

APLICAÇÃO DE EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO NO CRESCIMENTO DE EUCALPTO NO ARENITO CAIUÁ

Bruna Lana Campanenute Soares¹, Ana Claudia Sossai Souza², Paulo Sergio Lourenço de Freitas³, Altair Bertonha⁴

¹Doutoranda da Pós-graduação em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá -UEM. Bolsista Capes. Bruna.campanenute@gmail.com

²Doutoranda da Pós-graduação em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá -UEM. Bolsista Capes. ana_sossai87@hotmail.com

³Docente da Pós-graduação em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá -UEM. pslfreitas@uem.br

⁴Docente da Pós-graduação em Ciências Agrárias, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá -UEM. abertonha@uem.br

RESUMO

A utilização de efluentes de esgoto doméstico tratado se mostra como alternativa na substituição de água doce na irrigação de eucalipto. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, a campo, submetidos a aplicação de efluente de esgoto doméstico tratado (EEDT) no Arenito Caiuá. Os tratamentos consistiram na aplicação de volumes de efluente de 0 (testemunha), 88, 176, 264 e 354 L por planta em DIC, em blocos casualizados, com 4 repetições, utilizando mudas do híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* clone I144. Foram realizadas avaliações de altura e o diâmetro de caule. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. A aplicação de efluente adicionou até 19,32 g de NH₃, 7,43 g de K, 7,53 g de PO₄. Os tratamentos submetidos aos maiores volumes apresentaram maior altura de planta aos 24 meses, mas não houve diferenças significativas entre os diâmetros, que foram observados até os 18 meses. Os valores da condutividade elétrica indicaram que o efluente possui uma salinidade moderada e um alto teor de sódio, mas que não se mostraram como restritivas ao crescimento vegetal, pois plantas submetidas aos tratamentos, mesmo nas maiores doses, apresentaram crescimento superior a testemunha. A aplicação do efluente de esgoto doméstico no período de crescimento inicial, favoreceu o crescimento vegetal em altura aos 24 meses quando aplicado um volume de 354 L de efluente por planta.

PALAVRAS-CHAVE: Água residuária; Crescimento vegetal; esgoto doméstico;

1. INTRODUÇÃO

A utilização de efluentes de esgoto doméstico tratado se mostra como alternativa na substituição de água doce na irrigação, pois sua geração contínua e em volumes expressivos podem mitigar a demanda de água doce para irrigação e reduzir o seu lançamento nos corpos hídricos, que podem causar eutrofização e contaminação de águas superficiais (MATOS; MATOS, 2017).

Devido aos possíveis riscos sanitários que o efluente pode causar, a sua utilização na irrigação na produção de eucalipto é vista como favorável, por não exigirem um alto nível de controle de qualidade sanitário (RECH *et al.*, 2014).

O eucalipto apresenta grande interesse econômico, por apresentar um crescimento rápido com baixa exigência nutricional, possibilitando seu cultivo em solos muito intemperizados (GONÇALVES, 1995), como a região do Arenito Caiuá. Região que tem aumentado a atividade de eucaliptocultura no país, devido o potencial de produção de madeira e a necessidade de atender seu mercado moveleiro (WREGGE *et al.*, 2016).

Considerando a importância econômica do cultivo de eucalipto no Paraná, este trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, a campo, submetidos a aplicação de efluente de esgoto doméstico tratado (EEDT) no Arenito Caiuá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Maringá (UEM), no campus de Umuarama - PR, nas coordenadas 23°47'27. 16"S e 53°15'19. 90"O, conduzido a campo, com duração de 24 meses.

Os tratamentos consistiram na aplicação de lâminas de 0 (testemunha), 88, 176, 264 e 354 L por planta de EEDT divididas em aplicações semanais de efluente nos 6 meses iniciais. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 3 plantas por parcela, utilizando mudas do híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* clone I144, no espaçamento de 3 m x 1,5 m.

A adubação utilizada foi a recomendada para a cultura do eucalipto para solos arenosos (NOVAIS *et al.*, 1990), seguindo sua caracterização química (Tabela1), sendo aplicado 65 kg ha⁻¹ de P₂O₅ no plantio. A adubação de N e K foram parceladas, aos 30 e 60 dias, sendo aplicado 18g por cova de N e de K₂O. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 2013).

