

# **Efeitos da irrigação com água residuária de granja de suínos no desenvolvimento inicial de um clone de eucalipto<sup>1</sup>**

Elias Alexandre da Costa Neto<sup>2</sup>, Joiran Luiz Magalhães<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Artigo apresentado a Faculdade de Engenharia Ambiental como parte dos requisitos para obtenção de título de Engenheiro Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012.

<sup>2</sup>Aluno de Graduação, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: [engambiental.elias@gmail.com](mailto:engambiental.elias@gmail.com)

<sup>3</sup>Orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: [joiranrv@hotmail.com](mailto:joiranrv@hotmail.com)

## **RESUMO**

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a aplicação de água residuária de suinocultura no desenvolvimento inicial de uma variedade de eucalipto SUPERCLONE 1528. As mudas foram irrigadas durante os 120 dias com água residuária de granja de suínos com cinco diluições (100%, 75%, 50%, 25% e 0%) e adubação química estabelecidas no delineamento inteiramente casualizado em três repetições, na área rural do Campus da Universidade de Rio Verde – FESURV. As mudas com 90 dias foram plantadas em vasos de 18 litros avaliando as seguintes características: altura de planta, diâmetro do caule, relação diâmetro do caule/altura de planta, área foliar, peso de matéria verde, peso de matéria seca, peso de raiz e mortalidade. As características avaliadas foram significativas exceto para altura de planta e relação diâmetro do caule/altura de planta, devido à alta concentração do efluente havendo uma depreciação das mudas. Em concentrações menores obteve-se melhor desenvolvimento com resultados positivos para irrigação, concluindo que o uso da água residuária de suinocultura em mudas de eucalipto SUPERCLONE 1528 em seu desenvolvimento inicial podem ou não ser satisfatórias.

**Palavras-chave:** diluições, suinocultura, superclone.

**Effects of irrigation with wastewater from swine farm in the early development of a clone of Eucalyptus <sup>1</sup>**

## **ABSTRACT**

This study was conducted to evaluate the application of swine wastewater in the initial development of a variety of eucalyptus SUPERCLONE 1528. The seedlings were irrigated during the 120 days with wastewater from swine farm with five dilutions (100%, 75%, 50%, 25% and 0%) and chemical fertilizer established in a completely randomized design with three replications in rural area of the Campus of the University of Rio Verde - FESURV. The seedlings were planted with 90 days in pots of 18 liters evaluating the following characteristics: plant height, stem diameter, diameter of the stem / plant height, leaf area, weight of green matter, dry weight, root weight and mortality. The characteristics evaluated were significant except for plant height and diameter of the stem / plant height, due to the high concentration of the effluent having a depreciation of the seedlings. In lower concentrations yielded positive results with better development for irrigation, concluding that the use of swine wastewater in

eucalyptus seedlings SUPERCLONE 1528 in its initial development may be or not satisfactory.

**Key-words:** dilutions, swine, superclone.

## INTRODUÇÃO

A água constitui-se o recurso natural mais importante para o desenvolvimento da agricultura no mundo, uma vez que as novas tecnologias para aumento de produtividade das áreas agrícolas são dependentes da sua disponibilidade. Tal importância reflete-se nos altos índices de produtividade de áreas irrigadas, em que apenas 18% do total de áreas agrícolas correspondem à aproximadamente 40% da produção agrícola mundial (Brown et al., 2000).

O gênero *Eucalyptus* possui espécies de crescimento rápido, os quais oferecem vantagens para o estabelecimento de projetos de alto rendimento. O Eucalipto adapta-se bem a diferentes ecossistemas; ocorre em populações nativas ainda existentes e protegidas nas suas regiões de origem, sendo assim fonte de material genético; e a maturação é precoce. Diferentes espécies podem ser cruzadas para produção de híbridos vigorosos e de madeiras com novas características. É possível clonar híbridos e várias espécies permitindo produzir simultaneamente madeira para diversas finalidades como, por exemplo, fibra, energia, painéis e madeira serrada (Campinhos Junior, 2001).

