

ADAPTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI NA REGIÃO DO VALE DO IVINHEMA-MS

Luiz Eduardo de Moraes Fernandes Fontes, Mateus Andrey Pires Rocha¹, Eduardo Comparsi Filho¹, Elcio Ferreira Santos¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Nova Andradina-MS

luiz.fontes@estudante.ifms.edu.br, elcio.santos@ifms.edu.br

Resumo

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é considerado importante fonte de alimentação no Brasil, apresentando tolerância a solos com baixa fertilidade. Essa característica impulsiona o cultivo dessa espécie por pequenos agricultores rurais. Contudo a produtividade do feijão-caupi é uma característica influenciada pelo local de cultivo, sendo necessários trabalhos que avaliem o potencial de produção em diferentes locais. Neste experimento, objetivou-se avaliar 20 genótipos de feijão-caupi quanto ao potencial de produção em Nova Andradina. Dezessete linhagens e três cultivares de feijão-caupi, foram avaliadas em cultivo irrigado, no período de julho a setembro de 2020. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliados os caracteres produtivos, como valor de cultivo, comprimento da vagem, número de grãos por vagem, índice de grãos e produtividade. De acordo com as safras houve divergência em respostas dos genótipos estudados quanto a produtividade como veremos a seguir.

Palavras-chave: Genótipo, desempenho, produtividade.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tem por característica ser uma planta dicotiledônea de classificação da ordem Fabales, família fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae (SANTOS, 2019). O centro de origem da cultura é na África, sendo o Brasil um dos maiores produtores dessa leguminosa com produção superior a 700 mil toneladas nas últimas safras, segundo dados previstos pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2020). O cultivo do feijão-caupi é predominante nas regiões norte e nordeste do Brasil possuindo grande importância como fonte geradora de emprego e renda. Essa cultura constitui em uma das principais fontes de alimentação humana nessas regiões (JÚNIOR et al., 2017)

Nos últimos anos, essa cultura tem despertado interesse de diversos agricultores de outras regiões, o que determina a importância do surgimento de novas cultivares com melhores arquiteturas, com porte mais ereto e maiores produtividades (CAVALCANTE, et al., 2017). Sendo assim se torna inevitável o conhecimento das interações entre novos genótipos de feijão-caupi e o ambiente onde foi implantado. Esse maior entendimento da interação genótipo x ambiente subsidiar a recomendação de uma cultivar para aquela região (TORRES et al., 2015).

Um fator importante da cultura do feijão-caupi é o baixo custo de produção e a fácil adaptabilidade das espécie em regiões de climas mais secos. Esta alta rusticidade da cultura vem impulsionando sua exploração em áreas onde não se tem tradicionalmente a produção de caupi (JÚNIOR et al., 2017). Contudo, o crescimento da área de produção do feijão-caupi deve ser contínuo com ensaios que testem diferentes genótipos as condições edafoclimáticas da região.

Recomendar uma cultivar para ser implantada em um sistema de produção não é algo fácil. A cultivar deve ser, previamente, submetida a ensaios para determinação do valor de cultivo e uso (VCU). Os ensaios de VCU ajudam a identificar as linhagens com menor risco de baixas produtividades e que atendem de forma satisfatória diversas condições de produção daquela região. Nos programas de melhoramento de feijão-caupi, muitos genótipos são testados em diferentes ambientes, antes de sua recomendação final e multiplicação (TORRES et al., 2015). Desta maneira, ressalta-se a importância de ensaios de VCU em regiões com potencial de produção de grãos, como a região de Mato Grosso do Sul.

A região Centro-Oeste tem como principal representante na produção de feijão-caupi o estado de Mato Grosso com aproximadamente 161 mil ha de área planta, com uma produtividade estimada de 970 kg/ha e com estimativa de 150 mil toneladas de grãos produzidos para a safra de 2020/2021. Contudo, o estado de Mato Grosso do Sul é mencionado com potencial para a produção de caupi, apenas com restrições de chuva em abril e maio podendo prejudicar o desenvolvimento vegetativo, assim como floração e enchimento de grãos (CONAB, 2020). Dentre a regiões de Mato Grosso do Sul, destaca-se o município de Nova Andradina, no qual a produção de grãos vem crescendo nos últimos anos.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar 20 genótipos de feijão-caupi (17 linhagens do programa de melhoramento da Embrapa e 3 cultivares comerciais) quanto ao potencial de produção em Nova Andradina em um experimento com condições, comparando-se três safras (primeira safra, inverno e segunda safra).

