

INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE REMINERALIZADOR SOBRE A QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO

Ícaro Luiz Golin, Felipe Ogliari Bandeira, Isadora Oliveira Varela, Tainara Jaqueline Soares do Carmo, Dilmar Baretta

INTRODUÇÃO

A adubação mineral solúvel é amplamente utilizada na agricultura devido à rápida disponibilização de nutrientes às plantas, o que contribui para o aumento da produtividade agrícola (Alovisi *et al.*, 2020). Entretanto, a dependência desse tipo de fertilizante, majoritariamente importado, tem elevado os custos de produção, tornando o setor agrícola brasileiro vulnerável a oscilações do mercado internacional (Barros; Ribeiro, 2021; Luchese *et al.*, 2021). Neste contexto, os remineralizadores de solo, também conhecidos como pó de rocha, surgem como uma alternativa e mais sustentável de nutrir os sistemas de produção (Luchese *et al.*, 2021). Embora o uso de pós de rocha em solos agrícolas possa ser considerado uma estratégia de baixo impacto e ecologicamente correta, ainda é necessária cautela, pois alguns desses materiais podem ser potencialmente tóxicos para plantas, animais e microrganismos, dependendo da quantidade aplicada, da dissolução dos elementos presentes neles, de suas interações com o ambiente e da sensibilidade inerente do organismo a eles exposto (Djurišić *et al.*, 2015; Niva *et al.*, 2021). Embora o uso de remineralizadores apresente grande potencial como alternativa a fertilizantes e proporcionando o aumento das populações da fauna edáfica como demonstrado por Rosalen *et al.* (2024), contudo, a maioria das pesquisas até agora tem se concentrado nas mudanças nas propriedades químicas do solo e no desempenho das culturas, enquanto o potencial impacto sobre bioindicadores da fauna do solo permanece pouco estudado. Neste contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos de doses crescentes do remineralizador de Varvito sobre a qualidade biológica do solo por meio da avaliação de reprodução de colêmbolos da espécie *Folsomia candida*.

DESENVOLVIMENTO

Os testes com colêmbolos *F. candida* foram baseados no protocolo ISO 11267 (2014), com duração de 28 dias. O ensaio foi conduzido no Laboratório de Solos e Sustentabilidade da UDESC Oeste, utilizando-se frascos de vidro do tipo *Snap-Cap*, com 30 g de solo úmido (Latossolo Vermelho Distrófico) contaminado ou controle. Foi preparado oito tratamentos com doses crescentes do remineralizador de Varvito (0; 1,25; 2,5; 5; 10; 20; 40; 80 e 160 t ha⁻¹) mais o tratamento controle sem contaminante (contendo apenas água destilada). Para cada tratamento, elaborou-se cinco repetições, as quais receberam dez colêmbolos (10-12 dias de idade). Fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*, ~ 2 mg) foi ofertado como alimento aos organismos, e uma repetição sem colêmbolos foi preparada para cada tratamento para avaliar pH e umidade. Semanalmente, os frascos foram abertos para correção da umidade e renovação do ar interior. Ao final dos 28 dias, o solo das réplicas foi transferido para outro recipiente e submerso em água, contendo três gotas de tinta de caneta preta não tóxica, para contrastar com os organismos flutuando. Os adultos foram contados a olho nu, enquanto os juvenis foram fotografados e contados através do *Software ImageJ*. Os dados foram submetidos a análise estatística por ANOVA, seguida de teste de comparação de médias (Dunnett, $p < 0.05$) para identificação das concentrações que causaram alteração significativa na reprodução dos colêmbolos.

RESULTADOS

Conforme demonstrado na Figura 1, nas doses entre 1,25 até 40 t ha⁻¹, houve aumento significativo na reprodução de *F. candida* em relação ao controle. A maior média de juvenis foi registrada na dose de 2,5 t ha⁻¹, indicando ser uma dose potencialmente benéfica para a fauna do solo. Nas doses mais elevadas de Varvito (80 e 160 t ha⁻¹) a reprodução foi estatisticamente semelhante à do controle, sugerindo ausência de efeitos tóxicos sobre a mesofauna mesmo em altas doses. Esses resultados apontam que o remineralizador de Varvito pode ser utilizado em sistemas agrícolas sem riscos ambientais para colêmbolos. Além da segurança ecológica observada, estudos recentes indicam que pós de rocha como remineralizadores melhoram a fertilidade do solo e reduzem a necessidade de fertilizantes químicos sem impactos negativos à qualidade do solo (Benevides Filho *et al.*, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O remineralizador de Varvito apresentou efeito positivo sobre a reprodução de *F. candida* em doses de 1,25 até 40 t ha⁻¹, com destaque para 2,5 t ha⁻¹, que promoveu o maior número de juvenis. Em doses elevadas (80 e 160 t ha⁻¹), não foram observados efeitos tóxicos, indicando segurança ambiental para a qualidade biológica do solo. Do ponto de vista ecológico, o Varvito é uma alternativa promissora para a agricultura sustentável, uma vez que pode contribuir para a nutrição das plantas, redução de custos de produção, sem comprometer a qualidade biológica do solo.