O confinamento de suínos destaca-se como grande gerador de águas residuárias, quando comparado a outros animais. Segundo Matos (2007), pode-se considerar que a quantidade de águas residuárias produzidas na suinocultura gira em torno de 5 a 10 L suíno<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>.

Rio Verde é o segundo maior produtor nacional de suínos do Brasil, setor em constante expansão nos últimos anos. Em 2011, foram contabilizadas no município 721.700 (IBGE, 2011) cabeças com relação ao ano anterior. Esse crescimento está relacionado com a empresa BRF – Brasil Foods, já que parte dos produtores são integrados com a indústria. A BRF abate em média 6.200 suínos por dia. Suas parcerias totalizam no Sudoeste Goiano 163 granjas de terminação com capacidade para 4.000 suínos cada granja e 39 granjas de matrizes/leitão com capacidade para 2.200 suínos por granja, em cada granja os dejetos produzidos são armazenados em três piscinas totalizando 26.000 litros e o gás emitido é armazenado em biodigestores para produção de energia (Brasil Foods, 2012).

Uma alternativa para o tratamento desse efluente é a reutilização da matéria orgânica existente nesse resíduo. Na agroindústria seria a aplicação na silvicultura como componente de substrato para produção de plantas. Guimarães et al. (2000), destaca que a reutilização de efluentes em atividades florestais, é uma alternativa promissora, por não oferecer riscos à saúde, bem como produção de alimentos (Cromer, 1980). Além disso, por ser realizada em larga escala tem a potencialidade de consumir um grande volume de efluentes.

O eucalipto é a essência florestal mais plantada nos programas de cultivo no Brasil, normalmente em solo de baixa fertilidade e onde a quantidade e distribuição das chuvas limitam a sobrevivência e o crescimento das árvores (Gama-Rodrigues et al., 2005). A escassez de madeira que pode ser explorada no país impulsionou a produção do eucalipto, principalmente na região Centro-Oeste. O principal destino do eucalipto na região do Sudoeste Goiano é suprir a carência de lenha. Em virtude de seu rápido crescimento, produtividade, grande capacidade de adaptação e por ter inúmeras aplicações em diferentes setores, o eucalipto tem se destacado no cenário florestal (Tedine, 2003).

A crescente demanda de lenha para produção dos diversos tipos de produtos vem de contrapartida na busca por alternativas que possibilitem rápido crescimento e que satisfaça seus compradores. O eucalipto por sua vez atende a essas expectativas e o município de Rio Verde em busca de alternativas e tecnologias para uma melhor produção das mudas destacam-se nas maiores empresas. A BRF – Brasil Foods detém em sua propriedade 1.568,06 hectares e seus parceiros abrangem área de 2.254,78 hectares. Em seu processo produtivo a empresa queima nas caldeiras 1.100 m<sup>3</sup> de cavaco por dia (Brasil Foods, 2012).

A Empresa Florestal Comigo detém 4.800 hectares de florestas de eucalipto plantadas, sendo processadas em sua unidade o equivalente a 900 m<sup>3</sup> de madeira/dia (COMIGO, 2012). A empresa é líder no desenvolvimento de tecnologias com híbridos e superclones (produto patenteado pela empresa), garantindo boa qualidade de madeira em curto prazo de tempo.

Santos et al. (2006) ressaltam que muito se tem utilizado florestas clonais de eucalipto por proporcionarem maior uniformidade da matéria-prima florestal, melhor adaptação aos diferentes ambientes de plantio, maior produção de madeira por unidade de área, racionalização das atividades operacionais e redução na idade de corte, caracterizando vantagem o uso de mudas clonadas.

O plantio de eucalipto é, portanto, uma solução para diminuir a pressão sobre as florestas nativas, viabilizando a produção de madeira para atender as necessidades da sociedade em bases sustentáveis. A região do Sudoeste Goiano tem se destacado nos últimos anos pela implantação de frigoríficos (aves, suínos e bovinos), que de forma direta ou indireta, têm utilizado o eucalipto (Magalhães, 2008).

