

PRODUTIVIDADE DO RABANETE (*RAPHANUS SATIVUS* L.) FERTIRRIGAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE DA CASCA DO FRUTO DO CACAU (*THEOBROMA CACAO* L.)

PRODUCTIVIDAD DEL RÁBANO (*RAPHANUS SATIVUS* L.) BAJO FERTIRRIGACIÓN CON BIOFERTILIZANTE DE CÁSCARA DE CACAO (*THEOBROMA CACAO* L.)

RADISH (*RAPHANUS SATIVUS* L.) PRODUCTIVITY UNDER FERTIGATION WITH COCOA HUSK (*THEOBROMA CACAO* L.) BIOFERTILIZER

Anna Mel Passos de Almeida¹ e Narciso Cabral de Araújo².

¹ Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pelo Centro de Formação em Tecnociência e Inovação (CFTCI) da Universidade Federal do Sul da Bahia, Ilhéus, Bahia, Brasil, annamel.almeida@gfe.ufsb.edu.br;

² Eng. Sanitarista e Ambiental, Mestre em Eng. Civil e Ambiental, Doutor em Eng. Agrícola e Professor do Centro de Formação em Tecnociências e Inovação (CFTCI) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Itabuna - Bahia, Brasil. E-mail: narcisioaraujo@ufsb.edu.br; Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0589-8924>

Eixo Temático 06 – Resíduos Sólidos

Tecnologias de tratamento e reutilização: compostagem, biodigestão e outros.

Eje Temático 06 – Residuos Sólidos

Tecnologías de tratamiento y reutilización: compostaje, biodigestión y otros.

Thematic Axis 06 – Solid Waste

Treatment and reuse technologies: composting, biodigestion, and others.

RESUMO

O presente estudo avaliou o efeito da fertirrigação com biofertilizante obtido a partir do tratamento anaeróbico de cascas de frutos de cacau sobre a produtividade do rabanete (*Raphanus sativus* L.). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (0, 1, 2, 3, 4 e 5 litros de biofertilizante/planta) e cinco repetições, em vasos contendo substrato composto por solo e esterco de bovino na proporção de uma parte de esterco para quatro partes de solo. O biofertilizante foi produzido por biodigestão anaeróbia das cascas de frutos de cacau. Aos 29 dias após a semeadura, foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas por planta (NF), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), diâmetro e comprimento da raiz (DR e CR). A análise de variância revelou efeito significativo apenas para NF ($p < 0,05$), enquanto MFR, MSR, DR e CR não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) entre tratamentos, nem ajuste a modelos de regressão linear ou quadrática, sugerindo ausência de tendência clara de resposta. Os resultados indicam que a variação no número de folhas pode estar mais relacionada à disponibilidade de nutrientes do esterco bovino do que às doses do biofertilizante, e que o desenvolvimento radicular do rabanete não foi significativamente influenciado pelas doses aplicadas do biofertilizante. O estudo evidencia o potencial do biofertilizante de cascas de cacau como fertilizante orgânico, mas reforça a necessidade de novas pesquisas com diferentes estratégias de aplicação para



otimizar seu efeito sobre a produtividade do rabanete.

Palavras-chave: Reciclagem de nutrientes, *Theobroma cacao*, Adubação orgânica, Nutrição de hortaliças, Saneamento ecológico.

