

EFEITOS DO *Lithothamnium* sp. NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE RABANETE (*Raphanus sativus* L.)

Ana Caroline Vieira Cardoso¹  Anne Emanoelle de Sousa¹ 
Daniel Teixeira Pinheiro¹  Márcia Toyota Pereira¹ 
José Celson Braga Fernandes¹  Cleene Ágostinho de Lima¹ 

¹Centro Universitário do Triângulo (UNITRI) – Uberlândia, Minas Gerais

RESUMO: As macroalgas marinhas são ricas em nutrientes e, frequentemente, empregadas como suprimento de cálcio, fertilizante orgânico, condicionador de solo, dentre outras finalidades. O presente estudo teve como escopo investigar os efeitos da aplicação da alga marinha *Lithothamnium* sp. na cultura do rabanete. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC) em canteiros com parcelas de 1 m², com espaçamentos de 10 cm entre as plantas e 20 cm entre as filas. Foram aplicadas doses de *Lithothamnium* sp. no solo (0 (controle); 100, 200 e 300 kg ha⁻¹) divididas no plantio e 14 dias após o plantio. Após 30 dias de cultivo, as plantas foram colhidas e analisadas em relação a variáveis biométricas, como diâmetro (mm planta⁻¹) e comprimento da raiz tuberosa (cm planta⁻¹), bem como a massa fresca e seca das raízes e folhas, além da produtividade. Os resultados indicaram não haver efeito significativo da aplicação *Lithothamnium* sp. no solo. No entanto, resultados no desenvolvimento das plantas e na produtividade indicaram uma tendência de efeitos positivos nas plantas cultivadas na dose de 100 kg ha⁻¹, com redução nas doses de 200 e 300 kg ha⁻¹. Portanto, a aplicação no solo apresentou potencial positivo no cultivo de rabanete (sobretudo com a utilização da dose de 100 kg ha⁻¹ ou de próximas a ela), o que torna importante que novos estudos sejam conduzidos, com diferentes doses e formas de aplicações, para obtenção de mais resultados do uso de *Lithothamnium* sp. na cultura do rabanete.

Palavras-chave: Bioclásticos marinhos. *Lithothamnium calcareum*. Olericultura. Produtividade.

*** Autor correspondente:**
daniel.teixeira@unitri.edu.br

Recebido: 07/02/2025.

Aprovado: 01/08/2025.

Como citar: Cardoso, A. C. V., Sousa, A. E., Pinheiro, D. T., Pereira, M. T., Fernandes, J. C. B., Lima, C. A. Efeitos do *Lithothamnium* sp. no desenvolvimento e produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.). Revista Inova Ciência & Tecnologia / Innovative Science & Technology Journal.

Editores:
Dra. Vanessa Cristina Caron 
Dr. Carlos Paula Lemos

Copyright: este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição, e reprodução em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



EFFECTS OF *Lithothamnium* sp. ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF RADISH (*Raphanus sativus* L.)

ABSTRACT: Marine macroalgae are rich in nutrients and are often used as a calcium supply, organic fertilizer, soil conditioner, among other purposes. The present study aimed to investigate the effects of the application of the seaweed *Lithothamnium* sp. in radish crop. The experiment was carried out in a randomized block design (RBD) in beds with 1 m² plots, with 10 cm spacing between plants and 20 cm between rows. During the crop cycle, different doses of *Lithothamnium* sp. were applied to the soil (0 (control); 100, 200 and 300 kg ha⁻¹) divided at planting and 14 days after planting. After 30 days of cultivation, the plants were harvested and analyzed for several biometrics, including diameter (mm plant⁻¹) and length of the tuberous root (cm plant⁻¹), as well as the fresh and dry mass of the roots and leaves, in addition to the productivity per hectare. The results indicated no significant effect of *Lithothamnium* sp. application in the soil. However, results in plant development and productivity indicated a trend of positive effects in plants grown at a dose of 100 kg ha⁻¹, with a reduction in doses of 200 and 300 kg ha⁻¹. Therefore, soil application showed positive potential in radish cultivation (especially with the use of a dose of 100 kg ha⁻¹ or close to it), which makes it important that new studies be conducted, with different doses and application methods, to obtain more results from the use of *Lithothamnium* sp. in radish cultivation.

Keywords: Marine bioclastics. *Lithothamnium calcareum*. Vegetable growing. Productivity.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), pertencente à família Brassicaceae, é originário da região Mediterrânea. O produto comercial do rabanete é a raiz tuberosa, que tem como principais características a cor vermelha e sabor picante, além de apresentar características importantes como a presença de vitaminas e nutrientes (Minami; Netto, 1997), propriedades anticancerígenas, antioxidantes e redutoras de ansiedade (Manivannan et al., 2019); dentre outras que trazem inúmeros benefícios à saúde humana (Gupta et al., 2023).

