

## Utilização do Dregs como fonte de Sódio para substituir o Potássio na adubação de eucalipto (*Eucalyptus grandis*)<sup>(1)</sup>.

Plínio Honorato Muella Peixoto, Fabiana Brambatti, Flavia de Oliveira Evangelista<sup>(2)</sup>, Eliana Maria de Araújo Mariano da Silva<sup>(3)</sup>, Paulo Fortes Neto<sup>(4)</sup>, Claudio Roberto Silva<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Universidade de Taubaté (UNITAU) e Fibria Celulose S/A

<sup>(2)</sup> Estudantes do Curso de Agronomia - Universidade de Taubaté, Taubaté-SP, ph-peixoto@uol.com.br; fabiana-brambatti@bol.com.br; flavia.fagundess@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Técnico de Laboratório - Universidade de Taubaté, Taubaté-SP, eliete.bio@ig.com.br; <sup>(4)</sup> Professor Doutor, Universidade de Taubaté, Taubaté-SP, paulofortes.neto@gmail.com; <sup>(5)</sup> Claudio Roberto Silva Pesquisador, Fibria Celulose S/A, Jacareí-SP, claudio.silva@fibria.com.br

**RESUMO:** O estudo teve como objetivo avaliar a possibilidade de substituir o  $K^+$  pelo  $Na^+$  na adubação de mudas de *Eucalyptus grandis* com o dregs. O experimento com as mudas de *Eucalyptus grandis* foi montado em vasos dentro de casa de vegetação. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos (T1 = 100% KCl + 0%  $Na^+$  + fertilização mineral e calcário dolomítico, T2 = 75% KCl + 25% de  $Na^+$  + fertilização mineral, T3 = 50% KCl + 50% de  $Na^+$ , T4 = 25% KCl + 75% de  $Na^+$  e T5 = 0% KCl + 100%  $Na^+$ ) e 4 repetições. As mudas foram colhidas 60 dias após o plantio. Nas amostras das folhas foi determinados os teores de  $Na^+$  e  $K^+$ . As quantidades de dregs utilizadas para fornecer o  $Na^+$  na mistura com KCl não inibiu o crescimento das plantas, as mudas absorveram o  $Na^+$  no lugar do  $K^+$  e a melhor resposta foi obtida com a relação de 50/50 (KCl/ $Na^+$ ).

**Termos de indexação:** pH, acidez do solo.

### INTRODUÇÃO

O dregs é subproduto resultante do processo industrial de produção de celulose e papel, ele é gerado durante a etapa de clarificação do licor verde e apresenta em sua composição óxidos, hidróxidos e carbonatos associados quimicamente a elementos como o  $Ca^{+2}$  e  $Na^+$ . Em função de sua composição química o dregs apresenta um valor de neutralização (VN) para a acidez do solo, igual a 80%, este valor é similar ao determinado no calcário utilizado na agricultura (Almeida et al., 2008). O valor de neutralização esta associado ao elevado pH = 10 e a alta concentração de  $Ca^{+2}$  (35%) verificada nas amostras do dregs (Pöykyö et al., 2006). Devido a esta característica a maioria dos estudos relata sobre a qualidade do dregs como corretivo para neutralizar a acidez do solo (Almeida et al., 2008). E poucos são os estudos para avaliar a qualidade nutricional do dregs sobre o desenvolvimento das culturas agrícolas, pois o dregs além do  $Ca^{+2}$  apresenta em sua composição concentração de  $K^+$

variando entre 0,1 a 0,5% e  $Na^+$  entre 2 a 4% (Nurmesniemi, 2005). Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a utilização do dregs como corretivo da acidez e verificar a possibilidade de substituir o  $K^+$  pelo  $Na^+$  na adubação de mudas de eucalipto.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Faculdade de Agronomia da Universidade de Taubaté (UNITAU). As mudas de *Eucalyptus grandis* foram plantadas em vasos (2L) e depois de 60 dias foram coletadas para determinar o peso da matéria seca e a composição foliar. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico coletado na camada de 0-20 cm de profundidade. As determinações de  $Na^+$  e  $K^+$  nas amostras de dregs e no tecido foliar de acordo com a metodologia por Tedesco, et al (1995). O experimento foi montado em um delineamento estatístico de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram calculados, tendo como referência a quantidade de  $K^+$  e  $Na^+$  determinado no dregs e a necessidade de  $K^+$  para atender o eucalipto, após o calculo o dregs foi misturado com cloreto de potássio para se obter as seguintes relação de KCl/ $Na^+$  (100/0, 75/25, 50/50, 25/75 e 0/100). As quantidades de KCl,  $Na^+$  e dregs adicionados pelas relações entre KCl/ $Na^+$  que correspondem aos tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Quantidade de KCl e dregs utilizado para se obter as misturas de 0, 25, 50, 75 e 100% em 2kg de solo.

