



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUI
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

LUIZ FERNANDO TOMAZZONI

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI NA
SAFRINHA EM URUÇUI-PI**

URUÇUI-PI

2023

LUIZ FERNANDO TOMAZZONI

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI NA
SAFRINHA EM URUÇUI-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientador: Prof. Dr. Wallace de Sousa Leite.

URUÇUI-PI

2023

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI NA SAFRINHA EM URUÇUÍ-PI

Luiz Fernando Tomazzoni¹
Wallace de Sousa Leite²

RESUMO

O aumento na produção brasileira de feijão-caupi está associado ao aumento da área de cultivo em regiões historicamente pouco exploradas com a cultura. Contudo, o desempenho produtivo das lavouras está intimamente ligado as condições edafoclimáticas, e sobretudo, ao uso de cultivares mais adaptadas as condições de cultivo. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo estudar o desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi na safrinha em Uruçuí-PI. Para tanto, foi conduzido um experimento nos meses de março a junho de 2022, em condições de sequeiro, na área experimental do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí. O ensaio foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em sete cultivares. No estágio de R5, com 90% das vagens maduras, foram avaliados o ciclo de maturação, número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de mil grãos e produtividade. As médias de cada tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, empregando o *software* computacional Sisvar. As cultivares BRS Tumucumaque, BRS Novaera e Verdinha apresentaram maior produtividade de grãos. A cultivar BRS Novaera teve seu desempenho produtivo sinificativamente influenciado pela massa de mil grãos. As cultivares de feijão-caupi se comportam de forma semelhante quanto ao ciclo de maturação (precoce) e manifestam desempenho produtivo distintos, com destaque para Verdinha, BRS Tumucumaque e BRS Novaera.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* L. Walp; produtividade de grãos; segunda safra.

ABSTRACT

The increase in the Brazilian production of cowpea is associated with the increase in the cultivation area in regions historically little explored with the crop. However, the productive performance of crops is closely linked to edaphoclimatic conditions, and above all, to the use of cultivars that are more adapted to growing conditions. In this sense, the present study aimed to study the productive performance of cowpea cultivars in the off-season in Uruçuí-PI. For this purpose, an experiment was conducted from March to June 2022, under rainfed conditions, in the experimental area of the Federal Institute of Piauí - Campus Uruçuí. The test was set up in a randomized block design, with four replications. The treatments consisted of seven cultivars. At the R5 stage, with 90% of the pods mature, the maturation cycle, number of pods per plant, number of grains per plant, mass of one thousand grains and productivity were evaluated. The

¹ Graduando em Bacharelado em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI Campus Uruçuí. E-mail: luidi355@gmail.com

² Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Uruçuí. E-mail: wallace.leite@ifpi.edu.br

means of each treatment were compared by Tukey's test, at 5% probability, using the computational software Sisvar. BRS Tumucumaque, BRS Novaera and Verdinha cultivars showed higher grain yield. Cultivar BRS Novaera had its productive performance significantly influenced by the mass of a thousand grains. Cowpea cultivars behave similarly in terms of maturation cycle (early) and show distinct productive performance, with emphasis on Verdinha, BRS Tumucumaque and BRS Novaera.

Keywords: *Vigna unguiculata* L. Walp; grain yield; second crop.

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp], também conhecido como feijão-de-corda, é uma leguminosa, que se destaca pela sua alta rusticidade, adaptabilidade, ciclo de maturação curto, ampla variabilidade genética e tolerância a estresses bióticos e abióticos (FREIRE FILHO et al., 2011). É considerada uma das principais culturas de subsistência de pequenos produtores rurais das regiões Norte e Nordeste do Brasil, especialmente no Semiárido Nordeste (SOUZA, 2017), desempenhando grande relevância do ponto de vista socioeconômico (COELHO et al., 2013; SILVA et al., 2019). O feijão-caupi também se destaca pelo seu aporte nutricional e pela relevância na segurança alimentar de várias localidades brasileiras, uma vez que os grãos são ricos em proteínas, carboidratos complexos e compostos fenólicos, resultando em alta atividade antioxidante e na regulação dos níveis de lipídios e açúcar (SILVA et al., 2020).