Metodologia

O experimento foi conduzido em uma área localizada no município de Nova Andradina - MS, Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS) - Campus Nova Andradina. Rodovia MS 473, KM 23 - Fazenda Santa Bárbara, s/n. apresentando relevo plano a suave ondulado e declividade média de 3%. A região apresenta médias anuais de temperatura e precipitação pluvial entre 20 - 22 °C e 1500 - 1700 mm, respectivamente



Figura 1. Início do desenvolvimento do experimento após emergência de plantas.

Dezessete linhagens e três cultivares de feijão-caupi, foram avaliadas em cultivo irrigado, no período de julho a setembro de 2020. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, totalizando 80 parcelas (Tabela 1).

Tabela 1. Genótipos escolhidos para o experimento:

Genótipo	Identificação do genótipo	Subclasse
1	MN11-1013E-33	Mulato
2	MN11-1013E-33	Sempre-verde
3	MN11-1013E-33	Mulato
4	MN11-1013E-33	Sempre-verde
5	MN11-1018E-17	Sempre-verde
6	MN11-1019E-8	Mulato
7	MN11-1019E-12	Mulato
8	MN11-1019E-46	Mulato
9	MN11-1020E-16	Mulato
10	MN11-1022E-58	Mulato
11	MN11-1024E-1	Mulato
12	MN11-1026E-15	Mulato
13	MN11-1022E-19	Mulato
14	MN11-1031E	Sempre-verde
15	MN11-1031E-11	Mulato
16	MN11-1034E-2	Mulato
17	MN11-1052E-3	Canapu
18	BRS Pajéu	Mulato
19	BRS Marataoã	Mulato
20	BRS Rouxinol	Sempre-verde

O plantio foi feito manualmente em covas abertas com enxada na profundidade de 5 cm, colocando-se 10 sementes por cova, no espaçamento de 0,50 entre linhas e 8 plantas por metro linear em outubro. O preparo de área foi mecanizado, constituindo-se de uma gradagem aradora. Cada parcela era constituída de 3,15 m x 3,6 m com 6 linhas por parcela (Figura 1). Assim foi considerada com área útil a parte central da parcela. As operações de adubação, controle fitossanitário seguiram as recomendações técnicas (MELO et al., 2005).

Foram avaliados os caracteres relacionados à produção de grãos: Valor de Cultivo (VC) - valor determinado a partir da leitura realizada no início da maturidade das vagens, considerando o aspecto geral da planta, vigor, arquitetura, carga e as características da vagem, dos grãos e o aspecto fitossanitário; Comprimento de Vagem (COMPV) - comprimento, em cm, de cinco vagens tiradas ao acaso de cada parcela; Número de Grãos por Vagem (NGV) - contagem obtida da média de cinco vagens tiradas ao acaso; Peso de 100 grãos (P100G) - valor médio obtido da contagem em g, os grãos foram uniformizados quanto a umidade que variou entre 10% e 12%, em seguida, as amostras foram separadas por um tabuleiro contador, em duas repetições de 100 sementes e pesadas em balança de precisão em cada parcela; Índice de grãos (IG) - valor obtido a partir da porcentagem do peso dos grãos em relação ao peso total da vagem, obtido pela seguinte fórmula: $IG (\%) = (PG5V/P5V) \cdot 100$ onde, PG5V = peso dos grãos de 5 vagens e P5V = peso das 5 vagens e; Produtividade (PROD) - determinada pela produção total de grãos na área útil da parcela, transformada de g parcela⁻¹ para kg ha⁻¹ (Figura 2).



Figura 2. Plantas em estágio avançado de desenvolvimento em estágio reprodutivo.

Os dados foram submetidos à análise de variância. Para a comparação das médias empregou-se o teste Scott & Knott (1974) aos níveis de significância de 5% e 1%.

