

RENDIMENTO DE GRÃOS SECOS E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* L.) EM CULTIVO IRRIGADO NA ESTAÇÃO DA SECA EM PEDRO AFOSNO – TO

Carlos Daniel Moraes Carvalho¹, Francisco Maurício Alves Francelino², Carmen Maria Coimbra Manhães², Mirian Peixoto Soares da Silva², Eduardo Castro Ribeiro², Juliana Azevedo Ruggiero Bueno²

¹Estudante do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <Danielcarlosmoraes122@gmail.com >

²Professor EBTT IFTO Campus Avançado Pedro. e-mail: <francisco.francelino@ifto.edu.br>, <carmen.manhaes@ifto.edu.br>, <mirian.silva@ifto.edu.br>, <Eduardo.ribeiro@ifto.edu.br>, <julina.bueno@ifto.edu.br>

Resumo: Pesquisas realizadas com feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., têm se mostrado positiva na obtenção de genótipos estáveis com adaptação ampla e bons níveis de produtividade, sobretudo, quando associado a tecnologia de irrigação. Neste trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho de cultivares de feijão-caupi em cultivo irrigado nas condições edafoclimáticas de Pedro Afonso - TO. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 3 tratamentos (correspondentes a cultivares avaliadas) e quatro repetições, sendo cada unidade experimental constituída por uma parcela de quatro linhas de 5 m espaçadas de 0,50 m e tendo como área útil as duas linhas centrais. Avaliou-se o Número de Vagens Total – NVT; Comprimento de 5 Vargens – COMP5V; Peso de Grãos de 5 Vargens – PG5V; Números de Grãos de 5 Vargens – NG5V; Peso de 100 Grãos – P100G; Índice de Grãos – IG; Peso de Grãos da 1ª Colheita – P1C e Peso de Grãos da 2ª Colheita – P2C e Produtividade em Kg.ha⁻¹. Todos os cultivares apresentaram desempenho produtivo satisfatório para as características avaliadas e se mostraram promissores a serem recomendados para à incorporação no sistema de produção agrícola da região, e para uso como genitores em programas de melhoramento. Os componentes de produção – NVT, COMP5V, PG5V, P100G, IG, P1C e P2C não apresentaram diferença significativa à 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott entre os tratamentos avaliados, no entanto os componentes NG5V e PD, foram os únicos que apresentaram significância pelo teste adotado.

Palavras-chave: produtividade, caupi, irrigação

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma excelente fonte de nutrientes composto por proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais. Caracteriza-se, como um alimento essencial para as populações de baixa renda do Norte e Nordeste brasileiro (ROCHA et al., 2017).

Além da utilização para o consumo in natura, principalmente na forma de grãos secos ou verdes, o feijão-caupi é utilizado também como forragem, feno, ensilagem, na alimentação animal, adubação verde e proteção do solo (ROCHA et al., 2009).

De acordo com Freire Filho et al. (2005) o feijão-caupi é considerado uma espécie vegetal com grande variabilidade genética, podendo ser usado para diversos fins e em variados modos de cultivo. Além disso, possui grande capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais, sendo de grande valor nutricional por conter em sua composição os aminoácidos considerados essenciais ao homem (FRANCELINO et al., 2019).

A produção agrícola brasileira está dividida em três períodos de cultivos, ou seja, em três safras distintas (primeira, segunda e terceira safras) de acordo com as características edafoclimáticas de cada

região produtora. E no Tocantins estas safras são distribuídas da seguinte forma: primeira fase nov/fev, segunda fase fev/jun e terceira fase mai/ago (FRANCELINO et al., 2019).

Com relação a cultura do feijão-caupi no Brasil, a safra 2017/2018 teve aumento de área plantada de 1,409 milhões de ha para 1,527 milhões de ha (7,3%) e produtividade de 506 kg ha⁻¹ para 520 kg ha⁻¹ (2,8%) mesmo em face das condições climáticas mais favoráveis nessa safra. A produção também teve o mesmo comportamento saindo das atuais 713,3 mil toneladas, alcançando 786,9 mil toneladas, o que equivale a um aumento de (10,3%) (CONAB, 2018).

