

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO

AGRONOMIC PERFORMANCE OF COWPE BEAN GENOTYPES AS A FUNCTION OF NITROGEN APPLICATION

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v3i1.58>

¹DOUGLAS MARTINS DE SANTANA

Graduado em Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Piauí, douglas.martinssantana1@gmail.com

²MARIA BEATRIZ SOARES FERREIRA

Graduada em Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Piauí, mariabeatriz.agro@gmail.com

³CRISTIANO DOS SANTOS SOUZA

Graduado em Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Piauí, cristianossk@gmail.com

⁴WALLACE DE SOUSA LEITE

Doutor em Agronomia, Docente Instituto Federal do Piauí, wallace.leite@ifpi.edu.br

RESUMO

A cultura do feijão-caupi apresenta grande importância na alimentação humana, sobretudo para pequenos agricultores no Norte e Nordeste brasileiro. Todavia, as produções são baixas, em função dos veranicos, ausência de sistemas de irrigação, escolha de cultivares inadequadas e solos com deficiências nutricionais, sobretudo o nitrogênio, tido como o mais exigido pela cultura. Deste modo, objetivou-se avaliar a influência da adubação nitrogenada no desempenho agronômico de genótipos de feijão-caupi em condição de sequeiro, no município de Uruçuí. PI. O experimento foi instalado e conduzido na área experimental do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí. Foi adotado o delineamento em blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida 2 x 7, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por duas doses de N: 0 (baixo) e 30 kg ha⁻¹ de N (alto), enquanto as subparcelas por 7 genótipos de feijão-caupi (BRS Tumucumaque, BRS Novaera, BRS Xiquexique, BRS Aracê, BRS Pujante e os acessos Verdinha e Pratinha). Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de trifólio, altura de plantas, ciclo de maturação, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As cvs. Xiquexique e Pratinha demonstraram maior número de trifólios quando em alto N, assim como BRS Xiquexique, BRS Tumucumaque e o acesso Verdinha maior altura nesta condição. O acesso Pratinha demonstrou maior número de grãos por planta nas duas condições analisadas, e a BRS Xiquexique, quando adubada. As cvs. BRS Tumucumaque, BRS Xiquexique, e os acessos Verdinha e Pratinha apresentaram as maiores médias de produtividade quando adubadas. Concluiu-se que a cv. BRS Tumucumaque apresenta melhor desempenho produtivo quando adubada com N, e as cvs. BRS Pujante e BRS Novaera demonstram maior produtividade em condição de baixo N.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*; adubação mineral x genótipo; rendimento.

ABSTRACT

Cowpea cultivation is of great importance in human nutrition, especially for small farmers in the North and Northeast of Brazil. However, production is low, due to dry spells, lack of irrigation systems, choice of inappropriate cultivars and soils with nutritional deficiencies, especially nitrogen, considered the most required by the crop. Thus, the objective was to evaluate the influence of nitrogen fertilization on the agronomic performance of cowpea genotypes under rainfed conditions, in the municipality of Uruçuí. PI. The experiment was installed and conducted in the experimental area of the Federal Institute of Piauí – Campus Uruçuí. A randomized block design was adopted, in a 2 x 7 split plot scheme, with four replications. The plots consisted of two doses of N: 0 (low) and 30 kg ha⁻¹ of N (high), while the subplots consisted of 7 cowpea genotypes (BRS Tumucumaque, BRS Novaera, BRS Xiquexique, BRS Aracê, BRS Pujante and the Verdinha and Pratinha accesses). The

following parameters were evaluated: number of trefoils, plant height, maturation cycle, number of grains per pod, mass of one thousand grains and grain productivity. The data were subjected to analysis of variance using the F test, and the means grouped using the Scott-Knott test, at 5% probability. The cvs. Xiquexique and Pratinha demonstrated a greater number of trefoils when at high N, as well as BRS Xiquexique, BRS Tumucumaque and the Verdinha accession greater height in this condition. The Pratinha accession demonstrated a higher number of grains per plant in the two conditions analyzed, and the BRS Xiquexique, when fertilized. The cvs. BRS Tumucumaque, BRS Xiquexique, and the Verdinha and Pratinha accessions presented the highest productivity averages when fertilized. It was concluded that cv. BRS Tumucumaque presents better productive performance when fertilized with N, and cvs. BRS Pujante and BRS Novaera demonstrate greater productivity under low N conditions.

Keywords: *Vigna unguiculata*, mineral fertilizer x genotype; performance.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é cultivado principalmente por pequenos produtores de baixa renda, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, em sistema de sequeiro cujas condições edafoclimáticas são desfavoráveis boa parte do ano (SILVA et al., 2019; PEREIRA et al., 2020). Devido ao alto valor nutricional dos grãos, o feijão-caupi tem um papel importante na nutrição humana, pois seus grãos são ricos em proteínas, calorias, certos minerais e vitaminas (PERINA et al., 2014).

A cultura é considerada rústica e de ciclo curto. Pode ser cultivada em regiões com altas temperaturas, baixa disponibilidade hídrica e em solos de baixa fertilidade. A necessidade hídrica oscila entre 300 mm a 400 mm distribuídos durante todo o ciclo, dependendo das condições edafoclimáticas (DOORENBOS & KASSAM, 2000).