RESÚMEN

El presente estudio evaluó el efecto de la fertirrigación con un biofertilizante obtenido del tratamiento anaerobio de cáscaras de frutos de cacao sobre la productividad de rábano (*Raphanus sativus* L.). El experimento se realizó en invernadero, empleando un diseño completamente al azar con seis tratamientos (0, 1, 2, 3, 4 y 5 L de biofertilizante por planta) y cinco repeticiones, en macetas con sustrato compuesto por suelo y estiércol bovino en una proporción de una parte de estiércol por cuatro partes de suelo. El biofertilizante se produjo mediante biodigestión anaerobia de las cáscaras de cacao y se caracterizó por sus propiedades físico-químicas. A los 29 días después de la siembra se evaluaron las siguientes variables: número de hojas por planta (NH), masa fresca de la raíz (MFR), masa seca de la raíz (MSR) y diámetro y longitud de la raíz (DR y LR). El análisis de varianza reveló efecto significativo solo para NH ($p < 0,05$), mientras que MFR, MSR, DR y LR no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre tratamientos ni ajuste a modelos de regresión lineal o cuadrática, lo que indica ausencia de una tendencia clara de respuesta. Los resultados sugieren que la variación en el número de hojas está más relacionada con la disponibilidad de nutrientes del estiércol bovino que con las dosis de biofertilizante, y que el desarrollo radicular del rábano no fue significativamente influenciado por las dosis aplicadas del biofertilizante. El estudio destaca el potencial del biofertilizante de cáscaras de cacao como insumo orgánico, pero resalta la necesidad de nuevas investigaciones con diferentes estrategias de aplicación para optimizar su efecto en la productividad de rábano.

Palabras clave: Reciclaje de nutrientes, *Theobroma cacao*, Fertilización orgánica, Nutrición de hortalizas, Saneamiento ecológico

ABSTRACT

This study evaluated the effect of fertigation with a biofertilizer obtained from the anaerobic treatment of cocoa fruit husks on radish (*Raphanus sativus* L.) productivity. The experiment was conducted in a greenhouse using a completely randomized design with six treatments (0, 1, 2, 3, 4, and 5 L of biofertilizer per plant) and five replications, in pots containing a substrate composed of soil and bovine manure at a ratio of one part manure to four parts soil. The biofertilizer was produced through anaerobic biodigestion of cocoa husks and characterized for its physicochemical properties. At 29 days after sowing, the following variables were assessed: number of leaves per plant (NL), fresh root mass (FRM), dry root mass (DRM), and root diameter and length (RD and RL). Analysis of variance revealed a significant effect only for NL ($p < 0.05$), whereas FRM, DRM, RD, and RL showed no statistically significant differences ($p > 0.05$) among treatments and no fit to linear or quadratic regression models, indicating no clear response trend. The results suggest that the variation in leaf number is more likely related to the nutrient availability from bovine manure than to the biofertilizer doses, and that radish root development was not significantly



influenced by the applied biofertilizer. The study highlights the potential of cocoa husk biofertilizer as an organic input, while emphasizing the need for further research with different application strategies to optimize its effects on radish productivity.

Keywords: Nutrient recycling, *Theobroma cacao*, Organic fertilization, Vegetable nutrition, Ecological sanitation

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), pertencente à família Brassicaceae, é uma hortaliça de ciclo curto, crescimento rápido e alto potencial produtivo, adequada a diferentes sistemas agrícolas (Coviello 2023). Seu desenvolvimento depende de fatores como clima, nutrição e pH do solo, que devem variar entre 5,5 e 6,8, pois solos muito ácidos ou alcalinos prejudicam a formação e o crescimento das raízes (Ogg et al. 2024). A disponibilidade hídrica deve ser mantida próxima à capacidade de campo ao longo de todo o ciclo vegetativo (Sousa e Silva 2023). Devido ao rápido crescimento, o rabanete exige rápida disponibilidade de nutrientes, especialmente nitrogênio e potássio, fundamentais para a formação das raízes e desenvolvimento vegetativo (Coutinho Neto et al. 2010).

O cultivo do cacaueiro, economicamente relevante no Brasil, gera grandes volumes de resíduos, muitas vezes descartados diretamente no solo (Müller et al. 2020). A casca do fruto representa entre 65% e 76% do total e é frequentemente descartada de forma inadequada (Lira 2022). Esses resíduos podem ser reaproveitados como fertilizante orgânico ou biofertilizante, ou ainda utilizados na produção de biogás (Gonçalves 2022).

