

ÁREA TEMÁTICA: RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

**TOLERÂNCIA DO *EUCALYPTUS GRANDIS* A
CONTAMINAÇÃO DE BIOSÓLIDO PROVENIENTE
DO TRATAMENTO DE ÁGUA**

Damaris de Sousa Nascimento – adamarisnascimento@gmail.com

UNIPAM.

Ana Carolina Crestani – anaacarolinac1@gmail.com

UNIPAM.

Arthur Damon Santos – arthurdamom.ads@gmail.com

UNIPAM.

Isabela Cristina Hypólito – isabelachypolito@hotmail.com

UNIPAM.

Quele Pereira de Freitas – quelefreitas@hotmail.com

UNIPAM.

Samara Amaral Valadares – samaraamaralvaladares@gmail.com

UNIPAM.

Evandro Binotto Fagan – evbinotto@unipam.edu.br

UNIPAM.

1. RESUMO

O trabalho teve por objetivo verificar a tolerância do *Eucalyptus grandis* quando exposto a doses de biosólidos gerado no tratamento de água. O experimento foi realizado na casa de vegetação do Centro Universitário de Patos de Minas – Unipam, Patos de Minas/MG. Foram utilizados vasos plásticos com volume 11 dm³, os mesmos foram preenchidos com areia e posteriormente acrescentou-se o biosólido dentro das proporções pra cada um dos tratamentos, as mudas de eucalipto utilizadas no experimento foram oriundas do Viveiro de Mudanças do IEF. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, constituídos por 5 tratamentos com 4 repetições, totalizando 20 (vinte) unidades experimentais. Durante o aferiu-se a altura das mudas, a quantidade de folhas e o teor de clorofila; no final do experimento foram aferidos a massa de raiz, do caule e das folhas, separadamente. Em função dos resultados obtidos observa-se que as plantas que apresentaram melhor resposta, foram as expostas ao tratamento 5, no qual foram introduzidos 1.600 g de biosólido.

Palavras-chave: biosólidos, *Eucalyptus*, Lodo de ETA, tolerância, tratamento de água.

2. INTRODUÇÃO/OBJETIVO

No Brasil a poluição, infelizmente, ainda é um tema recorrente e entre as várias causas de contaminação pode-se destacar a disposição indevida dos resíduos como a principal, uma vez que, essa prática gera danos ao solo, à água e ao ar, através das substâncias que os mesmos liberam no meio ambiente.

Tratando-se de disposição incorreta, um problema que vem sendo discutido com mais frequência ultimamente, é uma maneira apropriada de dispor o lodo das estações de tratamento de água (ETA) e de esgoto (ETE). Porém as discussões sobre o descarte do lodo das ETAs são muitas vezes esquecidas, porque se acredita, erroneamente, que o mesmo não seja tão prejudicial ao meio ambiente quanto o lodo de ETE. Devido a esse credo explanar-se-á algumas considerações a respeito do lodo resultante do tratamento de água.

O lodo derivado das ETAs é composto de resíduos sólidos inorgânicos e orgânicos, que são provenientes da água bruta, alguns exemplos são: manganês, ferro, magnésio, cálcio, siltes, argila, areias, algas, bactérias, vírus, colóides, entre outros (GRANDIN et al., 1993, apud PORTELLA et al., 2003).

Além dos contaminantes supracitados, também é possível encontrar vários metais, como cobre, zinco, níquel, chumbo, cádmio, cromo e magnésio na constituição do lodo de ETA (BARROSO; CORDEIRO, 2001). Embora, Andreolli (2001) afirme que o lodo gerado no tratamento de água contém baixo nível de contaminantes, pois segundo o autor, os rejeitos de ETAs são compostos basicamente de partículas do solo, material orgânico carregado para água bruta, subprodutos gerados da adição de produtos químicos e água.

O lodo das estações de tratamento de água é considerado tóxico para o homem, para a fauna e flora, em especial às aquáticas. O impacto que esse lodo causará no meio ambiente em geral pode variar dependendo das características físico-químicas e da forma como o mesmo será disposto (BARROSO et al., 2003).