Já no Tocantins, enquanto na safra anterior teve aumento de área plantada, de produção e produtividade, para a safra 2017/2018 foi o inverso. A área cultivada com feijão-caupi saiu de 41,1 mil ha para 36,1 mil ha uma redução de (12,2%), e nas produtividade e produção a redução foi ainda maior, a produtividade caiu de 1630 Kg.ha⁻¹ para 799 Kg.ha⁻¹, uma queda de 51%, a produção caiu de 67 mil ton para apenas 28,8 mil ton, uma queda de 57%, e esse quadro pode ser explicado pela aumento da área cultivada pela soja na mesma época (CONAB, 2018).

A produtividade do feijão-caupi pode ser influenciada pelas condições de solo, clima, manejo de irrigação, tratos culturais, adubação e efeito residual do adubo (BEZERRA et al., 2014; CARDOSO e MELO, 2017).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o rendimento de grãos secos e os componentes de produção de cultivares de feijão-caupi em Pedro Afonso – TO.

2 METODOLOGIA

O experimento de pesquisa foi desenvolvido na estação da seca no setor de culturas anuais e irrigação do IFTO Campus Avançado Pedro Afonso na cidade de Pedro Afonso - TO, localizada na Latitude: -8.9715 e Longitude: -48.17548° 58' 17" Sul, 48° 10' 31" Oeste, o clima tropical com estação seca segundo a Classificação climática de Köppen-Geiger: Aw. (1948), o solo da área é classificado como Neossolo Quartizarênico e classe textural Areno-Argilosa (EMBRAPA, 2013).

Foram coletadas 20 amostras simples de solo em zig-zag na área de cultivo e após homogeneizá-las foram retiradas cerca de 500 g e colocada em saco plástico próprio para envio ao laboratório para análise química e física do solo. E de posse dos dados da análise de solo foi realizado a aplicação de calcário e posterior preparo do solo com uma gradagem a 20 cm de profundidade para incorporação do calcário e após 30 dias foi realizada a semeadura.

Foram utilizadas 3 cultivares de feijão-caupi de hábito prostrado do banco de germoplasma da Embrapa Meio Norte em Teresina – PI sendo estas as cultivares: BRS Tumucumaque, BRS Xiquexique e BRS Paraguaçu.

Foi adotado o delineamento em blocos casualizados com 3 tratamentos (correspondente às 3 cultivares) e 4 repetições, a área do experimento foi de 26,0 m x 8,0m totalizando 176,0 m², a área do bloco foi de 8,0 m x 5,0 m num total de 40,0 m² e a área da parcela foi de 5,0 m x 2,0 m totalizando 10,0 m², com 4 linhas de 5 metros de comprimento, sendo utilizada como área útil as 2 linhas centrais. O espaçamento entre linhas foi de 0,50 m e entre plantas de 0,25 m, a semeadura foi realizada de forma manual com 3 sementes por covas e após 12 dias de germinação foi realizado o desbaste das plantas, mantendo duas plantas por cova atingindo assim, uma população de 160 mil plantas por hectare.

Os tratos culturais (capinas, controle fitossanitário, manejo da irrigação) foram realizados conforme as recomendações para cultura e para a região (SILVEIRA, 2008).

A adução de base e de cobertura foram realizadas de acordo com os resultados da análise de solo (tabelas 1 e 2) e as recomendações e exigências para cultura.

Tabela 1. Resultados da Análise Química do solo para macronutrientes no experimento de pesquisa conduzido em Pedro Afonso – TO 2019.

Amostra (cm)	pH (H ₂ O)	Cmol _c /dm ³ (meq/100mL)					mg/dm ³ (ppm)			
		Ca + Mg	Ca	Mg	Al	H + Al	K	P	S	
0 - 20	5,70	1,99	1,26	0,73	0,00	1,20	14,00	2,80	2,11	
20 - 30	5,50	1,71	1,18	0,53	0,10	1,00	13,00	0,40	4,46	

Fonte: Autores. Análise realizada no Zoofértil – Laboratório Agropecuário em 17/04/2019

Tabela 2. Resultados da análise química do solo para micronutrientes no experimento de pesquisa conduzido em Pedro Afonso – TO 2019.

