

EFICIÊNCIA AGRICOLA DE LODOS DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA APLICADOS EM PLANOSSOLO CULTIVADO COM MILHO

PABLO LACERDA RIBEIRO¹; ADILSON LUÍS BAMBERG²; IVAN DOS SANTOS PEREIRA³; ALEX BECKER MONTEIRO⁴; MILENA MOREIRA PERES⁵; CLÁUDIA LIANE RODRIGUES DE LIMA⁶

¹PPG MACSA – UFPEL – pablorigeribeiro@gmail.com

²Embrapa Clima Temperado – adilson.bamberg@embrapa.br

³PPG MACSA – UFPEL – ivanspereira@gmail.com

⁴PPG MACSA – UFPEL – alexbeckermonteiro@gmail.com

⁵PPG MACSA – UFPEL – mmoreiraperes@gmail.com

⁶PPG MACSA - UFPEL – crlima@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A purificação da água para o consumo humano envolve a remoção de partículas minerais e orgânicas encontradas em solução e suspensão na água bruta, processo que resulta em acúmulo de grandes quantidades de resíduos denominados Lodos de Estação de Tratamento de Água (LETAs) (TAY et al., 2017), demandando alternativas para adequada destinação. Os LETAS, normalmente apresentam características semelhantes às dos solos encontrados na bacia hidrográfica onde a Estação de Tratamento de Água (ETA) capta água bruta (IPPOLITO et al., 2011).

Quando os LETAs são aplicados no solo, podem melhorar características físicas como a distribuição de tamanho dos poros e a estabilidade de agregados (IBRAHIM et al., 2017), promover o suprimento de nutrientes (KIM et al., 2002; HEIL; BARBARICK, 1989) e favorecer a mitigação de toxidez por metais pesados, sobretudo, em solos arenosos.

Por outro lado, a afinidade dos LETAs pelo P pode diminuir a disponibilidade desse nutriente às plantas (LOMBI et al., 2010), constituindo uma das preocupações quando da sua utilização agrícola.

Fatores como a possível toxidez por Al, Mn e metais pesados também demandam atenção e cautela (TAY et al., 2017; WANG et al., 1998), apesar de raramente ocorrerem (ZHAO et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de LETAs e de diferentes estratégias de preparo e combinação dos LETAs com outros materiais para uso agrícola nas variáveis: altura, diâmetro do colmo, massa seca e índice de clorofila de plantas em um Planossolo cultivado com milho.

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, coordenadas geográficas 31°49'9.70"S e 52°26'23.50"O. O solo é um Planossolo Háplico Eutrófico arênico (CUNHA; COSTA, 2013).

Os tratamentos consistiram de doses crescentes (0, 15, 30 e 60) ton ha⁻¹ massa seca) de LETA solarizado moído e com pH corrigido, além de quatro tratamentos adicionais com LETA solarizado moído sem correção do pH (30 ton ha⁻¹); LETA não solarizado com o pH corrigido (30 ton ha⁻¹); condicionador de solo comercial MecPlant (30 ton ha⁻¹) e mistura de LETA solarizado e moído com pH corrigido, com lodo de estação de tratamento de esgoto solarizado e moído (30 ton ha⁻¹) na proporção de 75:25, respectivamente (Tabela 1).

A solarização do LETA e do LETE foi realizada em estufa agrícola, em camadas de 0,1 m de espessura, até um teor de umidade inferior a 20%. O LETA não solarizado utilizado apresentava teor de umidade de 50%. Posteriormente, os lodos foram moídos e peneirados, sendo utilizado no estudo partículas com granulometria inferior a 2,0 mm. Os lodos foram obtidos de estações de tratamento da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

A área experimental, originalmente campo nativo, foi preparada através de aração e gradagem cerca de um mês antes da instalação do experimento.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada unidade experimental formada por uma área de 25 m². O experimento foi implantado em 22/01/2019, quando os tratamentos foram dispostos manualmente sobre a superfície das parcelas e, posteriormente, incorporados com grade de discos na profundidade de 0,0 a 0,2 m. A cultura do milho foi semeada no dia 29/01/2019, visando uma população de 60.000 plantas ha⁻¹. A calagem e a adubação seguiram as recomendações técnicas para a cultura (CQFS-RS/SC, 2016).

As variáveis avaliadas foram altura de planta, diâmetro do colmo, índice de clorofila e massa seca da parte aérea, 60 dias após a semeadura. As avaliações foram realizadas em 15 plantas coletadas aleatoriamente dentro de cada parcela. A determinação da altura de planta foi obtida com o auxílio de trena, enquanto que para a medida do diâmetro de colmo foi utilizado um paquímetro digital. O índice de clorofila das plantas foi determinado em duas folhas por planta com auxílio de um clorofilômetro portátil (ClorofiLOG - Falker Automação Agrícola Ltda., Porto Alegre-RS).

