


Desempenho produtivo de linhagens e cultivares de feijão-caupi cultivados no período da segunda safra em Fernandópolis – SP

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.023-025>

Gustavo Carvalho Garcia

Mestre em Sistemas de Produção
Corteva Agriscience
E-mail: gustavogarcia.agro@gmail.com

Emerson Renato Romeiro

Mestre em Ciências Ambientais
Sementes Xingu
E-mail: agroemersonromeiro@gmail.com

Aline de Oliveira Matoso

Doutora em Agronomia (Agricultura)
Universidade Federal do Triângulo Mineiro
E-mail: aline.matoso@uftm.edu.br

Guilherme Montalvão de Oliveira

Graduando em Agronomia
Universidade Federal do Triângulo Mineiro
E-mail: guilhermemontalvao3651@gmail.com

RESUMO

A escolha correta de linhagens para um determinado ambiente e sistema de produção é determinante para a obtenção de altas produtividades. É importante a realização de estudos regionais, visando selecionar linhagens superiores, tanto para cultivo como para uso em programas de melhoramento genético. Este trabalho objetivou avaliar o desempenho produtivo e as características morfológicas de quinze linhagens e cinco cultivares de feijão-caupi de porte ereto e semiereto, identificando os cultivares/linhagens mais produtivos e bem adaptados para a região de Fernandópolis-SP. O trabalho foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis/SP. O experimento foi composto por 20 tratamentos, sendo estes, 15 linhagens e 5 cultivares de feijão-caupi de porte ereto e semiereto provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio-Norte. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 20 tratamentos e quatro repetições. A unidade experimental foi constituída de 4 linhas com 5 metros de comprimento cada uma com espaçamento de 0,50m entrelinhas, sendo consideradas como área útil as duas linhas centrais. Foram realizadas as seguintes avaliações durante o desenvolvimento da cultura: florescimento, comprimento médio de vagens, peso de vagens, peso de grãos, número de grãos por vagem, índice de grãos e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As linhagens e cultivares apresentaram alta precocidade na região de estudo, sendo está uma das principais características necessárias para cultivo no período de segunda safra. Dentre os genótipos avaliados se destacaram MNC04-792F-146, MNC04-795F-153, MNC04-782F-104, MNC04-769F-48, MNC04-769F-62, MNC04-795F-159, MNC04-762F-9 e MNC04-795F-168, e as cultivares BRS GUARIBA e BRS CAUAMÉ com os maiores valores para produtividade de grãos. Os resultados obtidos sugerem que é possível selecionar linhagens e cultivares produtivas, para cultivo no período de segunda safra em Fernandópolis – SP.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, Produtividade, Interação genótipos x ambientes, Fitotecnia.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira vem passando por grandes mudanças tecnológicas nas últimas décadas, grande parte destas se deve a globalização do agronegócio, que tem provocado reflexos na cadeia produtiva de diversas culturas, especialmente daquelas que dependem do uso de grandes volumes de defensivos e fertilizantes agrícolas. Desta forma, estas culturas vêm apresentando um custo de produção mais elevado a cada ano, e em consequência disso, os produtores têm buscado novas opções para seus arranjos produtivos (Freire Filho *et al.*, 2011).

A cultura do feijão-caupi por muito tempo foi encarada como uma cultura de subsistência, em que agricultores de pequeno porte e, em minoria de médio porte, cultivavam a mesma em ambientes não adequados e, além disso, com utilização restrita de insumos tecnológicos. No entanto, como descreve Damasceno-Silva (2008), o Programa de Melhoramento de Feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, nos últimos anos, tem buscado incessantemente atingir além do pequeno agricultor o produtor empresarial e os resultados têm se mostrado favoráveis.

As pesquisas têm contribuído para melhorar a produtividade e rentabilidade da cultura, o que vêm despertando interesse de médios e grandes produtores (Bezerra *et al.*, 2008; Freire Filho *et al.*, 2005;), principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, para o cultivo no período da segunda safra. O mercado também vem se expandindo para além das fronteiras das regiões norte e nordeste, inclusive sendo comercializado em bolsas de mercadorias da região Sudeste (Freire Filho *et al.*, 2001).

Em 2019, a produção mundial de feijão-caupi foi de 8,9 milhões de toneladas (FAO, 2020). O Brasil exportou 46.353 toneladas de feijão-caupi em 2022, sendo os Estados Unidos, Afeganistão, Paquistão, Canadá e China sendo os principais compradores.

