



## POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE SIDERURGIA DE AÇO INOX E CAL VIRGEM NA CORREÇÃO DO SOLO PARA PRODUÇÃO DE TOMATE

PatriciaTayane Alves Rodrigues<sup>1</sup>; Paulo Sergio Soares Lima<sup>2</sup>, Valéria Santos Calvacante<sup>3</sup>; Bruno Oliveira Lafetá<sup>4</sup>, Jonathan da Rocha Miranda<sup>5</sup>

1 PatriciaTayane Alves Rodrigues, Bolsista (IFMG), Agronomia, IFMG Campus São João Evangelista; tayanepatricia2103@gmail.com

2 Paulo Sergio Soares Lima, Voluntário, Engenharia Florestal, IFMG Campus São João Evangelista; paulosergio14620@gmail.com

3 Valeria Santos Cavalcante, Pesquisador do IFMG, Campus São João Evangelista; valeria.calvacante@ifmg.edu.br

4 Bruno Oliveira Lafetá, Pesquisador do IFMG, Campus São João Evangelista; bruno.lafeta@ifmg.edu.br

5 Jonathan da Rocha Miranda, Pesquisador do IFMG, Campus São João Evangelista; jonathan.rocha@ifmg.edu.br

### RESUMO

Este trabalho avaliou o uso de escória de siderurgia e cal virgem na correção da acidez do solo para a produção de tomate (*Solanumlycopersicum* L.), em comparação ao calcário dolomítico e a um controle sem correção. O experimento foi conduzido em ambiente controlado, com avaliação do desenvolvimento das plantas em termos de altura e diâmetro do caule aos 15 e 30 dias após o transplante (D.A.T.). Os resultados mostraram que, embora não houvesse diferenças significativas entre os tratamentos aos 15 D.A.T., a cal virgem apresentou os melhores resultados aos 30 D.A.T., promovendo maior altura e diâmetro do caule, seguida pelo calcário dolomítico. Os dados destacam o potencial da cal virgem como corretivo eficiente, devido à sua alta reatividade e rápida disponibilização de cálcio, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis e produtivas.

**Palavras-chave:** Acidez do solo, corretivos do solo, resíduo de siderurgia, *Solanumlycopersicum* L.

### 1 INTRODUÇÃO

Os solos ácidos representam um desafio significativo para a agricultura, resultantes de processos naturais ou ações antrópicas, como o uso excessivo de fertilizantes nitrogenados (ZENG *et al.*, 2016). A acidez do solo leva à solubilização do alumínio (Al) em formas tóxicas, prejudicando o crescimento radicular e a absorção de nutrientes, o que reduz a produtividade agrícola (NOGUEIROL *et al.*, 2015).

Hortaliças como o tomate (*Solanumlycopersicum* L.) são particularmente sensíveis à acidez do solo, exigindo correção para garantir alta produtividade. O calcário é amplamente utilizado para elevar o pH e neutralizar a acidez (HOLLAND *et al.*, 2018), além de fornecer cálcio (Ca) e magnésio (Mg). No entanto, seu uso pode causar deficiências de cálcio, dependendo das características do solo e das necessidades da planta (ZHANG *et al.*, 2023).

Outras alternativas incluem a escória de siderurgia e a cal virgem. A escória de siderurgia contém fósforo (P), ferro (Fe), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S) e silício



(Si), que melhora a resistência das plantas a estresses e auxilia na correção de deficiências nutricionais (BARRETO *et al.*, 2022). A cal virgem é alternativa relevante, devido ao seu maior teor de cálcio e rápida reatividade, o que melhora a estrutura física do solo e favorece o desenvolvimento radicular (HAYNES; NAIDU, 1998).

Compreender as respostas do tomate a diferentes corretivos é essencial para práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis. O uso de subprodutos industriais, como a escória de siderurgia, pode ser uma alternativa economicamente viável e ambientalmente sustentável, contribuindo para a economia circular e a mitigação da acidez do solo. Estudos futuros que comparem essas fontes corretivas poderão fornecer insights valiosos para o manejo de solos ácidos em culturas sensíveis como o tomate.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento será conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus São João Evangelista, localizado nas coordenadas 42°68'17" S e 42°80'51" W, a 680 m de altitude. A cultura utilizada será o tomateiro (*Solanum lycopersicum L.*), cultivar Fascínio.