Relação KCl/ $Na^+$	KCl	Na (gr)	Dregs
100/0	1,00	0,00	0,00
75/25	0,74	0,26	6,40
50/50	0,50	0,50	13,40
25/75	0,26	0,74	20,00
0/100	0,00	0,50	27,00

O calcário dolomítico foi aplicado apenas no tratamento com 100/0 (KCL/Na<sup>+</sup>) e a fertilização mineral (Super simples e Sulfato de amônio) foram aplicados em todos os tratamentos. Os resultados foram submetidos à análise da variância e a comparação entre médias pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Potássio na planta

Os teores de K<sup>+</sup> determinados no tecido foliar do eucalipto apresentou uma variação entre 9,6 g kg<sup>-1</sup> na relação 0/100 a 13,6 g kg<sup>-1</sup> para a relação 100/0 (Figura 1). Estes teores estão oscilando dentro dos valores de 9 a 10 g de K<sup>+</sup> kg<sup>-1</sup>, considerados por Malavolta et al (1997) como importantes para a obtenção das altas produtividades de *E. grandis*. E também estão variando dentro da faixa de 6 a 18 g de K<sup>+</sup> kg<sup>-1</sup> considerada como adequada para o potássio em folhas de *E. grandis* (Silveira et al., 2000).

### Sódio na planta

A Figura 2 apresenta os resultados dos teores de sódio no tecido foliar do eucalipto, nota-se que o teor de Na<sup>+</sup> apresenta uma redução na medida em que se diminui a proporção de sódio na relação KCL/Na<sup>+</sup>.

O indicador do efeito nocivo do Na<sup>+</sup> sobre o metabolismo das plantas não halofitas é determinado pela relação entre Na/K e segundo Greenway e Muns (1980) o valor desta relação não poder ultrapassar o valor de 0,6.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de potássio e sódio determinados no tecido da parte aérea do eucalipto e também o valor da relação Na/K, verifica-se que os valores da relação não ultrapassa o valor de 0,6, isto indica então que as quantidades de dregs utilizadas no presente estudo não forneceram quantidades de Na<sup>+</sup> para ocasionar toxicidade nas mudas de eucalipto.

**Tabela 2.** Teores de K<sup>+</sup> e Na<sup>+</sup> e a relação Na/K determinados em amostras de folhas e caules de mudas de eucaliptos.

Tratamentos	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup>
KCL/Na <sup>+</sup>	--(mg dm <sup>-3</sup> )--		
0/100	1,9	9,6	0,20
25/100	1,5	10,2	0,14
50/50	1,4	10,4	0,13
75/25	1,0	10,9	0,09
100/0	0,7	13,6	0,05

Os resultados da relação Na/K indicam que as mudas começaram a absorver mais sódio do que

potássio na medida em se aumentam gradativamente as doses de dregs na mistura da relação KCL/Na<sup>+</sup> de 100/0 para 75/25, 50/50, 25/75 e 0/100

## CONCLUSÕES

- A adição de KCL/Na<sup>+</sup> na relação de 50/50 proporcionou ao solo quantidade adequada K<sup>+</sup> para atender a necessidade do eucalipto;
- Os teores de K<sup>+</sup> no tecido das mudas de eucalipto variaram dentro da faixa considerada como adequada para folhas de eucalipto;
- O índice de Na/K indica que as mudas de eucalipto trocaram a absorção de potássio pelo sódio quando se elevam as proporções de dregs na mistura da relação KCL/Na<sup>+</sup>;
- O aumento de Na<sup>+</sup> na relação KCL/Na<sup>+</sup> não inibiu o desenvolvimento das mudas de eucalipto.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade de Taubaté (UNITAU) e empresa a Fibria Celulose S/A pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H.C.; ERNANI, P.R.; ALBUQUERQUE, J.A.; MECABÔ JUNIOR, J.; ALMEIDA, D. Influência da adição de um resíduo alcalino da indústria de papel e celulose na lixiviação de cátions em um solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*: 32, 1775-1784, 2008.
- GREENWAY, H.; MUNS, R. Mechanisms of salt tolerance in crop plants. *Plant Physiology*: 31, 149-190, 1980.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997, 319p.
- NURMESNIEMI, H.; PÖÖYKIÖ, R.; PERÄMÄKI, P.; KUOKKANEN, T. The use of a sequential leaching procedure for heavy metal fractionation in green liquor dregs from a causticizing process at a pulp mill. *Chemosphere*: 61,1475-1484, 2005
- PÖÖYKIÖ, R.; NURMESNIEMI, H.; KUOKKANEN, T.; PERÄMÄKI, P. Green liquor dregs as an alternative neutralizing agent at a pulp mill. *Environmental Chemistry Letters*: 4, 37- 40, 2006.