No ano agrícola de 2021/22, a produção brasileira de feijão-caupi foi de 632.000 toneladas de grãos, em uma área plantada de 1.287.300 hectares, com produtividade média de grãos de 491 kg ha⁻¹. No Piauí, a área cultivada com feijão-caupi para o mesmo ano foi de 198.400 hectares, com produção de 83.200 toneladas de grãos. Esse baixo volume de produção é consequência da baixa produtividade média de grãos alcançada no estado, cerca de 421 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022). A cultura é muito influenciada por fatores ambientais e de manejo, como veranicos prolongados, cultivo em sistema sequeiro, baixo nível tecnológico, escolha de cultivares inadequadas e solos deficientes em nutrientes (ROCHA et al., 2019; SILVA et al., 2020).

A cultura é explorada em sua maioria, em sistema de cultivo de sequeiro cujas condições climáticas são desfavoráveis em grande parte do ano, com a presença de altas temperaturas e restrição hídrica, por exemplo (PERINA et al., 2014; PEREIRA et al., 2020). Para atingir altas produtividades, a cultura necessita entre 300 e 450 mm, sendo a restrição hídrica o principal fator de queda de produtividade (MENDES et al., 2007; NÓBREGA et al., 2011).

O cultivo de feijão-caupi ocorre especialmente em primeira e segunda safra nas regiões produtoras. Embora ainda pouco expressiva no contexto nacional, a produção de feijão-caupi no Piauí vem se expandindo a cada ano agrícola em semeaduras de segunda safra em sucessão à cultura da soja (CONAB, 2022). Assim, como em toda a região Nordeste, a produtividade média obtida com a cultura no estado, ainda é considerada baixa quando comparada à de outras regiões do país, tanto para a safra principal quanto para a segunda safra.

A semeadura da segunda safra (safrinha), apresenta-se como um cultivo de risco elevado devido à maior possibilidade de ocorrência de veranicos durante o desenvolvimento das plantas, que proporciona reflexos negativos sobre a produtividade de grãos. Além disso, o desempenho produtivo do caupi está intimamente ligado às condições edafoclimáticas, ao manejo de fertilidade de solo e ao uso de cultivares mais adaptadas às condições locais, com alto potencial produtivo e tolerância aos principais estresses bióticos e abióticos (FREIRE FILHO et al., 2011; NEVES et al., 2011; LIMA, 2014).

A escolha de cultivares adaptadas é uma decisão fundamental para o sucesso da lavoura, devido à interação resultante dos genótipos com o ambiente (ROCHA; DAMASCENO-SILVA; MENEZES-JÚNIOR, 2017), promovendo diferenças significativas nos teores de massa seca, nos componentes de produção e na produtividade (ARAÚJO; TEIXEIRA, 2008; FAGERIA; MELO; OLIVEIRA, 2013; FAGERIA et al., 2014). Além disso, a recomendação de cultivares adequadas visa a produção agrícola mais sustentável, com redução nos custos de produção e nos impactos ambientais (CARVALHO; PINHO; DA VIDE, 2012).