Sabendo que Rio Verde vem se destacando no agronegócio, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar os efeitos da utilização de água residuária de suinocultura e adubação química no desenvolvimento inicial de clones de eucalipto SUPERCLONE 1528 no município.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Fonte do Saber pertencente à FESURV – Universidade de Rio Verde, localizada no município de Rio Verde, cujas coordenadas são: Longitude – 50° 57' 59,6'' a oeste, e Latitude 17° 46' 30,8'' ao sul, com altitude média de 784m do nível do mar, nos meses de maio a setembro de 2012.

A busca por alternativas que proporcionem melhor desenvolvimento de mudas de eucalipto faz com que se utilizem técnicas que proporcionam melhor desenvolvimento e crescimento do mesmo.

As mudas utilizadas no experimento foi um SUPERCLONE 1528 com 90 dias de idade foram produzidas e doadas em tubetes de 50mm pela Empresa Florestal Comigo II, com aplicação de diferentes concentrações de água residuária de suinocultura fornecidas por uma granja de suínos.

O efluente foi transportado até o local do experimento em tonéis de polietileno com capacidade para 1000 litros e diluídos em suas respectivas concentrações de forma decrescente: 100%, 75%, 50% e 25% e armazenadas em tambores de 50 litros identificados, também se utilizou um tratamento sem água residuária como testemunha e outro tratamento com adubação química, com delineamento experimental inteiramente casualizado e plantados em vasos de 18 litros com solo do tipo latossolo vermelho distrófico (Tabela 1), as regas das mudas foram feitas diariamente às 17 horas durante 120 dias. Cada tratamento foi constituído por cinco (05) mudas com três (03) repetições, totalizando 90 mudas.

**Tabela 1.** Concentração de macronutrientes e micronutrientes do solo.

MACRONUTRIENTES									
pH	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	PMel	S
CaCl <sup>2</sup>					c molc/dm <sup>3</sup>				
5,10	0,96	0,73	0,23	0,04	2,80	0,05	19,60	3,07	16,73
M. Org		SBases			CTC		SatBases		
g/dm <sup>3</sup>					c molc/dm <sup>3</sup>				
20,00		1,01			3,81		26,51		
MICRONUTRINTES									
B	Fe	Mn	Zn	Co	Na	Cu			
mg/dm <sup>3</sup>									
0,23	62,85	14,83	0,57	1,44	2,00	4,60			

O experimento iniciou-se no mês de maio de 2012 com o volume irrigado de 250 mL/planta/dia<sup>-1</sup> e de acordo o desenvolvimento das mudas e na medida em que as mesmas demonstravam déficit hídrico o volume foi aumentado. No mês de julho de 2012 seu volume foi aumentado para 300 mL e no mesmo mês aumentou-se o volume para 400 mL, no mês de agosto de 2012 para 500 mL estendendo-se até o término do experimento.

Cento vinte dias após a implantação do experimento realizaram-se a coleta dos dados para análise em laboratório, onde foram obtidos os seguintes dados: altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), relação diâmetro do caule/altura de planta (DC/AP), área foliar (AR), peso de matéria verde (PMV), peso de matéria seca (PMS), peso de raiz (PR), mortalidade (M) das mudas de eucalipto.

**Altura de planta** (cm planta<sup>-1</sup>): obtido através da média da altura de cinco (05) plantas de parcela, medindo a partir do colo até a última folha utilizando uma trena.

**Diâmetro do caule** (cm planta<sup>-1</sup>): obtido através da média de cinco (05) plantas de cada parcela utilizando um paquímetro, medido a 2 (dois) cm do coleto das mudas.

**Relação diâmetro do caule/ altura de planta** (cm planta<sup>-1</sup>): obtido através do diâmetro do caule dividido pela altura de planta de cada parcela e retirado a média de cinco (05) plantas relacionadas de cada parcela.