A produtividade de grãos média nordestina é inferior às obtidas nas demais regiões produtoras, chegando a 530 kg ha⁻¹ na safra 2019/2020 (CONAB, 2020), não refletindo o potencial da cultura. Isso é decorrente de veranicos prolongados, ausência de sistemas de irrigação, baixo nível tecnológico adotado, escolha de cultivares inadequadas e solos deficientes em nutrientes, sobretudo o nitrogênio (N) (ROCHA et al., 2019; SILVA et al., 2020).

O N é um dos nutrientes mais exigidos e o mais exportado pela cultura (superior a 100 kg há⁻¹) (TAGLIAFERRE, 2013). A demanda nutricional é elevada, pois as funções do N estão diretamente ligadas ao crescimento, à fotossíntese e à produção de biomassa, no qual são comprometidos pela baixa disponibilidade deste no solo (MARTINS; MARTINS; BORGES, 2017). Por outro lado, em solos tropicais os adubos nitrogenados apresentam perdas acentuadas causadas pela volatilização e lixiviação, contribuindo para a contaminação de corpos d'água, quando não manejados de forma adequada, além de aumentar os custos de produção (THORBURN et al., 2011).

A cultura realiza a fixação biológica de nitrogênio (FBN), pela simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, entretanto, a quantidade é insuficiente para atender à demanda nutricional (FAGERIA et al., 2014). Diversos estudos já demonstraram que a aplicação de adubos, com doses elevadas de N, inibe a FBN (XAVIER et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2008; SILVA et al., 2009), contudo doses pequenas podem estimular o crescimento e favorecer a nodulação em caupi (XAVIER et al., 2008) e feijão-comum (MOURA et al., 2009).

Nesse sentido, o melhoramento genético tem por objetivo a identificação, a seleção e o desenvolvimento de cultivares eficientes e responsivas à aplicação de N (SILVA et al., 2016), sobretudo em ambientes pobres (LEAL et al. 2019). Assim, o uso de cultivares eficientes objetiva uma produção agrícola mais sustentável, reduzindo os custos de produção e os impactos ambientais, e contribuindo para a segurança alimentar (CARVALHO; PINHO; DA VIDE, 2012).

A eficiência do uso de N pelo feijão-caupi é largamente influenciada pelos genótipos. Os processos bioquímicos, fisiológicos e morfofisiológicos afetam a absorção, a mobilização, a redistribuição e assimilação do nutriente para os órgãos da planta (FAGERIA; MELO; OLIVEIRA, 2013). Em decorrência disto, os genótipos apresentam diferenças significativas quanto aos componentes de produção e a produtividade (FAGERIA et al., 2014). Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência da adubação nitrogenada no desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi em condição de sequeiro, no município de Uruçuí – PI.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O feijão-caupi é conhecido popularmente como feijão-de-corda. É uma leguminosa, dicotiledônea, herbácea, autógama e anual, que se destaca pela sua alta rusticidade, adaptabilidade, ampla variabilidade genética (FREIRE FILHO et al., 2011) e tolerância ao déficit hídrico e às altas temperaturas (OCHIENG; KIRIMI; MATHENGE, 2016).

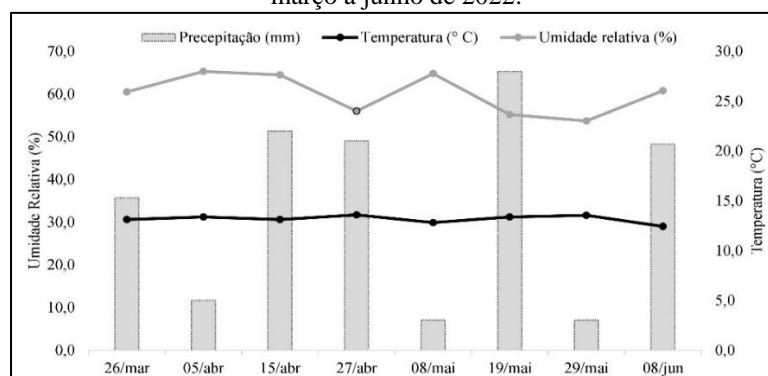
O cultivo em regiões de clima favorável, utilizando o manejo de fertilidade adequado aliado à adoção de cultivares adaptadas, produtivas e eficientes contribui decisivamente para a obtenção de altas produtividades. Uma vez que os patamares produtivos são consequências do potencial genético, do manejo recomendado e das condições edafoclimáticas do local de cultivo, a escolha de cultivares adaptadas torna-se um passo imprescindível para o sucesso da lavoura, tendo em vista o efeito resultante da interação de genótipos com o ambiente (ROCHA; DAMASCENO-SILVA; MENEZES-JÚNIOR, 2017).

A eficiência de uso à aplicação do nitrogênio em cultivares de feijão caupi é uma característica altamente desejável e requerida pelas cultivares modernas (FAGERIA; MELO; OLIVEIRA, 2013). Nesse panorama, cultivares eficientes são aquelas que, mesmo em solos com baixa disponibilidade do nutriente, possuem a capacidade de absorvê-lo. Tais processos são controlados por fatores genéticos, no qual ocorrem 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).

METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido nos meses de março a junho de 2022, em condição de sequeiro, na área experimental do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí (7°16'32,7"S, 44°30'21,2"O). Conforme 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. Na Figura 1 estão registrados os dados climáticos, no qual foram observados 251 mm ao longo do ensaio, valor abaixo ao requerido pela cultura.

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



Fonte: Própria (2022).

O solo da área foi identificado como Latossolo Amarelo Distrófico, de textura franco-arenosa. Os atributos químicos do solo foram determinados na camada de 0 a 0,20 m de profundidade (Tabela 1).

