ABSORÇÃO DE MICRONUTRIENTES APÓS APLICAÇÃO DE BIOSSÓLIDO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO

Ivo Zution Gonçalves[1]; Giovanni de Oliveira Garcia[2]; João Carlos Madalão[3]; Hanne Nippes Bragança[4]; Glaucio Luciano Araujo[5]

[1] Engenheiro Agrônomo, mestrando em produção Vegetal, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, Ivo_ufes@yahoo.com.br.; [2]Professor adjunto UFES, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, garciagdg@yahoo.com.br.; [3] Engenheiro Agrônomo, mestrando em produção Vegetal, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, joaocarlosagr@hotmail.com.; [4] Engenheira Agrônoma, Mba em gestão ambiental, Universidade de São Paulo, hanne_nb@hotmail.com.; [5] Graduando em Agronomia, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, glaucio_araujo@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

O tratamento de esgotos domésticos tem a finalidade de recuperar a sua qualidade, de modo a permitir o seu retorno ao ambiente sem causar poluição, resulta na produção de um resíduo, o biossólido, cuja destinação é um dos principais problemas operacionais nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). No Brasil, a maioria das estações de tratamento coloca o lodo em aterros sanitários, implicando em elevados custos financeiros, sociais e ambientais. De acordo com Tsutya (2000) o tratamento e a disposição final do lodo representam de 20 a 40% das despesas operacionais de uma ETE.

Dentre as várias alternativas existentes, acredita-se que a reciclagem do lodo como biossólido em plantações florestais é uma das mais interessantes, principalmente por não envolver produção de alimentos para consumo humano (Cromer, 1980). O lodo de esgoto devidamente tratado e filtrado, apresenta composição química muito variável, sendo um material rico em matéria orgânica, nitrogênio e alguns micronutrientes. Em razão de sua constituição predominantemente orgânica, quando incorporado ao solo, há melhoria no

estado de agregação das partículas, proporcionando diminuição na densidade e aumento em macroporosidade, o que possibilita maior aeração e retenção de água. Proporciona também aumento da CTC, pH, e redução de Al trocável, além de aumentar a população microbiana benéfica do solo (Melo & Marques, 2000) e com potencial para promover o crescimento de plantas e aumentar a produtividade de cultivos.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a absorção de micronutrientes após aplicação do biossólido no desenvolvimento inicial de mudas de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido no campo experimental do Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC) em recipientes de 50 litros preenchidos com solo retirado de local em processo de degradação. Para avaliar a aplicabilidade do uso de lodo de esgoto em plantações florestais foi cultivado após o período de incubação, nos recipientes preenchidos com solo submetido à aplicação de diferentes dosagens de lodo de esgoto, o *Eucalyptus grandis* como espécie indicadora.

A amostragem foliar foi constituída nas coletas do 3° e 4° pares de folhas a partir do ápice, situados na porção mediana das plantas. Para cada planta foram coletados, em média, cinco folhas e, após a coleta, as mesmas foram secas em estufa, por 72 horas, e, imediatamente moídas e encaminhadas ao LAFARSOL. As análises de folhas serão constituídas na quantificação das concentrações de manganês, zinco, cobre, ferro e boro seguindo-se as recomendações da Embrapa (1999).

O lodo de esgoto utilizado nos ensaios foi coletado na estação de tratamento de esgotos (ETE) do Município de Jerônimo Monteiro. Antes de ser utilizado no experimento, o lodo de esgoto passou por um processo de desinfecção por meio da aplicação e incorporação de cal virgem na proporção de 15% em peso seco de lodo. O experimento foi montado no

delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 5 × 5 (cinco tratamentos e cinco períodos de incubação) com quatro repetições.