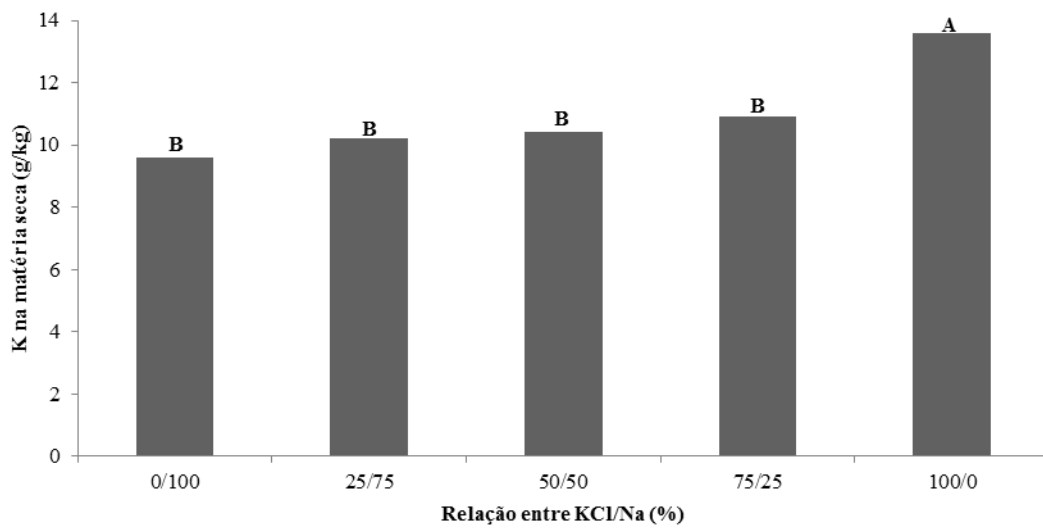


## XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

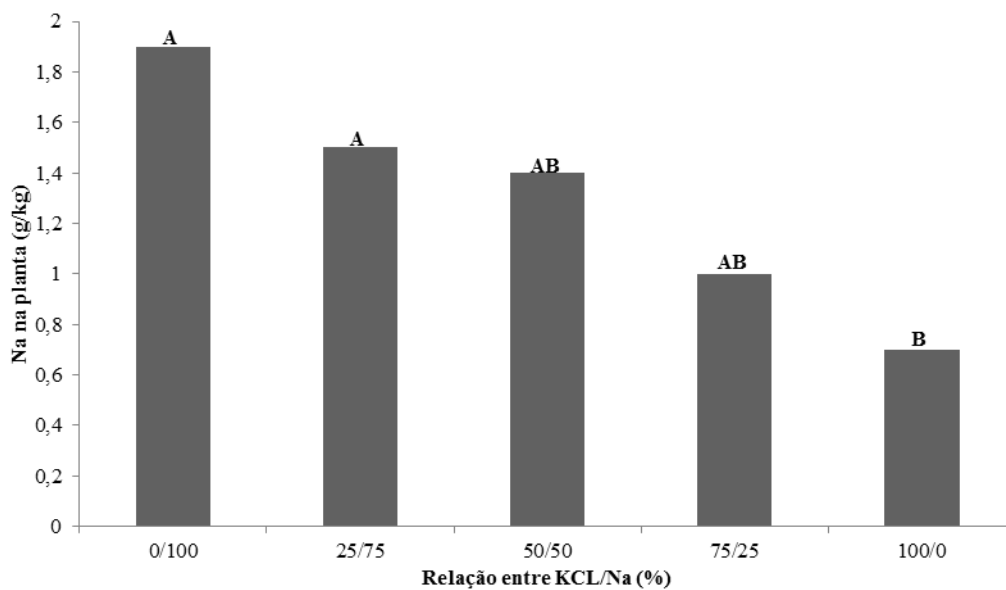
28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC

SILVEIRA, R.L.V.A.; MALAVOLTA, E. Nutrição e adubação potássica em *Eucalyptus*. Instituto Potafos, Informações Agronômicas: 91, 1-2p, 2000.

TEDESCO, M. J.; GIANELO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; WOLKWEISS, S. J. Análises de solos, plantas e outros materiais, 2a ed., UFRGS: Porto Alegre, 1995.



**Figura 1** - Teor de K<sup>+</sup> no tecido foliar do eucalipto fertilizado com diferentes proporções de KCl/Na<sup>+</sup> após 60 dias do plantio. (Letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5%).



**Figura 2** - Teor de Na<sup>+</sup> no tecido foliar do eucalipto fertilizado com diferentes proporções de KCl/Na<sup>+</sup> após 60 dias do plantio. (Letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5%).