Os resultados referentes às doses de LETA solarizado com pH corrigido foram submetidos à análise de regressão polinomial, enquanto que a análise dos tratamentos, que foram balizados pela dose de 30 ton ha⁻¹, foram submetidos à análise de variância e, quando verificada diferença significativa, ao teste de Duncan ($p<0,05$), utilizando o software Winstat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis altura e massa seca das plantas apresentaram resposta quadrática às doses crescentes de LETA (figura 1). De acordo com as equações obtidas, as melhores doses considerando altura e massa seca das plantas seriam de 26,7 e 27,3 ton ha⁻¹ respectivamente, demonstrando que os LETAs propiciaram melhores condições para o desenvolvimento de plantas em doses próximas a 30 ton ha⁻¹.

Esse potencial ainda precisará ser confirmado por meio da avaliação de outros cultivos na mesma área. Por outro lado, não houve regressão entre as doses de LETA aplicadas com diâmetro do colmo e índice de clorofila.

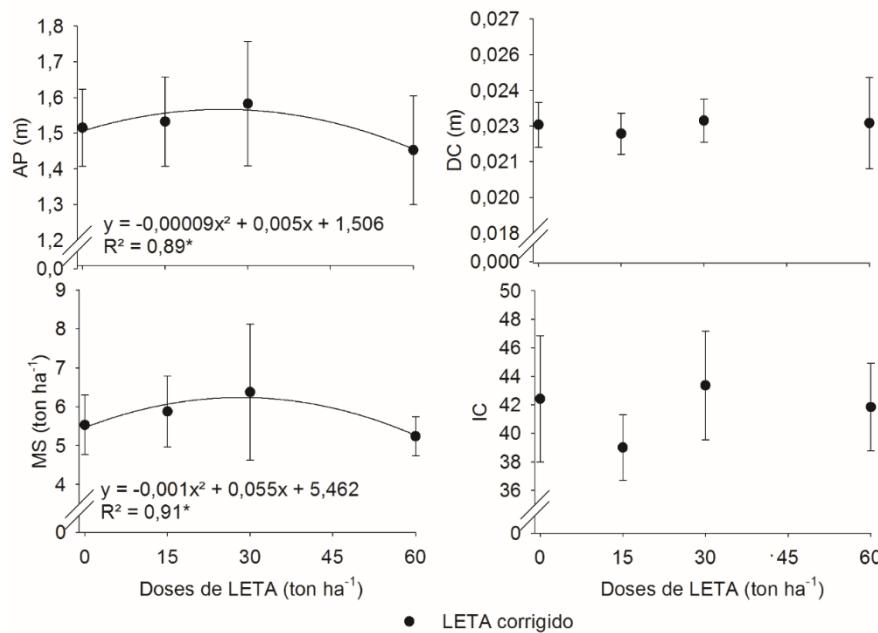


Figura 1 – AP (altura das plantas), DC (diâmetro do colmo), MS (massa seca) e IC (índice de clorofila) de plantas de milho sob aplicação de diferentes doses de LETA.

Ao analisar-se os diferentes tratamentos balizados pela dose de 30 ton ha⁻¹ (Figura 2), verificamos que o COM e o LA:LE proporcionaram os melhores resultados às variáveis estudadas.