**Área foliar** (cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>): obtido através da média de duas (02) plantas de cada parcela, digitalizando todas as folhas separadas do caule por uma tesoura manual, escaneadas e calculadas pelo programa “QuantROOT” – (UFV).

**Peso de matéria verde** (gramas planta<sup>-1</sup>): obtido a partir da média de duas (02) plantas de cada parcela. Sendo separado da parte área na região do colo e a posterior pesagem por meio de uma balança digital de precisão de 0,001g.

**Peso de matéria seca** (gramas planta<sup>-1</sup>): obtido através da média de duas (02) plantas de cada parcela. Retiradas da estufa e realizada a pesagem em uma balança digital de 0,001g, e após pesagem é posto em sacos de papel e acondicionados em estufa com circulação forçada a 65°C, até atingir peso constante.

**Peso de raiz** (gramas planta<sup>-1</sup>): obtido através da média de duas (02) plantas de cada parcela. As raízes foram lavadas com água corrente retirando-se todo o solo dos vasos, postas para secar e colocadas em um saco de papel e levado a estufa a 65°C, retiradas da estufa e realizada a pesagem em uma balança digital de 0,001g.

**Mortalidade** (número de plantas mortas): é obtida através da diferença entre a contagem de mudas vivas e a quantidade de mudas utilizadas em cada parcela (05 mudas).

Os dados coletados das amostras foram submetidos a análises estatísticas, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000). Empregou-se uma análise de variância por regressão de polinômios ortogonais como fator de diluição de águas residuárias 100%, 75%, 50%, 25% e 0% com significância a  $p < 0,05$  ou  $p < 0,01$  e o teste de comparação de média (TCM) a serem observados os comportamentos das plantas nos tratamentos 100%, 75%, 50%, 25%, 0% e adubação química (4:30:10 + micro).

O efluente da granja de suínos foi submetido à análises químicas (Tabela 2) no laboratório da Estação de Tratamento de Água e Efluente da BRF – Brasil Foods, conforme metodologia aplicada e demonstradas a seguir:

**Tabela 2.** Características químicas da água residuária e da água do poço da FESURV com suas respectivas concentrações utilizadas na irrigação do clone de eucalipto.

Características Químicas	Concentração				
	Granja de Suínos				Poço da FESURV
	100%	75%	50%	25%	0%
pH	8,02	7,98	7,94	7,91	7,00
Condutividade Elétrica ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )	18440	14130	9830	5340	142,0
DQO (Mg/L)	7240	5450	4095	1985	39
DBO5 (Mg/L)	4344	3270	2457	1191	23,40
Nitrogênio Total (Mg/L)	972	824	697	436	0,18
Nitrogênio Amoniacal (Mg/L)	0,31	0,97	1,66	1,25	0,04
Fósforo (Mg/L)	62,80	53,50	46,30	38,50	0,83
Nitrato (Mg/L)	7,90	4,20	4,20	5,30	0,47

Para leitura da condutividade elétrica foi utilizado o aparelho HQ30d da marca HACH e o resultado do pH foi obtido através do peagâmetro portátil RS232 Interface. Os outros parâmetros foram determinados através de procedimento de análises de efluentes da Estação de tratamento de Água e Efluentes da BRF – Brasil Foods e feito a leitura dos resultados no Espectrômetro Spectroquant NOVA60 da MERCK.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação da regressão de polinômios ortogonais para fator de diluição (Tabela 3) levou-se aos seguintes resultados: o experimento com a utilização de água residuária de suinocultura teve efeitos significativos para as características observadas, exceto altura de planta e relação diâmetro do caule/altura de planta.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância das mudas de eucalipto em função da água residuária de suinocultura.