A biodigestão anaeróbica tem se mostrado eficiente para transformar resíduos orgânicos em biofertilizantes líquidos ricos em compostos bioativos (Fernandes 2022), que permitem a absorção rápida de nutrientes pelas raízes e podem melhorar o desempenho fisiológico das plantas (Melo Júnior 2021). O uso de biofertilizante obtido a partir das cascas de frutos de cacau surge, portanto, como alternativa sustentável para o cultivo do rabanete, promovendo maior eficiência nutricional e redução do descarte inadequado desses resíduos (Perazzoli et al. 2020).

Neste contexto, esta pesquisa objetivou avaliar a produtividade do rabanete fertirrigado com biofertilizante obtido a partir do tratamento anaeróbio de cascas de frutos de

cacau.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada entre 20 de setembro de 2024 e 22 de abril de 2025 em uma casa de vegetação, localizada no *campus* Jorge Amado (CJA) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), em Ilhéus-BA. A casa de vegetação possui 7 m de comprimento, 3 m de largura e 2,66 m de altura, com revestimento lateral em sombrite (50% de sombreamento) e cobertura com telha transparente de fibra de vidro, garantindo proteção contra radiação solar direta e precipitações.

No arranjo experimental, foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em: T1 – controle (sem aplicação de fertilizante); T2 – fertirrigação com 1,0 L de biofertilizante por planta; T3 – 2,0 L; T4 – 3,0 L; T5 – 4,0 L; T6 – 5,0 L de biofertilizante por planta.

O biofertilizante foi produzido a partir de cascas de frutos de cacau em uma fazenda particular localizada na zona rural de Buerarema-BA. Inicialmente, as cascas foram coletadas (Figura 1A), trituradas (Figura 1B) e pesadas (Figura 1C), totalizando 100 kg de material. Em seguida, o material foi adicionado a uma caixa d'água de 500 L (Figura 1D) com 313,5 L de água (Figura 1E) e submetido à biodigestão anaeróbica, com homogeneizações manuais semanais durante o período de 20 de setembro de 2024 a 17 de fevereiro de 2025.



Figura 1. Etapas do preparo das cascas de cacau: (1A) frutos seccionados ao meio após remoção das amêndoas; (1B) trituração das cascas; (1C) pesagem do material triturado; (1D) material triturado adicionado em caixa d'água; (1E) adição de água no reservatório contendo as cascas trituradas.

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Após o processo, o biofertilizante líquido foi separado da fração sólida por filtração em tela de nylon e armazenado em bombonas de 238 L.

Após a filtração, uma amostra do biofertilizante foi encaminhada para caracterização química (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química do biofertilizante das cascas de cacau.

Parâmetros analisados		
pH	-	5,78
CE	mS/cm	4,73
S		<0,02
DQO		53,8
Pt		1,22
P-PO ₄		0,65
NTK		23,18
N-NH ₄ ⁺		9,67
Fe		11,52
Cu	mg/L	0,52
Zn		8,87
B		<0,05
Mg		7,6
Ca		55,4
K		28,4
Na		12,5
Mn		0,38
Cl ⁻		56,9

Legenda: pH – pH; CE – Condutividade elétrica; S – Enxofre; DQO – Demanda química de oxigênio; Pt – Fósforo total; P-PO₄ – Ortofosfato; NTK – Nitrogênio total Kjeldahl; N-NH⁺ – Nitrogênio amoniacal Fe – Ferro; Cu – Cobre; Zn – Zinco; B – Boro; Mg – Magnésio; Ca – Cálcio; K – Potássio; Na – Sódio; Mn – Manganês; Cl – Cloreto.

Fonte: Elaboração própria, 2025.

O solo utilizado foi coletado na profundidade de 0 a 30 cm em uma área da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Ilhéus-BA. Posteriormente, o solo foi submetido à secagem natural, destorroado e peneiramento. Uma amostra do solo foi submetida a caracterização química (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização química do solo utilizado no experimento.

