

Efeito da adição de biossólido de suinocultura no crescimento inicial de um clone de eucalipto¹

Lígia Gabriela de Sá Vanin², Joiran Luiz Magalhães³, Melissa Selaysim Di Campos⁴

¹Artigo apresentado à Faculdade de Engenharia Ambiental como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012.

²Aluna de Graduação, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: ligiavanin@hotmail.com

³Orientador, Professor Ms. da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: joiranrv@hotmail.com

⁴Co-orientadora, Professora Ph.D. da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: melissaselaysim@uol.com.br

Resumo: Com o aumento da produção suinícola, ocorre a geração de dejetos que vem preocupando em relação à sua disposição final para não agredir o meio ambiente. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da adição de lodo de suinocultura para o crescimento inicial de um clone de eucalipto da variedade *Urograndis* 3281 (GG100) quando comparado à adubação química. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos com 5 parcelas e 3 repetições, com concentrações de: 0 litros (controle); 1,25; 2,5 e 5 litros de biossólido e 0 litros com adubação química; A irrigação foi com água proveniente de um poço da Universidade de Rio Verde, aumentando a quantidade de acordo com o crescimento da muda. Aos 120 dias após o plantio, avaliou-se: altura da planta, diâmetro do caule, relação diâmetro do caule/altura da planta, peso da matéria verde, peso da matéria seca, peso da raiz, área foliar e mortandade das plantas. Houve diferença significativa para altura da planta, diâmetro do caule e área foliar. Não houve danos para os cultivares de eucaliptos nas diferentes dosagens utilizadas. A aplicação de lodo aparenta ser uma forma alternativa para disposição deste.

Palavras-chave: adubação orgânica, efluente, fertilizante químico, lodo suinícola

Effect of adding swine Bio-solids in a initial growth of a Eucalyptus clone

Abstract: With increasing of a pig farming production, occurs a great generation of waste, what worries your final disposal so as not to harm the environment. With this, the objective of this study was to evaluate the efficiency of swine sludge addition to the initial growth of an eucalyptus clone, variety *Urograndis* 3281 (GG100), when compared to chemical fertilizer. The experiment was conducted in a completely randomized design with 5 treatments with 5 plots and 3 repetitions, with concentrations of: 5, 2.5, 1.25, 0 liters of Bio-solids and 0 liters with chemical fertilizer. The irrigation was with water obtained from a draw-well at the University of Rio Verde, increasing the amount of irrigation according to the growth of the seedling. At 120 days after planting, was evaluated the plant height, stem diameter, the relation of stem diameter/plant height, weight of green matter, dry weight, root weight, leaf area and plant mortality. There was significant difference for plant height, stem diameter and leaf area. There was no damage to eucalyptus cultivars in the different dosages used. The sludge appears to be an alternative to this arrangement.

Key words: organic fertilization, effluent, chemical fertilizer, swine sludge

INTRODUÇÃO

O município de Rio Verde é o maior produtor de grãos do Estado de Goiás, maior arrecadador de impostos sobre produtos agrícolas e centro difusor de novas tecnologias. Segundo a PREFEITURA... (2012), o município é responsável por 1,2% da produção nacional de grãos. A pecuária de corte em Rio Verde ainda é um importante setor para a economia local, uma referência para o Estado, com grande participação no rebanho nacional¹. De acordo com PAULI (2012), na empresa BRF instalada no município, o abate de suínos é em torno de 6.200 por dia. Suas parcerias totalizam no Sudoeste Goiano 163 granjas de terminação com uma capacidade para 4.000 suínos cada granja e 39 granjas de matrizes/leitão com uma capacidade para 2.200 suínos por granja².

Segundo Seganfredo (2007), à medida que aumenta a população, o progresso da urbanização, a mudança na dieta das pessoas e o aumento da renda nos países em desenvolvimento proporciona um expressivo aumento no consumo de alimentos de origem animal em todo o mundo. Com este aumento do consumo, conseqüentemente aumenta a geração de resíduos, inclusive os oriundos da atividade suinícola.

De acordo com Oliveira et al. (1993), dentre as principais manifestações de degradação ambiental decorrentes da suinocultura estão: a contaminação das águas superficiais e subterrâneas por compostos orgânicos, nutrientes e microrganismos entéricos; alterações das características físicas, químicas e biológicas dos solos; emissão de gases nocivos e presença de insetos, como moscas; além de estar relacionado com agentes causadores de doenças infecciosas.