Tabela 1 – Atributos químicos e teor de argila do solo da área experimental antes da instalação dos experimentos, avaliadas 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			mmol _c dm ⁻³				%
4,9	14,3	6,9	3,10	0,07	2,41	1,06	3,54	6,64	53,3

Fonte: Própria (2022).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas 2 x 7, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por duas doses de N: 0 (baixo) e 30 kg ha⁻¹ (alto), enquanto as subparcelas foram formadas por sete cultivares de feijão-caupi (Tabela 2). As subparcelas foram compostas por quatro linhas de feijão com cinco metros de comprimento, sendo consideradas úteis as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade.

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

Cultivares	Subclasse de grãos	Porte da planta	Ciclo de maturação ⁽¹⁾
BRS Tumucumaque	Branco-liso	Semiereto	P
BRS Novaera	Branco-rugoso	Semiereto	P
BRS Xiquexique	Branco-liso	Semiereto	M
BRS Aracê	Verde	Semiprostrado	M
BRS Pujante	Mulato-liso	Semiprostrado	P
Acesso Verdinha	Verde	Semiprostrado	P
Acesso 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. A semeadura foi realizada manualmente, no dia 26/03/2022, após o preparo convencional do solo com grade aradora. O espaçamento foi de 0,5 m entrelinhas com 12 sementes por metro linear. A emergência das plântulas ocorreu aos cinco dias após a semeadura e aos 14 DAE foi realizado o desbaste, mantendo-se 10 plantas por metro linear (CARDOSO; MELO; LIMA, 2005).

Para a adubação de plantio empregaram-se 230 kg ha⁻¹ de superfosfato triplo. Aos 20 e 25 dias após a emergência (DAE), foram aplicados 60 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 65 kg/ha⁻¹ de uréia, respectivamente, a 0,10 m da linha de plantas, em filete contínuo (MELO; CARDOSO; SALVIANO, 2005).

O manejo de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual, aos 15 e 30 DAE. Foram realizadas duas aplicações de inseticidas à base de Imidacloprido (dose de 125 mL/15 L d'água), nos dias 11 e 15 de abril para o controle de mosca branca (*Bemisia tabaci*) e vaquinha verde amarela (*Diabrotica speciosa*), além de duas aplicações à base de Acetamiprido (dose de 45 mL /15 L d'água) nos dias 19 e 25 de abril, visando ao controle da mosca branca e percevejo marrom (*Euschistus heros*).

As cultivares foram avaliadas à medida que atingiram os estádios fenológicos ideais para as respectivas avaliações (CAMPOS et al. 2000). No estágio de florescimento pleno (R2) foram avaliadas quatro plantas por subparcela, a fim de determinar o número de trifólios (NT) e a altura das plantas (ALT - cm), sendo medida do colo até a extremidade do ramo principal, utilizando uma régua. O ciclo (dias para a maturação das vagens), os componentes de produção e a produtividade de grãos foram avaliados quando 90% dos grãos estavam maturados (R5).

Avaliou-se o número de grãos por planta (NGP) pela coleta de 10 plantas da área útil de cada subparcela (BASTOS *et al.*, 2012).

A colheita e a debulha das vagens da área útil foram realizadas de forma manual. Os grãos foram pesados e a produtividade (PROD) extrapoladas para kg ha⁻¹ (MOURA *et al.*, 2012). A massa de mil grãos (MMG - g) foi obtida por meio da média de oito repetições de cem grãos e extrapolada para a massa de mil grãos. Para ambas variáveis, determinou-se o grau de umidade dos grãos, padronizando-se para 0,13 kg kg⁻¹ em base úmida.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para o processamento das análises estatísticas foi utilizado o *software* computacional Sisvar (VERSÃO 5.6).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre a adubação nitrogenada x genótipos para as variáveis ALT, NGP, MMG e PROD (Tabela 3).

Tabela 3 - Resumos das análises de variâncias para o número de trifólios (NT), altura de plantas (ALT), ciclo (CIC), número de grãos por planta (NGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) de genótipos de feijão-caupi em função da aplicação de nitrogênio. Uruçuí, PI, 2022.

FV	Quadrado Médio						
		GLNT	ALT	CIC	NGP	MMG	PROD
Adub. N (A)	1	7,88**	6,58 ^{ns}	52,07**	1,60 ^{ns}	90,22 ^{ns}	22054,14*
Genótipos (G)	6	5,16**	11,63**	30,41**	121,67**	26929,11**	53844,57**
A x G	6	0,85 ^{ns}	6,79**	2,9 ^{ns}	27,29**	141,74*	30408,63**
Resíduo (A)	-	0,10	1,22	1,45	10,65	59,91	1591,31
Resíduo (G)	-	0,43	1,95	3,50	6,58	44,41	9047,09
CV % (A)	-	5,06	6,02	1,9	21,06	3,87	9,6
CV % (G)	-	10,24	7,6	2,95	16,56	3,33	22,89
Média Geral		6,47	18,41	63,5	15,5	199,86	415,61

