

## Crescimento e produtividade do gergelim em função de fertilizante mineral e organomineral

Growth and productivity of sesame as a function of mineral and organomineral fertilizer

Crecimiento y productividad del sésamo en función de la fertilización mineral y organomineral

Received: 28/01/2026 | Revised: 04/02/2026 | Accepted: 05/02/2026 | Published: 06/02/2026

**João dos Santos Netto**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0872-1066>  
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil  
E-mail: joaonetto.s2011@hotmail.com

**Matheus Borges da Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5904-9665>  
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil  
E-mail: matheuscosta\_16@outlook.com

**Cláudia Fabiana Alves Rezende**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1789-0516>  
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil  
E-mail: claudia7br@msn.com

### Resumo

O gergelim vem ganhando espaço entre os agricultores. Para o aumento da produção é necessário a correta nutrição da cultura, o que pode ser realizado via fertilizantes minerais ou organominerais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento morfológico e produtivo do gergelim frente a diferentes fontes de fornecimento de nutrientes. Foi estabelecido um experimento com a cultivar BRS Anahí, realizado em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo dois tratamentos com fertilizante mineral e dois tratamentos com organomineral, com diferentes dosagens de adubação de cobertura, 60 Kg N e 120 Kg N. Foram avaliados altura da planta, diâmetro de caule, o número de plantas por ha, número de cápsulas por planta, massa de grãos por planta, massa de 1.000 grãos e o rendimento de grãos. A adubação promove aumento no desenvolvimento morfológico da planta de gergelim, apresentando vantagem em altura e diâmetro com o uso da adubação organomineral e ureia em cobertura. A adubação mineral associada a 120 Kg da adubação em cobertura apresentou melhor rendimento.

**Palavras-chave:** Cama de aviário; Nutrição mineral; *Sesamum indicum* L.

### Abstract

Sesame has been gaining ground among farmers. To increase production, it is necessary to properly feed the crop, which can be achieved through mineral or organomineral fertilizers. The objective of this study was to evaluate the morphological and productive development of sesame in relation to different sources of nutrient supply. An experiment was established with the cultivar BRS Anahí, carried out in randomized blocks, with four treatments and four replicates, two treatments with mineral fertilizer and two treatments with organomineral, with different topdressing fertilization doses, 60 kg N and 120 kg N. Plant height, stem diameter, number of plants per ha, number of capsules per plant, grain weight per plant, weight of 1,000 grains and grain yield were evaluated. Fertilization promotes an increase in the morphological development of the sesame plant, presenting an advantage in height and diameter with the use of organomineral fertilization and urea as topdressing. Mineral fertilization associated with 120 kg of topdressing fertilization showed better yield.

**Keywords:** Poultry litter; Mineral nutrition; *Sesamum indicum* L.

### Resumen

El ajonjolí está ganando popularidad entre los agricultores. Para aumentar la producción, es necesaria una nutrición adecuada del cultivo, que se puede lograr mediante fertilizantes minerales u organominerales. El objetivo de este estudio fue evaluar el desarrollo morfológico y productivo del ajonjolí en respuesta a diferentes fuentes de nutrientes. Se realizó un experimento con el cultivar BRS Anahí, utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro réplicas: dos tratamientos con fertilizante mineral y dos tratamientos con fertilizante organomineral, con diferentes dosis de cobertura de 60 kg N y 120 kg N. Se evaluaron la altura de la planta, el diámetro del tallo, el número de plantas por hectárea, el número de cápsulas por planta, la masa de grano por planta, el peso de 1000 granos y el rendimiento de grano. La fertilización promueve un mayor desarrollo morfológico de la planta de ajonjolí, mostrando ventajas en altura

y diámetro con el uso de fertilizante organomineral y urea en cobertura. La fertilización mineral combinada con 120 kg de fertilizante de cobertura resultó en mejores rendimientos.