FV	GL	QM							
		AP	DC	DC/AP	AF	PMV	PMS	PR	M
<b>DILUIÇÃO</b>	4	615,74 NS	0,28 *	0,000038 NS	1.839.903,73 **	8.393,37 *	1.081,54 **	230,26 **	6,26 **
<b>Erro</b>	10	259,95	0,05	0,000015	394.568,82	999,82	101,78	10,92	0,53
<b>CV (%)</b>		25,16	25,77	28,67	38,76	27,85	24,93	17,29	91,29

\*,\*\* Significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Os coeficientes de variação com resultados elevados foram: área foliar e mortalidade, diferença esta analisada de acordo o desenvolvimento e ao tratamento utilizado no

experimento. Para as demais características obteve-se um coeficiente de variância entre 17% e 25%, com baixa proporção demonstrando uma análise segura dos dados. Na tabela 4, podemos verificar o comportamento das mudas em função da diluição em relação a cada característica.

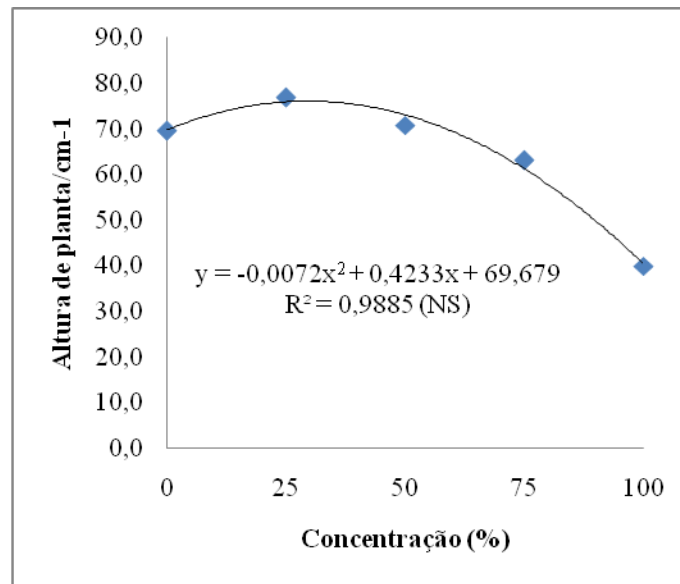
**Tabela 4.** Teste de Comparação de Médias (TCM) das mudas de eucalipto em função da água residuária de suinocultura.

Diluição	AP	DC	DC/AP	AF	PMV	PMS	PR	M
100%	39,93 b	0,46 b	0,007 a	647,01 c	42,09 c	15,78 c	7,71 b	3,33 b
75%	63,06 ab	0,83 ab	0,013 a	1000,50 bc	94,40 abc	31,98 bc	13,98 ab	0,00 a
50%	70,81 ab	1,10 ab	0,015 a	1746,32 bc	121,76 abc	38,82 bc	20,99 ab	0,66 a
25%	76,80 ab	1,26 a	0,016 a	2470,94 ab	188,33 ab	66,59 ab	27,40 ab	0,00 a
0%	69,53 ab	1,03 ab	0,015 a	2238,59 ab	121,12 abc	49,16 abc	26,51 ab	0,00 a
AQ	87,73 a	1,36 a	0,015 a	3566,23 a	273,68 a	90,27 a	39,97 a	0,00 a

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

De acordo com a análise regressão a altura de planta (Figura 1), diâmetro do caule (Figura 2) e relação diâmetro do caule/altura de planta (Figura 3) ambas tiveram um comportamento quadrático. Para altura de planta a máxima eficiência que se obteve foi de 29%, para diâmetro do caule a máxima eficiência foi de 43% e a relação diâmetro do caule/altura de planta foi de 25%. Demonstra-se que, à medida que se aumentou a concentração de água residuária houve decréscimo no desenvolvimento da altura, no diâmetro e na relação diâmetro do caule/altura de planta, esse decréscimo deve estar associado à quantidade de nutrientes e a condutividade elétrica terem sido elevadas, conforme Tabela 2. No teste de comparação de média podemos destacar que água residuária concentrada (100%) obteve média inferior para altura de planta e diâmetro do caule, enquanto que adubação química obteve resultado superior para ambas, observando que o tratamento de 25% no diâmetro do caule também foi superior. Não houve diferença para relação diâmetro do caule/altura.