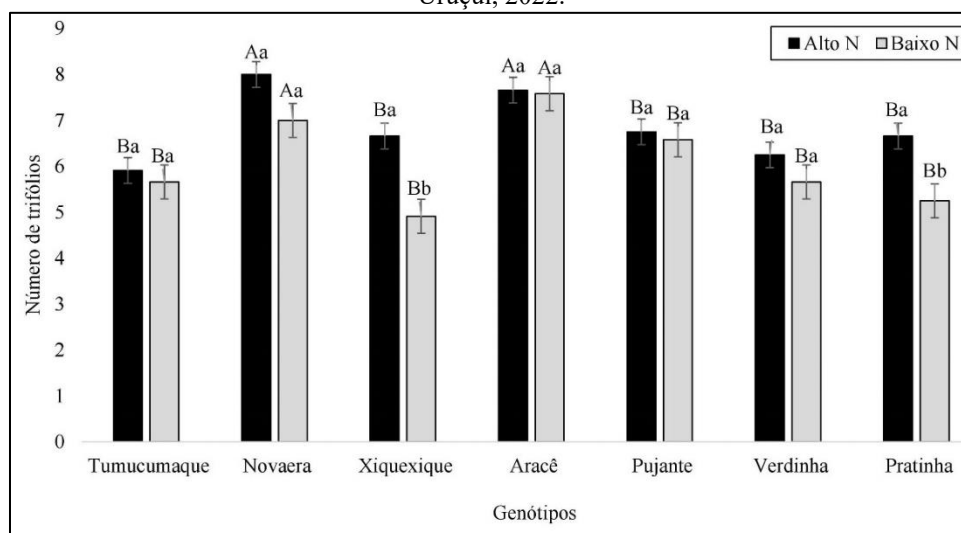
FV: fonte de variação; CV: coeficiente de variação (%); ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott; ^{ns} não significativo.

Fonte: Própria (2022).

As cultivares BRS Aracê e BRS Novaera apresentaram o maior número de trifólios independente da aplicação de nitrogênio, diferindo-se dos demais genótipos (Figura 2). O NT da cv. BRS Xiquexique e do acesso Pratinha apresentaram aumento de 35,6 e 26,2%,

respectivamente, quando em condição de alto N, em relação à condição não adubada. Não houve diferença para os demais genótipos quanto à adubação nitrogenada.

Figura 2 - Número de trifólios (NT) de genótipos de feijão-caupi avaliadas em função da aplicação de nitrogênio. Uruçuí, 2022.



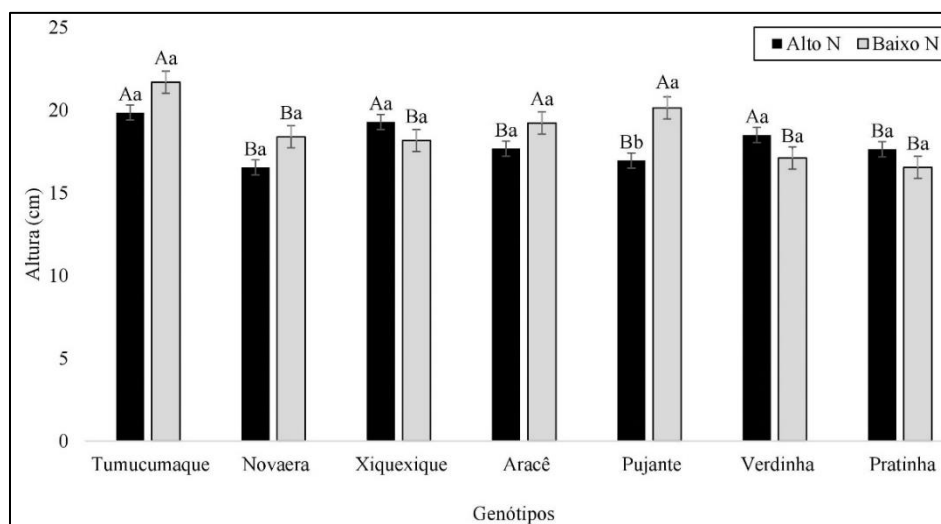
FV: fonte de variação; CV: coeficiente de variação (%); ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott;

Fonte: Própria (2022).

No estudo conduzido por Almeida et al., (2017) com seis cultivares de feijão-caupi e três épocas de semeadura, as cvs. BRS Novaera e BRS Itaim apresentaram o maior NT, na segunda época; já na terceira data de semeadura, apenas BRS Novaera expressiu o mesmo comportamento.

As cvs. BRS Xiquexique e BRS Tumucumaque e o acesso Verdinha apresentaram as maiores alturas quando o N foi aplicado (Figura 5). Por outro lado, quando em condições de baixo N, as cvs. BRS Aracê, BRS Pujante e também BRS Tumucumaque apresentaram maior altura de planta. A BRS Tumucumaque apresentou alto crescimento nos dois cenários, o que pode indicar uma característica inerente à cv. Somente a BRS Pujante mostrou diferença significativa quanto à adubação, no qual as plantas expressaram maior altura quando em alto N.

Figura 3 - Altura de planta de genótipos de feijão-caupi avaliadas em função da aplicação de nitrogênio. Uruçuí, 2022.



FV: fonte de variação; CV: coeficiente de variação (%); ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott; ^{ns} não significativo.