**Palavras clave:** Cama de aves de corral; Nutrição mineral; *Sesamum indicum* L.

## 1. Introdução

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) apresenta grande potencial de exploração econômica, tanto pelas suas sementes ricas em proteínas e carboidratos, quanto pelo aproveitamento de óleo e outros produtos derivados desta espécie vegetal (Lima et al., 2020). Assume grande importância social, atingindo produtores de pequeno, médio e grande porte, devido a sua vasta distribuição tropical e subtropical, tolerância e adaptabilidade às condições edafoclimáticas, sendo o óleo o principal produto, que se destaca no mercado nacional (Oliveira & Arriel, 2019).

Grilo Junior et al. (2015) destacam que nos últimos anos o gergelim vem ganhando espaço, pois é de fácil cultivo, possui elevado potencial produtivo e pode ser utilizado no mecanismo de consórcio e rotação de culturas. Neste contexto, o gergelim se apresenta como uma alternativa para a diversificação agrícola. A escassez de informações técnicas sobre o manejo da cultura do gergelim no Brasil pode limitar o crescimento de sua produção (Martins et al., 2024).

Para que este acréscimo no uso ocorra é necessário o aumento da produção, sendo possível via melhoria na nutrição da cultura. O manejo das aplicações de fertilizantes deve melhorar a absorção de nutrientes atendendo às necessidades nutricionais, e contribuindo para o manejo sustentável (Alves et al., 2019). Couch et al. (2017) destaca que o gergelim demanda 50 kg N; 14 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg K<sub>2</sub>O kg ha<sup>-1</sup> para produzir 1.000 kg de sementes.

Buscando melhorias de produção e maior aproveitamento do solo, Ribeiro et al. (2018) verificaram que o desenvolvimento inicial do gergelim com adubação nitrogenada, tem efeitos maiores, e sendo assim concluíram que em uma adubação com 85,6 a 119,2 kg ha<sup>-1</sup> de N promove o bom desenvolvimento das plantas, em estatura e diâmetro do caule.

Além do uso de fertilizantes minerais é possível atender as demandas nutricionais da cultura com o uso dos organominerais. Estes representam uma inovação pela combinação da eficácia rápida dos fertilizantes químicos com os benefícios duradouros da matéria orgânica. Os organominerais promovem uma absorção de nutrientes mais controlada, minimizando o desperdício, o impacto ambiental, garantindo um suprimento estável e previsível de elementos essenciais ao longo do tempo (Ganesh, 2025).

Os fertilizantes organominerais surgem como uma solução promissora para aumentar a eficiência agronômica e a produtividade da cultura, mantendo a saúde do solo (Imran, 2024; Abdulraheem et al., 2023). Segundo Schalleberger et al. (2018), o uso corresponde a uma solução tecnológica, tanto sob o ponto de vista ambiental, como agronômico. Desta forma, pode ser uma alternativa inovadora na produção de grãos, otimizando os recursos naturais (Ulsenheimer et al. 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento morfológico e produtivo do gergelim frente a diferentes fontes de fornecimento de nutrientes.

## 2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa de campo de natureza quantitativa. A pesquisa foi realizada na Unidade Experimental Arthur Wesley Archibald da UniEvangélica, na cidade de Anápolis, Goiás, Brasil (16°19'36" S e 48°27'10" W). Em Anápolis a variação sazonal de temperatura é baixa, a temperatura mínima média é de 30 °C e máxima média de 35 °C, sendo a precipitação média anual é 1.586 mm. Segundo Köppen, o clima da região é tropical com estação seca (Aw) durante todo o ano, no inverno o clima é seco e no verão chuvoso.

O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho, textura média (33% argila). As características químicas do solo foram: matéria orgânica (MO): 2,93%; saturação por bases (V): 64%; pH CaCl<sub>2</sub>: 6,00; P (Mehl): 4,14 mg dm<sup>-3</sup>; K: 100,0

mg dm<sup>-3</sup>; CTC: 8,46 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca: 3,10 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg: 1,60 cmolc dm<sup>-3</sup>; H+Al: 3,50 cmolc dm<sup>-3</sup>; Al: 0,0 cmolc dm<sup>-3</sup>.