Tabela 1: Caracterização química da camada de 0-20 cm de Latossolo Vermelho, originário da área experimental, Campus Regional de Umuarama (CAU/UEM)

pH (H ₂ O)	MO g dm ⁻³	Ca ⁺²	Mg ⁺² cmolc dm ⁻³	K ⁺	P mg dm ⁻³	H+Al	Al ⁺³ cmolc/dm ³	T	V %
5,10	19,23	1,76	0,86	0,23	41,53	4,61	0,20	7,46	38,21

Ca, Mg, Al = (KCl 1 mol L⁻¹); P, K = (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 mol L⁻¹);

H+Al = acidez potencial; S = soma de bases; T= CTC pH 7,0; V= Saturação por bases; M.O.= matéria orgânica.

Fonte: Dados da pesquisa.

O EEDT utilizado foi cedido pela Estação de tratamento de Pinhalzinho da SANEPAR (Umuarama-PR). Sua caracterização físico-química do efluente estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Caracterização físico-química do EEDT utilizado durante o experimento

pH	CE dS m ⁻¹	Ca	Mg	PO ₄	Mn	N-NH ₃	N- NO ₃	N- NO ₂	K	Na
7,38	1,15	23,8	27,1	21,28	0,76	54,58	0,24	0,23	21,00	83,70

Fonte: Dados da pesquisa.

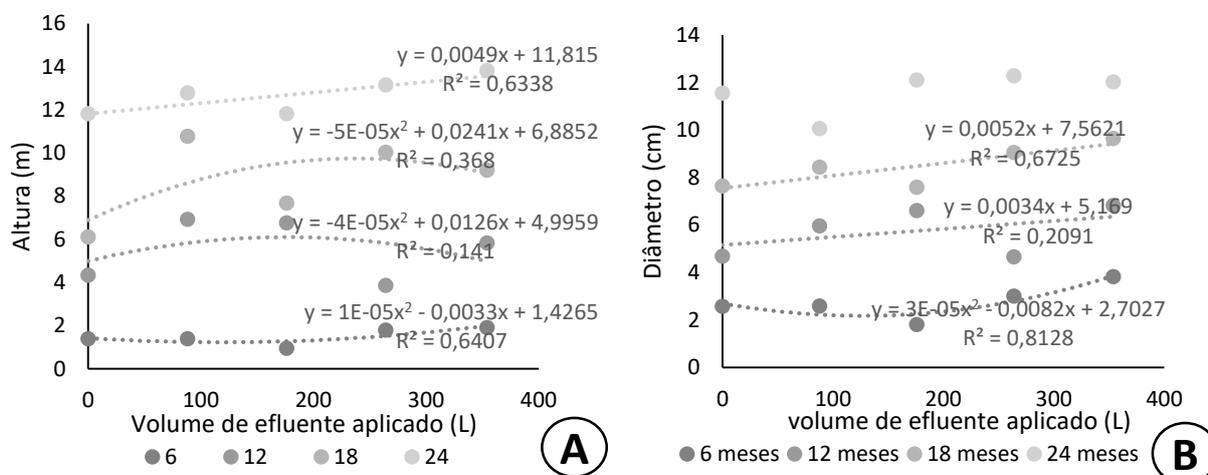
Foi realizado a aplicação de efluente, sendo aplicadas por 1 hora nos primeiros 2 meses e de 2 horas por 4 meses. Para se obter o volume aplicado final, foi utilizado gotejadores de vazões de 2 L h⁻¹, 4 L h⁻¹, 6 L h⁻¹, 8 L h⁻¹.

Foram realizadas a cada seis meses avaliações de altura da parte aérea e o diâmetro na altura do peito (DAP), utilizando uma fita métrica e um paquímetro digital, respectivamente. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (F≤0,05). A análise de regressão foi utilizada para verificar o ajuste de modelos polinomiais para a variável dependente, em nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação de efluente mostrou diferenças significativas aos 6 meses, na qual os menores volumes apresentaram um crescimento inferior quando comparado os maiores volumes, de 264 e 354 L. Comportamento semelhante aos 24 meses, apresentado por uma

regressão linear crescente significativa (Figura 2 - A). Apesar dos períodos de 12 meses e 18 meses, na qual as melhores doses de efluente se reduziram para as lâminas de 157L e 241L respectivamente.