O delineamento experimental será em blocos casualizados, com cinco blocos e quatro tratamentos: t1 - escória de siderurgia (agrosílico); t2 - cal virgem (Oxyfertil 6030 F); t3 - calcário dolomítico (Fida); e t4 - controle (sem correção). Serão 20 unidades experimentais. As doses de corretivos serão definidas com base nas características químicas do solo, nas exigências da cultura e no Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT).

O solo será coletado e analisado para caracterizar a fertilidade inicial, seguindo Defelipo e Ribeiro (1981) e EMBRAPA (1997). Para calagem, o solo deve ter pH abaixo de 5, baixos teores de Ca e Mg e teor médio/alto de Al. Após a coleta, o solo será seco ao ar, peneirado em malha de 4,0 mm, tratado com corretivos e incubado por 30 dias.

Paralelamente, serão semeadas sementes de tomate (Feltrin Sementes) em bandejas de isopor para a produção de mudas. O transplante será feito em vasos de 8 dm<sup>3</sup> (três mudas por vaso), quando apresentarem quatro a cinco folhas definitivas, aproximadamente 25 dias após a semeadura. Durante o experimento, a irrigação será diária.

O desenvolvimento das plantas será avaliado quinzenalmente pela altura, medida com trena, e pelo diâmetro da haste principal, medido com paquímetro digital (Starrett 727-2001™). Será utilizada a análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey ( $P < 0,10$ ). As análises serão realizadas no software R, versão 3.4.3 (R Core Team, 2017).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância revelaram diferenças significativas nas variáveis altura e diâmetro do caule do tomateiro ao longo do tempo. Aos 15 dias após o transplante (D.A.T.), a altura das plantas não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos ( $F = 1,02885$ ;  $p$ -valor =  $0,43861$ ). No entanto, aos 30 dias, houve aumento expressivo no  $F$  ( $6,06766$ ) e redução no  $p$ -valor ( $0,00961$ ), indicando diferença estatística significativa entre os tratamentos. Esses dados corroboram estudos que mostram o papel do cálcio no crescimento vegetal inicial e intermediário, promovendo maior vigor em plantas em desenvolvimento (DECHEN *et al.*, 1973).

Para o diâmetro da haste, aos 15 D.A.T. também não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ( $F = 1,33790$ ;  $p$ -valor =  $0,30900$ ). Contudo, aos 30 dias, os resultados apontaram uma tendência à significância estatística ( $F = 3,15349$ ;  $p$ -valor =  $0,06407$ ). Esse comportamento é consistente com a literatura, que aponta que o efeito do cálcio sobre o diâmetro da haste pode ser observado mais claramente em estágios posteriores do desenvolvimento estrutural (TAKAHASHI *et al.*, 1987).

Os dados indicam que o efeito dos corretivos se torna mais evidente ao longo do tempo, especialmente na altura, que apresentou diferença significativa aos 30 D.A.T. Esses achados reforçam o potencial dos corretivos, como a cal virgem, em melhorar o crescimento inicial das plantas, possivelmente devido à rápida liberação de cálcio no solo e à maior disponibilidade desse nutriente essencial (CARVALHO; LIMA, 2002). A necessidade de cálcio para um crescimento saudável em hortaliças é amplamente documentada, com benefícios diretos na altura e robustez do caule (DECHEN *et al.*, 1980).

A análise dos resultados revelou que, aos 15 dias, não houve diferenças substanciais entre os tratamentos para a altura das plantas. Porém, aos 30 dias, o tratamento com cal virgem (T2) destacou-se, apresentando a maior altura, seguido pelo tratamento com calcário

dolomítico (T3). Esses resultados são consistentes com estudos anteriores que apontam a eficácia da cal virgem em disponibilizar cálcio rapidamente para as plantas, favorecendo o crescimento inicial (DECHEN *et al.*, 1980).