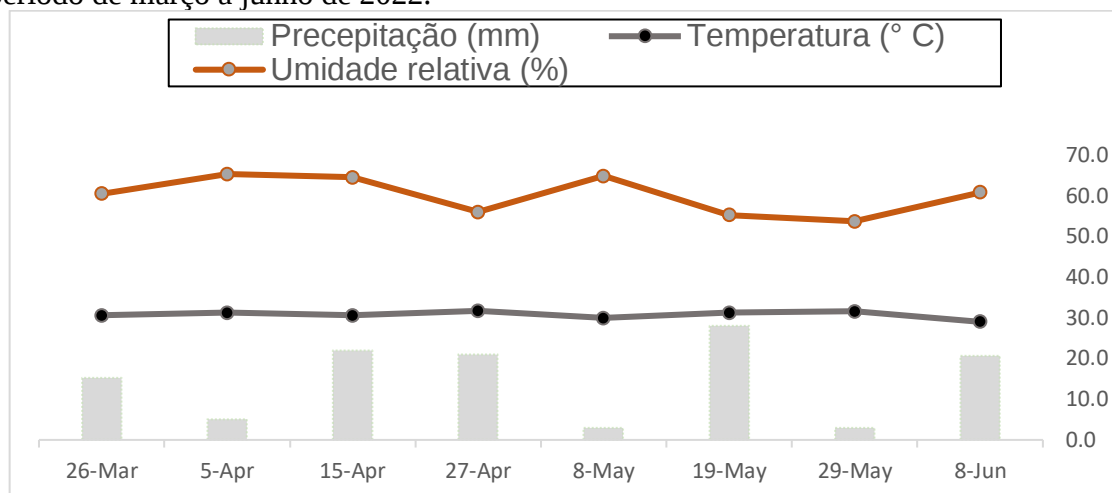
Todavia, quando comparada a outras culturas, para o feijão-caupi existem poucas informações técnicas e científicas quanto às principais características de manejo varietal, principalmente relacionada com a semeadura no período de safrinha. Dessa forma é necessária a realização de ensaios locais, visando colaborar para melhor compreensão do comportamento vegetativo e produtivo das cultivares em época de safrinha. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo estudar o desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi para cultivo em safrinha na região do Cerrado uruçuiense.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condição de sequeiro, na área experimental do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí (7°16'32,7"S, 44°30'21,2"O, altitude de 378 m), de março a junho de 2022. Conforme a classificação de Koppen, o clima da região é Aw, tropical com abundância de chuvas no verão, pluviosidade média anual é 1069 mm e temperatura média anual de 27,2 °C.

Os dados médios de precipitação, umidade relativa e temperatura registrados durante a condução do estudo são apresentados na Figura 1.

Figura 1. Precipitação, umidade relativa e temperatura média acumuladas decenalmente, durante o período de março a junho de 2022.



Fonte: TOMAZZONI, L. F. (2020)

O solo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, de textura franco-arenosa. Anteriormente à instalação do experimento foram colhidas amostras do solo, na camada 0-0,20 m. A partir da análise, foram determinados os seguintes atributos químicos (Tabela 1).

Tabela 1 – Características físicas e químicas do solo da área experimental na camada de 0 - 20 cm.

pH	MO	P resina	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
CaCl ₂	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³				%
4,9	14,3	6,9	3,10	0,07	2,41	1,06	3,54	6,64	53,3

Fonte: TOMAZZONI, L. F. (2020)

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram referentes aos sete genótipos de feijão-caupi, totalizando 28 parcelas (Tabela 2). Cada parcela possuiu quatro linhas de feijão com cinco metros de comprimento, em que as duas centrais foram consideradas a área útil. Foi desprezado 0,5 m de cada extremidade (bordadura).

Tabela 2. Características agrônômicas das cultivares de feijão-caupi ⁽²⁾.

Cultivares	Subclasse de grãos	Porte da planta	Ciclo de maturação ⁽¹⁾
BRS Tumucumaque	Branco-liso	Semiereto	P
BRS Xiquexique	Branco-liso	Semiereto	M
BRS Novaera	Branco-rugoso	Semiereto	P
BRS Aracê	Verde	Semiprostrado	M
BRS Pujante	Mulato-liso	Semiprostrado	P
Verdinha	Verde	Semiprostrado	P
Pratinha	Sempre-verde	Semiprostrado	P

¹P: precoce (entre 61 e 70 dias); M: médio (entre 71 e 90 dias); ²Fonte: Rocha, Damasceno-Silva e Menezes-Júnior (2017).

As sementes foram tratadas com inseticida (Fipronil) e fungicida (Tiofanato-metílico + Fluazinam) nas doses de 200 e 180 mL p.c./100 kg⁻¹ sementes, respectivamente.