Para se obter estimativa da matriz de diversidade genética entre genótipos de feijão caupi foi utilizado o método de Mahalanobis, no qual possui indicação para experimentos com delineamento experimental. O método de otimização de Tocher é baseado na matriz de dissimilaridade expressa por D^2 , na qual são identificados os pares de genótipos mais semelhantes, com intuito de formar o grupo inicial. Como critério par inclusão de novos genótipos no grupo, a distância média intragrupo deve ser menor que a distância médio intergrupo. Considerando a matriz de distâncias, foi aplicado o método UPGMA utilizando o software R (Teodoro et al., 2019).

Resultados e Discussão

No experimento os 20 genótipos não apresentaram diferença nos caracteres avaliados, exceto para produtividade (Tabela 2). Destaca-se que na análise do número de dias para índice de floração (NDIF) e número total de plantas (STD). Os genótipos apresentaram média de 46,48 dias para floração (NDIF) e aproximadamente 55,83 plantas/ha (STD). Ressalta-se também que os genótipos demonstraram diferentes potenciais de produção das três safras avaliadas (Tabela 3). Vários autores destacam que a cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é tolerante a condições adversas (TORRES et al., 2015; SILVA, et al., 2016; CAVALCANTE, et al., 2017; JÚNIOR et al., 2017).

Tabela 2. Resumo da análise conjunta de variância para produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de 20 genótipos de feijão-caupi avaliados em três safras.

Fonte de Variação	Primeira Safra	Inverno	Segunda Safra
Quadrado médio	234520,52	24507,50	1411356,73
F	29,71	15,23	24,11
p	0,57**	0,81**	0,67**
Média	574,55	322,17	1071,08
CV %	15,46	12,45	12,59

Na primeira safra, destaca-se que as linhagens MN11-1018E-17, MN11-1019E-12, MN11-1013E-33 e o cultivar BRS Rouxinol com médias de produtividade de 1070,22 kg/há , 946,45 kg/há , 913,27 kg/há e 919,14 kg/há respectivamente, com uma média de produção de 962,27 kg/há o que corresponde por volta de 50% a mais de produção quando comparamos a média das outras 14 linhagens e as 2 cultivares de 477 kg/há listadas na (tabela 3).

Na segunda safra, destaca-se que as linhagens MN11-1022E-19, MN11-1013E-33, MN11-1019E-12, MN11-1019E-46, MN11-1034E-2 e a cultivar BRS Pajéu com produção de 1945,14 kg/há , 1900,23 kg/há , 1920 kg/há , 1920 kg/há , 1768,11 kg/há e 1873,11 respectivamente, com média de 1887,76 kg/há o que se mostram 62% mais produtivas quando as comparamos com as outros 14 genótipos que apresentaram média de 721 kg/há (tabela 3).

Na safra de inverno em geral os genótipos se apresentaram com produção inferior as outras safras, entretanto, pelo teste estatístico as linhagens MN11-1013E-33 e MN11-1013E-33 com produção de 460,89 kg/há e 443,76 kg/há se mostraram superior as demais nesse período do ano, com média de produção de 452,3 kg/há , 32% mais produtivas que os demais genótipos que apresentaram uma média de 307 kg/há de grãos (tabela 3).

Tabela 3: Análise de produtividade de três safras dos 20 genótipos analisados.

ID	Produtividade Primeira Safra	Produtividade Inverno	Produtividade Segunda Safra
1	578,56 d	460,89 a	339,36 d
2	913,27 b	443,76 a	418,12 d
3	515,56 d	401,93 b	322,73 d
4	444,29 e	235,07 c	1900,23 a
5	1070,22 a	252,70 c	1045,23 c
6	461,27 e	271,19 c	600,64 d
7	946,45 b	244,54 c	1920,00 a
8	598,30 d	252,53 c	1920,00 a
9	767,13 c	260,05 c	570,23 d
10	483,95 e	246,58 c	720,48 c
11	438,89 e	284,60 c	650,00 c
12	773,30 c	236,83 c	1295,00 b
13	428,55 e	381,33 b	1945,14 a
14	528,70 d	268,05 c	950,00 c
15	243,06 f	266,39 c	900,26 c
16	256,02 f	380,60 b	1768,11 a
17	365,90 f	386,70 b	786,00 c
18	428,86 e	408,41 b	1873,11 a
19	329,78 f	365,54 b	792,00 c
20	919,14 b	395,87 b	705,00 c

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott & Knott ($p \geq 0,05$)

Utilizando-se uma abordagem multivariada, foram definidos cluster entre os 20 genótipos avaliados para cada safra. Desta maneira, foi possível classificar de certa forma os elementos em grupos, onde estes quando em clusters diferentes se diferem entre si, ao contrário quanto aqueles que estão em um mesmo cluster, que, por sua vez, relatam semelhança uns aos outros. Para todas as safras, os genótipos de produtividades semelhantes tenderam a ficar no mesmo cluster.