Na safra 2023/24 foram cultivados 1,3 milhões de hectares de feijão-caupi, apesar do aumento nas últimas safras tanto em área cultivada, quanto em produtividade, os valores de produção são considerados baixos, não ultrapassando 600 kg ha⁻¹ a produtividade média nacional do caupi (Conab, 2024). A ausência de separação nas estatísticas da produção do feijão-caupi e feijão-comum, ainda é um empecilho às exportações brasileiras de feijão-caupi, pois o mundo desconhece que o Brasil produz esta cultura, já que os órgãos oficiais não expõem os dados. No entanto, com os esforços de produtores e de algumas empresas, o feijão-caupi produzido no Brasil tem sido exportado nos últimos anos, abrindo mais uma alternativa de comercialização para o produtor rural (Damasceno-Silva, 2009).

A produtividade média do feijão-caupi no Brasil, entre os anos de 2005 a 2009, foi de 369 kg ha⁻¹ (Freire Filho *et al.*, 2011), e em 2011, foi de 525 kg ha⁻¹ (CONAC, 2012). Vale ressaltar, que estados como Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso apresentam produtividades superiores a 1.000 kg ha⁻¹.

Apesar da expansão do feijão-caupi quando comparado com outras culturas, observa-se que este tem o seu potencial genético muito pouco explorado, entretanto, já foi obtido, em condições

experimentais, produtividades de grãos secos acima de 3.000 kg ha⁻¹, e a expectativa é que seu potencial genético ultrapasse a 6.000 kg ha⁻¹ (Bezerra, 1997). Entretanto, para se chegar a esse nível de produtividade é necessário que haja mais investimento em pesquisas com a cultura, em estudos relacionados com a fisiologia e ecofisiologia, a fim de se verificar a resposta desta cultura aos fatores ambientais em diferentes regiões do país, pois a maioria dessas informações são obtidas por meio de trabalhos realizados em outros países como Nigéria e Estados Unidos (EMBRAPA meio norte, 2003).

Cultivares melhoradas e linhagens elite de feijão-caupi têm apresentado produtividades superiores a 2.600 kg ha⁻¹ (Bezerra, 1997), demonstrando que a produtividade dessa cultura pode ser aumentada por meio do uso de cultivares melhoradas, contribuindo para reduzir custos de produção e para melhorar a oferta do produto (Sponholz *et al.*, 2006). O lançamento da primeira cultivar de porte semiereto no Brasil, em 2004, a BRS Guariba, foi o estopim para esta mudança e, um produto tipicamente nordestino, produzido sobretudo pelas regiões Norte e Nordeste, está sendo cultivado, também, em áreas extensas da região Centro-Oeste (Damasceno-Silva, 2008).

Os caracteres que formam a arquitetura da planta em feijão-caupi, tais como o hábito de crescimento; comprimento do hipocótilo, dos entrenós, dos ramos principais e secundários; e tamanho do pedúnculo pode influenciar para um maior ou menor acamamento das plantas, bem como permitir a colheita mecânica ou facilitar a colheita manual. Segundo Freire Filho *et al.* (1991), o melhoramento genético do feijão-caupi tem vários objetivos: desenvolver resistência a vírus e insetos; desenvolver cultivares com arquitetura moderna, ou seja, com porte mais compacto, ereto e com baixo índice de acamamento; e desenvolver cultivares para a produção de feijão-verde com características para o processo industrial.

O caupi, com relação a outras culturas, é pouco melhorado, possui, entretanto, uma ampla variabilidade genética para praticamente todos os caracteres de interesses agrônômicos (EMBRAPA, 1990; Freire Filho *et al.*, 1988).

Os primeiros trabalhos que visavam o melhoramento do caupi se iniciaram no Nordeste na década de sessenta e tinham como objetivo básico o aumento da produtividade (Krutman *et al.*, 1968; Paiva *et al.*, 1970). Eram feitas coletas e caracterização de cultivares locais, as quais em seguida passavam por um processo de eliminação de plantas atípicas e eram testadas nos ensaios de competição. Posteriormente, foram iniciadas as introduções e os ensaios passaram a conter materiais de diferentes origens.

A escolha correta do genótipo para um determinado ambiente e sistema de produção é de grande importância para a obtenção de uma boa produtividade. Contudo, isso por si só não é suficiente para o sucesso da exploração. É necessário, também, que a cultivar tenha características de grãos e de vagens, que atendam às exigências de comerciantes e consumidores (Freire Filho *et al.*, 2000).