Na instalação do experimento foi utilizado a cultivar BRS Anahí, com ciclo precoce de 90 dias. A área onde foi implantado o experimento estava em sistema de plantio direto, havia sido cultivada anteriormente com a cultura do milho. Antes do plantio foi realizado a dessecação da área com glifosato 370 g L<sup>-1</sup> (3,0 L ha<sup>-1</sup>). A semeadura e adubação de plantio foram realizadas com uma semeadora adubadora de cinco linhas adotando o espaçamento entre as linhas de 0,65 m. Foram semeadas 30 sementes m<sup>-1</sup>. Após o correto estabelecimento das plantas, aproximadamente 15 dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste das plantas na linha, mantendo 15 pl por m linear, para que não ocorresse competição entre as plantas de gergelim.

O fertilizante organomineral utilizado é peletizado e produzido pela empresa Minorgan®, a partir da cama de aves. O processo de produção do organomineral é flexível, por isso neste trabalho a fórmula organomineral utilizada (02-15-05) é de menor concentração que a fórmula mineral (05-25-15). O fertilizante organomineral é constituído por KCl (cloreto de potássio), TSP (Super Fosfato Triplo) e MAP (Fosfato Monoamônico), carbonato de cálcio e magnésio (30%), carbono orgânico (8%), matéria orgânica (MO - 16%) e 4% de Ca.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições, cada repetição contém cinco linhas de plantas com espaçamento de 0,65 m entre linhas, e espaçamento entre plantas de 0,06 m, conferindo assim uma densidade de 230.769 plantas ha<sup>-1</sup>.

Para a adubação de plantio utilizou-se o adubo mineral, através da formulação 05-25-15 (325 Kg ha<sup>-1</sup>) e organomineral através da formulação 02-15-05 (535 Kg ha<sup>-1</sup>), sendo a dosagem estabelecida pelo nutriente mais limitante na análise do solo (P) (Aguiar et al., 2014).

De acordo com a análise do solo e a demanda nutricional da cultura, foi estabelecido a dose de N em cobertura. Foram estabelecidas as parcelas associando a adubação de plantio e a adubação de cobertura (ureia - 45% N), sendo assim para a adubação mineral: T1 – 60 Kg de N ha<sup>-1</sup>; T2 – 120 Kg de N ha<sup>-1</sup>; para a adubação organomineral: T3 – 60 Kg de N ha<sup>-1</sup>; T4 – 120 Kg de N ha<sup>-1</sup>. A adubação de cobertura foi realizada aos 35 e 55 DAE conforme tratamentos. A cobertura foi realizada de forma manual a lanço, depositando o fertilizante nitrogenado em linha.

Aos 30 DAE foi aplicado o herbicida Podium® (fenoxaprope-p-etílico), na dosagem de 1,0 L ha<sup>-1</sup>, a fim de controlar a incidência de plantas invasoras indesejadas. Aos 70 DAE foi aplicado o fungicida Orkestra SC® (fluxapiroxade), na dosagem 20 ml ha<sup>-1</sup>.

Foram utilizados como parâmetros de avaliações a altura da planta (m), e o diâmetro de caule em mm. A altura de planta (m) foi avaliada com o auxílio de uma trena, foi medida da base (solo) até o ápice da planta (inserção da última folha do galho). O diâmetro de colmo (mm) foi avaliado com o auxílio de um paquímetro, medido acima do nível do solo.

A altura da planta (m), e o diâmetro de caule foram avaliados em dois momentos, após a 1<sup>a</sup> aplicação de cobertura aos 35 DAE, e após a 2<sup>a</sup> aplicação de cobertura aos 55 DAE. As amostragens foram realizadas em 15 plantas úteis centrais de cada parcela experimental. Em todas as avaliações foram eliminadas as plantas de bordadura.