Considerada uma cultura rústica e de ciclo curto variando de 25 a 35 dias, o rabanete é produzido principalmente por pequenos e médios produtores que conseguem ofertar o produto durante todo ano (Oliveira et al., 2010). No entanto, é considerada uma hortaliça sensível a variações drásticas do ambiente, como umidade e temperatura (Singh, 2021). Além disso, outros fatores como a nutrição do solo são essenciais para uma boa produtividade da cultura. (Altieri; Nicholls; 2008). Nesse sentido, é importante salientar a necessidade de avanços em pesquisas que auxiliem na melhoria de produtividade na agricultura de maneira sustentável.

Apesar de o Brasil ser líder mundial na produção e exportação de alimentos, fibras e energia, ainda é extremamente dependente de fertilizantes importados, o que acarreta dependência direta de um mercado dominado por poucos fornecedores, causando certa vulnerabilidade econômica (Brefin, 2022). Exemplo disso são os acréscimos recentes dos preços dos fertilizantes devido à guerra entre Rússia e Ucrânia. Para alguns desses fertilizantes fundamentais para a nutrição de plantas como ureia, cloreto de potássio e outros, esses acréscimos superaram 200%, o que encarece consideravelmente o cultivo e, consequentemente, o valor do produtor para o consumidor final (CNN Brasil, 2022; Agência Gov, 2024).

Pensando nisso, os biocáusticos marinhos apresentam ser uma alternativa de investimento sustentável, com notoriedade às algas marinhas do gênero *Lithothamnium* sp. da ordem *Corallinales*. Essas algas são classificadas como sedimentos de areia e cascalho com fragmentos de algas calcáreas que se acumulam no fundo marinho, sendo denominado, um recurso mineral, abundantemente encontrados na costa brasileira, se estendendo por cerca de 4.000 km desde o estado do Maranhão até o Rio de Janeiro (Cavalcanti, 2022).

Tabela 1: Análise química do solo da área experimental com os respectivos valores de pH e teores de macro e micronutrientes.

Elemento	pH Água	pH CaCl ₂	P_Mehlich ⁻¹	K	Ca_KCl	Mg_KCl	Al
Unidade	1:2,5	1:2,5	mg dm ⁻³	cmolc	cmolc	cmolc	cmolc
Resultado	6,08	5,7	47,19	0,18	2,98	0,88	0,00
Elemento	H+Al_SMP	S	C.O	M.O	B	Cu_DTPA	Fe_DTPA
Unidade	cmolc	mg dm ⁻³	%	%	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³
Resultado	2,24	12,45	1,82	3,15	0,26	0,94	34,95
Elemento	Mn_DTPA	Zn_DTPA	Argila	Silte	Areia Total	SB	CTC pH7,0
Unidade	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	cmolc	cmolc
Resultado	2,18	1,36	210,00	50,00	740,00	4,04	6,28

Fonte: Safrar análises agrícolas, 2024.

Recentemente, tem sido citado o potencial de *Lithothamnium* sp. no tratamento de efluentes (Nascentes, 2022); contribuição na agricultura de baixo carbono (Amaral, 2022), remineralização e revitalização de terras agrícolas (Melo, 2022), entre outros benefícios que também incluem a saúde humana. Pesquisas mostram também vantagens associadas ao uso de algas marinhas na agricultura, tais como a maior tolerância a estresses abióticos, temperaturas elevadas e seca, além de melhoria na floração de plantas, crescimento e rendimento produtivo das culturas agrícolas (Battacharyya et al., 2015). Além disso, podem ser utilizadas na agricultura como condicionador de solo, ativador microbiológico, bioestimulantes e fertilizantes orgânicos (Machado, 2024).

Dias (2000) reforça que as algas calcárias são ricas em diversos macro e micronutrientes como Ca, Mg, Fe, Mn, B, Ni, Cu, Zn e Mo, que auxiliam diretamente na nutrição e desenvolvimento das plantas. Ramos et al. (2023) destacam que essas características induzem o desenvolvimento vegetativo, contribuindo para o aumento na fotossíntese, na eficiência do uso da água e produção de metabólitos secundários. Esses e outros efeitos têm sido comprovados em diversas culturas como tomate (Amatucci et al., 2020); melão (Negreiros, 2019); cebola (Mógor et al., 2021); milho (Chaves et al., 2022), e outras.

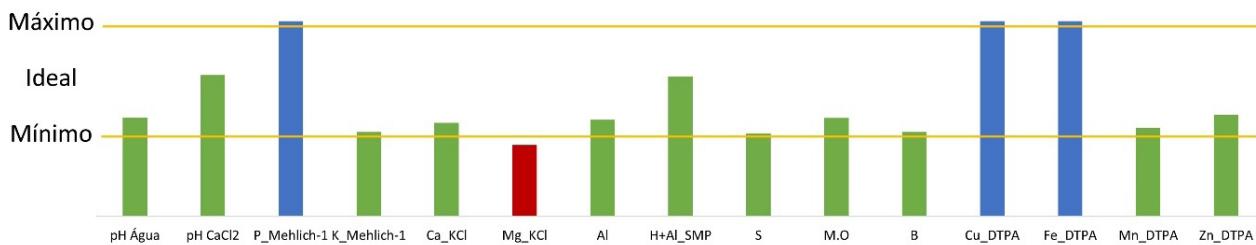
No entanto, para a cultura do rabanete, essas informações são escassas. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de *Lithothamnium* no desenvolvimento e produção do rabanete.