A segunda safra, também chamada de “safrinha”, é caracterizada pela semeadura entre os meses de janeiro, fevereiro, março e mais adiante em sistemas irrigados, com predomínio na região Centro-Oeste e nos estados do Paraná e São Paulo (Esteves *et al.*, 1994). O cultivo do milho, no período da segunda safra ganhou grande importância, em consequência das poucas alternativas econômicas viáveis para a safra de outono/inverno (Shioga *et al.*, 2004). Porém, essa modalidade de cultivo tem apresentado, risco de perda de produtividade. O principal fator de risco de perda para o milho safrinha são os veranicos prolongados, que podem ocorrer durante todo o ciclo da cultura, podendo causar prejuízos que podem chegar de 80% a 100% em alguns anos (Clemente Filho; Leão, 2008). Na busca por uma cultura mais resistente às intempéries climáticas e com maior precocidade, o feijão-caupi vem se tornando nos últimos anos uma nova opção de cultivo, na segunda safra, visto que é relativamente mais tolerante à seca, devido principalmente ao ciclo mais rápido.

Pesquisas com feijão-caupi na região sudeste são escassas e as cultivares disponíveis estão sendo utilizadas sem se considerar as suas possíveis diferenças de comportamento e adaptação nas diversas regiões de cultivo. É importante que a realização de estudos regionais visando selecionar genótipos superiores tanto para cultivo como para uso em programas de melhoramento genético.

Este trabalho objetivou avaliar o comportamento de quinze linhagens e cinco cultivares de feijão-caupi de porte ereto e semiereto, cultivados na segunda safra agrícola (“safrinha”) em Fernandópolis-SP, identificando os cultivares e linhagens mais produtivos e bem adaptados para a região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis/SP, localizada entre as coordenadas 20°16'50” de latitude sul e 50°17'43” de longitude oeste e a uma altitude de 520 m.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é tropical úmido, Aw, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso (Rolim *et al.*, 2007). A região é caracterizada por um período de 6 meses do ano com déficit hídrico e temperatura média de 23,5°C.

De acordo com Oliveira *et al.* (1999) o solo da área experimental é do grupo PVA1, ou seja, Argissolos Vermelhos Amarelos eutróficos abruptos A moderado textura arenosa/média relevo suave e ondulado

Antes da instalação do experimento, amostras de solo da área experimental da camada de 0-10 e 10-20 cm foram coletadas e analisadas quanto às características químicas. O experimento foi instalado em área de cultivo mínimo anteriormente ocupada com milho, na qual foi realizada a dessecação 15 dias antes da implantação do experimento com a utilização do herbicida glyphosate (1.560 g do ingrediente ativo (i.a) ha⁻¹).

Foram avaliadas 16 linhagens (MNC04-762F-3 MNC04-762F-9, MNC04-769F-30, MNC04-769F-48, MNC04-792F-146, MNC04-769F-62, MNC04-782F-104, MNC04-792F-143, MNC04-792F-144, MNC04-792F-148, MNC04-795F-153, MNC04-795F-154, MNC04-795F-155, MNC04-795F-159 e MNC04-795F-168) e 4 cultivares (BRS GUARIBA, BRS TUMUCUMAQUE, BRS NOVAERA, BRS ITAIM, BRS CAUAMÉ) de feijão-caupi oriundas do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio-Norte, localizada em Teresina, PI. As linhagens foram selecionadas no Ensaio Preliminar de Rendimento – EPR.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por 4 linhas com 5 metros de comprimento utilizando um espaçamento de 0,50m entre linhas tendo como área útil as duas fileiras centrais.

A semeadura foi realizada dia 12 de março do ano de 2015, foi utilizada uma semeadora de plantio direto de três linhas, onde a mesma realizou a abertura dos sulcos de semeadura e deposição do adubo, a semeadura e cobertura das sementes foi realizada de forma manual, foram semeadas treze sementes por metro de fileira. Aos 15 dias após a semeadura (DAS) foi realizado desbaste manual, deixando-se oito plantas por metro de fileira, totalizando uma população de 160 mil plantas por ha⁻¹.

Mediante a análise química do solo (Tabela 1), foi realizada a adubação de implantação de forma manual no sulco de plantio, foram aplicados o equivalente a 290 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado 08-28-16 (N, P₂O₅ e K₂O), a adubação de cobertura foi realizada, aos 15 dias após a emergência (DAE) das plantas, aplicando-se o equivalente a 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio, utilizando-se ureia como fonte, mesmo se tratando de uma leguminosa foi necessário a adubação de cobertura, pois não foi realizada a inoculação das sementes de feijão.