A colheita foi realizada 90 DAE, no ponto de colheita (umidade de grão de 13%). No momento da colheita foram avaliados o número de plantas final por m linear, número de plantas final ha<sup>-1</sup>, número de cápsulas por planta, massa de 1.000 grãos e rendimento de grãos kg ha<sup>-1</sup>. A determinação do rendimento kg ha<sup>-1</sup>, foi realizado contando o número de plantas por m linear e coletando-se as capsulas aleatórias para determinação da média do peso dos grãos das plantas. Sendo realizadas cinco repetições por parcela.

Para avaliar os dados, os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F (P<0,05), se aplicou o teste de médias de Tukey, utilizando-se programa estatístico Sisvar, versão 5.6 (Ferreira, 2019).

### 3. Resultados e Discussão

Os dados referentes à altura e diâmetro das plantas de gergelim encontram-se na Tabela 1. Foi observado que para a variável altura de plantas, ocorreu diferença estatística entre os tratamentos no florescimento pleno da cultura, fase que o crescimento vegetativo é finalizado. Sendo que os tratamentos com uso do fertilizante organomineral no plantio, independente da cobertura nitrogenada, apresentaram melhor desempenho com 88,90 cm e 88,35 cm (Tabela 1). Observou-se ainda que, no tratamento que recebeu adubação mineral e adubação de cobertura completa, a altura final apresentou um desempenho inferior (77 cm) sendo 15% menor que as plantas que foram adubadas com o organomineral.

**Tabela 1.** Valores médios para altura em (cm) e diâmetro (mm) de plantas de gergelim aos 35 e 55 dias após a emergência (DAE), em função da adubação mineral e organomineral, com diferentes coberturas de nitrogênio (N).

Tratamentos	Altura (35 DAE)		Diâmetro (35 DAE)		Altura (55 DAE)		Diâmetro (55 DAE)	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
mineral + 60 Kg N	25,10		5,26	b*	81,37	bc	9,12	b
mineral + 120 Kg N	25,50		5,70	ab	77,00	c	8,75	b
organomineral + 60 Kg N	26,00		6,51	a	88,90	a	11,06	a
organomineral + 120 Kg N	24,55		6,39	a	88,35	ab	10,52	a
Teste F	0,74	ns	0,010	*	0,000	**	0,000	**
CV (%)	17,01		22,64		10,27		15,99	

\*médias seguidas da mesma letra na coluna dentro de cada parâmetro avaliado, nas épocas de amostragem, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. ns – não significativo. Fonte: Elaborado pelos Autores.

A maior altura e diâmetro de plantas nos tratamentos com organomineral pode estar diretamente ligado a adição de matéria orgânica associado a este tipo de fertilizante no solo, visto que apresenta 8% de carbono orgânico, sendo 13,38% e 9,84% maior, respectivamente para altura e diâmetro, que o uso da adubação mineral no plantio. O observado neste trabalho corrobora com o trabalho de Ribeiro et al. (2021), que trabalhando com adubação recomendada 50-80-20 para o gergelim, (zero; 30%; 60%; 90%; e 120%), via doze aplicações na forma de organomineral, observaram que ocorreu influencia na altura das plantas e o diâmetro do caule, sendo que estes parâmetros responderam até 120% da dose da adubação recomendada.

Para a variável diâmetro de plantas (Tabela 1), a adubação organomineral no plantio se destacou. Tal observação é importante visto que oferece segurança quanto à resposta da cultura à adubação organomineral, constatando o melhor desenvolvimento morfológico da planta de gergelim quando se utiliza à adição de matéria orgânica na adubação de base da cultura.