MATERIAL E METÓDOS

A pesquisa foi conduzida no campo experimental do Centro Universitário do Triângulo (UNITRI), localizado na cidade de Uberlândia – Minas Gerais, entre agosto e outubro de 2024. A região possui clima tropical (Aw) e o solo é caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Santos et al., 2018), com suas coordenadas geográficas: Latitude: 18° 54' 41" Sul, Longitude: 48° 15' 44" Oeste.

Antes do plantio, foi efetuada análise física (granulométrica) do solo, sendo este constituído de 21% de argila, 5% de silte e 74% de areia e classificado como areno-argiloso. A análise química também foi efetuada, com os resultados apresentados abaixo (Tabela 1 e Figura 1).

Figura 1: pH e teores de macro e micronutrientes do solo.



Fonte: Safrar análises agrícolas (2024).

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), sendo cada parcela experimental dimensionada em 1m² com 4 linhas cada, 20 cm entre linhas e 10 cm entre plantas, totalizando 8 plantas por linha. Foram utilizadas sementes de rabanete da variedade Cometa (ISLA® sementes), que se destaca pelas raízes globulares e vermelhas com polpa branca, sabor levemente adocicado, refrescante e picante, além de se adaptar bem em temperaturas mais extremas e possibilidade de ser plantada durante todo o ano. A semeadura foi realizada nos canteiros juntamente com a irrigação pós-plantio. Os quatro tratamentos estudados foram: T1 (sem aplicação; controle); T2 (100 kg ha⁻¹); T3 (200 kg ha⁻¹) e T4 (300 kg ha⁻¹) e quatro repetições, totalizando 16 parcelas experimentais. Para os tratamentos em que houve aplicação da alga marinha, as doses foram divididas (T2: 50 + 50 kg ha⁻¹; T3: 100 + 100 kg ha⁻¹; T4: 150 + 150 kg ha⁻¹) aos 0 e 14 dias após o plantio. Por não haver

recomendações específicas para a cultura do rabanete, essas doses foram definidas conforme recomendado para a cultura da cebola na bula do produto. Foi utilizado *Lithothamnium* sp. comercial Calciggen Superfine® da marca NT Minerais, aplicado de forma homogênea sob o solo e irrigado manualmente de forma abundante com o uso de regadores convencionais. Foi utilizado também esterco bovino (10 L para cada m² de solo) que foi incorporado ao solo três semanas antes do plantio, sendo essa a única suplementação utilizada além do objeto de estudo (*Lithothamnium* sp.). Aos 14 dias após o plantio (DAP), foi efetuado o desbaste de plântulas remanescentes e menos desenvolvidas, sendo mantidas 20 plantas por parcela (m²). Foi também realizada a capina manual de plantas daninhas, além da segunda aplicação do produto com as doses supracitadas. As doses foram pesadas em balança de precisão e incorporadas à superfície do solo (Figura 2).

Figura 2: Aplicação das segundas doses de *Lithothamnium* sp. nos canteiros de plantas de rabanete aos 14 dias após o plantio.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Durante a condução do experimento, além do controle manual de plantas daninhas, foi efetuado o controle de formigas cortadeiras por meio do uso de cinzas de carvão aplicadas na área e inseticida em pó (Sementox Ts – Kelldrín) na dosagem de 250 g 20 L⁻¹ de água, aplicado ao redor dos canteiros. Aos 30 dias após o plantio, as 20 plantas de cada parcela foram colhidas manualmente e para realização das seguintes avaliações:

Matéria fresca de raízes e folhas: as raízes e folhas recém-colhidas foram imediatamente acondicionadas em sacos plásticos e pesadas em balança de precisão, com os resultados expressos em g planta⁻¹.

Comprimento e diâmetro de raízes e folhas: as folhas e raízes das 20 plantas de cada parcela foram medidas com o auxílio de uma régua para avaliação do comprimento em cm planta⁻¹. Já o diâmetro das raízes (na região central, de maior circunferência) foi medido com auxílio de paquímetro com os resultados expressos em mm planta⁻¹.

Matéria seca de raízes e folhas: após as medições, as 20 plantas de cada parcela foram acondicionadas em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C por 72 h. Posteriormente, foram pesadas em balança de precisão com os resultados expressos em g planta⁻¹.