Tabela 1. Características químicas do solo, na camada de 0-10 e 10-20 cm, antes da instalação dos experimentos.

Camada	pH(CaCl ₂)	M.O (g dm ⁻³)	P _{resina} (mg dm ⁻³)	H+Al	K	Ca	Mg	CTC	V (%)
				(mmol _c dm ⁻³)					
0-10	5,3	18	13	21	1,2	17	6	45,2	53,54
10-20	5,1	15	11	26	1,0	13	5	45,0	42,22

Fonte: Dos autores, 2015.

Durante o desenvolvimento das plantas foram realizadas duas capinas manuais, com o objetivo de eliminar as plantas invasoras, para o controle de formigas foram distribuídas iscas na área do experimento, para o controle de pragas foi realizada a aplicação com os inseticidas (S-metilcarbamato de oxima), 160 g do ingrediente ativo (i.a) ha⁻¹ aos 30 DAE e (N-nitroimidazolidim-2-ilidineamino), 105 g do ingrediente ativo (i.a) ha⁻¹ aos 50 DAE, no mesmo período para o controle de doenças foi realizada a aplicação com o fungicida (N-methoxy), 75 g do ingrediente ativo (i.a) ha⁻¹ aos 51 DAE.

Na maturação fisiológica de cada genótipo foram realizadas as avaliações filotécnicas nas duas linhas centrais, sendo desprezado 0,5m de cada extremidade das linhas. Foram realizadas as seguintes avaliações:

- a) **Ciclo:** Número de dias transcorridos da emergência a maturidade fisiológica das plantas de cada parcela.
- b) **Florescimento:** Foi avaliado o número de dias para o florescimento considerando-se o número de dias transcorrido da emergência das plantas até o florescimento pleno dos tratamentos.
- c) **Comprimento médio de vagens (CPMV):** Determinado em centímetros, pela média de cinco vagens por parcela tomadas ao acaso. No caso de vagens curvas, foi medida a maior linha reta da base da vagem até a sua extremidade. As vagens foram avaliadas no Laboratório de sementes da Universidade Brasil.
- d) **Peso de vagens (PVG):** Avaliada através da pesagem de 5 vagens, sendo estas vagens as mesmas à que se refere o item c.
- e) **Peso de grãos (PGR):** Avaliada através da pesagem do número total de grãos de 5 vagens, sendo estas vagens as mesmas à que se refere o item c.
- f) **Número de grãos por vagem (NGV):** Determinado mediante a relação entre número total de grãos em 5 vagens, sendo estas vagens as mesmas à que se refere o item c.
- g) **Índice de grãos (IG):** Foi obtido pela relação entre o peso do grão/peso da vagem, colhidos no estágio de maturidade das vagens, tomando-se ao acaso cinco vagens por parcela e calculando-se o índice de acordo com a expressão: $IG (\%) = (PG5V/P5V).100$ onde, PG5V = peso dos grãos de 5 vagens e P5V = peso das 5 vagens.
- h) **Produtividade de grãos:** Foram colhidas manualmente todas as vagens contidas nas duas fileiras centrais de cada parcela, desconsiderando-se 0,5 metros da extremidade de cada linha. Após a colheita foi realizada a debulha manual dos grãos e pesagem, transformando-se a massa de grãos para $kg\ ha^{-1}$, corrigida a 13% de umidade (base úmida).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população média de plantas do experimento foi de 73.850 plantas ha^{-1} . Entre os genótipos estudados as cultivares BRS Cauamé, BRS GUARIBA e BRS TUMUCUMAQUE apresentaram o menor estabelecimento final de plantas, já as maiores populações foram observadas nas cultivares BRS NOVAERA e BRS ITAIM. Entre as linhagens as menores populações foram: MNC04-762F-9,

MNC04-792F-146, MNC04-782F-104, MNC04-792F-144, MNC04-795F-159 e MNC04-795F-168 (Tabela 02).