Gomes et al. (2014) constataram que a dose única de adubação nitrogenada aos 53 DAE proporciona melhor aporte físico a planta, chegando a 7,14 mm de diâmetro. O que também foi constatado nesse trabalho, visto que as doses de N afetaram o diâmetro caulinar das plantas, propiciando plantas com caule bem desenvolvidos. Anjos et al. (2024) trabalhando com adubação potássica orgânica e mineral e três cultivares de gergelim, observaram que a fonte orgânica promoveu os maiores valores em todas as variáveis de crescimento das cultivares, o que corrobora o observado neste trabalho (Tabela 1).

Os valores médios referentes aos componentes de produção estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que ocorre diferenças estatísticas entre os tratamentos para todos os parâmetros avaliados. Para o número de plantas  $ha^{-1}$ , número de cápsulas planta  $kg ha^{-1}$ , massa de 1.000 grãos, a adubação organomineral nas diferentes dosagens de cobertura apresentou melhor desempenho.

**Tabela 2.** Valores médios dos componentes de produção e rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de plantas de gergelim, em função da adubação mineral e organomineral, com diferentes coberturas de nitrogênio (N).

Tratamentos	N. pl $\text{ha}^{-1}$		N. Capsulas $\text{planta}^{-1}$		Peso de grãos $\text{planta}^{-1}$		Massa 1.000 grãos		Rendimento grãos $\text{ha}^{-1}$	
	-	-	-	-	g	g	g	Kg $\text{ha}^{-1}$		
mineral + 60 Kg N	219.230,76	a*	52,95	b	3,69	d	0,77	c	807,88	d
mineral + 120 Kg N	184.615,38	b	64,48	b	8,68	a	0,78	b	1.602,69	a
organomineral + 60 Kg N	184.615,38	b	79,85	a	6,41	c	0,78	b	1.147,88	c
organomineral + 120 Kg N	190.384,61	b	89,25	a	7,47	b	0,79	a	1.394,42	b
Teste F	0,000	**	0,000	**	0,000	**	0,000	**	0,000	**
CV (%)	10,37		55,97		23,34		0,86		21,50	

N. pl  $\text{ha}^{-1}$  – número de plantas por ha; N. Capsulas  $\text{planta}^{-1}$  – Número de capsulas por planta. \*médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. ns – não significativo. Fonte: Elaborado pelos Autores.

Para o número de plantas  $\text{ha}^{-1}$  o tratamento mineral com metade da dose de N em cobertura, apresentou a maior população final (Tabela 2), o que não refletiu em melhor desempenho produtivo, o que pode estar ligado ao menor fornecimento de N via adubo mineral e a ausência da matéria orgânica fornecida pelo fertilizante organomineral. Ribeiro et al. (2024) destaca que entre os diversos nutrientes necessários ao bom desenvolvimento das plantas, o N é elemento fundamental e indispensável nas adubações de cultivos, atuando fortemente na manutenção e aumento da produtividade.

Já para o número de cápsulas  $\text{planta}^{-1}$  observa-se que os tratamentos que receberam a adubação organomineral apresentaram melhor desempenho, com diferença de 40,67% entre o melhor resultado observado e o de menor expressão. Segundo Najarian & Souri (2020), a fertilização orgânica tem potencial para aumentar o crescimento, a produção e a qualidade das plantas. Sendo que a associação de fertilizantes minerais e orgânicos proporcionam uma maior atividade microbiana no solo, um aumento da biomassa vegetal e da absorção de nutrientes, comparado à adubação mineral integral.

Ventura et al. (2020) destacam que fertilizantes organominerais são a combinação de fertilizantes orgânicos fortificados com fertilizantes minerais. Perdas de nutrientes (como NPK) são reduzidas pela presença da matéria orgânica presente no fertilizante orgânico, que é uma proteção para esses nutrientes. Mesmo com essa menor perda destaca pelos autores, este melhor desempenho não se refletiu no rendimento de grãos neste trabalho, que foi maior na parcela adubada com adubo mineral, representando um acréscimo de 12,9% na produção frente a mesma dose de N em cobertura.