Produtividade de raízes: a produtividade foi estimada com base no peso fresco das raízes de 20 plantas e a área plantada de cada parcela. Os resultados foram expressos em kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova) com auxílio do software R (R Core Team, 2023). Posteriormente, as médias foram ajustadas a equações de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

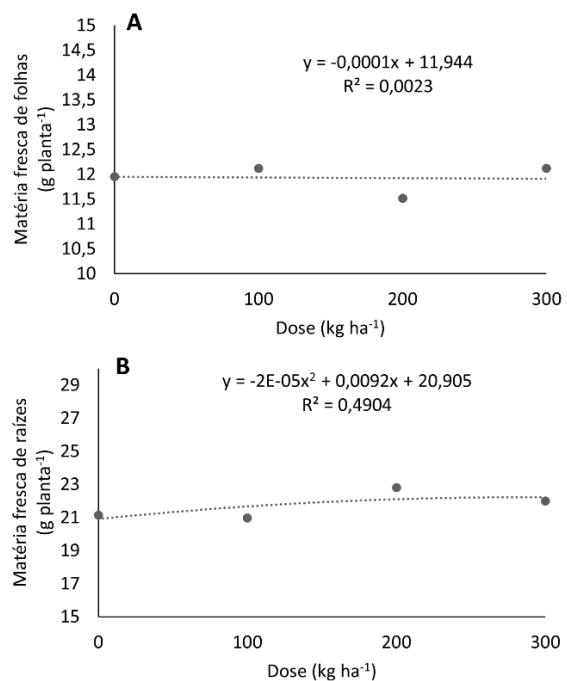
Pela análise de variância (Anova), não foi possível observar efeitos significativos do fator tratamento para as variáveis analisadas pelo teste F (matéria fresca de folhas e raízes; comprimento de folhas e raízes; matéria seca de folhas e raízes; diâmetro de raízes e produtividade) (Tabela 2).

Tabela 2: Quadrados médios obtidos pela Análise de variância (Anova) dos dados de rabanete cultivado sob diferentes doses de *Lithothamnium* sp. ns: diferença não significativa pelo teste F a 5% de probabilidade. FV: Fonte de variação; MFF: matéria fresca de folhas; MFR: matéria fresca de raízes; CF: comprimento de folhas; CR: comprimento de raízes; MSF: matéria seca de folhas; MSR: matéria seca de raízes; DR: diâmetro de raízes; PROD: produtividade.

	FV	MFF	MFR	CF	CR
Tratamento	0,3253	2,869	3,1823	4,38	
Bloco	30,006	87,569	8,3023	104,812	
Resíduo	11,123	82,27	4,8506	71,018	
Fc	0,0292 ^{ns}	0,0348 ^{ns}	0,6560 ^{ns}	0,0616 ^{ns}	
CV (%)	27,96	29,76	14,99	14,94	
	FV	MSF	MSR	DR	PROD
Tratamento	1,4261	1,0233	9,8078	42964	
Bloco	25,1036	26,3043	11,3285	13485	
Resíduo	6,6267	22,9068	13,6275	374904	
Fc	0,215 ^{ns}	0,0446 ^{ns}	0,7197 ^{ns}	1,1461 ^{ns}	
CV (%)	23,92	19,63	12,27	19,77	

No entanto, analisando as análises de regressão para essas variáveis (Figuras 3 a 6), foi possível observar algumas tendências. Para a matéria fresca de folhas (Figura 3A) e de raízes (Figura 3B), foram de fato observadas poucas diferenças entre as plantas cultivadas sob diferentes doses de *Lithothamnium* sp.

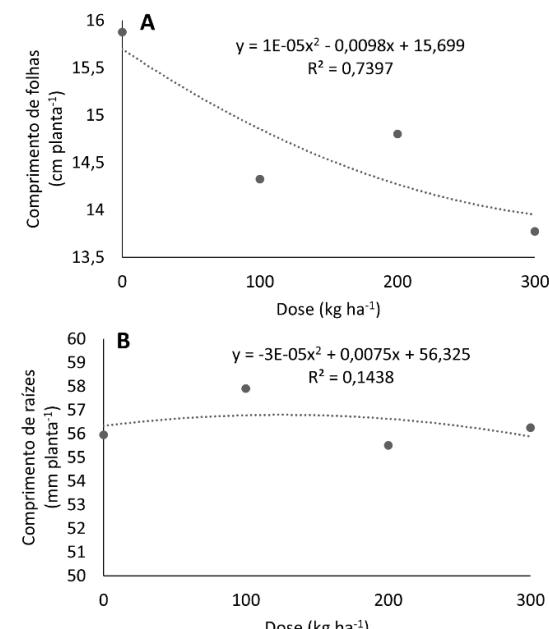
Figura 3: Matéria fresca de folhas (A) e raízes (B) de rabanete cultivado sob diferentes doses de *Lithothamnium* sp.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Para o comprimento de folhas, houve uma redução de aproximadamente 16 cm para 14 cm à medida que se aumentou a dose de *Lithothamnium* sp. no solo (Figura 4A). Por outro lado, o comprimento de raízes foi semelhante entre os tratamentos (variando de 56 a 58 cm), mas com um pequeno incremento na dose de 100 kg ha⁻¹ (Figura 4B).