Segundo Barreiros et al. (2007),

A crescente demanda por melhores condições ambientais tem exigido de empresas públicas e privadas a definição de políticas ambientais mais avançadas, incluindo o tratamento de efluentes. A quantidade de efluentes tratados tende a aumentar, e seu tratamento tem gerado resíduo denominado lodo que, depois de tratado e higienizado, se torna sólido e é conhecido como biossólido.

¹ PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO VERDE. Disponível em: <<http://www.rioverdegoias.com.br/i.php?si=aci&id=5>>. Acesso em: 10 de outubro de 2012.

² PAULI, J.M. BRF - Brasil Foods Alimentos Ltda. Disponibilizado via telefônica em 18 de outubro de 2012.

A adubação química e/ou orgânica é uma alternativa eficiente em plantações florestais, principalmente com espécies do gênero *Eucalyptus* (HENRY, COLE e HARRISON, 1994; LIMA, 2005; POGGIANI, 2004), e o uso do lodo de esgoto (biossólido) representa a possibilidade de associar ganhos ao silvicultor e produtor, acarretando um aumento da produtividade das culturas e redução na aplicação de fertilizantes químicos (PELLISSARI et al., 2009).

Os adubos orgânicos não só fornecem nutrientes para culturas agronômicas, como também destacam-se pelo fornecimento de matéria orgânica para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SOUZA et al., 2006).

O cultivo de eucalipto intensificou-se no início do século XX visando atender à demanda da Companhia Paulista de Estradas de Ferro (VALVERDE, 2012). Em 2011, a área ocupada por plantios florestais de *Eucalyptus* e *Pinus* no Brasil totalizou 6.515.844 ha, sendo 74,8% correspondente à área de plantios de *Eucalyptus* (4.873.851 ha) e 25,2% aos plantios de *Pinus* (ABRAF, 2012).

De acordo com PAULI (2012)² e OLIVEIRA (2012)³, as empresas BRF e COMIGO têm em áreas plantadas, 6.000 e 4.800 ha, respectivamente, de clones de eucaliptos, com o objetivo de atender à demanda das unidades de Rio Verde.

Silva e Matos (2003) relatam que apenas quatro espécies e alguns híbridos são responsáveis por aproximadamente 94% dos plantios brasileiros: *Eucalyptus grandis* (55%), *E. saligna* (17%), *E. urophylla* (9%), *E. viminalis* (2%) e híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla* (11%), sendo este último, o híbrido, utilizado no experimento devido à hibridação reunir as melhores características de cada espécie, sendo o *E. grandis* caracterizado pelo crescimento e qualidade da madeira e o *E. urophylla* por resistência à doenças.

Segundo Alfênas et al. (2004) “a produção de mudas é feita principalmente por meio da clonagem, a qual garante a manutenção plena das características da planta-matriz-élite selecionada e a implantação de talhões uniformes de elevada produtividade, incluindo resistência a doenças”.

Rocha, Gonçalves e Moura (2004) estudando as mudanças da fertilidade do solo e crescimento de um povoamento de *E. grandis*, fertilizado com biossólido, verificaram influências positivas na nutrição das plantas, gerando um aumento na produção de biomassa seca da madeira.

³ OLIVEIRA, U. S. de. COMIGO – Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano. Disponibilizado via telefônica em: 20 de outubro de 2012.

Vaz e Gonçalves (2002) observaram que, em estudos sobre o crescimento inicial em um povoamento de *E. grandis* fertilizado com biofóssido, “aos vinte e quatro meses de idade, a aplicação de 10 ton ha⁻¹ de biofóssido, com ou sem suplementação de potássio, resultou num crescimento semelhante ao obtido com a fertilização mineral”.

Trigueiro e Guerrini (2003) estudando a viabilidade do uso de biofóssidos como componente do substrato para produção de mudas de eucalipto notaram que a utilização de 50% de biofóssido na composição do substrato promoveu um crescimento das mudas semelhante ao tratamento com substrato comercial.

Souza et al. (2006) observaram que, em algumas espécies de *Eucalyptus urophylla*, mesmo utilizando adubação orgânica de alta fertilidade há necessidade de adição de adubação nitrogenada (NPK).