\*\*, \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

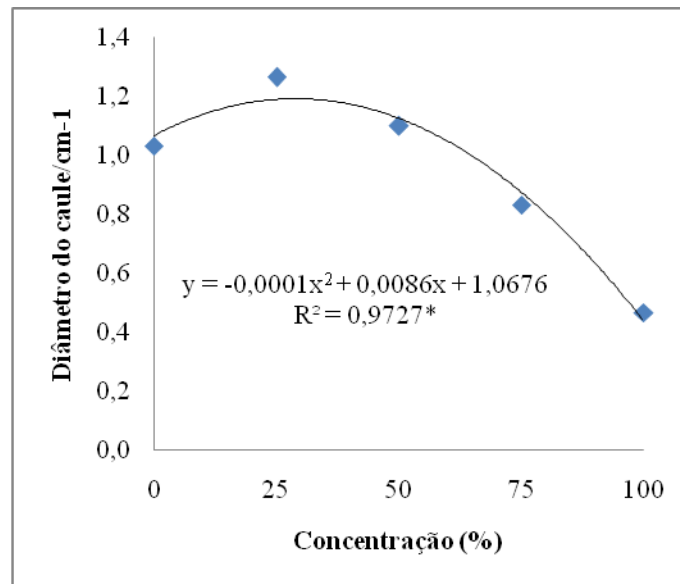
**Figura1.** Altura de planta do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações

Diante dos resultados da altura de planta, segundo Andrew e Wright (1976) relacionaram como características de importância econômica a altura, o diâmetro e a sobrevivência, sugerindo que elas devam ser consideradas para fins de avaliação final.

Carneiro e Ramos (1981), trabalhando com *Pinus taeda*, constataram equivalência em seis anos após o plantio, partindo-se de mudas com diferentes padrões de qualidade. Da mesma forma, José et al. (2005), trabalhando com *Schimus terebinthifolius* (aroeira), verificaram que as diferenças iniciais de altura e de diâmetro tendem a desaparecer, ao longo do tempo no campo.

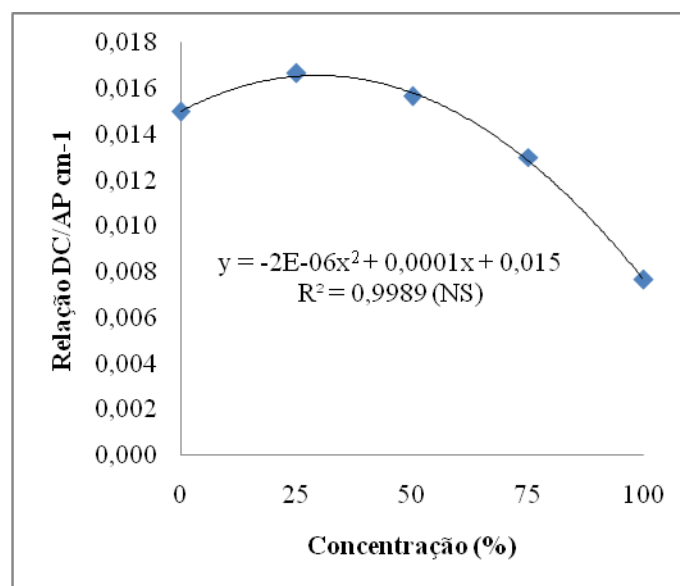
O baixo desenvolvimento dessas características também foi descrito por Magalhães (2008), que identificou na fertirrigação com ETE esmagadora de soja o menor resultado comparado com outros tipos de tratamentos como ETE de frigorífico de bovinos, ETE frigorífico de aves e suínos e ETE urbana.