A espécie *Eucalyptus grandis* é capaz de tolerar determinados metais pesados, o que a tornaria uma boa fitorremediadora (SOARES et. al., 2002). Já a tolerância é quando a planta possui uma resistência a um meio que não é o ideal para ela se desenvolver. Pode ser contaminação por algum material, bactéria ou uso excessivo de água que a planta não está acostumada. Mas acaba criando uma aceitação ao novo meio inserido e continua se desenvolvendo. Com isso é possível medir o potencial da planta para produzir uma boa colheita mesmo que contaminada.

O trabalho teve por objetivo avaliar a tolerância do *Eucalyptus grandis* quando exposto a dosagens distintas de biosólido proveniente do tratamento de água.

3. METODOLOGIA

O ensaio foi desenvolvido na casa de vegetação do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas – MG. Foram utilizados 20 vasos, com volume de 11 dm³ preenchidos com areia lavada. Após o preenchimento dos vasos, foram transplantadas 20 mudas da espécie *Eucalyptus grandis*.

Após o transplante, as mudas foram irrigadas diariamente com 300 mL de água. Além da água, as plantas também receberam solução nutritiva (JOHNSON 1957), a cada 15 dias.

Os tratamentos e o delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso composto por 5 tratamentos com 4 repetições, totalizando 20 (vinte) unidades experimentais. A contaminação foi realizada 41 dias após o transplante das mudas. Cada um dos tratamentos recebeu uma dosagem de biosólido distinta, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Tratamentos utilizados no experimento: tolerância do *eucalyptus grandis* a contaminação de biosólido proveniente do tratamento de água. UNIPAM, Patos de Minas, MG.

Tratamento	Quantidade de contaminante (g)	Quantidade de contaminante por Kg de areia (g)
T1	0	0
T2	400	50
T3	800	100
T4	1200	150
T5	1600	200

As avaliações realizadas foram as seguintes: a quantificação de folhas, a aferição de altura das plantas e o teor de clorofila (mensurado através do spad). As mesmas foram realizadas quinzenalmente.

Na última etapa, selecionou-se aleatoriamente, 1 muda de cada tratamento, as mesmas foram fotografadas para a realização da comparação visual. Em seguida as folhas, as raízes e os caules de todas as plantas foram separados e fez-se a aferição da massa de cada uma das partes uma separadamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

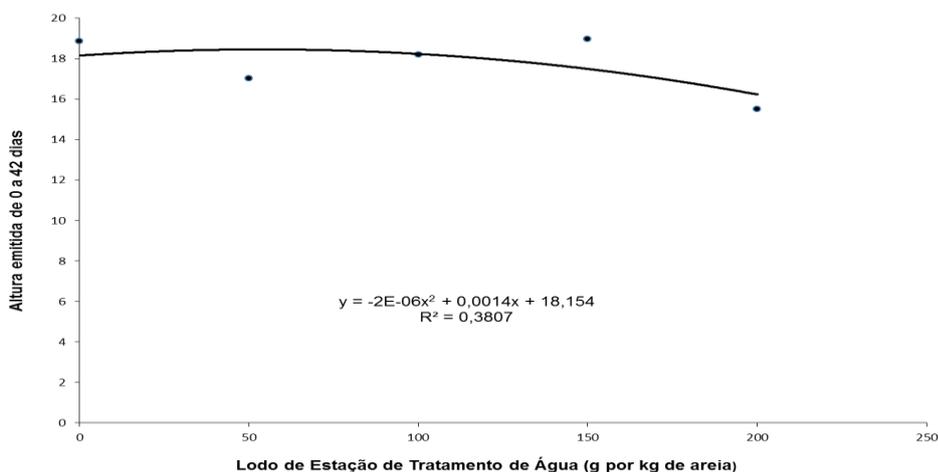
A figura 1 mostra o padrão de comparação entre amostras de cada tratamento, a mesma foi tirada no dia em que do encerramento do experimento. Nesse caso observa-se que o T1, tratamento que não recebeu contaminante, apresentou maior altura aparentemente.

Figura 1: Comparativo visual entre os tratamentos de plantas de *Eucalipto grandis* submetidas a aplicação de biosólido proveniente de ETA. UNIPAM, Patos de Minas, MG.