Palavras-chave: qualidade do solo; ecotoxicologia terrestre; varvito.

ILUSTRAÇÕES

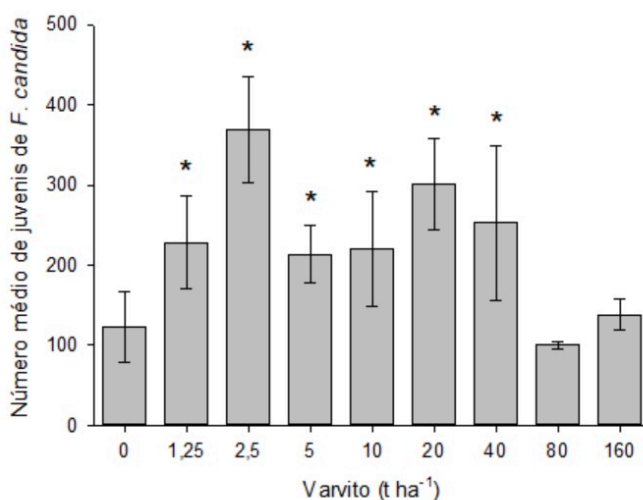


Figura 1. Número médio (\pm desvio padrão, $n = 5$) de juvenis de *Folsomia candida* encontrados após 28 dias de exposição ao Latossolo contendo doses crescentes de remineralizador de Varvito. Asterisco (*) indica aumento significativo no número de juvenis gerados em comparação ao tratamento controle ($p < 0,05$, teste de post-hoc de Dunnett).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALOVISI, Alessandra M.T. *et al.* Rochagem como alternativa sustentável para a fertilização de solos. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, p. 918–932, 2020. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/9218/5118. Acesso em: 31 jul. 2025.

BARROS, Maicon M.; RIBEIRO, Roberto C.C. **Fertilização e correção de solos utilizando resíduos de rochas ornamentais: estado da arte**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2021. 98 p. (Série Tecnologia Ambiental, 116). ISBN 978-65-5919-010-2.

BENEVIDES FILHO, Paulo R.R. *et al.* Potential soil remineralizers from Silicate Rock Powders (SRP) as alternative sources of nutrients for agricultural production (Amazon Region). **Minerals**, v. 13, n. 10, p. 1255, 2023.

DJURIŠIĆ, Aleksandra B. *et al.* Toxicity of metal oxide nanoparticles: mechanisms, characterization, and avoiding experimental artefacts. **Small**, v.11, p. 26-44, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/smll.201303947>. Acesso em: 31 jul. 2025.

ISO 11267-2014. **Soil quality — Inhibition of reproduction of Collembola (Folsomia candida) by soil contaminants**. ISO - International Standardization Organization, 2014. 19 p

LUCHESI, Augusto V. *et al.* Agronomic feasibility of using basalt powder as soil nutrient remineralizer. **African Journal of Agricultural Research**, v. 17, n. 3, p. 487–497, 31 mar. 2021. Disponível em: <https://academicjournals.org/journal/AJAR/article-full-text-pdf/657684E66350>. Acesso em: 31 jul. 2025.

NIVA, Cintia C. *et al.* Ecotoxicological assessment of silicate rock fertilizers using soil invertebrates. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.56, e01454, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.01454>. Acesso em: 31 jul. 2025.

ROSALEN, Karina *et al.* Effect of remineralizer on soil biological quality. **Biologia**, v.79, p. 3327–3336, 14 fev. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11756-024-01783-6>. Acesso em: 28/08/2025.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Ícaro Luiz Golin

MODALIDADE DE BOLSA: PIBIC/CNPq (IC)

VIGÊNCIA: 09/2024 a 07/2025– Total: 11 meses

ORIENTADOR(A): Dilmar Baretta

CENTRO DE ENSINO: CEO

DEPARTAMENTO: Zootecnia

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Agrárias / Zootecnia

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Influência da utilização de remineralizador sobre a qualidade biológica do solo, produtividade e composição químico-bromatológica

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3992-2022