Tabela 2. População final de plantas (plantas ha⁻¹), florescimento (DAE) e ciclo (DAE) de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Fernandópolis -SP, 2015.⁽¹⁾

Genótipos	População de Plantas	Florescimento
MNC04-762F-3	79.242a	40,0c
MNC04-762F-9	66.333b	39,0b
MNC04-769F-30	78.750a	42,5d
MNC04-769F-48	78.750a	42,0d
MNC04-792F-146	64.167b	40,5c
MNC04-769F-62	78.833a	41,5d
MNC04-782F-104	67.083b	40,8c
MNC04-792F-143	75.833a	37,5a
MNC04-792F-144	66.667b	41,0c
MNC04-792F-148	80.833a	42,3d
MNC04-795F-153	83.750a	42,0d
MNC04-795F-154	85.500a	39,0b
MNC04-795F-155	76.583a	38,5b
MNC04-795F-159	69.417b	38,5b
MNC04-795F-168	66.250b	36,5a
BRS GUARIBA	61.833b	38,5b
BRS TUMUCUMAQUE	65.834b	38,0b
BRS NOVAERA	90.833a	37,3a
BRS ITAIM	75.417a	37,5a
BRS CAUAMÉ	65.083b	38,8b
Média	73.850	39,6
C.V. (%)	13,1	2,4

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Dos autores, 2015.

A baixa população final de plantas, decorreu de falhas na germinação das sementes. A baixa germinação, foi ocasionada possivelmente pelo baixo vigor das sementes que apresentavam ataque de carunchos. Na fase inicial da germinação das plantas algumas parcelas sofreram ataques de pássaros, que se alimentavam das gemas apicais das plântulas, levando as mesmas à morte.

Nas condições edafoclimáticas de Fernandópolis, SP as cultivares apresentaram comportamento diferente quanto ao florescimento e maturação. Para todas as linhagens avaliadas as plantas emergiram entre os 7 e 9 dias após a semeadura, o florescimento ocorreu aos 37 a 43 DAE (dias após a emergência) (Tabela 2).

O florescimento médio das linhagens avaliadas foi de 39,6 DAE, sendo que as linhagens mais precoces quanto ao florescimento foram: MNC04-795F-168, BRS NOVAERA, BRS ITAIM, MNC04-792F-143. Segundo Matoso (2014), o menor ciclo da cultura semeada na safrinha é economicamente interessante para o produtor rural, pois, após a colheita do feijão caupi é possível a semeadura de outra cultura, no período de inverno, como trigo ou triticale em condições irrigadas para região de estudo. Além do que, cultivares de feijão-caupi que atingem a maturação em até 90 dias após a semeadura,

estão menos sujeitas aos déficits hídricos, comuns à segunda safra, pois, a maior exigência hídrica da cultura é até o florescimento.

Os genótipos mais precoces representam rica fonte de genes para o desenvolvimento de cultivares precoces e médio-precoces. A precocidade é uma importante característica, pois representa a possibilidade da realização de até três cultivos por ano, compreendendo os cultivos de sequeiro e irrigado; favorecendo o aumento e/ou estabilização da produção e em regiões com longos períodos de estiagem (Cisse *et al.*, 1995; Machado *et al.*, 2008).

Os genótipos avaliados diferiram entre si para CMV (comprimento médio de vagens), sendo que, os maiores valores para este caractere foram observados nas linhagens MNC04-762F-3, MNC04-762F-9, MNC04-792F-146, MNC04-782F-104, MNC04-792F-143, MNC04-792F-148, MNC04-795F-153, MNC04-795F-154, MNC04-795F-155, MNC04-795F-159 e na cultivar BRS TUMUCUMAQUE (Tabela 3).

Tabela 3. (CMV) Comprimento médio de vagens (cm) e (NGV) número de grãos por vagens de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Fernandópolis -SP, 2015.⁽¹⁾

Genótipos	Comprimento médio de vagens	Massa de vagem	Número de grãos por vagem
MNC04-762F-3	20,1a	2,62a	12,2a
MNC04-762F-9	20,4a	2,72a	12,1a
MNC04-769F-30	18,3b	2,44a	13,0a
MNC04-769F-48	18,7b	2,10a	11,0a
MNC04-792F-146	19,3a	2,62a	12,0a
MNC04-769F-62	18,6b	2,69a	13,5a
MNC04-782F-104	19,5a	2,40a	12,2a
MNC04-792F-143	19,6a	2,55a	11,4a
MNC04-792F-144	18,7b	2,00a	9,9b
MNC04-792F-148	19,1a	2,40a	11,6a
MNC04-795F-153	19,2a	2,80a	13,5a
MNC04-795F-154	21,2a	2,33a	12,6a
MNC04-795F-155	20,2a	2,64a	12,1a
MNC04-795F-159	19,1a	2,54a	11,7a
MNC04-795F-168	17,9b	2,26a	9,9b
BRS GUARIBA	16,8b	1,83a	9,0b
BRS TUMUCUMAQUE	21,2a	2,54a	11,6a
BRS NOVAERA	16,6b	2,39a	8,9b
BRS ITAIM	16,8b	1,89a	8,7b
BRS CAUAMÉ	18,1b	2,28a	11,5a
Média	19,0	2,4	11,4
C.V. (%)	8,5	17,3	13,6

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Dos autores, 2015.

