

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura e Pecuária**

ISSN 3085-9514

**Eventos Técnicos
& Científicos**

5

Julho, 2025

**Resumos expandidos
20ª Jornada Acadêmica
da Embrapa Soja**

30 de junho e 1º de julho de 2025
Londrina, PR

Embrapa Soja
Londrina, PR
2025

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Caixa postal
4006, CEP 86085-981, Distrito de
Warta, Londrina, PR
(43) 3371 6000
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações**Presidente**

Roberta Aparecida Carnevalli

Secretária-executiva

*Regina Maria Villas Bôas
de Campos Leite*

Membros

*Clara Beatriz Hoffmann-Campo,
Claudine Dinali Santos Seixas, Claudio
Guilherme Portela de Carvalho,
Fernando Augusto Henning, Leandro
Eugênio Cardamone Diniz, Liliane
Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina
Neves de Oliveira e Norman Neumaier*

Organização da publicação

*Regina Maria Villas Bôas
de Campos Leite
Liliane Márcia Mertz-Henning
Kelly Catharin*

Normalização

Valéria de Fátima Cardoso

Capa

Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Diagramação

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol e
Marisa Yuri Horikawa*

Publicação digital: PDF**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (20. : 2025: Londrina, PR).

Resumos expandidos [da] XX Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, Londrina, PR,
30 de junho e 1 de julho de 2025 – Londrina : Embrapa Soja, 2025.

PDF (153 p.) - (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, ISSN 3085-9514; 5)

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630.2515

Resposta de duas cultivares do grão-de-bico a fontes de nitrogênio

Leticya Faustina Moreira Guimarães⁽¹⁾, Stéfany Ramos Romagnolli Silvestrim⁽²⁾, Adônis Moreira^(3,5), Larissa Alexandra Cardoso Moraes⁽³⁾, Oscar Fontão de Lima Filho⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, UNOPAR, Bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR. ⁽²⁾ Estudante de mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR. ⁽³⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR. ⁽⁴⁾ Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Londrina, PR. ⁽⁵⁾ Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1C do CNPq.

Introdução

A cultura do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é considerada uma fonte de alimento com elevado valor nutricional, sendo seu cultivo indicado principalmente para regiões semiáridas, devido à sua relativamente baixa demanda hídrica (Nascimento et al., 2016). Apesar do potencial de expansão de cultivo de grão-de-bico no Brasil, o país ainda importa quase a totalidade do grão-de-bico, não apresentando uma tradição de cultivo comercial dessa leguminosa (Delfim et al., 2024). O nitrogênio (N) é o nutriente requerido em maior quantidade pelas plantas por estar associado a diversos processos metabólicos vitais para seu desenvolvimento (Epstein; Bloom, 2006).

Cultivares vêm sendo desenvolvidas em estudos recentes no Brasil, como no caso da BRS Aleppo e BRS Kalifa, entretanto, para abastecer a necessidade de consumo interno, a maior parte da produção é importada de maiores países produtores. Com isso, é necessário estimular a produção local e promover tecnologias que possibilitem o desenvolvimento da cultura de maneira a atingir os maiores níveis de produtividade, fornecimento de nutrientes em níveis adequados e controle de doenças e pragas no cultivo do grão-de-bico (Manara; Ribeiro, 1992).

Face ao exposto, diante da necessidade de esclarecimentos sobre a eficiência de uso de N por cultivares de grão-de-bico, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência de N na produtividade e estado nutricional das plantas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 7x2, com 4 repetições.

Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes fatores: a) fontes de N na dose de 300 mg kg^{-1} de N: Controle, sulfato de amônio $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - 20\% \text{ de N}]$, ureia $[(\text{NH}_2)_2\text{CO} - 45\% \text{ de N}]$, nitrato de amônio $(\text{NH}_4\text{NO}_3 - 32\% \text{ de N})$, nitrato de potássio $(\text{KNO}_3 - 13\% \text{ de N})$, nitrato de cálcio $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - 14\% \text{ de N}]$ e nitrato de sódio $(\text{NaNO}_3 - 15\% \text{ de N})$; e b) duas cultivares de grão-de-bico: BRS Kalifa e BRS Aleppo.