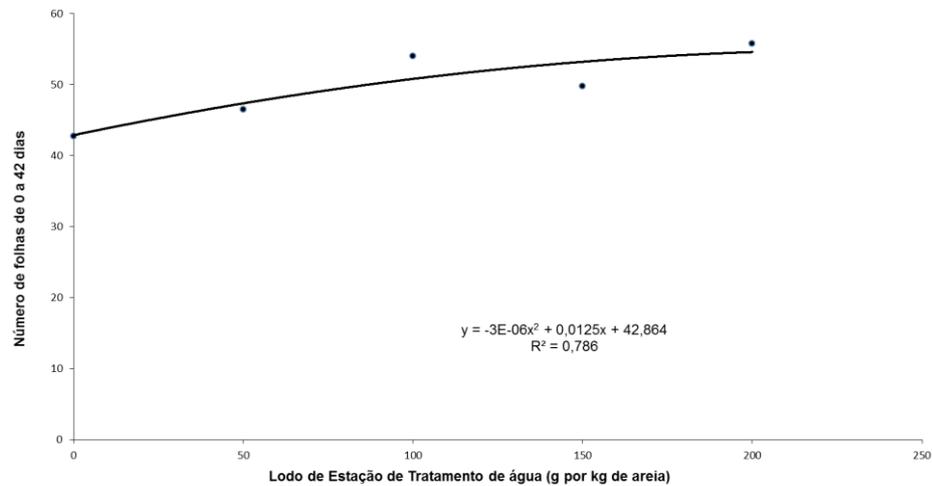
Ao analisar a figura 2, pode-se perceber que o eucalipto exposto ao T4 teve um maior crescimento em relação aos demais tratamentos, maior inclusive que o crescimento apresentado no tratamento controle, que na Figura 9 apresentou maior altura. Ele cresceu em média 18,975 cm dentro dos 42 dias de exposição ao contaminante.

Figura 2: Valores de altura de plantas de *Eucalipto grandis* submetidas a aplicação de biosólido proveniente de ETA. UNIPAM, Patos de Minas, MG.



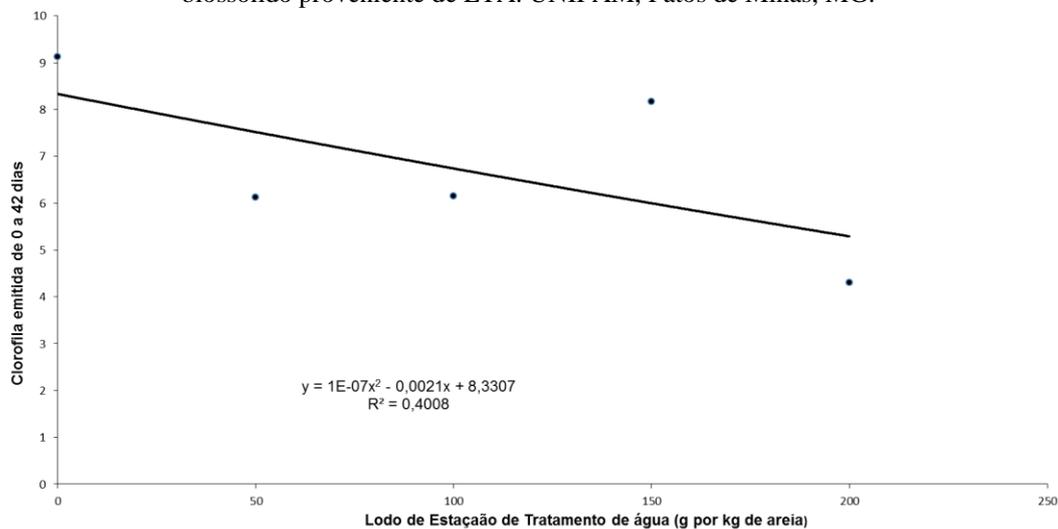
Usando como parâmetro o crescimento do número de folhas, que se encontra representado na Figura 3, observa-se que o tratamento que obteve maior índice foi o T5, ele apresentou em torno de 55 novas folhas no período analisado.

Figura 3: Valores do número de folhas de plantas de *Eucalipto grandis* submetidas a aplicação de biosólido proveniente de ETA. UNIPAM, Patos de Minas, MG.