Parâmetros													
pH (H ₂ O)	CE	CO	MO	CC	N	D	Al	Mg	Ca	K	Na	P	H
-	µS/cm	g/kg.....			g/cm ³cmolc/kg.....								
6,87	213,4	38,7	65,9	37,8	2,41	1,034	<0,001	1,12	4,58	0,21	0,08	6,241	1,08

Legenda: pH (H₂O) – Potencial hidrogeniônico em água (1:2,5); CE – Condutividade elétrica; CO – Carbono orgânico; MO – Matéria orgânica; CC - Carbonato de cálcio; N – Nitrogênio total; D – Densidade do solo; Al – Alumínio; Mg – Magnésio; Ca – Cálcio; K – Potássio; Na – Sódio; P – Fósforo assimilável; e H – Hidrogênio.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Quanto a caracterização física, o solo apresentou umidade de 11,4%, densidade de 1,034 g/cm³, e classe textural franco argilo arenoso (54,20% de areia, 29,6% de argila e 14,6% de silte).

O substrato utilizado no experimento foi composto pela mistura de quatro partes do solo para uma parte de esterco bovino leiteiro (4:1 - v/v). Antes da preparação do substrato esterco bovino foi peneirado.

Na montagem das unidades experimentais, baldes plásticos com capacidade de 10,0 L foram perfurados na base e tiveram instalado um dreno de 0,006 m de diâmetro. Na parte inferior de cada balde, adicionou-se uma camada de 0,764 kg de brita número 2.

Na sequência, os baldes foram preenchidos com 9 kg de substrato e dispostos sobre base de blocos de cerâmica, com espaçamento de 0,45 m entre plantas e 0,70 m entre fileiras. Após o preenchimento dos baldes, o substrato foi colocado em capacidade de campo e realizada a semeadura com quatro sementes de rabanete (var. Blue Line) por vaso, a 0,005 m de profundidade. Aos 14 dias após a semeadura (DAS), foi realizado o desbaste, mantendo-se uma plântula por vaso.

As irrigações eram realizadas manualmente todos os dias, mantendo o solo na capacidade de campo.

As fertirrigações foram parceladas em duas vezes, sendo a primeira realizada aos 08 DAS, correspondendo à metade do volume previsto para cada tratamento, e a segunda aos 14 DAS, completando os 0,0 L/planta (T1); 1,0 L/planta (T2); 2,0 L/planta (T3); 3,0 L/planta (T4); 4,0 L/planta (T5); e 5,0 L/planta (T6).

As avaliações do rabanete foram realizadas aos 29 DAS. Nesse período, foram mensurados o número de folhas (NF), o diâmetro da raiz (DR), o comprimento da raiz (CR), a massa fresca e seca da raiz (MFR e MSR).

A avaliação do NF foi realizada através da simples contagem de folhas verdes, completamente abertas e com comprimento superior a 3 cm.

Após a determinação do NF as plantas foram coletadas e acondicionadas em sacos de

papel kraft identificados, separadas em parte aérea e raiz para determinação das demais variáveis.

A medição do diâmetro (DR) e do comprimento da raiz (CR) foi realizada com auxílio de paquímetro digital. Para a determinação da massa fresca da raiz (MFR), o sistema radicular foi pesado em uma balança digital com precisão de 0,001g. Em seguida, o material foi submetido à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C por 168 horas. Após este período, as amostras foram retiradas para pesagem final, obtendo-se a massa seca da raiz (MSR).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F. Quando significativos, realizou-se análise de regressão, utilizando o software SISVAR, versão 5.6 (Ferreira 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade com a Tabela 3, a análise de variância indicou efeito significativo ($p < 0,05$) apenas para o número de folhas (NF), enquanto a massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), diâmetro (DR) e comprimento (CR) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as doses de biofertilizante, nem para regressões linear ou quadrática ($p > 0,05$).

Tabela 3. Quadrados médios da análise de variância para número de folhas (NF), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), diâmetro da raiz (DR) e comprimento da raiz (CR) de rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetido a diferentes doses de biofertilizante à base de casca de frutos de cacau (*Theobroma cacao* L.).