Para a primeira safra, foram definidas 3 clusters diferentes (Figura 4). No primeiro cluster os genótipos 2, 20, 5 e 7 não diferiram entre si. Foi observado um cluster para os genótipos 9; e um último cluster com os restantes dos genótipos.

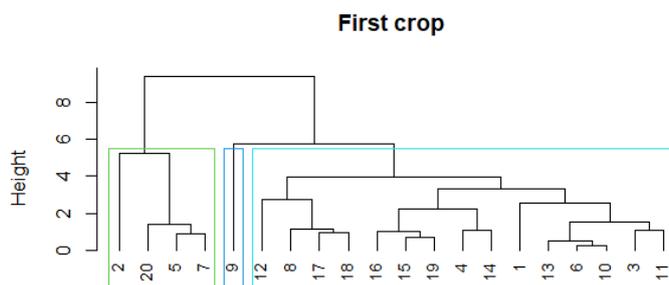


Figura 3. Análise de cluster de feijão-caupi cultivado em Primeira safra em Nova Andradina (2019/2020).

Para a segunda safra de inverno, foram definidas 3 clusters diferentes (Figura 4). No primeiro cluster os genótipos 18, 7, 16, 4 e 8 não diferiram entre si. Foi observado um cluster para os genótipos 3, 15 e 20 e um último cluster com os restantes dos genótipos.

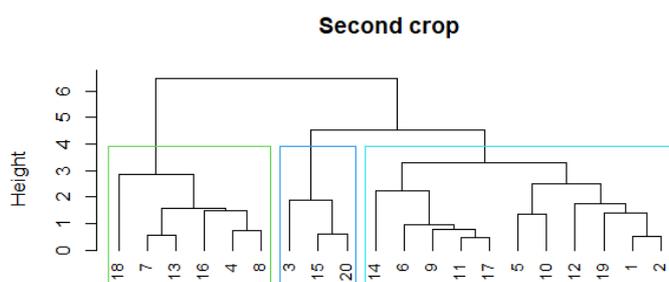


Figura 4. Análise de cluster de feijão-caupi cultivado na segunda safra em Nova Andradina (2020/2021).

Para a safra de inverno, também foram definidas 3 clusters diferentes (Figura 5). No primeiro cluster os genótipos 20, 1, 2 e 14 não diferiram entre si. Foi observado um cluster para os genótipos 12, 3, 13, 10, 7, 11, 4, 9, 6 e 8 e um último cluster com os restantes dos genótipos.

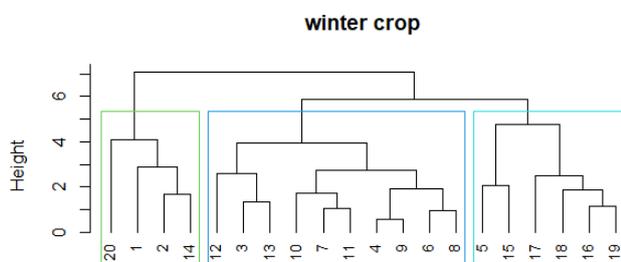


Figura 5. Análise de cluster de feijão-caupi cultivado no inverno em Nova Andradina (2021).

Desta maneira, destaca-se que os genótipos apresentaram comportamento diferente de acordo com a safra avaliada.

Considerações Finais

Os resultados obtidos confirmam o potencial de produtividade de alguns genótipos que foram estudados, entretanto, devemos entender o interesse do produtor em que período irá desejar implantar a cultura na área para que se tenha uma linhagem que se adapte aquelas condições impostas. Embora o estudo qualifique esses genótipos como possíveis cultivares para recomendações de cultivo na região de Nova Andradina/MS, não é dispensada uma avaliação que abranja outros locais para o cultivo que analise o desempenho agrônomico das cultivares, para que não tenha riscos de insucesso por parte da possibilidade de alguns agricultores interessados em investir na cultura.