Ao observar o tempo de cultivo, o tratamento onde houve a aplicação da maior lâmina, 354 L de efluente por planta apresentou um maior crescimento em relação aos demais, seguindo uma regressão linear crescente significativa, mostrando que quanto a maior dose de efluente aplicada no crescimento inicial, maior o crescimento vegetativo (Tabela 3).

Tabela 3: Análise de variância para altura aos 720 dias

FV	GL	Altura	Diâmetro
		SQ	SQ
Tratamentos	4	12,05*	13,06
erro	15	12,87	17,65
Total	19	24,92	
CV		7,30%	9,33
Regressão			
Linear	1	7,64*	3,96 ^{ns}
Quadrática	1	0,81 ^{ns}	0,08 ^{ns}
Desvio	2	3,60	9,02
Erro	15	12,87	17,65

Fv: Fonte de variação; GL: graus de liberdade; SQ: Soma de quadrados; CV = Coeficiente de variação; n.s.= não significativo; * significativo a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao diâmetro podemos observar comportamento semelhante a altura para os tratamentos aos 6 meses. Mas aos 12 e 18 meses houve uma relação linear significativa entre os tratamentos, na qual quanto maior a dose aplicada maior o diâmetro. Mas essa diferença se apresenta como não significativa aos 24 meses (Figura 2- B).

Essa diferença no crescimento pode estar relacionada com a concentração de nutrientes no efluente, que apesar de alguns valores estarem acima dos limites estabelecidos por CONAMA 2005 e Ayers e Westcot (1985), que no maior volume aplicou 19,32 g de NH₃, sua concentração pode ser vista como benéfica pois pode ser absorvido rapidamente por microrganismos e incorporados a biomassa microbiana do solo e após a mineralização ficará disponível no solo encontrando-se disponível para a absorção das plantas (NOVAIS *et al.*, 2007).

No caso do potássio, foi adicionado 7,43g de K no maior volume, o que corresponde a até 41% da necessidade nutricional da planta. Ao ser aplicado, o nutriente encontra-se na solução do solo, ficando prontamente disponível para absorção, favorecendo o crescimento vegetal (NOVAIS *et al.*, 2007).

Os valores da condutividade elétrica indicaram que o efluente possui uma salinidade moderada e um alto teor de sódio, mas que não se mostraram como restritivas ao crescimento vegetal, pois plantas submetidas aos tratamentos, mesmo nas maiores doses, apresentaram crescimento superior a testemunha. Em baixas concentrações, os íons de sódio podem estimular o crescimento mediante a estimulação da expansão celular, além de substituir parcialmente os íons potássio como soluto osmoticamente ativo (TAIZ *et al.*, 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do efluente de esgoto doméstico no período de crescimento inicial, favoreceu o crescimento vegetal em altura aos 24 meses quando aplicado um volume de 354 L de efluente por planta.

A salinidade do efluente e alto teor de sódio não se mostrou restritivo ao crescimento vegetal.

REFERÊNCIAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **Water quality for agriculture**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1985. Vol. 29.

BRASIL. **Resolução CONAMA 357**, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/CONAMA/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 8 out.2017.

GONÇALVES, J.L.M. Recomendações de Adubação para *Eucalyptus*, *Pinus* e Espécies Típicas da Mata Atlântica. **Documentos Florestais**, Piracicaba, v.15, p.1–23, 1995.

MATOS, A.T.; MATOS, M.P. **Disposição de águas residuárias no solo e em sistemas alagados construídos**. Viçosa: Ed. da UFV, 2017. 371p.

Novais et al. **Fertilidade do solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.

NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; NEVES, J.C.L. Nutrição mineral do eucalipto. *In*: BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. (ed.). **Relação solo-eucalipto**. Viçosa: Folha de Viçosa, 1990. Cap. 2, p. 25-98

RECH, H.; BERTOLINO, M.T.; DALAMELINO, P.J. Reuso de efluente em fertirrigação de *Cocos nucifera* L. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.11, n.2, p.164-181, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

WREGG, M.S.; FRITZSONS, E.; CARAMORI, P.H.; RICCE, W.S.; RADIN, B.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C. Regiões com similaridade de comportamento hídrico no sul do Brasil. **Ra' e Ga**, Curitiba, v. 38, n. 15, p. 363-382, 2016.