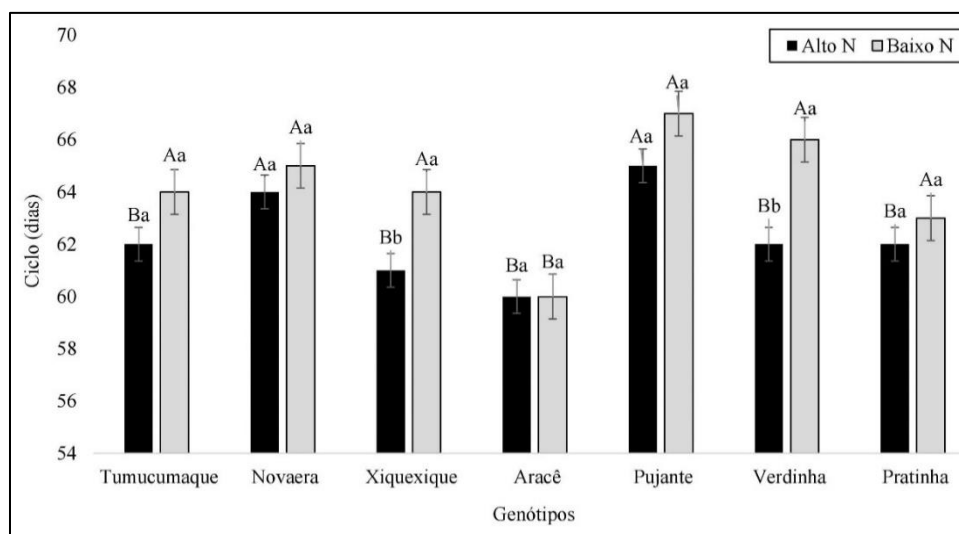
Fonte: Própria (2022).

Plantas mais altas e com maior número de ramificação têm a capacidade de produzir uma quantidade maior de estruturas reprodutivas (PORTES, 1996), sendo as duas características exibidas na cv. Xiquexique. Nos estudos de Benett et al. (2013), foi observado o aumento na altura de planta da BRS Guariba, em Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, quando aplicado o N via cobertura, com ponto máximo obtido na dose de 72,5 kg ha⁻¹ de N, porém não foi verificado efeito da aplicação via foliar sobre essa variável.

As cvs. BRS Pujante e BRS Novaera apresentaram ciclo mais longo quando em condição de alto N, enquanto a BRS Aracê demonstrou o menor ciclo, nas parcelas sem adubação (Figura 4). A BRS Xiquexique e o acesso Verdinha tiveram o seu ciclo prolongado, quando cultivadas nas parcelas com ausência de N. Devido às condições de baixa pluviosidade ao longo do experimento (Figura 1), a BRS Aracê e BRS Xiquexique demonstraram maior precocidade no ciclo (Tabela 2), ainda que não verificada diferença estatística neste estudo.

Nas parcelas adubadas, observou-se a superioridade do acesso Pratinha (22,4) no número de grãos por planta (22,4) em relação aos demais genótipos (Figura 5). Esse genótipo expressou um aumento produtivo de 113,3% e 103,08%, respectivamente, quando comparado com as cvs. BRS Tumucumaque e BRS Aracê, que apresentaram as menores médias no NGP.

Figura 3 - Ciclo, em dias, de genótipos de feijão-caupi avaliadas em função da aplicação de nitrogênio. Uruçuí, 2022.



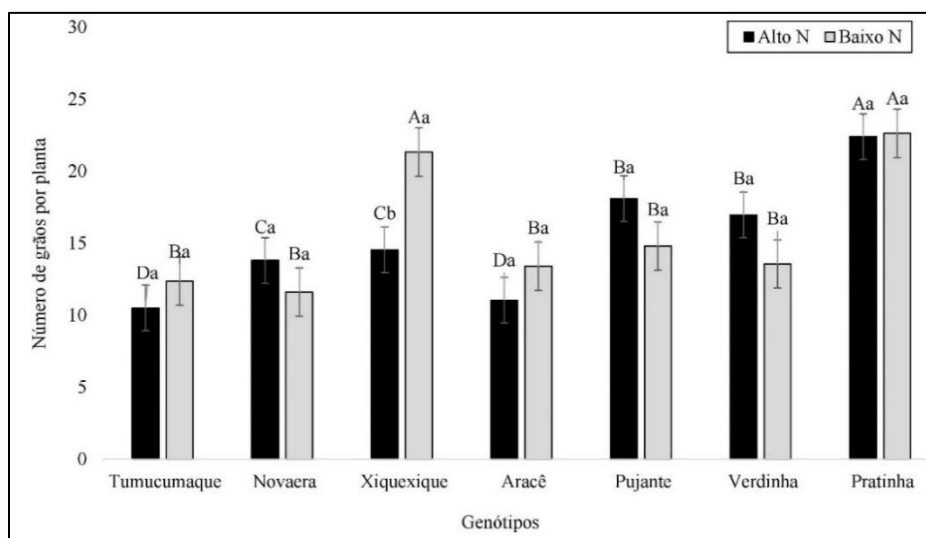
FV: fonte de variação; CV: coeficiente de variação (%); ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott; ^{ns} não significativo.

Fonte: Própria (2022).

Nas parcelas sem adubação, a BRS Xiquexique e o acesso Pratinha demonstraram o maior NGP; não houve diferença significativa para os demais genótipos. A BRS Xiquexique foi a única que demonstrou diferença quanto à adubação nitrogenada, com incremento em torno de 46,7% quando cultivada em condição de baixo N.

O número de grãos varia em função das características genéticas das cultivares (CAVALCANTI et al. 2017) e pode ser influenciada pelas condições de adubação, tal como neste estudo. Resultados contrastantes foram verificados por Almeida et al. (2017), no qual houve variação de 5,6 a 8,4 grãos para seis cultivares de feijão-caupi, valores inferiores aos obtidos nesse estudo, cuja amplitude ficou situada em 11 grãos.

Figura 5 - Número de grãos por planta (NGP) de genótipos de feijão-caupi avaliadas em função da aplicação de nitrogênio. Uruçuí, 2022.