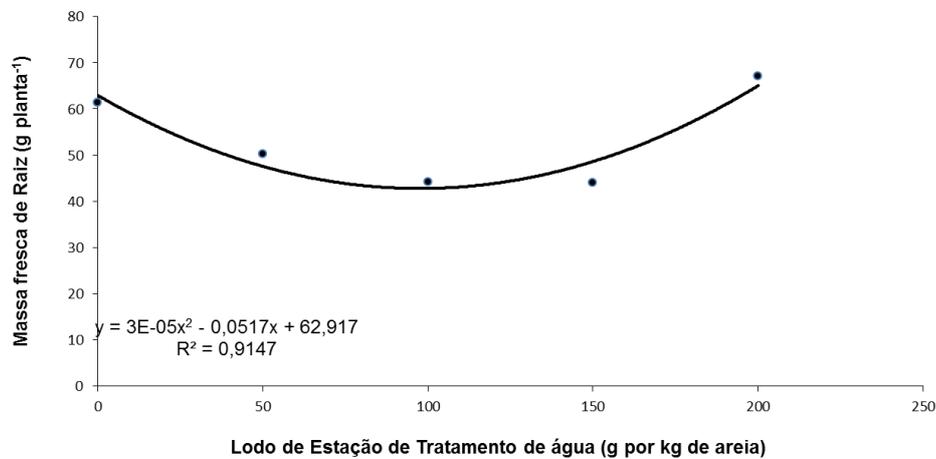
Em relação ao teor de clorofila pode-se perceber que o aumento das doses de biossólidos ocasionou uma redução no teor de clorofila foliar. O tratamento que obteve melhor desempenho neste parâmetro foi o T1.

Figura 4: Valores do Teor de Clorofila de plantas de *Eucalipto grandis* submetidas a aplicação de biossólido proveniente de ETA. UNIPAM, Patos de Minas, MG.



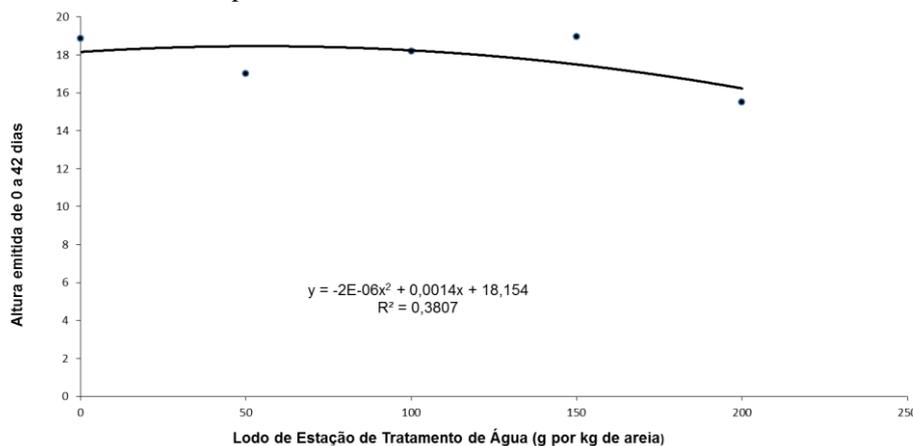
Em relação à aferição da massa fresca da raiz, o tratamento que apresentou os maiores resultados foi o T5. Em contrapartida, o T4 foi o que apresentou a menor massa como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5: Valores de massa fresca da raiz de plantas de *Eucalipto grandis* submetidas a aplicação de biossólido proveniente de ETA. UNIPAM, Patos de Minas, MG.



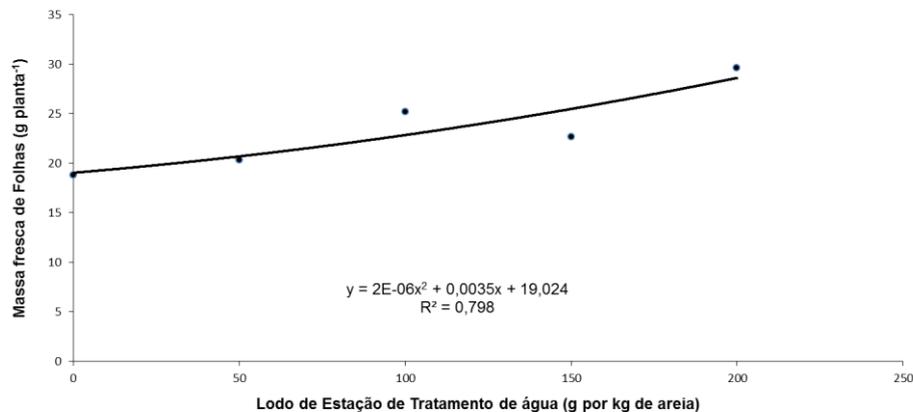
Na Figura 6 encontram-se os resultados da aferição da massa fresca do caule. Como se pode observar, o T2 apresentou a maior massa de caule, mas se comparado à Figura 10 que apresenta a altura da planta vê-se que, o T2 foi o que apresentou o segundo menor crescimento, pode-se concluir então que a espessura do caule foi o fator que pode ter influenciado na massa do caule.