A cultivar BRS TUMUCUMAQUE e as linhagens MNC04-795F-154, MNC04-762F-9, MNC04-795F-155 e MNC04-762F-3, apresentaram CMV igual ou superior a 20 cm, valor este considerado dentro dos padrões comerciais, para a comercialização de vagens verdes (Silva; Oliveira, 1993), (Tabela 3). Segundo Freire Filho (2011), o mercado de feijão-verde exige vagens grandes e

atrativas. Vale ressaltar que vagens grandes é uma das características desejáveis para a colheita manual, pois, facilita o arranquio manual.

Atualmente, para colheita mecanizada, vagens menores com menor número de grãos e, conseqüentemente, mais leves, são preferidas, pois permitem melhor sustentação, reduzindo a possibilidade de dobramento e quebra do pedúnculo. Por serem mais leves, as vagens ficam menos sujeitas a encostar ao chão, o que reduz a possibilidade de ocorrência de perdas por apodrecimento (Silva; Neves, 2011).

A massa de vagem não apresentou diferença significativa entre os genótipos avaliados, a média obtida pelos genótipos para este caractere foi de 2,4 gramas (Tabela 3).

Para o número de grãos por vagens, a média foi de 11,4 grãos, onde as linhagens BRS ITAIM, BRS NOVAERA, BRS GUARIBA, MNC04-795F-168, MNC04-792F-144 apresentaram os menores valores para NGV, sendo consequência de um menor CMV.

O NGV possui alta herdabilidade genética, sendo pouco influenciada pelo ambiente, além disso, esta característica geralmente não apresenta correlação com a produtividade (Andrade *et al.*, 1998), neste experimento isto foi observado na linhagem MNC04-769F-30, que apresentou um dos maiores valores para NGV, porém foi uma das menos produtivas (Tabela 3 e 4). Sampaio *et al.* (2006) observaram que as linhagens do tipo semiereto e ereto apresentaram em média de 15 a 11 grãos por vagem, valores semelhantes aos encontrados nesta pesquisa. Teixeira, *et al.* (2007); Bevilaqua, *et al.* (2007) avaliando 22 genótipos, observaram que as linhagens que se destacaram em número de grãos por vagem foram TVX5059-09C-02 e IT82G-9, ambas com valores de 11.

Não houve diferença significativa para os genótipos avaliados para massa de grãos por vagens MGv, o menor valor de MGv foi obtido na linhagem MNC04-792F-144 e o maior pela linhagem MNC04-795F-153 (Tabela 4).

O índice de grãos, determinado pela relação peso do grão /peso da vagem, é um caráter muito importante nos cultivares destinados à produção de grãos verdes e/ou secos, uma vez que mede a eficiência do cultivar na alocação de fotoassimilados para os grãos (Freire Filho *et al.*, 2005). Silva e Oliveira (1993) obtiveram valores que variaram de 42,8 a 71,7% para esse caráter. No presente trabalho os valores encontrados variaram de 62,6% para a linhagem MNC04-792F-144 a 76,6%, para a linhagem MNC04-795F-154 (Tabela 4).

Tabela 4. (MGV) Massa de grãos por vagem (gramas), índice de grãos (%) e produtividade (kg ha⁻¹) de grãos em Fernandópolis -SP, 2015.⁽¹⁾