Amostra (cm)	g/dm ³ Mat. Org.	Micronutrientes mg/dm ³ (ppm)				
		Zn	B	Cu	Fe	Mn
0 - 20	10,0	0,62	0,74	0,34	17,60	2,30
20 - 30	5,0	0,32	0,69	0,45	28,40	1,70

Fonte: Autores. Análise realizada no Zoofértil – Laboratório Agropecuário em 17/04/2019

O florescimento ocorreu entre os 38 e 40 dias após o plantio e a primeira colheita foi realizada aos 65 dias após o plantio e a segunda colheita foi realizada aos 72 dias, a colheita das vagens foi realizada manualmente, após serem colhidas as mesmas eram colocadas em saco de papel Kraft e levadas a estufa para o laboratório onde foram processadas.

As características avaliadas foram: Número de Vagens Total – NVT; Comprimento de 5 Vagens – COMP5V; Peso de Grãos de 5 Vagens – PG5V; Números de Grãos de 5 Vagens – NG5V; Peso de 100 Grãos – P100G; Índice de Grãos – IG; Peso de Grãos da 1ª Colheita – P1C e Peso de Grãos da 2ª Colheita – P2C e Produtividade em Kg.ha⁻¹.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F em nível de 5% de probabilidade e quando identificou significância no efeito dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey também em nível de 5% de probabilidade para avaliar o efeito de blocos e Scott Knott à 5% de probabilidade para avaliar a diferença entre os tratamentos. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A observância de resultados significativos entre os componentes avaliados, indica a existência de variabilidade genética entre os cultivares, possibilitando, assim, a seleção de materiais mais promissores, conforme pode ser observado na tabela 3, onde foi avaliado o efeito de blocos.

Tabela 3: Resultado da Análise Estatística usando o Teste de Média de Tukey referente ao experimento com 3 cultivares de feijão-caupi no município de Pedro Afonso – TO, 2019.

ESTATÍSTICA TESTE DE MÉDIA TUKEY								
BL	NVT	COMR5V	PG5V	NG5V	P100G	IG	P1C	P2C
1	92,91a	13,28b	6,29b	33,95b	16,22a	58,04b	60,30b	58,32b
2	94,82a	13,15b	6,97b	35,23b	15,23a	58,79b	42,98b	78,21b
3	233,36a	17,31a	10,52a	51,23a	19,05a	101,96a	112,74a	193,72a
4	121,92a	13,11b	8,26ab	39,0b	16,08a	59,79b	49,17b	111,80ab

Legenda: Bloco - BL; Número de vagens total – NVT; Comprimento de 5 vagens – COMP5V; Peso de grãos de 5 vagens – PG5V; Número de grãos de 5 vagens – NG5V; Peso de 100 grãos – P100G; Índice de grãos – IG; Peso de grãos da 1ª Colheita – P1C; Peso de grãos da 2ª Colheita – P2C. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

A maioria dos componentes avaliados apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott (1974), conforme apresenta a tabela 4, isso demonstra a possibilidade de seleção de cultivares divergentes, o que aumenta as chances de sucesso na seleção de cultivares com caracteres desejáveis agronomicamente para o estado do Tocantins.

Tabela 4: Médias dos caracteres biométricos de 4 Cultivares de Feijão-caupi pelo Teste de Scott Knott no município de Pedro Afonso – TO, 2019.

ESTATÍSTICA TESTE SCOTT KNOTT										
TR	NVT	COMP5V	P5V	PG5V	NG5V	P100G	IG	P1C	P2C	PD
1	234a	20,2875a	15,09a	11,26625a	50b	22,66a	73,07a	107,71a	215,41a	646,24a
2	188a	20,18a	16,27a	12,33875a	65a	19,40a	77,27a	125,12a	146,14a	542,50ab
3	163a	18,5275a	13,62b	11,68875a	58a	20,00a	88,62a	97,77a	123,84a	444,22b

Legenda: TR- Tratamento; 1 – BRS Tumucumaque; 2 – BRS Xiquexique e 3 – BRS Paraguaçu. Número de vagens total – NVT; Comprimento de 5 vagens – COMP5V; Peso de grãos de 5 vagens – PG5V; Número de grãos de 5 vagens – NG5V; Peso de 100 grãos – P100G; Índice de grãos – IG; Peso de grãos da 1ª Colheita – P1C; Peso de grãos da 2ª Colheita – P2C; Produtividade – PD (Kg.ha⁻¹). Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott à 5% de probabilidade.