Vieira, Tsai e Teixeira (2004), Silva, Mota e Aquino (2003) e Faustino et al. (2005), em seus estudos, observaram a possibilidade de bons resultados na associação de lodo com adubações químicas.

Desta forma, o objetivo do trabalho foi verificar o efeito do biofóssido oriundo de uma granja de suínos nas concentrações de: 0; 1,25; 2,5; 5 litros e 0 litros com adubação química, para o crescimento inicial de um clone de eucalipto da variedade *Urograndis* 3281 (GG100).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade de Rio Verde (campus Fazenda Fontes do Saber), e consistiu na adição de diferentes dosagens de lodo proveniente de lagoas de suinocultura em recipientes ocupados com Latossolo Vermelho distrófico com capacidade de 18 litros. Foram realizados cinco tratamentos composto por cinco parcelas (cinco mudas) cada e três repetições por parcela, com delineamento inteiramente casualizado (DIC). O clone de eucalipto utilizado foi da variedade *Urograndis* 3281 (GG100) com idade de 90 dias.

Os tratamentos foram: 0 litros (controle); 0 litros com adubação química; 1,25; 2,5 e 5 litros de biofóssido. Através de regra de 3 simples, no tratamento com concentração de 5 litros, foram colocados 27,78% de biofóssido; no tratamento de 2,5 litros: 13,89% de biofóssido; o tratamento de 1,25 litros de lodo foi composto por 6,94% de biofóssido. O tratamento com 0 litros só conteve solo, e 0 litros com 200g de adubação química

(4:30:10) + micro por ser a quantidade padrão utilizada nesta cultura. Cada litro de lodo de suinocultura pesa, em média, 448,5g, e cada litro de solo tem 860g, mostrando que a densidade do biossólido é praticamente a metade em comparação ao solo.

As análises químicas do solo e do lodo de suinocultura, respectivamente, encontram-se nas tabelas seguintes:

Tabela 1. Teores de macro e micronutrientes encontrados no solo.

pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	PMel	S	M.O
CaCl₂	c molc/dm³				mg/dm³			g/dm³	
5,10	0,73	0,23	0,04	2,80	0,05	19,6	3,07	16,73	20,00
B	Fe	Mn	Zn	Co	Na	Cu			
mg/dm³									
0,23	62,85	14,83	0,57	1,44	2,0	4,60			

Tabela 2. Teores de macro e micronutrientes encontrados no lodo proveniente de granja de suínos do município de Rio Verde - GO

N	P	K	Ca	Mg	S(SO₄)
dag/kg					
2,45	9,15	1,02	5,55	0,70	0,49
Fe	Mn	Cu	Zn		
mg/kg					
5017,5	1188,0	563,3	13031,3		

Todas as latas foram preenchidas com solo até 5 cm da borda superior da lata, e para a adição do biossólido foi retirada a quantidade de litros de solo corresponde a cada concentração dos tratamentos com lodo, retirou-se o solo remanescente da lata colocando-o em uma carriola, adicionou-se a concentração de lodo, que foi a mesma quantidade retirada de solo, revolveu-se para homogeneizar e colocou-se na lata novamente.

A irrigação diária se deu manualmente às 17 horas durante o período de 120 dias. Cada muda recebeu 250 ml no início do experimento (10/05/2012), aumentando de acordo com o crescimento da planta assim que esta apresentava déficit hídrico, atingindo a quantidade de 500 ml permanecendo até o fim deste experimento (10/09/2012). A água utilizada foi proveniente do poço da Universidade de Rio Verde.

A análise da água utilizada na irrigação encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3. Características químicas da água do poço da Universidade de Rio Verde utilizada na irrigação do clone de eucalipto.

Características Químicas	Concentração
Ph	7,00
Condutividade Elétrica ($\mu\text{s cm}^{-1}$)	142,0
DQO (Mg L^{-1} de CaCO_3)	39
DBO5 (mg L^{-1} de O_2)	23,40
Nitrogênio Total (mg L^{-1} de N)	0,18
Nitrogênio Amoniacal (mg L^{-1} de NH_4)	0,04
Fósforo (mg L^{-1} de P)	0,83
Nitrato (mg L^{-1} de NO_3)	0,47

Após o período de 120 dias, a começar pelo dia do plantio, foram realizadas as análises para posterior comparação dos dados.