O solo foi acondicionado em vasos de barro com capacidade de três litros, sendo utilizadas duas plantas por vaso. Na correção da acidez do solo, foi utilizado CaCO_3 para elevar a saturação por bases a 60%. Após 30 dias da incorporação da calagem, exceto o N, a adubação com os demais nutrientes foi realizada conforme recomendação indicada por Moreira et al. (2011) para experimentos conduzidos em condições de casa-de-vegetação. As doses de N foram aplicadas parceladas em duas vezes, sendo a primeira parcela no plantio e segunda em cobertura durante o desenvolvimento das plantas (30 dias). As variáveis analisadas foram o número de vagens, peso dos grãos, massa seca de parte aérea, nitrogênio nas folhas e nos grãos, SPAD, volume de raízes, peso de 100 sementes e massa seca total.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste F e posteriormente comparadas pelo teste de médias por Scott-Knott a 5% de probabilidade (Scott; Knott, 1974). As pressuposições de normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias foram avaliadas com os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente (Bartlett, 1937; Shapiro; Wilk, 1965). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software Sisvar (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

Os dados das duas cultivares de grão-de-bico (BRS Kalifa e BRS Aleppo) para as diferentes fontes de N estão apresentadas na Tabela 1. Nas médias das cultivares, as fontes de N que se destacaram com maior desempenho foram com aplicação de ureia, NaNO_3 e NH_4NO_3 . Na cultivar BRS Aleppo, os dados revelaram uma diferença significativa para produção de grãos (PG) na fonte NaNO_3 e $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, enquanto na BRS Kalifa, todas as fontes foram semelhantes e diferiram do controle. A MSPA também foi influenciada pelos tratamentos e apesar da variação entre as fontes dentro de cada cultivar e na média, todas foram superiores ao controle. Tais resultados corroboram Moreira et al. (2021) em estudo realizado em condições de campo,

nos quais constaram que a aplicação de N no grão-de-bico aumenta significativamente as quantidades de biomassa verde, seca e total .

Para o teor de N nos grãos, houve diferenciação entre as cultivares para fontes, visto que na média, as fontes ureia, NH_4NO_3 e NaNO_3 apresentaram os maiores teores de N, o mesmo foi observado para o teor do nutriente nas folhas, que também apresentaram respostas distintas das cultivares BRS Kalifa e BRS Aleppo. Na média dos dois materiais os maiores teores de N na folha foram observados nas fontes $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, ureia e NaNO_3 (Tabela 1). Apesar do maior teor de N nas folhas, a aplicação de NaNO_3 apresentou o menor teor SPAD e os fontes de N e independentemente da cultivar, a aplicação das fontes de N não influenciaram o volume de raízes (VR) e peso de 100 sementes (PS) (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de diferentes fontes de nitrogênio sobre componentes de produção^o de duas cultivares de grão-de-bico.

Cultivar	Fontes	PG	MSPA	N-F	SPAD	VR	PS	MST	N-G
		g/ vaso	g/vaso	g kg ⁻¹	-	cm ³	g	g/ vaso	g kg ⁻¹
Kalifa	Controle	3,2b	18,5a	38,2b	44,9b	21,8a	36,4a	21,7b	30,6c
	KNO_3	4,9a	21,3a	41,7b	54,1a	23,8a	36,7a	26,2a	39,6b
	NH_4NO_3	5,4a	22,8a	45,6a	50,4a	25,5a	43,6a	28,1a	44,5a
	NaNO_3	4,9a	20,8a	44,7a	39,9c	20,0a	41,8a	25,6a	40,0b
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	4,9b	21,3a	41,7a	54,1b	23,8a	36,7a	26,2b	39,6a
	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	4,5a	19,1a	46,4a	38,0c	21,5a	46,0a	23,6b	39,7b
	Ureia	5,9a	22,6a	49,4a	54,1a	20,0a	47,1a	28,4a	40,0b
	Média	4,8	20,91	44,0	47,9	22,3	41,2	25,7	39,1
Aleppo	Controle	3,1b	16,76b	40,7b	38,4b	25,5a	39,1a	19,8b	34,2c
	KNO_3	4,0b	19,12b	45,5b	44,9a	21,3a	36,4a	23,1b	39,0b
	NH_4NO_3	6,2a	22,16a	43,2b	37,7b	30,0a	42,8a	28,3a	40,6b
	NaNO_3	4,2b	21,95a	49,4a	38,8b	31,3a	38,0a	26,1a	36,3c
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	4,1b	18,30b	45,6b	44,1a	20,5a	35,3a	22,4b	44,6a
	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	6,7a	24,43a	51,2a	45,4a	26,3a	42,3a	31,1a	39,6b
	Ureia	4,0b	19,27b	46,6b	41,9a	24,5a	34,5a	23,3b	43,4a
	Média	4,6	20,3	46,0	41,6	25,6	38,3	24,9	39,7