Os tratamentos foram constituídos com a aplicação de cinco doses de esgoto doméstico correspondentes a 0, 25, 50, 75 e 100 toneladas por hectare, por sua vez os períodos de incubação foram de 0, 20, 40, 60 e 80 dias. Em cada dia da incubação foi retirada uma planta e enviada ao laboratório para análise. Os dados foram analisados por meio de análise de variância e regressão. Os modelos forma escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste “t” adotando-se de até 10%, no coeficiente de determinação (r2) e no fenômeno em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de micronutrientes na folha em função das doses do biossólido aplicadas e em função aos períodos de incubação estão apresentados na figura 1.

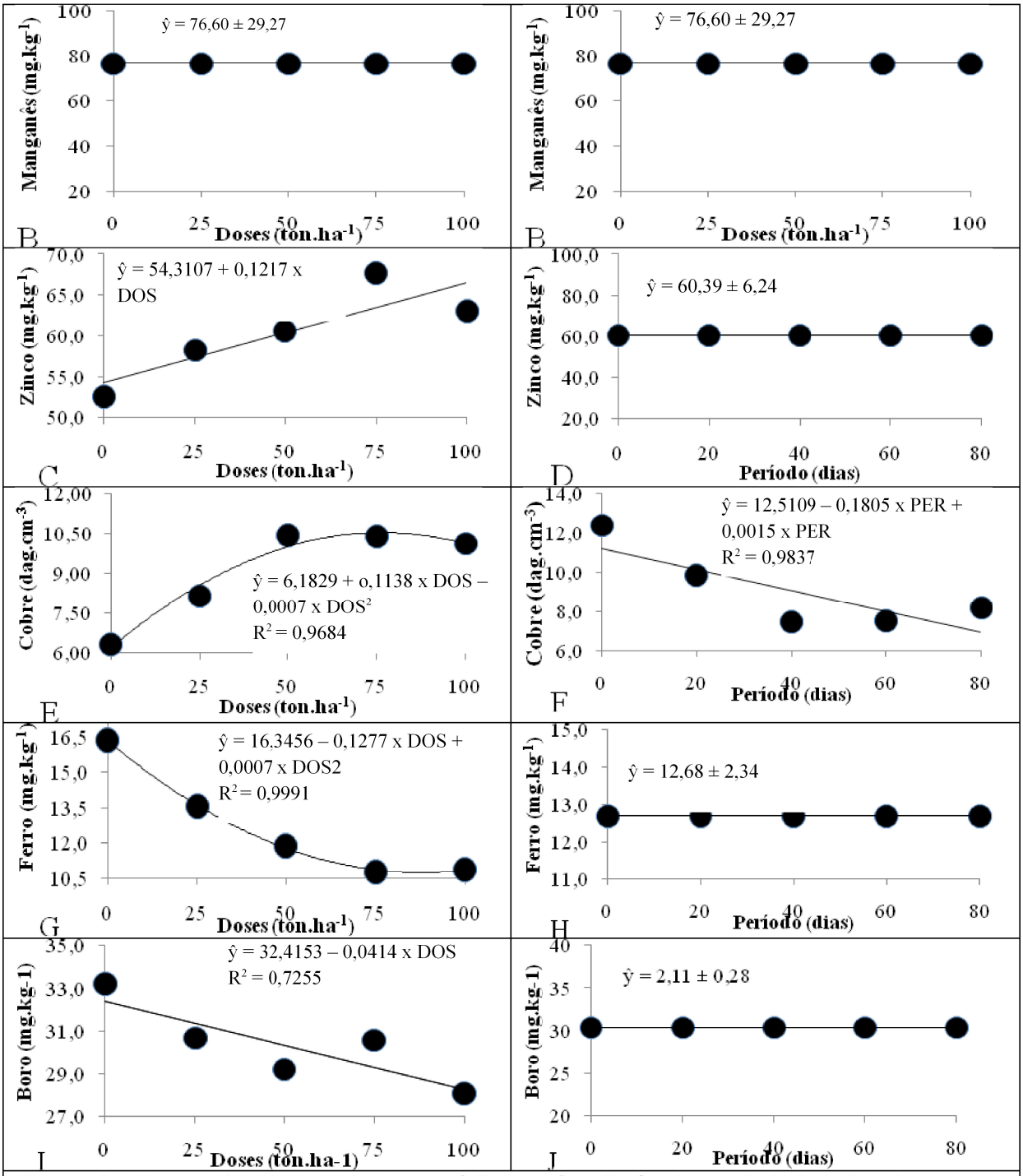


Figura 1 – Teores de micronutrientes na folha em função às doses de lodo aplicadas e em relação aos períodos de incubação.