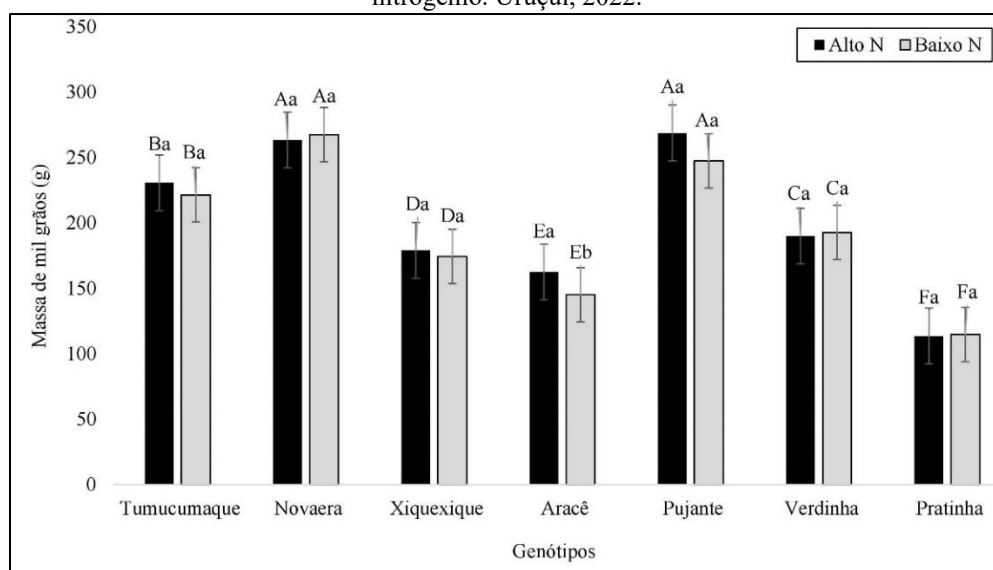


Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Fonte: Própria (2022).

Para a massa de mil grãos, os genótipos foram reunidos em seis grupos, independente da condição de adubação, demonstrando a ampla variabilidade genética (Figura 6). As cvs. BRS Novaera e BRS Pujante apresentaram as maiores MMG em ambos os níveis de adubação, ao passo que o acesso Pratinha, os menores valores nas condições de baixo e alto N. A superioridade da BRS Novaera também foi evidenciada por Matoso et al. (2013), em Botucatu, São Paulo.

Figura 6 - Massa de mil grãos (MMG) de genótipos de feijão-caupi avaliadas em função da aplicação de nitrogênio. Uruçuí, 2022.



Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Fonte: Própria (2022).

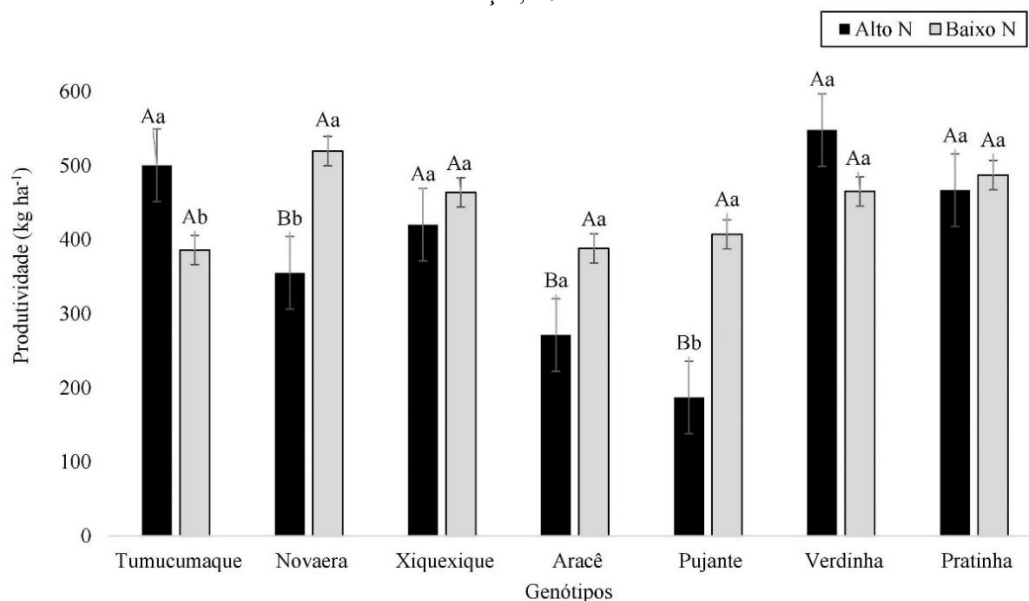
A BRS Aracê foi a única que apresentou diferença significativa em relação à adubação, no qual houve redução de 10,74% na MMG quando cultivada em condição de baixo N. O acesso Pratinha demonstrou um comportamento muito interessante em relação aos demais cultivares, uma vez que apresentou o maior NGP (independente da adubação) e menor MMG (nas duas condições de adubação), o que ressalta a boa capacidade de produção de grãos, mas com baixo acúmulo de matéria seca. Santos et al., (2009) comentam que a variedade Epace-10 apresentou a maior produtividade (1.230 kg ha^{-1}) em um ensaio com quatro variedades, mas o menor peso de 100 grãos (20,11 g).