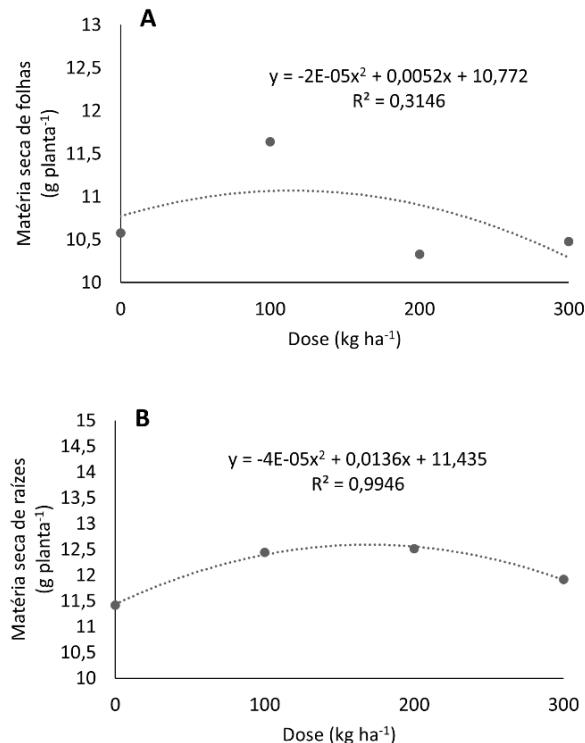
Figura 4: Comprimento de folhas (A) e raízes (B) de rabanete cultivado sob diferentes doses de *Lithothamnium* sp.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Diferentemente do observado para a matéria fresca, a dose de 100 kg ha⁻¹ promoveu um pequeno incremento na matéria seca tanto de folhas (Figura 5A) quanto de raízes (Figura 5B). Já as plantas cultivadas nas doses de 200 e 300 kg ha⁻¹ apresentaram uma tendência de redução nesses atributos.

Figura 5: Matéria seca de folhas (A) e raízes (B) de rabanete cultivado sob diferentes doses de *Lithothamnium* sp.

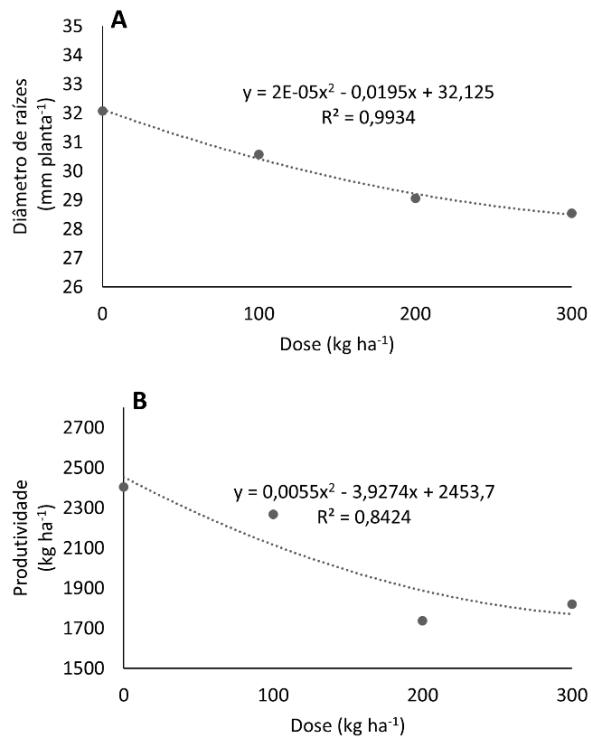


Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

De maneira semelhante à tendência observada, Evangelista *et al.* (2015) verificaram que a utilização de *Lithothamnium* surtiu efeitos positivos na matéria seca para a cultura do nabo forrageiro. Esses autores observaram que a dose de 444 kg ha⁻¹ promoveu um aumento significativo de 215% em relação ao controle. Já na produção de mudas do maracujazeiro doce, a adição de 2 kg m⁻³ de *Lithothamnium* em substratos, apresentou ganhos positivos em relação ao crescimento da parte aérea das plantas (Souza *et al.*, 2007). Sousa e Silva (2023) citam que a utilização de cálcio também proporciona resultados satisfatórios quanto à produção de massa seca e fresca de folhas do rabanete, o que pode explicar em partes, o efeito desse produto na cultura, uma vez que dentre outros nutrientes, é fornecedor de Ca para as plantas.

A aplicação do *Lithothamnium* ocasionou em pequenas reduções no diâmetro de raízes conforme se aumentaram as doses, permanecendo próximos a 30 mm (Figura 6A). Por outro lado, a produtividade por hectare (Figura 6B) apresentou uma tendência de aumento no tratamento controle e na dose de 100 kg ha⁻¹, seguida de redução nas doses de 200 e 300 kg ha⁻¹.