Carneiro (1995), trabalhando com mudas florestais constatou que o diâmetro do caule, combinado com a altura da planta, mostra equilíbrio de crescimento que constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo.



\*\*, \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

**Figura 2.** Diâmetro do caule do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações

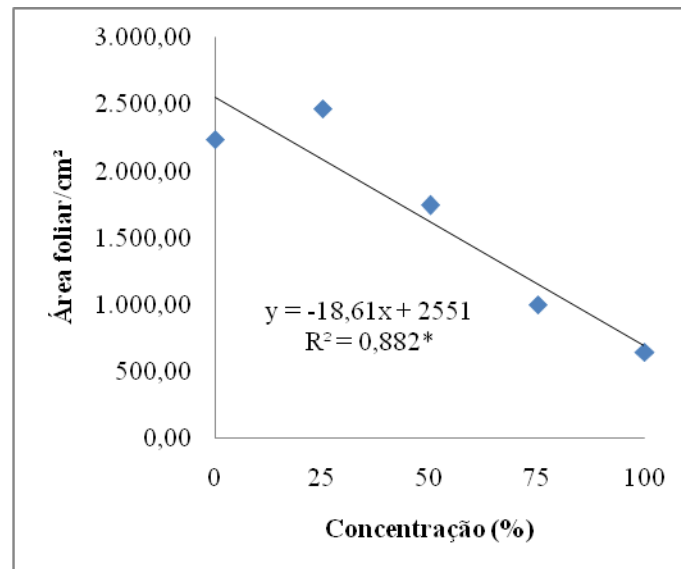


\*\*, \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

**Figura 3.** Relação diâmetro do caule/altura de planta do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações

A área foliar (Figura 4) obteve comportamento linear negativo e significativo a 1% na análise de regressão, à medida que aumentou a concentração da água residuária houve decréscimo no seu desenvolvimento, a concentração de 25% obteve um desenvolvimento significativo em relação à concentração de 0%. Enquanto no teste de comparação de média a adubação química se fez superior e o tratamento 100% foi inferior.

Missio et al. (2004), trabalhando com grábia, obtiveram maior número de folhas e maior diâmetro de caule em plantas que receberam adubação fosfatada, mostrando que este macronutriente é importante para a construção destas partes da planta.