O solo foi preparado de forma convencional, com grade aradora. No dia seguinte foi realizada a semeadura manual, empregando o espaçamento de 50 cm entrelinhas com 12 sementes por metro linear. Aos 14 dias após a semeadura foi realizado o desbaste, deixando 10 plantas por metro linear, correspondendo a 200.000 plantas por hectare (CARDOSO; MELO; LIMA, 2005).

A adubação foi calculada com base na análise de solo e de acordo com as recomendações para a cultura (MELO; CARDOSO; SALVIANO, 2005). A adubação de plantio consistiu na aplicação de 230 kg ha⁻¹ de superfosfato triplo. Como adubação de cobertura foram aplicados 60 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio após 20 dias da emergência e 65 kg/ha⁻¹ de uréia, aos 25 dias. Os adubos foram manejados a 0,10 m da linha de plantas, em filete contínuo.

O manejo de plantas daninhas foi manual, com uso de enxadas, aos 15 e 30 dias após a emergência. Quanto ao manejo químico, foram duas aplicações de inseticidas à base de Imidacloprido (dose de 125 mL/15 L d'água) para o controle de vaquinha verde amarela (*Diabrotica speciosa*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*), com duas aplicações à base de Acetamiprido (dose de 45 mL/15 L d'água) visando também o controle de percevejo marrom (*Euschistus heros*).

Foram avaliados o ciclo de cada genótipo (dias para a maturação das vagens), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (PG), quando 90% das vagens estavam maduras (R5). Os componentes

de produção (NVP, NGP e MMG) foram determinados por meio da coleta de 10 plantas da área útil de cada parcela (BASTOS et al., 2012).

A colheita e a debulha das vagens foram manuais. A massa de mil grãos foi encontrada pela média de oito repetições de 100 grãos e multiplicada por 10. Os grãos foram pesados e a produtividade transformada em kg ha⁻¹ (MOURA *et al.*, 2012). Para as duas variáveis foi determinada a umidade dos grãos, padronizando-se para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, empregando o *software* computacional Sisvar (VERSÃO 5.6).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resumo da análise de variância (Tabela 2), foi possível observar diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste F, entre os genótipos em todas as variáveis analisadas.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para ciclo de maturação (CIC), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (PG) de genótipos de feijão-caupi, em Uruçuí, Piauí.

FV	GL	Quadrado Médio				
		Ciclo	NVP	NGP	MMG	PG
Genótipos	6	16,75**	1,48**	54,40* *	12433,02**	37677,25**
Bloco	3	3,42 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1,29 ^{ns}	317,17*	2714,75 ^{ns}
Erro	18	4,84	0,26	14,72	82,22	6325,55
CV (%)		3,39	17,84	25,10	4,64	21,12
Média geral		65	2,86	15,34	195	376,56

FV: fonte de variação; CV: coeficiente de variação (%); **: significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Em relação ao ciclo de maturação (CIC)

dos genótipos, foram percebidos os ciclos mais longos nas cultivares BRS Nova Era e BRS Pujante (67 dias), diferenciando-se estatisticamente do BRS Aracê, que apresentou ciclo mais curto (61 dias) (Tabela 3). Em relação aos demais genótipos não houve diferença significativa em relação ao primeiro grupo.

As cultivares BRS Xique-xique e BRS Aracê são classificadas como de ciclo médio (71 - 90 dias), porém devido as condições experimentais, principalmente, a restrição hídrica (251 mm), o ciclo de maturação foi encurtado. Ciclos mais curtos apresentam como vantagens a

redução no tempo de exposição as adversidades climáticas, a exemplo as altas temperaturas e déficit hídrico nas fases críticas de floração e enchimento de grãos (TEIXEIRA et al., 2010; VALE et al., 2015).

Tabela 3. Médias dos caracteres agronômicos ciclo de maturação (CIC), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (PG) de cultivares de feijão-caupi. Uruçuí, PI, 2022.