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivar	Fontes	PG	MSPA	N-F	SPAD	VR	PS	MST	N-G
		g/ vaso	g/vaso	g kg ⁻¹	-	cm ³	g	g/ vaso	g kg ⁻¹
Média	Controle	3,2d	17,6b	39,4c	41,6c	23,6a	37,8a	20,8b	32,4c
	KNO ₃	4,4b	20,2b	43,6b	49,5a	22,5a	36,5a	24,7a	39,3b
	NH ₄ NO ₃	5,7a	22,5a	44,4b	44,1b	27,8a	43,2a	28,2a	42,6a
	NaNO ₃	4,5a	21,4a	47,0a	39,3c	25,6a	39,9a	25,9a	38,2b
	(NH ₄) ₂ SO ₄	4,5c	19,8a	43,7b	49,1b	22,1a	36,0a	24,3b	42,1a
	Ca(NO ₃) ₂	5,6b	21,8a	48,8a	41,7c	23,9a	44,1a	27,4a	39,7b
	Ureia	4,9a	20,9a	48,0a	48,0a	22,3a	41,3a	25,8a	41,7a
	Média	4,7	20,6	45,0	44,8	24,0	39,8	25,3	39,4
	CV%	17,0	11,1	8,5	7,44	27,0	12,7	11,7	5,5

⁽¹⁾ KNO₃ = nitrato de potássio; NH₄NO₃ = nitrato de amônio; NaNO₃ = nitrato de sódio; (NH₄)₂SO₄ = sulfato de amônio; Ca(NO₃)₂ = nitrato de cálcio; Ureia = (NH₂)₂CO. ⁽²⁾ PG = peso de grãos; MSPA = massa seca da parte aérea; N-F = nitrogênio na folha; SPAD = Soil Plant Analysis Development (correlação com o teor foliar de clorofila); VR = volume de raízes; PS = peso de 100 sementes; MST = massa seca total; N-G = nitrogênio no grão. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Conclusão

Nas condições estudadas, para a BRS Aleppo, a aplicação das fontes NH₄NO₃ e NH₄NO₃ acarretaram maior produção de grãos, enquanto que, para a BRS Kalifa, todos os tratamentos foram superiores ao controle (fontes de N).

Agradecimentos

Ao Laboratório de Solos da Universidade Estadual de Londrina (UEL) pelas análises e ao CNPq pelo suporte financeiro.

Referências

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**, Series A, Mathematical and Physical Sciences, p. 268-282, 1937.

DELFIM, J.; MOREIRA, A.; MORAES, L. A. C.; SILVA, J. F.; MOREIRA, P. A. M.; LIMA FILHO, O. F. Soil phosphorus availability impacts chickpea production and nutritional status in tropical soils. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 24, n. 2, p. 3115-3130, 2024.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas princípios e perspectivas**: metabolismo mineral. Londrina: Ed. Planta, 2006. 393 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, p. 529-535, 2019.

MANARA, W.; RIBEIRO, N. D. Grão-de-bico. **Ciência Rural**, v. 22, n. 3, p. 359-365, 1992.

MOREIRA, A.; FAGERIA, N. K.; GARCIA Y GARCIA, A. Effect of liming on the nutritional conditions and yield of alfalfa grown in tropical conditions. **Journal of Plant Nutrition**, v. 34, p. 1107-1119, 2011.

MOREIRA, G. R. N.; DUTRA, G. A.; FREITAS, J. M.; DINIZ, R. A. C.; FERNANDES, F. R.; REZENDE, C. F. A. Rendimento da cultivar de grão de bico cristalino submetido a diferentes dosagens de adubação, **PVIC-UniEVANGÉLICA**, v. 11, p. 16-18, 2021.

NASCIMENTO, W. M.; SILVA, P. P.; ARTIAGA, O. P.; SUINAGA, F. A. Grão-de-bico. In: NASCIMENTO, W. M. (ed.). **Hortaliças leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 89-118.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, p. 507-512, 1974.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.