Genótipos	Massa de grãos por vagem	Índice de grãos	Produtividade de grãos
MNC04-762F-3	1,86a	70,2b	815,1b
MNC04-762F-9	1,88a	68,9b	1024,4a
MNC04-769F-30	1,65a	67,1b	754,7b
MNC04-769F-48	1,41a	66,3b	1065,5a
MNC04-792F-146	1,85a	70,4b	1165,4a
MNC04-769F-62	1,92a	71,1a	1059,0a
MNC04-782F-104	1,60a	66,1b	1080,9a
MNC04-792F-143	1,80a	69,9b	930,3b
MNC04-792F-144	1,27a	62,6b	863,0b
MNC04-792F-148	1,72a	71,1a	931,9b
MNC04-795F-153	2,14a	76,4a	1124,8a
MNC04-795F-154	1,79a	76,6a	935,3b
MNC04-795F-155	1,84a	69,4b	910,8b
MNC04-795F-159	1,85a	72,9a	1047,5a
MNC04-795F-168	1,66a	73,3a	990,2a
BRS GUARIBA	1,33a	72,3a	989,2a
BRS TUMUCUMAQUE	1,77a	69,3b	912,5b
BRS NOVAERA	1,73a	72,2a	952,9b
BRS ITAIM	1,41a	74,1a	754,5b
BRS CAUAMÉ	1,66a	72,4a	975,8a
Média	1,7	70,6	964,2
C.V. (%)	20,5	6,2	13,5

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Dos autores, 2015.

A produtividade de grãos variou de 755 a 1165 kg ha⁻¹, formando dois grupos sendo um com produtividade de grãos acima de 1000 kg ha⁻¹ e outro abaixo, podendo verificar ainda que dos vinte genótipos avaliados, dez apresentaram produtividade acima de 1000 kg ha⁻¹.

Os genótipos com melhor desempenho produtivo foram: MNC04-792F-146, MNC04-795F-153, MNC04-782F-104, MNC04-769F-48, MNC04-769F-62, MNC04-795F-159, MNC04-762F-9, MNC04-795F-168, BRS GUARIBA e BRS CAUAMÉ.

Todos os genótipos estudados apresentaram desenvolvimento e produtividade satisfatórios na região de estudo, visto que a produtividade obtida é superior à produção média nacional.

A produtividade é um critério importante na escolha de um cultivar, mas não é o único, no momento da sua escolha, deve-se considerar também a relação custo/benefício, tendo como base o preço das sementes, a produtividade, a eficiência da tecnologia no controle de pragas, a tolerância a doenças de ocorrência regionais e, evidentemente, o nível tecnológico que o produtor utiliza na lavoura.

4 CONCLUSÕES

As linhagens e cultivares apresentaram alta precocidade na região de estudo, sendo está uma das principais características necessárias, para cultivo no período de segunda safra. Dentre os genótipos avaliados as linhagens MNC04-792F-146, MNC04-795F-153, MNC04-782F-104, MNC04-769F-48,



MNC04-769F-62, MNC04-795F-159, MNC04-762F-9 e MNC04-795F-168, e as cultivares BRS GUARIBA e BRS CAUAMÉ, obtiveram os maiores valores para os componentes de produção. Os resultados obtidos sugerem que é possível selecionar linhagens e cultivares produtivas, para cultivo no período de segunda safra em Fernandópolis – SP



REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. J. B.; DINIZ, A. R.; CARVALHO, J. G. de; LIMA, S. F. Resposta da cultura do feijoeiro à aplicação foliar de molibdênio e às adubações nitrogenadas de plantio e cobertura. *Ciência e Agrotecnologia*, v.22, p.499-508, 1998.

BEVILAQUA, G. A. *et al.* Manejo de sistemas de produção de sementes e forragem de feijão-miúdo para a agricultura familiar. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 204).

BEZERRA, A. A. C. Variabilidade e diversidade genética em caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] precoce, de crescimento determinado e porte ereto e semi-ereto. 1997. 105 f. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1997.

BEZERRA, A. A. de C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 8, p. 85-93, 2008.

CISSE, N. *et al.* E. Registration of “Mouride” cowpea. *Crop Science*, v. 35, p. 1215-1216, 1995.

CLEMENTE FILHO, A.; LEÃO, P. C. L. Sistema de produção de milho safrinha na região norte do estado de São Paulo, 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/MilhoNorte/index.htm. Acesso em: 31 mar. 2016.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 11, 2024. Disponível em: file:///D:/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafraz-Z11Zlevantamento.pdf. Acesso em: 20 ago. 2024.

CONAC - CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI: Feijão-caupi como alternativa sustentável para os sistemas produtivos familiares e empresariais, 3., 2012, Recife. Disponível em: <http://www.conac2012.org>. Acesso em: 01 mai. 2016.

DAMASCENO-SILVA, K. J. Estatística da produção de feijão-caupi, 2009. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/estatistica.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.

DAMASCENO-SILVA, K. J. Panorama do melhoramento e mercado do Feijão-caupi no Brasil. Embrapa Meio Norte. 2008. Disponível em: <http://www.agrosoft.org.br/agropag/103401.htm>. Acesso em: 07 mar. 2016.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). Catálogo descritivo de germoplasma de caupi (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.). Goiânia, 1990. 16p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 31).