Genótipos	Ciclo	NVP	NGP	MMG	PG
	dias	-	-	G	(kg ha ⁻¹)
BRS Tumucumaque	64 ab	3,1 ab	13,1 ab	221 b	453 ab
BRS Xiquexique	64 ab	2,8 abc	17,6 ab	174 c	401 abc
BRS Novaera	67 a	2,9 abc	10,9 b	257 a	457 ab
BRS Aracê	61 b	2,3 bc	13,7 ab	149 d	273 bc
BRS Pujante	67 a	1,8 c	12,3 b	263 a	242 bc
Verdinha	66 ab	3,2 ab	17,7 ab	187 c	485 a
Pratinha	64 ab	3,7 a	21,9 a	112 e	323 abc
CV (%)	3,39	17,84	25,10	4,64	21,12
Média geral	65	2,86	15,34	195	376,56

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P < 0,05).

Observando os componentes de produção, a cultivar Pratinha demonstrou comportamento peculiar, apresentando maior número de vagens por planta (3,7) e número de grãos por planta (21,9) Porém, em virtude da menor massa de mil grãos (112 g), houve comprometimento da produtividade (Tabela 3)..

Por outro lado, o BRS Pujante e BRS Novaera apresentaram comportamentos semelhantes, com os menores valores para o número de grãos por planta (10,9 e 12,3, respectivamente) e maior acúmulo de matéria seca nos grãos (257 e 263 g). De forma geral, os componentes de produção estão ligados diretamente a cada genótipo (CAVALCANTI et al. 2017), ressaltando a importância dos mesmos para a produção final do feijão caupi. Estes dados corroboram com os dados encontrados para as cultivares Verdinha e Pratinha, na presente pesquisa.

Santos et al. (2021) verificaram que as cultivares BRS Itaim e BRS Novaera demonstraram destaque com as maiores médias observadas, com 22 e 19 vagens por planta,

respectivamente; por outro lado, o BRS Xiquexique apresentou 10 vagens, o menor resultado no estudo entre 10 genótipos. Resultados diferentes foram apontados em seis cultivares de feijão caupi, em que houve variação de 5,6 a 8,4 grãos por vagem (ALMEIDA et al. (2017). Além disso, Sousa et al. (2017) também encontraram resultados superiores, com média de 12,3 e 12,5 a 14,5 grãos por vagem em cultivares de feijão caupi, respectivamente.

Para a massa de mil grãos, foram percebidos comportamentos variados, com oscilação entre 112 a 263 g (Tabela 3). A superioridade da BRS Novaera também foi evidenciada por Matoso et al. (2013), em Botucatu, São Paulo. Os componentes de produção estão entrelaçados com o potencial genético de cada cultivar (BEZERRA et al., 2017). Neste estudo, essas variáveis foram influenciadas, de forma negativa, pelos baixos índices pluviométricos durante a condução do experimento, inferiores aos requeridos pela cultura. A restrição hídrica pode ter desencadeado reduções significantes nos componentes de produção, sendo mais severo nas fases de floração e enchimento de grãos (SOUSA et al., 2009).

Os dados de produtividade oscilaram entre 242 e 485 kg ha⁻¹ (Tabela 3). A cultivar verdinha apresentou a maior produção (485 kg ha⁻¹) dentre as sete cultivares. A cultivar em questão foi a única a demonstrar rendimento maior que a média nacional brasileira, na safra 2021/22, que correspondeu a 477 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022), ainda que sem refletir todo o potencial produtivo da cultura. Estes resultados corroboram com o fato de que este genótipo apresenta desempenho produtivo adaptado às condições locais, uma vez que o mesmo apresentou bons índices de componentes de produção e produtividade, ainda que cultivada em condição com restrição hídrica, sobretudo, na fase de enchimento de grãos.