Agradecimentos

Agradeço a instituição de estudo IFMS (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul) pela concessão de bolsa aos autores e auxílio financeiro na pesquisa, assim como os colegas de estudo que tanto ajudaram com muito empenho nas tarefas realizadas durante todas as três safras da cultura.

Referências

CAVALCANTE, R.R.; SOUSA, T.I.L.; COSTA, P.F.; NASCIMENTO, I.R.; SILVA, K.J.D. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi no estado de Tocantins. *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, João Pessoa, v.11, n.6, p.49-55, dez.2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 8 – safra 2020/21– Décimo primeiro levantamento, Brasília, p. 1-101, agosto 2021.

JÚNIOR, E.P.; MORAIS, O.M.; ROCHA, M.M.; PÚBLIO, A.P.P.B.; BANDEIRA, A.S.; Características agrônomicas de genótipos de feijão-caupi cultivados no sudoeste da Bahia. *Jaboticabal: Científica*, v.45, p.223-230, 2017.

MELO, F.B.; CARDOSO, M.J.; SALVIANO, A.R.C. Fertilidade do solo e adubação. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.). *Feijão-caupi: avanços tecnológicos*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 229-242.

SANTOS, A.; CECCON, G.; RODRIGUES, E.V.; TEODORO, P.E.; CORREA, A.M.; TORRES, A.E.; ALVAREZ, R.C.F. Seleção de genótipos de feijão-caupi para Mato Grosso do Sul via GGE biplot e regressão linear. *Biosci. J., Uberlândia*, v. 33, n. 3, p. 631-638, Maio/Junho. 2017.

SANTOS, A.; TORRES, F.E.; RODRIGUES, E.V.; PANTALEÃO, A.A.; TEODORO, L.P.R.; BHERING, L.L.;

TEODORO, P.E. Regressão não linear e multivariada análise para estudo fenotípico da estabilidade de genótipos de feijão-caupi. HortScience, Vol. 54(10) Outubro/2019

SANTOS, S.P. Controle genético dos caracteres relacionados a maturação e produção em feijão-caupi. Teresina/PI, 98p, 2019.

SILVA, V. de P. R. da; SILVA, B. B. da; BEZERRA, J. R. C.; ALMEIDA, R. S. R. Consumo hídrico e viabilidade econômica da cultura do feijão-caupi cultivado em clima semiárido. IRRIGA, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 662–672, 2016.

TEODORO, L.P.R.; EVANGELISTA, J.S.P.C; DAMACENA, M.B; ELIZEU, A.M; COELHO, I.F; RODRIGUES, E.V; TEODORO, P.E; BHERING, L.L. Estimates of genetic divergence in cowpea by multivariate analysis in diferente environments. Bioscience Journal, Uberlândia, v.35, n.6, p. 1681-1687, Nov./Dec. 2019.

TORRES, F.E; TEODORO, P.E; SAGRILO, E.; CECCON, G.; CORREA, A.M.; Interação genótipo x ambiente em genótipos de feijão-caupi semiprostrado via modelos mistos. Bragantia: vol. 74, no.3. Campinas, p. 255-260, 2015.

ADAPTABILITY OF COWBEAN GENOTYPES IN REGION OF VALE DO IVINHEMA-MS

Abstract: *Cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) is considered an important food source in Brazil, showing tolerance to soils with low fertility. This characteristic drives the cultivation of this species by small rural farmers. However, cowpea productivity is a characteristic influenced by the place of cultivation, requiring studies to assess the production potential in different locations. In this experiment, the objective was to evaluate 20 cowpea genotypes for their production potential in Nova Andradina. Seventeen lines and three cultivars of cowpea were evaluated in irrigated cultivation, from July to September 2020. The experimental design used was complete randomized blocks, with four replications. Productive traits such as crop value, pod length, number of grains per pod, grain index and yield were evaluated. According to the crops, there was a divergence in the responses of the genotypes studied in terms of productivity, as we will see below*

Keywords: *Genotype, performance, productivity*