Quando se observa o rendimento de grãos com adubação de base igual observa-se um acréscimo de 50,41% na adubação mineral e acréscimo de 17% na adubação organomineral nos tratamentos com maior fornecimento de N em cobertura. Destacando que o gergelim responde ao aumento no fornecimento de nutrientes.

Já Perin et al. (2010), não observaram efeito significativo das adubações mineral e orgânica sobre o número de cápsulas  $\text{planta}^{-1}$  e no rendimento de grãos. Os autores destacam que com o desenvolvimento da planta, os tratamentos com maior dosagem de adubação tendem a se igualar aos de menor dosagem, mostrando que o gergelim é pouco exigente em adubação. O que não corrobora o observado neste trabalho onde as plantas de gergelim responderam positivamente ao aumento da dose de N fornecida (Tabela 2). Já Ganesh (2025) observou que a aplicação de organomineral aumentou o rendimento de óleo do gergelim, melhorou o solo e proporcionou maior lucratividade em comparação com as recomendações de fertilizantes convencionais.

No trabalho de Ribeiro et al. (2021), que trabalharam com fertilizante organomineral em diferentes doses e épocas de aplicações, observaram que ocorreu influencia no peso de frutos, no peso de sementes. O número de folhas, frutos e ramos por planta, o peso de 1.000 sementes e a altura de inserção do primeiro fruto não foram influenciados pelas doses do organomineral.

Os resultados são divergentes com relação a aumento da produção do gergelim frente a adubação química e orgânica.

Apesar da adubação organomineral neste trabalho proporcionar o maior desenvolvimento morfológico das plantas e nos componentes de produção, a adubação mineral apresentou o melhor desempenho de rendimento, mostrando que outros estudos devem ser realizados em diversas condições de solo e clima para melhor elucidação das recomendações de adubação para o gergelim.

A adubação organomineral está diretamente relacionada ao aproveitamento de resíduos da agropecuária. E a utilização desses resíduos para a nutrição de plantas tem sido amplamente avaliado e discutido, principalmente por reduzir o incorreto descarte que leva a poluição e degradação ambiental. Zonta et al. (2021) destaca que no fertilizante organomineral, há uma redução significativa das perdas de N e maior eficiência na disponibilização do P, em função da presença de grandes quantidades de ânions orgânicos.

## 4. Conclusão

A adubação de cobertura promove aumento no desenvolvimento morfológico da planta de gergelim, apresentando vantagem em altura e diâmetro com o uso da adubação organomineral e ureia em cobertura.

A adubação mineral associada a 100% da adubação cobertura apresentou melhor rendimento  $ha^{-1}$ .

## Agradecimentos

A Universidade Evangélica de Goiás, UniEvangélica, pelo apoio técnico e laboratorial para a realização deste trabalho.