FV	GL	NF	MFR	MSR	DR	CR
Regressão Linear	1	4,803 ^{ns}	62,152 ^{ns}	0,000 ^{ns}	27,451 ^{ns}	68,625 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	1,152 ^{ns}	21,638 ^{ns}	0,136 ^{ns}	15,498 ^{ns}	36,297 ^{ns}
Desvio de Regressão	3	8,604 [*]	103,377 ^{ns}	0,303 ^{ns}	30,216 ^{ns}	42,272 ^{ns}
(Tratamento)	5	6,353 [*]	78,784 ^{ns}	0,209 ^{ns}	26,720 ^{ns}	46,348 ^{ns}
Resíduo	20	2,203	196,171	0,466	46,392	99,822
CV%	-	21,31	34,81	28,86	15,33	22,28

Legenda: *: Significativo a 5% de probabilidade (Teste F); ns: não significativo (Teste F); FV: Fonte de Variação; GL: Grau de Liberdade; CV: Coeficiente de Variação.

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Apesar da significância para NF, não houve ajuste aos modelos de regressão linear ou quadrática, indicando ausência de tendência clara de resposta às doses de biofertilizante. Isso sugere que a variação no número de folhas pode estar mais relacionada à disponibilidade de nutrientes provenientes do solo e esterco bovino utilizado no substrato do que ao biofertilizante aplicado, já que o esterco fornece nitrogênio e potássio de liberação rápida, essenciais ao crescimento vegetativo (Sousa et al. 2022).



Para as variáveis radiculares, a ausência de diferenças significativas reforça a hipótese de que as doses aplicadas do biofertilizante de casca de cacau não foram suficientes para influenciar o desenvolvimento do sistema radicular do rabanete. Esta cultura apresenta ciclo curto e alta exigência em nitrogênio e potássio (Fernandes 2022), demandando disponibilidade imediata desses nutrientes. A liberação gradual dos compostos presentes no biofertilizante, associada à adubação de base com esterco bovino, possivelmente supriu de forma adequada às necessidades da planta, mascarando o efeito isolado do biofertilizante, conforme já observado em hortaliças adubadas com fontes orgânicas combinadas (Zonta, Stafanato e Pereira 2021).

Além disso, Costa et al. (2019) observaram que o aumento da dose de nitrogênio favorece a produção de raízes, mas pode alterar a redistribuição de nutrientes na planta, priorizando o crescimento radicular. Esse comportamento ajuda a explicar a ausência de incrementos significativos para MFR, MSR, DR e CR neste estudo.

Assim, é plausível considerar que o biofertilizante tenha contribuído em conjunto com o esterco bovino, fornecendo nutrientes e melhorando a estrutura do solo, porém sem gerar efeitos estatisticamente detectáveis nas condições experimentais. Avaliações futuras, com diferentes proporções de biofertilizante, épocas de aplicação e manejo, podem auxiliar na determinação de estratégias que favoreçam incrementos significativos no número de folhas e no desenvolvimento radicular do rabanete.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doses de biofertilizante derivado de cascas de frutos de cacau (*Theobroma cacao* L.) aplicadas no experimento influenciaram positivamente apenas o número de folhas (NF) do rabanete (*Raphanus sativus* L.), enquanto as variáveis radiculares, massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), diâmetro da raiz (DR) e comprimento da raiz (CR), não apresentaram diferença estatística significativa.

Esse comportamento sugere que a variação no número de folhas pode estar mais relacionada à disponibilidade de nutrientes fornecida pelo solo e esterco bovino presente no substrato do que às doses de biofertilizante aplicadas.