A medição de altura da planta se deu com auxílio de uma trena e foi medida do nível do solo à ponta do caule principal da planta e foi dada em centímetros.

O diâmetro do caule foi estabelecido com o emprego de um paquímetro manual, medido à, aproximadamente, 2 cm do solo com resultados dados em centímetros.

A relação diâmetro do caule/altura da planta foi obtida dividindo o diâmetro do caule pela altura da planta correspondente.

Para se obter o peso da matéria verde foram colhidas duas plantas de cada parcela e pesadas, logo após a retirada destas do solo, em uma balança com duas casas decimais com o peso dado em gramas.

A área foliar foi determinada retirando todas as folhas e digitalizando-as no programa Quantroot, desenvolvido pelo Prof. Elpídio Ignácio Fernandes Filho, do Departamento de Solos da UFV, o qual desenvolve uma planilha com a área total de cada digitalização. Para o cálculo da área total de cada planta foram somados os totais das digitalizações. O resultado foi dado em centímetros quadrados.

O peso da matéria seca foi obtido deixando as plantas retiradas do solo na estufa, em sacos de papel, com circulação forçada, em sacos de papel, por um período de 72 horas até atingir peso constante, a uma temperatura de 65°C e posteriormente pesadas em uma balança com duas casas decimais, com peso dado em gramas.

Para a determinação do peso da raiz, as raízes correspondentes às duas plantas colhidas para o peso da matéria verde foram lavadas com água corrente retirando todo o solo e levadas à estufa com procedimentos idênticos aos realizados para o peso da matéria seca.

A mortandade foi calculada pela diferença entre o número total de plantas de cada parcela e o número de plantas vivas.

Para todas as características avaliadas foram realizadas as médias e posteriormente submetidas à análise de variância, sendo utilizado o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011) para os estudos de regressão para o fator diluição (5 litros; 2,5 litros; 1,25 litros; 0 litros) e comparação de média para o fator diluição e adubação química com o objetivo de verificar se houve diferenças entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resumo da análise de variância para as características da altura da planta, diâmetro do caule e área foliar observou-se que houve efeitos significativos para as características avaliadas quanto à diluição (Tabela 4). Para as características: relação diâmetro do caule/altura da planta, peso da matéria verde, peso da matéria seca, peso da raiz e mortandade, não houve efeitos significativos entre controle, adubação química e o lodo de suinocultura, conforme a Tabela 5.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para as características: altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), relação diâmetro do caule/altura da planta (DC/AP), área foliar (AF), peso matéria verde (PMV), peso matéria seca (PMS), peso da raiz (PR) e mortandade (M) em função da diluição.

FV	GL	QM							
		AP	DC	DC/AP	AF	PMV	PMS	PR	M
DILUIÇÃO	3	245*	0,046*	1,63	6829281.07**	11135.49	1034.47	34.49	0,00
Erro	8	33	0.008	0.000001	1866135.22	3382.63	367.23	38.07	0,00
CV (%)		6,67	7,53	8,17	28.55	27.46	26.45	26.34	0,00

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo a 6% de probabilidade pelo teste F.

Os maiores coeficientes de variação (CV) foram detectados para as características: área foliar, peso da matéria verde, peso da matéria seca e peso da raiz (Tabela 4). Enquanto que os CVs para as outras características ficaram próximo aos 7%, valores estes considerados de

baixa magnitude, proporcionando uma análise segura dos dados (JUDICE, 2002). Os valores elevados de coeficientes de variação se dão devido às diferenças analisadas no crescimento de mudas do mesmo tratamento.

O comportamento das mudas de eucalipto, quanto à altura da planta, diâmetro do caule, relação diâmetro do caule/altura da planta, área foliar, peso da matéria verde, peso da matéria seca, peso da raiz e mortandade, em função da diluição, encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5. Valores médios de altura da planta (AP), Diâmetro do caule (DC), Relação diâmetro do caule/altura da planta (DC/AP), Área foliar (AF), Peso da matéria verde (PMV), Peso da matéria seca (PMS), Peso da raiz (PR) e Mortandade (M) das mudas de eucalipto em função das diluições no solo de lodo de suinocultura em comparação com a adubação química.