Smiderle e Schwengber (2008) também verificaram o aumento na massa de 100 grãos de feijão caupi cv. BRS Mazagão, no qual o maior incremento foi observado com a dose de 60 kg ha^{-1} de N. O nitrogênio tem um papel muito importante durante o enchimento de grãos, uma vez que grande parte é direcionada para estes drenos, possibilitando maior massa de grãos e, consequentemente, maiores produtividades.

Na condição de alto N, as médias de produtividade dos genótipos oscilaram de 186,96 (BRS Pujante) a $548,15 \text{ kg ha}^{-1}$ (acesso Verdinha). As cvs. Tumucumaque ($500,58 \text{ kg ha}^{-1}$) e BRS Xiquexique ($420,38 \text{ kg ha}^{-1}$) e os acessos Verdinha e Pratinha ($466,94 \text{ kg ha}^{-1}$) apresentaram as maiores médias de produtividade. Para as parcelas sem adubação não se observou diferença estatística entre os genótipos, e as médias de produtividade variaram de 386,02 (BRS Tumucumaque) a $519,69 \text{ kg ha}^{-1}$ (BRS Novaera). A BRS Pujante e BRS Novaera demonstraram incremento produtivo de 117,9% e 46,2%, respectivamente, quando manejadas sem N. Por outro lado, a BRS Tumucumaque apresentou uma queda na produtividade de 22,8% quando cultivada em condição de baixo N.

No estudo conduzido por Martins et al., (2013) na região de Bom Jesus (PI) com feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia, foi observado o maior rendimento de grãos na ausência de N ($784,0 \text{ kg ha}^{-1}$). Altas doses de adubos nitrogenados podem prolongar o desenvolvimento vegetativo, reduzindo a produtividade de grãos. Xavier et al., (2008) alcançou o rendimento máximo de grãos (1.474 kg ha^{-1}) de feijão-caupi cv. Guariba ao aplicar $50,2 \text{ kg ha}^{-1}$ de N + inoculação com *Bradyrhizobium* sp. Smiderle e Schwengber atingiram produtividade de grãos semelhante ($1,497 \text{ kg ha}^{-1}$) aplicando 60 kg ha^{-1} de N. E. Por outro lado, Santos et al. (2009) observaram as produtividades mais baixas para as variedades Rabo de Peba (393 kg ha^{-1}), Cariri ($409,00 \text{ kg ha}^{-1}$) e Galanjão (436 kg ha^{-1}), exceto apenas para a variedade Epace-10 (1.230 kg ha^{-1}). Os dados observados por esses autores estão mais próximos aos encontrados neste estudo.

Figura 7 - Produtividade (PROD) de genótipos de feijão-caupi avaliadas em função da aplicação de nitrogênio. Uruçuí, 2022.



Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Fonte: Própria (2022).

Os componentes de produção exercem grande influência sobre a produtividade dos grãos, como evidencia Oliveira et al. (2013). Neste estudo, devido às condições de sequeiro, o comportamento do NGP e MMG foram diversos, influenciando a produtividade maneiras diferentes. Independente da adubação, os dados de produtividade são aquém à média nordestina, em torno de 530 kg ha⁻¹ (CONAB, 2020), não refletindo o potencial produtivo da cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação nitrogenada propociona maior número de trifólios e maior altura para a cv. BRS Xiquexique;

A cv. BRS Tumucumaque apresenta melhor desempenho produtivo em condição de alto N, e as cvs. BRS Pujante e BRS Novaera demonstram maior produtividade em condição de baixo N.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. S.; MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B.; SANTANA, M. J. Agronomic performance of cowpea cultivars depending on sowing seasons in the cerrado biome. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 2, p. 361-369, 2017.

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.

BASTOS, V. J.; MELO, D. A.; ALVES, J. M. A.; UCHÔA, S. C. P.; SILVA, P. M. C.; JUNIOR, D. L. T. 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.

BENNETT, C. G. S.; LIMA, M. F.; BENNETT, K. S. S.; CAIONE, G.; PELLOSO, M. F. Formas de aplicação e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do feijão-caupi. **Revista Agrotecnologia**, v. 4, n. 1, p. 17-30, 2013.

CAMPOS, F. L.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. D. A.; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, R. D.; ROCHA, M. D. M. Ciclo fenológico em caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp): uma proposta de escala de desenvolvimento. **Revista Científica Rural**. Santa Maria v,5, n.2, p.110-116, 2000.

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.

CAVALCANTE, A. C. P.; CAVALCANTE, A. G.; NETO, M. A. D.; MATOS, B. F.; DINIZ, B. L. M. T.; BERTINO, A. M. P. 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.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira: grãos**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Trad. de Gheyi HR, Sousa AA de, Damasceno FAV & Medeiros JF de. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 221p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33). 2000.

FAGERIA, N. K.; FERREIRA, E. P. B.; MELO, L. C.; KNUPP, A. M. 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, 2014.

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.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa: CPAMN, 2011, 84p.

LEAL, F. T.; FILLA, V. A.; BETTIOL, J. V. T.; SANDRINI, F. D. O. T.; MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B. Use efficiency and responsivity to nitrogen of common bean cultivars. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 43, 2019.

MARTINS, C. M.; MARTINS, S. C. S.; BORGES, W. L. Correção da acidez, adubação e fixação biológica. In: VALE, J. C.; BERTINI, C.; BORÉM, A. **Feijão-caupi: do plantio a colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2017. 267 p.