A ausência de efeito significativo nas variáveis radiculares indica que, sob as condições deste estudo, o biofertilizante não foi suficiente para alterar o desenvolvimento das raízes, possivelmente devido à interação com o solo e ao aporte nutricional já fornecido pelo esterco.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, à Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) pelo apoio financeiro para a aquisição dos insumos necessários à montagem e condução do experimento, e à Estação Experimental Arnaldo Medeiros (ESARM) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) pelo fornecimento do solo utilizado nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Costa, F. R. B., B. M. Azevedo, G. G. Sousa, K. R. Gomes, T. V. Araújo Viana, e E. D. A. R. Ceita. 2019. “Produtividade do rabanete sob diferentes níveis de irrigação e adubação nitrogenada.” *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* 13 (3): 3467–76. <https://doi.org/10.7127/rbai.v13n301073>.
- Coutinho Neto, A. M., V. Orioli Júnior, S. S. Cardoso, e E. L. M. Coutinho. 2010. “Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica.” *Nucleus* 7 (2): 105–114. <https://doi.org/10.3738/1982.2278-349>.
- Coviello, R. B. 2023. *Produção de rabanete em área cultivada com plantas de adubação verde*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo. <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37742/3/ProducaoRabaneteArea.pdf>.
- Fernandes, A. V. F. 2022. *Produção do rabanete adubado com esterco bovino, biofertilizante e adubação mineral*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Campina Grande. <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/bitstream/riufcg/26357/3/ARTHUR%20VINICIUS%20FELINTO%20FERNANDES%20-%20TCC%20AGRONOMIA%202022..pdf>
- Ferreira, D. F. 2014. “Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.” *Ciência e Agrotecnologia* 38 (2): 109–112. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
- Gonçalves, M. L. 2022. *Produção e caracterização de painéis aglomerados de pinus e casca de cacau utilizando adesivos de fontes renováveis*. Dissertação (Mestrado em Química) — Universidade de Brasília, Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/43739>.
- Lira, C. M. de. 2022. *Influência da origem da casca de cacau sobre sua capacidade de reter cátions metálicos*. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador. <https://saberaberto.uneb.br/server/api/core/bitstreams/e2f5b12b-4e2b-4d3d-a790-e75dcd2ffff1/content>.
- Melo Júnior, M. F. 2021. *Análise do substrato e teores foliares da araruta comum adubada*

com biofertilizante. Dissertação (Mestrado em Energia e Ambiente) – Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção.

[https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/3147.](https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/3147)

Müller, M. P., J. F. Cornelli, M. Marder, E. V. Hickmann, e O. Konrad. 2020. “Avaliação do potencial energético da casca de cacau na produção de biogás e biometano.” In *Anais do Congresso do IBEAS*, [S.l.], v. 1.

<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2020/X-014.pdf>.

Ogg, D., A. Becker, G. O. Riskowski, E. Zampieri, e F.J. Campos. 2024. “Adubação química e orgânica na produção de rabanete.” In *Anais da Feira do Conhecimento Tecnológico e Científico*, v. 1, n. 25.

<https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/fetec/article/view/6227>.

Perazzoli, B. E., V. Pauletti, M. Quartieri, M. Toselli, e L. F. Gotz. 2020. "Changes in leaf nutrient content and quality of pear fruits by biofertilizer application in northeastern Italy." *Revista Brasileira de Fruticultura* 42 (1): e530.

<https://doi.org/10.1590/0100-29452020530>.

Sousa, A. C. de, e D. C. O. Silva. 2023. “Avaliação de crescimento e produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.) sob doses de prolina e cálcio.” *Revista FT*, n. 129, Agronomia 27. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10396121>

1000

Sousa, L. D. C. de, A. R. M. dos Santos, J. C. Nogueira, Y. C. da S. Matos, L. J. V. Silva, J. dos S. G. Calça, T. C. M. Coelho, V. L. da C. Pereira, e E. J. O. de Souza. 2022.

“Organic fertilization improves the growth, yield and physicochemical characteristics of radish (*Raphanus sativus* L.) cv. Saxa.” *Research, Society and Development* 11 (11): e57111133423. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33423>.

Zonta, E., J. B. Stafanato, e M. G. Pereira. 2021. “Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais.” In *Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais*, editado por A. L. Borges, 263–303. Brasília, DF: Embrapa.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134679>.