Figura 6: Diâmetro de raízes (A) e produtividade (B) de rabanete cultivado sob diferentes doses de *Lithothamnium* sp.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Semelhante a essas tendências observadas no presente estudo, a produtividade de cenoura (*Daucus carota*) apresentou resultados negativos quando utilizada uma dose de 200 kg ha⁻¹ de *L. calcareum* (Rodrigues-Neto *et al.*, 2021). Na cultura do tomate, a aplicação de soluções contendo *Lithothamnium* sp., via pulverização foliar, induziu maior enraizamento, crescimento e rendimento, além de concentrações de aminoácidos, açúcares e proteínas das plantas (Amatussi *et al.*, 2020). Na cultura da cebola, Mógor *et al.* (2021) observaram que pulverizações foliares com *Lithothamnium* sp. também se mostraram benéficas, proporcionando maior crescimento e melhoria da produtividade comercial de duas cultivares. Ademais, houve maior acúmulo de nutrientes como Ca, Mg, Mn e Zn nos bulbos das plantas que receberam as pulverizações.

Dias (2000) reforça que as algas marinhas calcárias demonstram potencial de aumento na produtividade, otimizam a utilização de insumos, melhoram a absorção de nutrientes e aumentam a resistência a pragas e doenças. Além disso, equilibram a flora microbiana, neutralizam a acidez do solo e aumentam a atividade fotossintética, elevando assim a produção e a qualidade dos produtos.

Ademais, vale destacar que essa tendência de efeitos positivos observados nas plantas cultivadas, sobretudo com a utilização da dose de 100 kg ha⁻¹, pode ser devido à suplementação nutricional por meio do *Lithothamnium* sp. Isso pode ser observado para o magnésio (Mg), que apresentou níveis um pouco abaixo

dos ideais no solo (Figura 1). Por ser um componente estrutural da clorofila, a disponibilidade de Mg potencializa a fotossíntese e proporciona maior crescimento e acúmulo de biomassa. Ainda atua em componentes essenciais para as culturas agrícolas, como sabor, textura e viabilidade dos produtos (Ahmed et al., 2023).

Em síntese, é importante enfatizar que, apesar de não terem sido observados efeitos significativos do *Lithothamnium* no cultivo de rabanete, a dose de 100 kg ha⁻¹ mostrou certo potencial para causar efeitos positivos no desenvolvimento da cultura. Dessa forma, mais estudos como o cultivo em solos mais deficientes, a utilização de novas cultivares de rabanete, o uso de novas doses, além de diferentes formas de aplicação (como a aplicação foliar), são necessários e importantes para uma maior robustez das informações sobre o efeito do *Lithothamnium* sp. na cultura do rabanete, uma vez que são informações inéditas para a cultura.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo indicaram que a aplicação do *Lithothamnium* sp. no solo apresentou potencial positivo no cultivo de rabanete, sobretudo com a utilização de doses de 100 kg ha⁻¹ ou próximas a essa. A análise demonstrou um potencial positivo no crescimento da cultura, com melhorias na matéria seca de folhas e raízes e na produtividade, ao passo que doses mais elevadas (200 e 300 kg ha⁻¹) mostraram uma tendência de redução nesses mesmos parâmetros. Essa tendência sugere que a suplementação nutricional proporcionada pelo *Lithothamnium* sp., possivelmente corrigindo deficiências como a de magnésio no solo, pode ser benéfica para a cultura do rabanete. Contudo, a ausência de significância reforça a necessidade de investigações mais aprofundadas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA GOV. Brasil registra volume recorde na importação de fertilizantes no mês de janeiro. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202402/boletim-logistico-volume-de-fertilizante-importado-em-janeiro-e-recorde-no-pais>. Acesso em: 14 dez. 2024.

AHMED, N.; ZHANG, B.; BOZDAR, B.; CHACHAR, S.; RAI, M.; LI, J.; LI, Y.; HAYAT, F.; CHACHAR, Z.; TU, P. The power of magnesium: unlocking the potential for increased yield, quality, and stress tolerance of horticultural crops. *Frontiers in Plant Science*, v. 14, 1285512, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1285512>. Disponível em: <https://frontiersin.org/journals/plantscience/articles/10.3389/fpls.2023.1285512/full> Acesso em: 12 nov. 2024.

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C. Otimizando o manejo agroecológico de pragas através da saúde do solo. *Agroecologia*, v. 1, p. 29-36, 2008. Disponível em: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/18>. Acesso em: 20 out. 2024.

AMARAL, W.A.N. **Contribuição do Uso dos granulados bioclásticos marinhos para a transição de modelos de agricultura de baixo carbono.** In: Workshop Brasileiro de *Lithothamnium*. (2022). Uso de bioclásticos marinhos na agricultura. p. 54-66, 2022. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148314/1/CNPS-DOC-232-2022.pdf> Acesso em: 27 set. 2024.