O componente NVT que apresenta relação direta com a produtividade, não apresentou significância à 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott (Tabela 4). TEIXEIRA, et al. (2010), também obtiveram resultados semelhantes trabalhando com desempenho agrônômico de diferentes cultivares de feijão caupi.

Os resultados encontrados por Andrade Júnior et al. (2002), também corroboram com os valores encontrados no presente trabalho. Estes autores analisaram diferentes níveis de irrigação para o feijão-caupi em Parnaíba - PI, verificando que o componente de produção com maior variabilidade positiva em resposta ao aumento da produtividade de grãos foi o número de vagens por planta.

O componente de produção COMP5V é mais afetado pelo fator genético do que pelo ambiente, o teste também não identificou significância. Estes valores ficaram próximos aos encontrados por (SANTOS, et al. 2000), que obtiveram valores médios de 19,7 a 22,6 cm. FRANCELINO, et al. (2018), encontraram valores de 15 cm para o componente comprimento de vagens em seus estudos sobre

comportamento agrônômico de feijão caupi sob efeito de lâminas de irrigação em Pedro Afonso - TO. Estes valores também foram superiores aos encontrados por (GONÇALVES, et al. 2017) que conseguiram médias de 18,86 cm para cultivar BRS Canapu.

Em relação ao componente P5V, o teste separou as cultivares em dois grupos, onde as cultivares 1 e 2 apresentaram melhor desempenho.

O PG5V é um fator bastante influenciado pelo ambiente, mas que o fator genético também influencia, o teste aplicado não identificou significância entre as cultivares avaliadas.

O NG5V é um importante componente de produção, embora ele esteja mais relacionado com característica genética e pouco influenciado pelo ambiente (LOPES, et al. 2011), os resultados apresentados na tabela 4, mostrou que houve diferença significativa a 5% de probabilidade, em que as cultivares 2 e 3, apresentaram as maiores médias e não diferiram entre si a 5% de probabilidade. Estes valores ficaram próximos aos encontrados por (FRANCELINO, et al. 2018), que obtiveram valores médios para o componente número médio de grãos por vagem na ordem de 7,63 a 11,84. Estes resultados também corroboram com os estudos de (FERREIRA, et al. 2010) que obtiveram valores médios de 14,3 grãos por vagem. Estudos recentes como o de Santos et al., 2017, indicam que o comportamento diferencial dos genótipos para esta característica está relacionado a influência do ambiente, pois o NGV tem baixa herdabilidade.

O P100G, bastante influenciado pelo ambiente, este componente é também um importante fator de produtividade, as médias deste variaram de (19,40 a 22,66), o teste adotado não identificou significância para o componente avaliado (Tabela 4). Estas cultivares apresentaram médias de 100 grãos (g) igual ou superior as exigidas pelo mercado (18 g por planta) para produção de feijão-caupi, (SILVA e NEVES, 2011).

O IG, é um componente de produção dependente do produto da relação entre o PG5V e P5V, ou seja, quanto menor o PG5V menor será o IG. Não foi observado diferença significativa à 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott (Tabela 4).

Os componentes de produção P1C e P2C, também não apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade.