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram inferiores aos divulgados por Sousa (2016), cuja produtividade média foi em torno de 588 kg ha⁻¹, em condição de sequeiro. Resultados superiores foram obtidos no cultivo da BRS Guariba, com produtividade média de 2.221 kg ha⁻¹ (Teixeira et al. (2010) e BRS Marataoã (2.399,97 kg ha⁻¹) e BRS Pajeú (2.011,86 kg ha⁻¹) (SILVA et al., 2018). Além disso, na Região do Cariri, Ceará, foi observado o desempenho produtivo de seis genótipos crioulos de feijão caupi, em que o cv. Comércio Crato apresentou a produtividade média de 791,2 kg ha⁻¹ de grãos (BEZERRA et al., 2017).

Os componentes de produção são capazes de influenciar diretamente os índices de produtividade dos grãos (Oliveira et al. (2013). De modo geral, percebeu-se o comportamento variado dos genótipos estudados, demonstrando a ampla variabilidade genética existente entre os materiais de feijão-caupi. Estes dados são importantes para recomendar os genótipos mais adaptados à região visando alta produtividade (OLIVEIRA, 2016; JÚNIOR et al., 2017).

6 CONCLUSÃO

As cultivares de feijão-caupi se comportam de forma semelhante quanto ao ciclo de maturação (precoce) e manifestam desempenho produtivo distintos, com destaque para Verdinha, BRS Tumucumaque e BRS Novaera.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. D. S. et al. AGRONOMIC PERFORMANCE OF COWPEA CULTIVARS DEPENDING ON SOWING SEASONS IN THE CERRADO BIOME. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 2, p. 361–369, jun. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n211rc>>.

ARAÚJO, A. P.; TEIXEIRA, M. G. Relationships between grain yield and accumulation of biomass, nitrogen and phosphorus in common bean cultivars. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** v. 32, p. 1977-1986, 2008. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/ZB85bjBXNrbXqTJhV7sfnKf/?format=pdf&lang=en>>.

BASTOS, V. J. et al. Avaliação da fixação biológica de nitrogênio em feijão-caupi submetido a diferentes manejos da vegetação natural na savana de Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 133-139, 2012.

BEZERRA, M. J. M. et al. Desempenho agrônômico de cultivares crioulos do feijão caupi para a região do cariri cearense. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.11, nº.7, p. 2022 - 2030, 2017. ISSN 1982-7679

CARDOSO, M. J.; MELO, F. B.; LIMA, M. G. Ecofisiologia e manejo de plantio. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Eds.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 213-225.

CARVALHO, R. P.; PINHO, R. G. V.; DA VIDE, L. M. C. Eficiência de cultivares de milho na absorção e uso de nitrogênio em ambiente de casa de vegetação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2125-2136, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744116010.pdf>.

CAVALCANTE, A. C. P. et al. Inoculação das cultivares locais de feijão-caupi com estirpes de rizóbio. **Revista de Ciências Agrárias - Amazon Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 60, n. 1, p. 38–44, 2017. DOI: 10.4322/rca.2170.

COELHO, José et al. Comportamento hídrico e crescimento do feijão vigna cultivado em solos salinizados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 379-385, 2013.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. 12º Levantamento GrãosSafra 2021/22 – setembro 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/graos/boletimda-safra-de-graos>. Acesso em: 12 fev. 2023.

FAGERIA, N. K. et al. Genotypic Differences in Dry Bean Yield and Yield Components as Influenced by Nitrogen Fertilization and Rhizobia. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 45, n. 12, p. 1583–1604, 12 jun. 2014. DOI: 10.1080/00103624.2013.875204

FAGERIA, N. K.; MELO, L. C.; OLIVEIRA, J. Nitrogen use efficiency in dry bean genotypes. **Journal of Plant Nutrition**, v. 36, p. 2179-2190, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/01904167.2013.836225>>.

FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues et al. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético e perspectivas. **Embrapa Meio-Norte-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.

JÚNIOR, E. P. *et al.* Características agronômicas de genótipos de feijão-caupi cultivados no sudoeste da Bahia. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 45, n. 3, p.223–230, 2017.