ESTEVES, A.; PEREIRA, E. B. C; RUSCHEL, R. Avaliação de características agrônômicas em cultivares de milho (*Zea Mays*) introduzidas, na semeadura de “safrinha”. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 20., Goiânia, 1994. Resumos... Goiânia: ABMS, EMGOPA, EMBRAPA, CNPMS, UFG, EMATER-GO, 1994. p. 36.

FERREIRA, D. F. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D. e; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. (ed.) Feijão-Caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.



FREIRE FILHO, F. R. Genética do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. (ed.). O caupi no Brasil. Brasília: IITA/EMBRAPA, 1988. p. 159 -229.

FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A G de; SANTOS. A. A dos; SILVA, P. H S. da. Características botânicas e agronômicas de cultivares de feijão-macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Teresina: Embrapa – UEPAE de Teresina,1991. 40p (Embrapa-UEPAE de Teresina. Boletim de Pesquisa, 4).

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; SILVA, P. H. S.; RIBEIRO, V. Q. (ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. 519p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ALCÂNTARA, J. dos P.; BELARMINO FILHO, J.; ROCHA, M. de M. BRS Maratoã: nova cultivar de feijão-caupi com grão tipo sempre-verde. Revista Ceres, v. 52, p. 771-777, 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. dos. Cultivares de caupi para a região Meio-Norte do Brasil. In: CARDOSO, M. J. (org.). A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 264p.

KRUTMAN, S.; VITAL A. F.; BASTOS, E. G. Variedades de feijão macassar “*Vigna simensis*”: características e reconhecimento. Ipeane, 1968. 46p.

MACHADO, C. de F.; TEIXEIRA, N. J. P.; FILHO, F. R. F.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F. Identificação de genótipos de feijão-caupi quanto à precocidade, arquitetura da planta e produtividade de grãos. Revista Ciência Agronômica, v.39, p.114-123, 2008.

MATOSO, A. de O. Épocas de semeadura e populações de plantas para Cultivares de feijão-caupi no outono-inverno em Botucatu-SP. 2014. 134 f. Tese (Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/1b5658b0-7361-43c3-b5a0-2df0fe12894b>. Acesso em: 02 set. 2024.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agronômico/ EMBRAPA Solos. Campinas. 1999. 64p.

PAIVA, J. B.; CARMO, C. M.; TAVORA, F. J. A.; ALMEIDA, F. G.; SAMPAIO, S.; MOURA, W. P. de; SALES, J. C.; PALHANO, J. G.; OLIVEIRA, F. I.; SAMPAIO, A.; SANTOS, J. A. R. Melhoramento, experimentação e fitossanidade com feijão (*Vigna simensis*), realizadas no estado do Ceará (1967/68). Pesquisa Agropecuária do Nordeste, v. 2, p. 99-113, 1970.

ROLIM, G. de S.; CAMARGO, M. B. P. de; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. de. Classificação climática de Koppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o Estado de São Paulo. Bragantina, Campinas, v.66, n.4, p.711-720, 2007.

SAMPAIO, L. S.; CRAVO, M.; FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M.M. RIBEIRO, V. Q. Avaliação de linhagens de feijão-caupi em Igarapé Açu-PA. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém-PA, p. 5, 2006.

SHIOGA, P. S.; OLIVEIRA, E. L.; GERAGE, A. C. Densidade de plantas e adubação nitrogenada em milho cultivado na safrinha. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 3, n. 3, p. 381-390, 2004.



SILVA, J. A. L. da.; NEVES, J. A. Produção de feijão-caupi semi-prostrado em cultivos de sequeiro e irrigado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v. 6, n.1, p. 29-36, 2011.

SILVA, P.S.L.; OLIVEIRA, C.N. Rendimentos de feijão verde e maduro de cultivares de caupi. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 11, n. 2, p 133- 135, 1993.

SPONHOLZ, C.; FREIRE FILHO, F. R.; MAIA, C. B.; RIBEIRO, V. Q.; CARDOSO, M. O. Reação de Genótipos de Feijão-Caupi ao *Colletotrichum truncatum*. Teresina: EMBRAPA, 2006. (Boletim de Pesquisa 65). 18p.

TEIXEIRA, N. J. P. *et al.* Produção, componentes de produção e suas inter-relações em genótipos de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] de porte ereto. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 54, n. 314, p. 375-383, 2007.