Em relação a produtividade, houve diferença significativa à 5% de probabilidade e o teste separou as cultivares em dois grupos, onde a cultivar 1 apresentou o melhor desempenho, embora não tenha diferença significativa da cultivar 2. Estes resultados corroboram com os valores encontrados por Francelino et al., (2018), que encontraram valores semelhantes em cultivo irrigado de feijão-caupi em Colinas do Tocantins – TO.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os cultivares apresentaram desempenho produtivo satisfatório para as características avaliadas e se mostraram promissores a serem recomendados para à incorporação no sistema de produção agrícola da região, e para uso como genitores em programas de melhoramento. Dadas as limitações em pesquisa com melhoramento de cultivares de caupi para as condições edafoclimáticas do Tocantins, este trabalho traz muitas contribuições para o agronegócio do feijão caupi no estado.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao IFTO/PROPI através do Edital PAP/APL 32/2019 pelo suporte financeiro ao projeto de pesquisa do qual originou o trabalho. Agradecemos ao CNPq pelo pagamento de bolsas ao estudante bolsistas do projeto. Agradecemos também à EMBRAPA MEIO NORTE pela parceria na pesquisa e no fornecimento de material vegetal (sementes das cultivares avaliadas).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE JÚNIOR, A. S.; RODRIGUES, B. H. N.; FRIZZONE, J. A.; CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.: Níveis de irrigação na cultura do feijão-caupi. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, p.17-20, 2002.
- BEZERRA, A. A. de C.; NEVES, A. C. das; NETO, F. de A.; SILVA JÚNIOR, J. V. da.: Morfofisiologia e produção de feijão-caupi, cultivar BRS Novaera, em função da densidade de plantas. Revista Caatinga, v. 27, n. 4, p. 135–141, 2014.
<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/3287>
- CARDOSO, M. J.; MELO, F. de B.: Plantio In: BASTO S, E. A. (Ed.): Cultivo de Feijão-Caupi. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Versão eletrônica. (Embrapa Meio-Norte. Sistema de produção, 2; Embrapa Amazônia Ocidental. Sistema de produção, 2; Embrapa Agrobiologia. Sistema de produção, 4). <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161208/1/SistemaProducaoCaupiCapituloPlantio.pdf>
- CONAB - Companhia Nacional do Abastecimento – Acompanhamento da safra brasileira de grãos.V. 5 - SAFRA 2017/18- N. 4 - Quarto levantamento JANEIRO 2018. 2018
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353 p. : il. Color.; 16 cm x 22 cm.
- FERREIRA, V. M.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; MORAIS, E. L. C.: Performance produtiva do consórcio milho-feijão caupi e disponibilidade hídrica do solo. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 5, n. 2, p. 177-18, 2010.
- FRANCELINO, F. M. A.; COELHO, F. C.; MANHÃES, C. M. C.; OLIVEIRA, D. G. DE; NETO, L. R.; SILVA, M. P. S. DA. The Effect of Different Irrigation Levels in Cowpea Production in the Mid-Northern Region of Tocantins-Brazil. AMERICAN JOURNAL OF CLIMATE CHANGE, v. 07, p. 548-557, 2018.
- FRANCELINO, F. M. A.; COELHO, F. C.; MANHÃES, C. M. C.; SILVA, M. P. S. da.; RUGGIERO, J. A.; SANTOS, A. da S.: EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO VERDE (*Zea mays* L.) EM MONOCULTIVO

E NO CONSÓRCIO COM FEIJÃO – CAUPI (*Vigna unguiculata* L.). X JICE/IFTO. ISSN 2179 – 5649. 2019.

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. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 29-92p. 2005.

GONÇALVES, I. S.; SILVA, R. R.; OLIVEIRA, G. M.; SANTIAGO, E. J. P.; OLIVEIRA, V. E. A. (2017): Características fisiológicas e componentes de produção de feijão caupisob diferentes lâminas de irrigação. Journal of Environmental Analysis and Progress Journal homepage: www.jeap.ufrpe.br/ <http://dx.doi.org/10.24221/1456.320-329>.

LOPES, A. DA S.; OLIVEIRA, G. Q. DE; SOUTO FILHO, S. N.; GOES, R. J.; CAMACHO, M. A. Manejo de irrigação e nitrogênio no feijoeiro comum cultivado em sistema de plantio direto. Revista Ciência Agrônômica, v.42, p.51-56, 2011.

ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D.; MENEZES JUNIOR, J. A. de.: Importância econômica. In: BASTOS, E. A. (Ed.). Cultivo de Feijão Caupi. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2017. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161169/1/SistemaProducaoCaupiCapituloImportanciaEconomicapdf>

ROCHA, M. de M.; CARVALHO, K. J. M.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; SOUSA, I. S.: Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 44, n. 3, p.270 - 275, 2009.

SILVA, J. A. L.; NEVES, J. A.: Produção de feijão-caupi semi-prostrado em cultivos de sequeiro e irrigado. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 6, p. 29-36, 2011.

TEIXEIRA, I. R.; SILVA, G. C.; OLIVEIRA, J. P. R.; SILVA, A. G.; PELÁ, A.: Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. Revista Ciência Agrônômica, v. 41, p. 300-307, 2010.