Os teores de manganês na folha não foram significativos na aplicação das doses e nem relação ao período de incubação, sendo seus resultados uma média de 76,6 mg.kg^{-}1.

Na figura 1C, podemos observar um aumento linear da quantidade de zinco em relação às doses do biossólido aplicadas, os resultados foram satisfatórios e demonstrando que o biossólido é rico em Zn. Na figura 1D não houve variação nos valores de zinco em função ao período de incubação, sendo a média encontrada igual a 60,39 mg.kg^{-}1. Segundo a figura 1E, os teores de cobre aumentaram na folha até a dose de 75 ton.ha-1, em seguida houve um decréscimo do nutriente em relação às demais doses aplicadas devido a elevação do pH do solo provocada pelo processo de caleação do lodo para higienização do biossólido, desse modo quanto mais lodo aplicado no solo mais cal hidrata adicionado e conseguentemente maior o pH do lodo e menor a disponibilidade do cobre para a cultura.

Na figura 1F as quantidades de cobre decresceram significativamente de forma linear até os 80 dias de incubação devido a baixa disponibilidade do cobre ao longo do tempo. Em relação à figura 1G, os teores de ferro decresceram exponencialmente em relação às quantidades de lodo de esgoto doméstico aplicadas, desencadeando um desequilíbrio nutricional no desenvolvimento inicial da cultura.

Este resultado pode ser explicado porque plantas crescendo em pH alcalinos, podem mostrar deficiência de Fe e Zn (Clark, 1996). Com relação aos teores de ferro durante os períodos de incubação, os resultados mostraram-se não significativos, mantendo-se constantes por todo o período com uma média de 12,68 mg.kg^{-}1.

Desse modo pode-se observar na figura 1I, que os valores de boro diminuem linearmente com as doses do lodo aplicadas, este fato pode ser explicado considerando que sua mobilidade é considerada baixa ou muito limitada no floema, e sua concentração é maior nas folhas mais velhas. No que dias respeito a figura 1J, os resultados se mostraram não significativos em relação ao tempo de incubação permanecendo constante por todo os períodos com uma média igual a 2, 11 mg.kg^{-}1.

CONCLUSÕES

As aplicações de doses crescentes de lodo de esgoto caleado promoveram o aumento dos teores de zinco e cobre, em contrapartida ocorreu à diminuição dos valores de ferro e boro na folha. Dentre os efeitos estudados, apesar de significativo, o período de incubação pouco afetou o comportamento das variáveis estudadas, ficando as mesmas apresentando valores próximos a média dentro de cada dose de lodo de esgoto estudada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Apoio a Ciência e Tecnologia do Espírito Santo pelo apoio financeiro e bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

CLARK, R.B.; ZETO, S.K. Mineral nutrition by micorrhizal maize grown on acid an alkaline soil. **Soil biological and biochemistry**, v.28, p.1495-1503, 1996.

CROMER, R. N. Irrigation of radiata pine with wastewater: A review of the potential for tree growth and water renovation. **Australian Forest**, v.43, p.87-100, 1980.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática Agropecuária/Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

MELO, W.J. & MARQUES, M.O. **Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas**. In: BETTIOL, W. & CAMARGO, O.A., eds. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. p.109-141.

TSUTYA, M.T. **Alternativas de disposição final de biossólidos gerados em estações de tratamento de esgotos.** In: Impacto ambiental do uso do lodo de esgoto. Jaguariúna, EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. p.69-105.