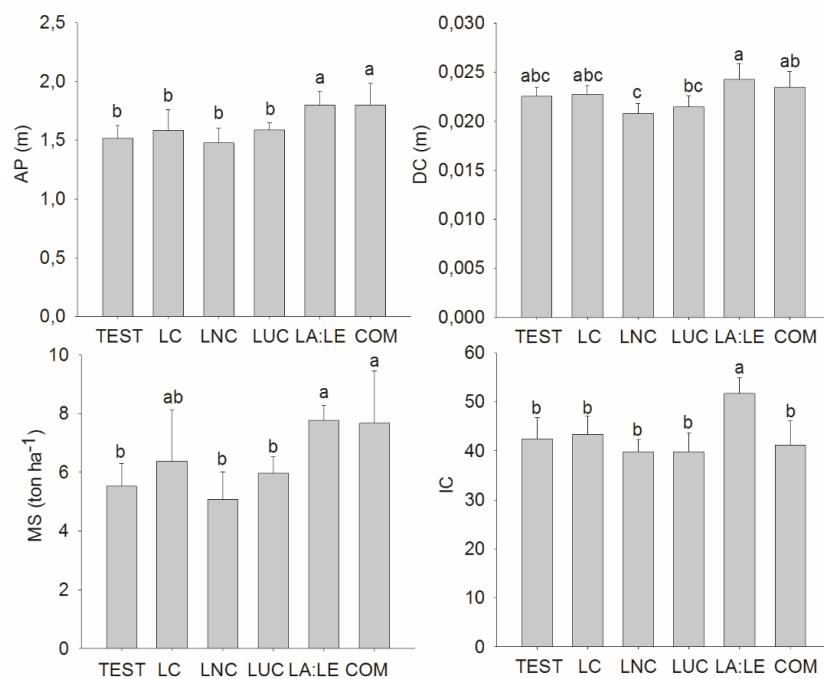


Figura 2 – AP (altura das plantas), DC (diâmetro do colmo), MS (massa seca) e IC (índice de clorofila) de plantas de milho cultivadas em Planossolo sob aplicação de dose de 30 ton ha⁻¹ de LC (LETA corrigido), LNC (LETA não corrigido), LUC (LETA úmido corrigido), LA:LE (mistura de 75% de LETA com 25% de LETE) e COM (condicionador de solo comercial). TEST: Testemunha (sem aplicação de materiais no solo). Letras distintas acima das barras indicam diferença significativa conforme Duncan ($p<0,05$).

O LA:LE apresentou os maiores valores de IC, variável influenciada diretamente pelo teor de N na planta sendo, provavelmente, maior nesse tratamento.

A mistura de LETE com LETA é favorável em função, principalmente, do aumento de N o qual induz o crescimento vegetativo das plantas. Os tratamentos contendo somente LETA apresentaram resultados similares à testemunha. Sendo assim, mesmo que a aplicação de LETAs não proporcione benefícios, ela também não causa efeitos deletérios às plantas (ZHAO et al., 2018).

Com isso, é possível realizar a destinação agrícola desses materiais. Porém, outros estudos com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação dos mesmos tratamentos no teor de nutrientes e metais pesados no solo e no tecido vegetal, assim como a análise do desempenho de outros cultivos na mesma área são necessários para confirmar a viabilidade dessa prática.

4. CONCLUSÕES

Os lodos de estação de tratamento de água têm potencial para uso agrícola, principalmente quando misturados com alguma fonte de matéria orgânica e nutrientes como os lodos de estação de tratamento de esgoto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUNHA, N.G. da; COSTA, F.A. da. **Solos da Estação Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 6p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 152).
- E. LOMBI, D.P.; STEVENS, M.J.; MC LAUGHLIN, Effect of water treatment residuals on soil phosphorus, copper and aluminium availability and toxicity, **Environmental Pollution**. v.158, p. 2110–2116, 2010.
- F. WANG, D. COUILLARD, J.C. AUCLAIR, P.G.C. Campbell, Effects of alum-treated waste water sludge on barley growth, **Water. Air Soil Pollut.** v.108, p. 33–49, 1998.
- HEIL, D. M.; BARBARICK, K. A. Water treatment sludge influence on the growth of sorghum-sudan grass. **Journal of environmental Quality**. v.18, n.3, p. 292-298, 1989.
- IBRAHIM, M. M.; MAHMOUD, E. K.; IBRAHIM, D. A. Effects of vermicompost and water treatment residuals on soil physical properties and wheat yield. **International Agrophysics**, v.29, n.2, p. 157-164, 2015.
- IPPOLITO, J.A.; K.G. SCHECKEL, K.A.; BARBARICK. Selenium adsorption to aluminum-based water treatment residuals. **J. Colloid Interface Sci.** v.338, n.48–55, 2009
- KIM, J. G.; LEE, S. S.; MOON, H. S.; KANG, I. M. Land application of alum sludge from water purification plant to acid mineral soil treated with acidic water. **Soil science and plant nutrition**, v.48, n.1, p. 15-22. 2002.
- Machado, A.A.; Conceição, A.R. **Sistema de análise estatística para Windows. Winstat, versão 2.0**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2003. 42p.
- TAY, D. Y. Y.; FUJINUMA, R.; WENDLING, L. A. Drinking water treatment residual use in urban soils: Balancing metal immobilization and phosphorus availability. **Geoderma**, v. 305, p. 113-121, 2017.
- ZHAO, Y.; LIU, R.; AWE, O. W., YANG, Y.; SHEN, C. Acceptability of land application of alum-based water treatment residuals—an explicit and comprehensive review. **Chemical Engineering Journal**. v.353, p.717-726, 2018