MARTINS, R. N. L.; NÓBREGA, R. S. A.; SILVA, A. F. T.; NÓBREGA, J. C. A.; AMARAL, F. H. C.; COSTA, E. M.; LUSTOSA FILHO, J. F.; MARTINS, L. V. Nitrogênio e micronutrientes na produção de grãos de feijão-caupi inoculado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1577-1586, 2013.

MATOSO, A. O.; SORATTO, R. P.; CECCON, G.; FIGUEIREDO, P. G.; NETO NETO, A. L. Desempenho agrônomo de feijão-caupi e milho semeados em faixas na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 7, p. 722-730, 2013.

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.

MOURA, J. B.; GUARESCHI, R. F.; CORREIA, A. R.; GAZOLLA, P. R.; CABRAL, J. S. R. Produtividade do feijoeiro submetido à adubação nitrogenada e inoculação com *Rhizobium tropici*. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 2, n. 3, p. 66-71, 2009.

MOURA, J. Z.; PÁDUA, L. E. M.; MOURA, S. G.; TORRES, J. S.; SILVA, P. R. R. Escala de desenvolvimento fenológico e exigência térmica associada a graus-dia do feijão-caupi. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 66-71, 2012.

NASCIMENTO, C. S.; LIRA JÚNIOR, M. A.; STAMFORD, N. P.; FREIRE, M. B. G. S.; SOUSA, C. A. Nodulação e produção do caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) sob efeito de plantas de cobertura e inoculação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 2, n. 2, p. 579-587, 2008.

OCHIENG, J.; KIRIMI, L.; MATHENGE, M. Effects of climate variability and change on agricultural production: The case of small scale farmers in Kenya. **NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences**, Amsterdam, v. 77, p. 71-78, 2016.

OLIVEIRA, O. M. S.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. M.; KLEHM, C. S.; BORGES, C. V. Associações genotípicas entre componentes de produção e caracteres agrônômicos em feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 851-857, dez. 2013.

PERINA, E. F.; CARVALHO, C. R. L.; CHIORATO, A. F.; LOPES, R. L. T.; GONÇALVES, J. G. R.; CARBONELL, S. A. M. Technological quality of common bean grains obtained in different growing seasons. **Bragantia**, Campinas, v. 73, p. 14-22, 2014.

PEREIRA, L. S.; SOUSA, G. D.; OLIVEIRA, G. S.; SILVA, J. N.; COSTA, E. M.; VENTURA, M. V. A.; JAKELAITIS, A. eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do feijão-caupi. **Colloquium Agrariae**, v. 16, n. 1, p. 29-42, 2020.

PORTES, T. A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. Coords. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, p. 101-137, 1996.

ROCHA, D.; OLIVEIRA, G.; ALMEIDA, L.; PEREIRA, V.; SANTOS, G. 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.

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, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; BRITO, C. H.; SANTOS, M. C. C. A. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião Cariri Paraibano. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 214- 222, 2009.

SILVA, D. A.; ESTEVES, J. A. F.; GONÇALVES, J. G. R.; AZEVEDO, C. V. G.; RIBEIRO, T.; CHIORATO, A. F.; CARBONELL, S. A. M. Evaluation of common bean genotypes for phosphorus use efficiency in Eutrophic Oxisol. **Bragantia**, v. 75, n. 2, p. 152–163, 15 abr. 2016.

SILVA, D. J. S.; FREITAS, T. K. T.; SABÓIA, R. C. B.; DAMASCENO, K. J.; ROCHA, M. M.; CARVALHO, C. M. R. G.; FROTA, K. M. G.; MARTINS, M. C. C. Consumo de feijões (*Phaseolus*) e seu impacto na resposta glicêmica pós-prandial. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 17, n. 59, 22 2019.

SILVA, E. F.; MARCHETTI, M. E.; SOUZA, L. C. F.; MERCANTE, F. M.; RODRIGUES, E. T.; VITORINO, A. C. T. Inoculação do feijoeiro com *Rhizobium tropici* associada à exsudato de *Mimosa flocculosa* com diferentes doses de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 443-451, 2009.

SILVA, F. M.; HUNGRIA, L. C.; SACRAMENTO, P. P.; EL-HUSNY, J. C.; BORGES, L. S. Desempenho de feijão-caupi influenciado por populações e espaçamentos distintos no sudeste do Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 2, p. 110–117, 27, 2020.

SMIDERLE, O. J. S.; SCHWENGBER, D. R. Rendimento e qualidade de sementes de feijão-caupi em função de doses de nitrogênio. **Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 2, n. 01, p. 18-21, 2008.

TAGLIAFERRE, C.; SANTOS, T. J.; SANTOS, L. C., SANTOS NETO, I. J.; ROCHA, F. A.; PAULA, A. Características agronômicas do feijão caupi inoculado em função de lâminas de irrigação e de níveis de nitrogênio. **Revista Ceres**, v. 60, n. 2, p. 242–248, abr. 2013.

THORBURN, P. J.; BIGGS, J. S.; WEBSTER, A. J.; BIGGS, I. M. An improved way to determine nitrogen fertiliser requirements of sugarcane crops to meet global environmental challenges. **Plant and Soil**, The Hague, v. 339, n. 1-2, p. 51-67, 2011.

XAVIER, T. F.; ARAÚJO, A. S. F.; SANTOS, V. B.; CAMPOS, F. L. Inoculação e adubação nitrogenada sobre a nodulação e a produtividade de grãos de feijão-caupi. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 2037-2041, 2008.

Submetido em: 29/04/2024

Aceito em: 23/07/2024

Publicado em: 31/07/2024

Avaliado pelo sistema *double blind* review