Figura 6: Valores de massa fresca do caule de plantas de *Eucalipto grandis* submetidas a aplicação de biossólido proveniente de ETA. UNIPAM, Patos de Minas, MG.



Com base na linha de tendência presente na Figura 7, observa-se que o T5 apresentou a maior massa de folhas, resultado já era esperado, sendo que na figura 4 pode-se observar que o mesmo apresentou maior número de folhas.

Figura 7: Valores de massa fresca das folhas de plantas de *Eucalipto grandis* submetidas a aplicação de biossólido proveniente de ETA. UNIPAM, Patos de Minas, MG.



5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Conclui-se que o *Eucalyptus grandis* apresentou melhores resultados quando exposto à dosagem de 200 g por kg de areia, ou seja, no T5 foi possível verificar maior tolerância ao biosólido. Tendo em vista que o mesmo apresentou o melhor desenvolvimento nos índices de número de folhas, massa fresca da raiz e massa fresca das folhas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Árvore do conhecimento. Eucalipto. AGEITEC – AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. 2014. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/Abertura.html>>. Acesso em 30 out.2016.

ANDREOLI, C.V. **Aproveitamento de Lodo Gerado em Estações de Tratamento de Água e Esgotos Sanitários, Inclusive com a Utilização de Técnicas Consorciadas com Resíduos Sólidos Urbanos.** 2001. Disponível em:< <http://www.unigaia.brasil.org/Cursos/Apresenta/PDFs/Marcelo/Agua/APROVEIT.PDF#page=140>>Acesso em: 28 de out. 2016.

BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. **A Problemática dos metais nos resíduos gerados em estação de tratamento de água.** Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ambiental, João Pessoa, 2001. Disponível em: < <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/brasil/i-065.pdf> >. Acesso em: 17 nov. 2016.

Eucalipto: Uma árvore de muitas utilidades. Árvores. Biblioteca Online da Torre de Vigia. Disponível em: <<http://wol.jw.org/pt/wol/d/r5/lp-t/102001126>>. Acesso em: 30 out. 2016.

HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural**. Curitiba – Folhetos. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária– EMBRAPA Florestas. 2006. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/312925/plantio-de-eucalipto-na-pequena-propriedade-rural>>. Acesso em: 05 de dez. 2016.

JOHSON, C.M; STOUT, P.R; BROYER, T.C.; CARLTON, A.B. Comparative chlorine requirement of different plant species. **Planto and Soil**, v.8, n.3, p.357-353, 1957.

LEITE, M.R.M. **Caracterização das Costaneiras da Madeira de Eucalipto para Uso na Indústria Moveleira**. 2005. Dissertação (Mestrado)- Rede Temática em Engenharia de Materiais. Disponível em: http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3201/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Caracteriza%C3%A7%C3%A3oCostaneirasMadeira.pdf. Acesso em: 05 de dez. 2016.

NALON, L. **Potencial do eucalipto na fitorremediação de um solo contaminado por chumbo**. 2008. XIV, 94 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/88310>>. Acesso em: 28 de out. 2016

OLIVEIRA, M. **Eucalipto**. Biologia. Reino Plantae (plantas). Info Escola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/plantas/eucalipto/>>. Acesso em: 30 de out. 2016.

PORTELLA, K.F.; et al. **Caraterização físico-química do lodo centrifugado da estação de tratamento de água Passaúna** – Curitiba – Anais do 22º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ambiental, João Pessoa, 2003. Disponível em: <http://www.sanepar.com.br/Sanepar/Gecip/Congressos_Seminarios/Lodo_de_agua/Caracterizacao_do_lodo_de_ETA.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2016.

SOARES, C. R. F. S.; ACCIOLY, A. M. A ; SIQUEIRA, J. O; MOREIRA, F. M. **S.Diagnóstico e reabilitação de área degradada pela contaminação por metais pesados**. In:CEMAC; Universidade Federal de Lavras;SOBRADE. (Org.). V Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas. Lavras:, 2002, v. 1, p. 56-82.