (Lisboa)**, Lisboa, v. 40, p. 419-429, 2017.