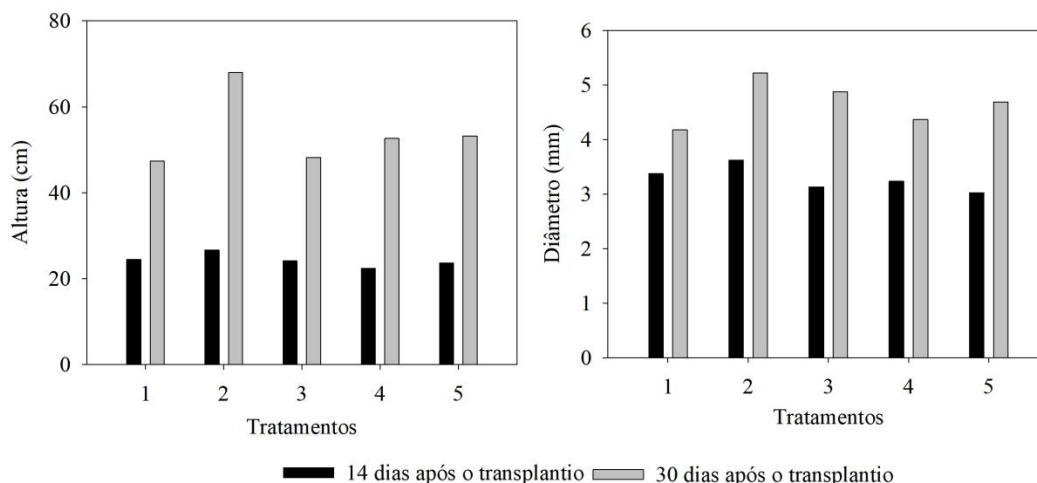


Figura 1 – Altura e diâmetro 14 e 30 dias após o transplântio

Para o diâmetro da haste, observou-se comportamento semelhante. Aos 15 dias, as diferenças foram mínimas, mas aos 30 dias, o tratamento com cal virgem apresentou o maior valor médio, seguido pelos demais tratamentos. Embora a análise estatística tenha indicado apenas uma tendência à significância, a análise visual dos dados sugere um efeito positivo da cal virgem no desenvolvimento estrutural das plantas (DECHEN *et al.*, 1973; TAKAHASHI *et al.*, 1987).

Esses resultados indicam que a cal virgem foi o corretivo mais eficaz, provavelmente devido à sua alta reatividade e capacidade de elevar rapidamente os níveis de cálcio no solo. Isso ressalta a importância de estudos de longo prazo para avaliar o impacto dos corretivos ao longo de todo o ciclo da cultura e compreender melhor as interações entre diferentes tratamentos e as fases de desenvolvimento das plantas (RIOS *et al.*, 2022).

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que o uso de cal virgem e escória de siderurgia pode ser uma alternativa eficiente para a correção da acidez do solo em culturas de tomate. A cal



virgem destacou-se por sua rápida ação na disponibilização de cálcio, promovendo maior crescimento inicial das plantas.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, Ana Vânia; LIMA, Luiz Carlos de Oliveira. Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 679-685, 2002.

DECHEN, A. R. et al. Nutrição mineral de hortaliças: XXXV. efeitos de doses de cálcio na solução nutritiva, no desenvolvimento e nos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, em plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 37, p. 1009-1057, 1980.

TAKAHASHI, H. W. et al. Nutrição mineral de hortaliças LXXV. doses de cálcio afetando o crescimento e concentração de macro e micronutrientes de salsa (*Apium graveolens* L. var. dulce) nos cultivares goldendetroit e cornell 6-19. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 44, p. 1473-1501, 1987.

RIOS, Cleiton Vinicius et al. Efeito do cálcio, boro e potássio no crescimento inicial de hortelã-verde (*Mentha spicata* L.) em solução nutritiva. **Científic@-Multidisciplinary Journal**, v. 9, n. 1, p. 1-11, 2022.

BARRETO, R. F.; et al. **Silicon attenuate potassium and sulfur deficiency by 846 increasing nutrient use efficiency in basil plants**. *Scientia Horticulturae*, v. 291, 847 p. 110616, jan. 2022.

HAYNES, R. J.; Naidu, R. **Influence of lime, fertilizer and manure applications on soil organic matter content and soil physical conditions: A review: Nutrient Cycling in Agroecosystems 1998**, 51, 123– 137.

HOLLAND, J. E.; Bennett, A. E.; Newton, A. C.; et al. **Liming impact on soils, crops, and biodiversity in the UK: A review** *Sci. Total Environ.*, 610–611 (2018), pp. 316-332.

NOGUEIROL, R. C.; Monteiro, F. A.; Gratão, P. L. et al. **Tropical Soils with high aluminum concentrations cause oxidative stress in two tomato genotypes**. *Environ Monit Assess.* 187, 73 (2015).

ZENG, J.; Liu, X.; Song, L.; Lin, X.; et al. **Nitrogen fertilization directly affects soil bacterial diversity and indirectly affects bacterial community composition**. *Soil Biol. Biochem.*, 92 (2016), pp. 41-49.

ZHANG, S.; Zhu, Q.; Vries, W.; Ros, G. H.; et al. (2023). **Effects of soil amendment on soil acidity and crop yields in acidic soils: A worldwide meta-analysis**. *Journal of Environmental Management*, 345, 118531.