Diluição	AP	DC	DC/AP	AF	PMV	PMS	PR	M
Controle	73,00 b	0,98 b	0,0135 a	2561,64 b	127,45 a	45,47 a	20,26 a	0,00 a
1,25	90,40 a	1,25 a	0,0138 a	5712,58 ab	269,40 a	84,76 a	24,50 a	0,00 a
2,50	87,80 a	1,18 ab	0,0135 a	5128,54 ab	211,96 a	74,97 a	21,22 a	0,00 a
5,00	93,33 a	1,24 a	0,0133 a	5737,65 ab	238,31 a	84,64 a	27,72 a	0,00 a
A.Q	87,67 a	1,31 a	0,0149 a	7257,57 a	290,41 a	92,56 a	31,23 a	0,00 a

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Para a característica da altura da planta observou-se que o tratamento que continha 5 litros de lodo promoveu a maior média, porém não obteve efeitos significativos em relação às outras concentrações em função da concentração (Figura 1). Em contrapartida, o tratamento controle obteve média inferior aos com adubação química e aos com adubação orgânica. O tratamento com adubação química em comparação a adubação orgânica não promoveu diferenças estatísticas de acordo com o Teste Tukey a 5% (Tabela 5).

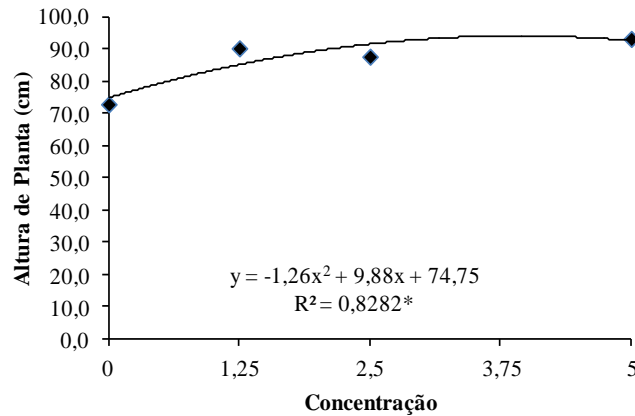


Figura 1. Altura da planta em função da concentração de lodo de acordo com o estudo de regressão com equação de função quadrática.

Campos e Alves (2008) estudando a influência do lodo de esgoto na recuperação de algumas propriedades físicas de um solo degradado observaram que os tratamentos com a utilização do lodo de esgoto promoveram maior crescimento das plantas de eucalipto.

Trigueiro e Guerrini (2003) notaram que em geral, as mudas de eucalipto apresentaram maiores incrementos no desenvolvimento em altura do que em diâmetro de colo.

O diâmetro do caule apresentou maior desenvolvimento para a adubação química de acordo com o teste Tukey a 5%, porém não houve diferença significativa em relação à adubação orgânica (Tabela 5). Em função da concentração, não houve efeitos significativos entre as dosagens, entretanto o tratamento controle (0 litros) apresentou o menor desenvolvimento (Figura 2).

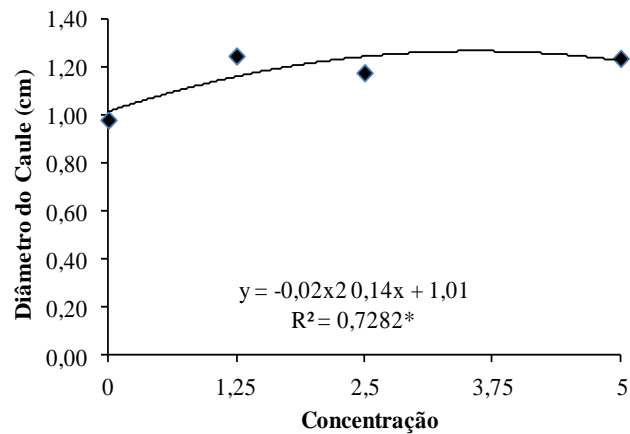


Figura 2. Diâmetro do caule em função da concentração de lodo de acordo com o estudo de regressão com equação de função quadrática.

As Figuras 1 e 2 mostram comportamento quadrático significativo a 6,7 e 6% respectivamente, de acordo com a regressão aplicada realizada pelo programa estatístico SISVAR, e se optou pela função quadrática devido à porcentagem do R^2 ser significativamente maior para esta função.