AMATUSSI, J.O.; MÓGOR, A.F.; MÓGOR, G.; LARA, G.B. Novel use of calcareous algae as a plant biostimulant. *Journal of Applied Phycology*, v. 32, n. 3, p. 2023-2030, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10811-020-02077-5>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10811-020-02077-5> Acesso em: 20 out. 2024.

BATTACHARYYA, D.; BABGOHARI, M.Z.; RATHOR, P.; Prithiviraj, B. Dhriti et al. Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. *Scientia horticulturae*, v. 196, p. 39-48, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scientia.2015.09.012> Disponível em: <https://sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030442381530176X> Acesso em: 20 out. 2024.

GONÇALVES, Carmen Diego. Estilo de pensamento na produção de conhecimento científico. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, 4., 2000, Coimbra. Actas do [...]. Lisboa: Associação Portuguesa de Sociologia, 2000. Tema: Sociedade portuguesa: passados recentes, futuros próximos. Eixo temático: Reorganização dos saberes, ciência e educação, p. 1-18. Disponível em: http://aps.pt/wp-content/uploads/2017/08/DPR462de12f4bb03_1.pdf. Acesso em: 3 maio 2010.

BREFIN, M.L.M. Uso de bioclásticos marinhos na agricultura. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE LITHOTHAMNIUM, 1, 2022. **Anais** [...]. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 6. Disponível em: <https://infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148314/1/CNPS-DOC-232-2022.pdf> Acesso em: 27 set. 2024. p. 6

CAVALCANTI, V.M.M. O aproveitamento de granulados bioclásticos marinhos como alternativa para a indústria de fertilizantes no Brasil. Uso de bioclásticos marinhos na agricultura. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE LITHOTHAMNIUM, 1, 2022. **Anais** [...]. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

CHAVES, H. S.; GALDINO, G. C.; SANTIAGO, T. S.; OLIVEIRA-NETO, C. F.; CINQUE MARIANO, D. C.; OKUMURA, R. S. Níveis de saturação por bases e corretivos da acidez do solo no desenvolvimento do milho. *Ciências Rurais em Foco*, v. 7, p. 35-39, 2022. Disponível em: https://poisson.com.br/livros/Ciencias_Rurais/volume7/Ciencias_Rurais_vol7.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

CNN Brasil. **Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária prevê encarecimento da safra diante do aumento dos insumos e do frete, o que deve impactar o preço dos alimentos na mesa dos brasileiros.** Disponível em: <https://cnnbrasil.com.br/economia/microeconomia/em-dois-meses-de-guerra-precos-dos-fertilizantes-sobem-ate-32-segundo-cna/>. Acesso: 20 out. 2024.

DIAS, G.T.M. Granulados bioclásticos - algas calcária. **Revista brasileira de geofísica**, v. 18, n. 3, p. 307-318, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-261X2000000300008> Disponível em: <https://scielo.br/j/rbg/a/Q4gVZZNy3MNn7ddcVx7YNQ/> Acesso em: 11 set. 2024.

EVANGELISTA, A. W. P.; ALVES-JÚNIOR, J.; CASAROLI, D.; COSTA, F. R. Desenvolvimento inicial da mamoneira, girassol e nabo forrageiro adubados com *Lithothamnium*. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 2, p. 40-48, 2015. DOI: <https://doi.org/10.14688/1984-3801/gst.v8n2p40-48> Disponível em: <https://openurl.ebsco.com/EPDB:gcd:10:32512586/detailv2?id=ebsco:gcd:111535248> Acesso em: 11 set. 2024.

GONÇALVES, Carmen Diego. Estilo de pensamento na produção de conhecimento científico. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, 4., 2000, Coimbra. **Actas do** [...]. Lisboa: Associação Portuguesa de Sociologia, 2000. Tema: Sociedade portuguesa: passados recentes, futuros próximos. Eixo temático: Reorganização dos saberes, ciência e educação, p. 1-18. Disponível em: http://aps.pt/wp-content/uploads/2017/08/DPR462de12f4bb03_1.pdf. Acesso em: 3 maio 2010.

GUPTA, S.; MUDGAL, B.; VERMA, D.; MITRA, D.; BACHHETI, A.; BACHHETI, R. K. **Health benefits and medicinal uses.** In: Medicinal roots and tubers for pharmaceutical and commercial applications, 188, 17p. 2023. Disponível em: <https://taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/b22924-16/radish-sugam-gupta-bhavya-mudgal-devrret-verma-debasis-mitra-archana-bachheti-rakesh-kumar-bachheti>. Acesso em: 02 jun. 2025.

MACHADO, A. W. M. **Lithothamnium - Fertilizantes com algas marinhas.** 2024. Disponível em: https://agrolink.com.br/fertilizantes/outras-insumos/fertilizantes-com-algas--lithothamnium-_457493.html. Acesso em: 11 set. 2024.