LIMA, L. K. S. **Desenvolvimento do feijão caupi em função da utilização de resíduo da indústria do café como fonte de potássio**. Orientador: Prof. Dr. Alek Sandro Dutra. 2014. 80 f. Tese Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

MATOSO, A. O. et al. Desempenho agrônomo de feijão-caupi e milho semeados em faixas na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 7, p. 722–730, jul. 2013. DOI: 10.1590/S0100-204X2013000700004.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C. Fertilidade do solo e adubação. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Eds.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 231-241

MENDES, R. M. S. et al. Relações fonte-dreno em feijão-de-corda submetido à deficiência hídrica. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 1, p. 95-103, 2007.

MOURA, J. Z. et al. Escala de desenvolvimento fenológico e exigência térmica associada a graus-dia do feijão-caupi. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 66-71, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2107/pdf_11>.

NEVES, A. C. *et al.* **Cultivo do Feijão-caupi em Sistema Agrícola Familiar**. Teresina-PI, novembro, 2011.

NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2011, 84p.

OLIVEIRA, O. M. S. DE et al. Associações genotípicas entre componentes de produção e caracteres agrônômicos em feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 851–857, dez. 2013. DOI: 10.1590/S1806-66902013000400023.

OLIVEIRA, C. N.G. S. Desempenho agrônomo, qualidade e diversidade genética de genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes. Orientador: Prof. D.Sc. José Torres Filhos. 2016. 60 p. Tese (Mestrado) -Universidade Federal rural do Semiárido, Mossoró, 2016.

PERINA, E. F. et al. Technological quality of common bean grains obtained in different growing seasons. **Bragantia**, Campinas, v. 73, p. 14-22, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/brag.2014.008>.

PEREIRA, L. S. et al. Eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do feijão-caupi. **Colloquium Agrariae**, v. 16, n. 1, p. 29-42, 2020. ISSN: 1809-8215.

ROCHA, D. F. et al. Desempenho do feijão-caupi a densidades de plantas na região Norte da Bahia. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 40, n. 3-4, p. 48-54, 2019. DOI: 10.25066/agrotec.v40i3-4.45554

ROCHA, M. M.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; MENEZES-JÚNIOR, J. A. N. Cultivares. In: VALE, J. C.; BERTINI, C.; BORÉM, A. **Feijão-caupi: do plantio a colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2017. 267 p.

SANTOS, E. R. et al. Divergência entre genótipos de soja, cultivados em várzea irrigada. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 6, p. 755-764, 2011.

SANTOS, J. L. C. **Divergência genética e importância de caracteres agrônômicos em genótipos de feijão-caupi**. 2021. 22 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto Federal do Piauí, Uruçuí, 2021.

SILVA, A. L. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de feijão-caupi em Diferentes populações **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 193-198, 2020.

SILVA, M. B. O. et al. Desempenho agrônômico de genótipos de feijão-caupi. **Revista de Ciências Agrárias**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 1059-1066, 2018.

SOUZA, D. B. **Acondicionamento de sementes de feijão-caupi em diferentes embalagens**. Orientador: Ana Elisa Oliveira dos Santos. 2017. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2017.

SOUZA, S. A. **Divergência genética e capacidade combinatória de feijão-caupi**. Orientador: Prof. Rodrigo Ribeiro Fidelis. 2016. 93 f. Tese (Doutorado em Produção vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2016.

SOUZA, S. A. et al. Divergência genética de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) nos sul do Tocantins. **Revista de Ciências Agrárias**, [s. l.], v. 40, n. 2, p. 419-429, 2017.

SOUZA, M. A.; LIMA, M. D. B.; SILVA, M. V. V.; ANDRADE, J. W. S. Estresse hídrico e profundidade de incorporação do adubo afetando os componentes de rendimento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, p.175-182, 2009.

TEIXEIRA, I. R. et al. Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 300-307, 2010.

VALE, N. M. et al. Escolha de genitores quanto à precocidade e produtividade de feijão tipo carioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 2, p. 141-148, 2015.