Segundo Daniel et al. (1997) o parâmetro diâmetro de caule é o mais importante para indicar a potencialidade de sobrevivência da muda no campo, sendo o mais utilizado nas indicações sobre aplicações das doses de fertilizantes na produção.

Para a variável área foliar (Figura 3), o teste de comparação de média mostra que o tratamento com adubação química também apresentou a maior média e o tratamento controle foi o que obteve menor desenvolvimento e não houve diferenças significativas em relação às dosagens utilizadas, conforme mostra a Tabela 5.

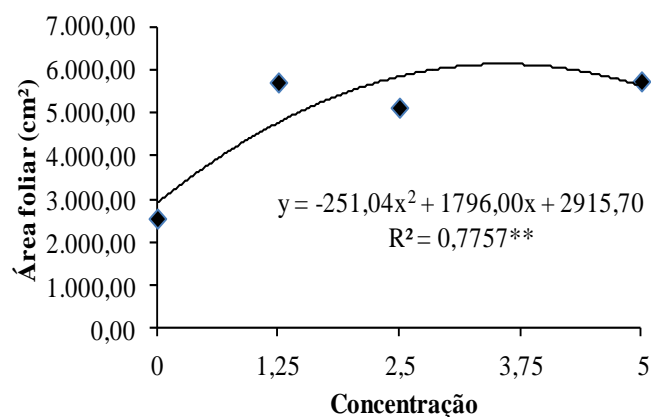


Figura 3. Área foliar em função da concentração de lodo de acordo com o estudo de regressão com equação de função quadrática.

Freier, Malavasi e Malavasi (2006) observaram que de acordo com a aplicação crescente das doses de biossólido houve efeitos positivos em mudas de eucalipto em que a incorporação destas doses no solo aumentaram a altura, diâmetro do caule, área foliar, número de folhas e biomassa seca aérea de mudas de *E. citriodora*, conduzidas em vasos.

As características relação diâmetro do caule/altura da planta, peso da matéria verde, peso da matéria seca, peso da raiz e mortandade, não apresentaram efeitos significativos, porém nas quatro primeiras variáveis a adubação química promoveu maiores médias (Tabela 5). Não houve também diferenças significativas nestas características citadas anteriormente em função das concentrações utilizadas pelo estudo de regressão, conforme mostra a tabela 6.

Tabela 6. Valores de P em relação às características: Relação diâmetro do caule/altura da planta (DC/AP), Peso da matéria verde (PMV), Peso da matéria seca (PMS), Peso da raiz (PR) e Mortandade (M) das mudas de eucalipto em função das diluições de lodo de suinocultura.

CARACTERÍSTICAS	P
DC/AP	0,9374
PMV	0,0790
PMS	0,1074
PR	0,4797
M	0,0000

Não houve mortandade das mudas durante o período analisado de plantio, tornando visível que o biossólido não apresentou efeitos tóxicos às plantas.

Segundo Smith e Carnus (1997) nos últimos anos têm aumentado a aceitação da utilização de biossólido em plantações florestais a qual se deve aos resultados de pesquisa que desenvolveram uma forte base teórica e prática para sistemas de aplicação ambientalmente aceitáveis além das publicações que permitiram a organização do planejamento e do esquema da aplicação. Isso vem contribuindo para disposição deste biossólido no solo que, além da destinação final deste, ajuda a aumentar a fertilidade do mesmo.

CONCLUSÕES

1. A adição do lodo de suinocultura apresentou efeitos positivos para a altura de planta.
2. A aplicação do lodo não promoveu depreciação nos clones de eucalipto GG100.
3. As três concentrações de lodo não diferiram entre si e nem da adubação química no desenvolvimento dos eucaliptos para a maioria das características durante o período de 120 dias.
4. Sugerem-se maiores estudos na aplicação de biossólidos em eucaliptos e outras culturas, recomendando-se a utilização da dose de 5 litros, pois além de promover desenvolvimento nas plantas semelhantes à adubação química, esta também proporciona uma destinação final do biossólido em maior quantidade.

REFERÊNCIAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico da ABRAF 2012, Ano base 2011**. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf>>. Acesso em: 09 de novembro de 2012.