MANIVANNAN, A.; KIM, J. H.; KIM, D. S.; LEE, E. S.; LEE, H. E. Deciphering the nutraceutical potential of *Raphanus sativus*—A comprehensive overview. **Nutrients**, v. 11, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11020402> Disponível em: <https://mdpi.com/2072-6643/11/2/402> Acesso em: 04 out. 2024.

MELO, P. C. Agricultura Regenerativa: O uso de *Lithothamnium* para remineralizar, condicionar e revitalizar as terras agrícolas. Uso de bioclásticos marinhos na agricultura. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE LITHOTHAMNIUM, 1, 2022. **Anais** [...]. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 22-31, 2022. Disponível em: <https://infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148314/1/CNPS-DOC-232-2022.pdf> Acesso em: 27 set. 2024.

MINAMI, K.; TESSARIOLI-NETO, J. **Rabanete:** cultura rápida, para temperaturas amenas e solos areno-argilosos. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, 1997. 27 p. Disponível em: https://esalq.usp.br/biblioteca/file/128/download?token=h_LLM2la. Acesso em: 13 nov. 2024.

MÓGOR, A. F.; AMATUSSI, J. O.; MÓGOR, G.; GEMIN, L. G. Biostimulant action of *Lithothamnion* sp. promoting growth, yield, and biochemical and chemical changes on onion. **Journal of Applied Phycology**, v. 33, n. 3, p. 1905-1913, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02394-3> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10811-021-02394-3> Acesso em: 02 nov. 2024.

NASCENTES, A.L. Uso de *Lithothamnium* para Tratamento de Efluentes e seu Potencial Agrícola. Uso de bioclásticos marinhos na agricultura. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE LITHOTHAMNIUM, 1, 2022. **Anais** [...]. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 42-54, 2022. Disponível em: <https://infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148314/1/CNPS-DOC-232-2022.pdf> Acesso em: 27 set. 2024.

NEGREIROS, A. M. P.; SALES-JÚNIOR, R.; MAIA-JÚNIOR, F. F.; SILVA, R. B.; COSTA, J. A. P.; MEDEIROS, E. V. *Lithothamnion calcareum* nanoparticles increase growth of melon plants. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v. 47, n. 2, p. 426-431, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15835/nbha47111377> Disponível em: <https://notulaebotanicae.ro/index.php/nbha/article/view/11377> Acesso em: 12 set. 2024.

OLIVEIRA, F. R. A. D.; OLIVEIRA, F. D. A. D.; MEDEIROS, J. F. D.; SOUSA, V. D. F. L. D.; FREIRE, A. G. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, p. 519-526, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902010000400003>. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/rca/a/LVsPg9q4tvXm7zZ6yqtGHL/?format=html&lang=pt> Disponível em: 05 out. 2024.

RAMOS, E. P.; FERREIRA, T. R.; AGUIAR, D. B.; ALVES, F. L.; DOUSSEAU-ARANTES, S. *Lithothamnion* sp. as biostimulant in plant cultivation. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 53, e76273, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-40632023v5376273> Disponível em: <https://scielo.br/j/pat/a/sqxR4qRH3WGFfZtr9TmhDSy/>. Acesso em: 17 set. 2024.

RODRIGUES-NETO, J.; PEREIRA, D. P.; TORRES, J. L. R.; CARVALHO, F. J.; CHARLO, H. C. O. Potassium sources and calcium and magnesium doses in carrot crop fertilization. **Horticultura Brasileira**, v. 39, n. 2, p. 127- 132, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-0536-20210201> Disponível em: <https://scielo.br/j/hb/a/yHLKDNMVjxzFyyKcZpjpCfb/> Acesso em: 23 set. 2024.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K., ANJOS, L. H. C., OLIVEIRA, V. A., LUMBRERAS, J. F., COELHO, M. R., ALMEIDA, J. A., ARAÚJO-FILHO, J. C., OLIVEIRA, J. B., CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 5. ed., EMBRAPA, 356 p. 2018. Disponível em: <https://agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf> Acesso em: 30 maio 2025.

SINGH, B. K. Radish (*Raphanus sativus* L.): Breeding for higher yield, better quality and wider adaptability. **Advances in Plant Breeding Strategies: vegetable crops: volume 8: bulbs, roots and tubers**, p. 275-304, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-66965-2_7 Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-66965-2_7 Acesso em: 22 nov. 2024.

SOUZA, A.C.S; SILVA, D.C.O.S. Avaliação de crescimento e produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.) sob doses de prolina e cálcio. **Revista Ft.**, v. 27, p. 1-23, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10396121>. Disponível em: <http://repositorio.cesg.edu.br/handle/CESG/47> Acesso em: 05 nov. 2024.

SOUZA, H. A.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; FERREIRA, A. E.; ALENCAR, R. D. Doses de *Lithothamnion* e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro 'Doce'. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 4, p. 23-30, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2371/237117664004.pdf> Acesso em: 15 nov. 2024.