## Referências

- Abdulraheem, M. I., Hu, J., Ahmed, S., Li, L., & Naqvi, S. M. Z. A. (2023). Advances in the use of organic and organomineral fertilizers in sustainable agricultural production. In *Organic Fertilizers-New Advances and Applications*. IntechOpen.
- Aguiar, A. T. E., Gonçalves, C., Paterniani, M. E. A. G. Z., Tucci, M. L. S. A., & de Castro, C. E. F. (2014). Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas.
- Alves, D. A. S., Welz, C. C., da Cruz, R. M. S., de Oliveira, K. M., & Bonett, L. P. (2019). adubação foliar e viabilidade econômica de potássio na cultura do trigo (*Triticum aestivum L.*). *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, 22(2).
- Anjos, P. M., de Lima, V. L. A., de Azevedo, C. A. V., da Silva, A. A. R., de Lima, G. S., Zonta, J. H., ... & Joaquim, A. A. (2024). Morfofisiologia de cultivares de gergelim submetidos a adubação potássica orgânica e mineral. *Caderno Pedagógico*, 21(9), e7543-e7543.
- Couch, A., Jani, A., Mulvaney, M., Hochmuth, G., Bennett, J., Gloaguen, R., ... & Rowland, D. (2017). Nitrogen accumulation, partitioning, and remobilization by diverse sesame cultivars in the humid southeastern USA. *Field Crops Research*, 203, 55-64.
- Ferreira, D. F. (2019). SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Brazilian Journal of Biometrics*, 37(4), 529-535.
- Ganesh, S. (2025). Development and evaluation of organo-mineral fertilizer for enhancing the growth and yield of sesamum (*Sesamum indicum L.*) [Dissertação de mestrado, Kerala Agricultural University]. 165.
- Grilo júnior, J. A. C., Azevedo, P. V., Vale, M. B., & Saraiva, V. M. (2015). Crescimento, desenvolvimento, e produtividade do gergelim irrigado com água de piscicultura e do lençol freático. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, 9(1), 45-50.
- Gomes, A. H. S., Chaves, L. H. G., Ferreira Filho, J. G. A., Souza, F. G. (2014). Fitomassa na cultura do gergelim irrigado sob doses de nitrogênio. In: *Anais Do II Inovagri International Meeting*. 4907-4911.
- Imran. (2024). Integration of organic, inorganic and bio fertilizer, improve maize-wheat system productivity and soil nutrients. *Journal of Plant Nutrition*, 47(15), 2494-2510.
- Lima, G. S. D., Lacerda, C. N. D., Soares, L. A. D. A., Gheyi, H. R., & Araújo, R. H. C. R. (2020). Production characteristics of sesame genotypes under different strategies of saline water application. *Revista Caatinga*, 33(2), 490-499.
- Martins, L. A., de Souza Maia, J. C., Basílio, J. P., Camili, E. C., & de Melo, S. P. (2024). Desenvolvimento e produtividade de gergelim (cultivar k3) em latossolo amarelo em função da adubação potássica. *Revista Caatinga*, 37, e12504-e12504.
- Najarian, A., & Souri, M. K. (2020). Influence of sugar cane compost as potting media on vegetative growth, and some biochemical parameters of *Pelargonium*×*hortorum*. *Journal of Plant Nutrition*, 43(17), 2680-2684.
- Oliveira, A. R., & Arriel, N. H. C. As principais oleaginosas da agricultura familiar. *Agricultura familiar*, 85.

Perin, A., Cruvinel, D. J., & Silva, J. W. D. (2010). Desempenho do gergelim em função da adubação NPK e do nível de fertilidade do solo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 32, 93-98.

Ribeiro, V. H. D. A., Queiroz, M. F. D., Arriel, N. H. C., Silva, V. M. D. A., & Fernandes, P. D. (2021). Análise de genótipos de gergelim BRS seda e preta sob diferentes níveis de fertirrigação com solução organomineral. EPTEC. 45.

Ribeiro, M. C., Genz, R., Santana, G. G., & Guimarães, C. R. R. (2024). Manejo de nitrogênio e ciclagem de nutrientes na cultura do milho safrinha. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, 7(1).

Schallemberger, J. B; Matsuoka, M; Trombetta, C; Paveglio, S.S; Oliveira, T. H. (2018). Efeito da utilização de cama de aviário na dinâmica do nitrogênio do solo. In: IX Fórum internacional de resíduos sólidos. 1-7.

Ulsenheimer, A. M., Sordi, A., Cericato, A., & Lajús, C. (2016). Formulação de fertilizantes organominerais e ensaio de produtividade. *Unoesc & Ciência-ACET*, 7(2), 195-202.

Ventura, M. V. A., Braghiroli, R., Souchie, E. L., Baliza, L. M., & Carvalho, V. D. F. (2020). Use of organomineral fertilizers in agriculture: potentiality, production and benefits. *Global Science and Technology*, 13(2).

Zonta, E., Stafanato, J. B., Pereira, M. G., Zonta, E., Stafanato, J. B., & Pereira, M. G. (2021). Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais. In: Borges, A. L. (Ed.). *Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá*. 263 -303.