ALFENAS, A.C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 1 ed. Viçosa, MG: UFV, 2004. 442p.

BARREIROS, R.M. et al. Modificações na produtividade e nas características físicas e químicas da madeira de *Eucalyptus grandis* causadas pela adubação com lodo de esgoto tratado. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.103-111, 2007.

CAMPOS, F. S.; ALVES, M. C. Uso de lodo de esgoto na reestruturação de solo degradado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.04, p.1389-1397, 2008.

DANIEL, O. et al. Aplicação de fósforo em mudas de *Acácia mangium* Willd, **Revista Árvore**, v.21, n.2, p.163-168, 1997.

FAUSTINO, R. et al. Lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *Senna siamea* Lam. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.278-282, 2005.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FREIER, M; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Efeito da aplicação de biossólido no crescimento inicial de *Eucalyptus citriodora* Hook. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.05 n.02, p.102-107, 2006.

HENRY, C.L.; COLE, D.W.; HARRISON, R.B. Use of municipal sludge to restore and improve site productivity in forestry: the Pack Forest Sludge Research Program. **Forest Ecology and Management**, v.66, p.137-149, 1994.

JUDICE, M. G. et al. Avaliação da precisão experimental em ensaios com bovinos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.5, p.1035-1040, 2002.

LIMA, I.L. **Influência do desbaste e da adubação na qualidade da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maidem**. 2005. 137p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

OLIVEIRA, P.A.V. et al. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. 1 ed. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993. 188p.

OLIVEIRA, U. S. de. COMIGO – Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano. Disponibilizado via telefônica em: 20 de outubro de 2012.

PAULI, J.M. BRF - Brasil Foods Alimentos Ltda. Disponibilizado via telefônica em 18 de outubro de 2012.

PELLISSARI, R. A. Z. et al. Lodo têxtil e a água residuária da suinocultura na produção de mudas de *Eucalyptus Grandis* (W, Hill ex Maiden). **Engenharia Agrícola**, v.29, n.2, p.288-300, 2009.

POGGIANI, F. Características do sistema radicular das árvores de *Eucalyptus grandis* em resposta à aplicação de doses crescentes de biossólido. **Scientia Florestalis**, v.65, p.207-218, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO VERDE. Disponível em: <<http://www.rioverdegoias.com.br/i.php?si=aci&id=5>>. Acesso em: 10 de outubro de 2012.

ROCHA, G. N.; GONÇALVES, J. L. M.; MOURA, I. M. Mudanças da fertilidade do solo e crescimento de um povoamento de *Eucalyptus grandis* fertilizado com biossólido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.04, p.623-639, 2004.

SEGANFREDO, M.A. **Gestão ambiental na suinocultura**. 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 320p.

SILVA, J.C.; MATOS, J.L.M. A Madeira de eucalipto na indústria moveleira. **Revista de Madeira**, n.70, p.36-40, 2003.

SILVA, E.P.; MOTA, S.; AQUINO, B. F. Potential of the use of sludge from textile industry wwtp as agricultural fertilizer. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.8, n.1, p.69-76, 2003.

SMITH, C. T.; CARNUS, J. M. Biosolids - planning and design. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE USE OF RESIDUALS AS SOIL AMENDMENTS IN FOREST ECOSYSTEMS, 1997, Seattle, **Proceedings...**, Seattle: University of Washington, 1997. p.45-52.

SOUZA, C.A.M. et al. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. **Ciência Florestal**, v.16, n.3 p.243-249, 2006.

TRIGUEIRO, R.M.; GUERRINI, I.A. Uso de bio-sólido como substrato para produção de mudas de eucalipto. **Scientia Florestalis**, v.64, p.150-162, dez. 2003.

VALVERDE, S.R. **As plantações de eucalipto no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/documentos.php?t=E>>. Acesso em: 02 de outubro de 2012.

VAZ, L. M.; GONÇALVES, J. L. M. Crescimento inicial e fertilidade do solo em um povoamento de *Eucalyptus grandis* fertilizado com bio-sólido. **Sitientibus**, n.26, p.151-174, 2002.

VIEIRA, R.F.; TSAI, S.M.; TEIXEIRA, M.A. **Efeito do lodo de esgoto no crescimento e fixação simbiótica do N₂ em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1 ed. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 18p.