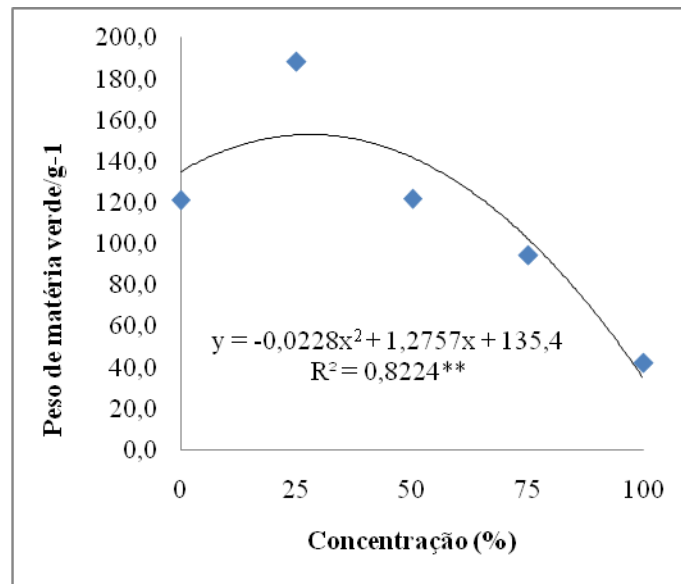


\*\*, \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

**Figura 4.** Área foliar do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações

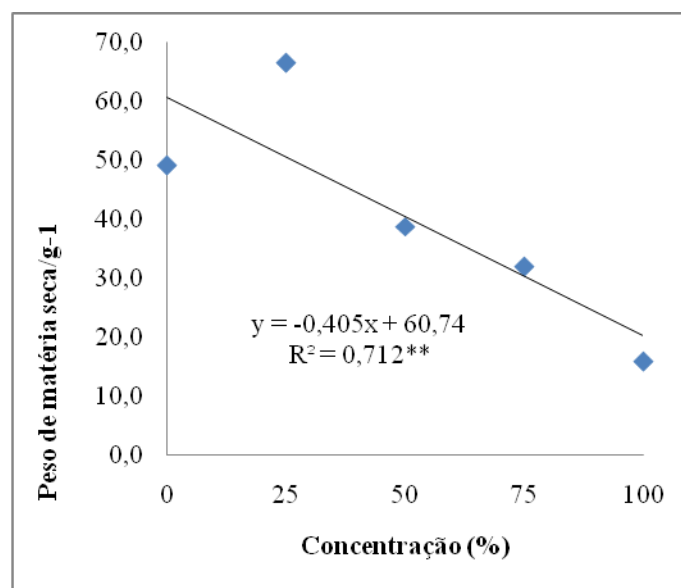
O peso de matéria verde (Figura 5) teve comportamento quadrático e significativo a 1%. Também usando a regressão para peso de matéria seca (Figura 6) observamos comportamento linear negativo, ou seja, à medida que aumentava que se aumentou a concentração menor foi seu peso. Comparando o comportamento das mudas, ambas tiveram a adubação química como resultado superior e o tratamento de 100% inferior nos demais tratamentos tiveram comportamento semelhantes avaliados pelo teste de comparação de médias.

O decréscimo para matéria verde ou seca pode estar relacionado à concentração de nitrogênio presentes no efluente. Magalhães (2008), trabalhando com água residuária da ETE de frigorífico de bovinos encontrou resultados semelhantes ao descrito, ocorrendo ação depressiva a partir de certa diluição. Carneiro (1995) ressalta que doses elevadas de N afetam a qualidade fisiológica das mudas, resultando em efeitos negativos no desenvolvimento.



\*\*, \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

**Figura 5.** Peso de matéria verde do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações.



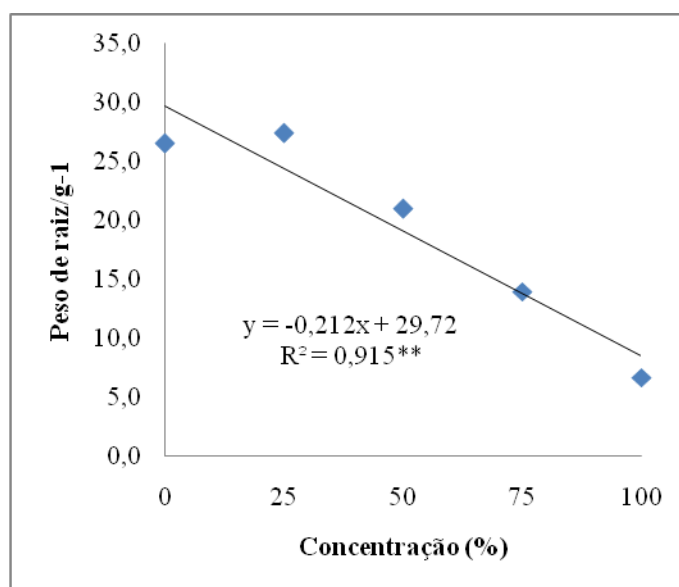
\*\*, \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

**Figura 6.** Peso de matéria seca do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações.

Para a análise de regressão o peso de raiz teve comportamento linear negativo, com o aumento da concentração, havendo diminuição na formação da raiz, esse fator deve estar relacionado à toxidez da água residuária provocada pelo excesso de nutrientes. Em concentrações menores obteve-se resultado significativo, fator este, que faz com que aleguemos que uma concentração adequada para a planta lhe fornecerá os nutrientes

adequados para seu desenvolvimento, visto que no teste de comparação de média e a adubação química foi superior.

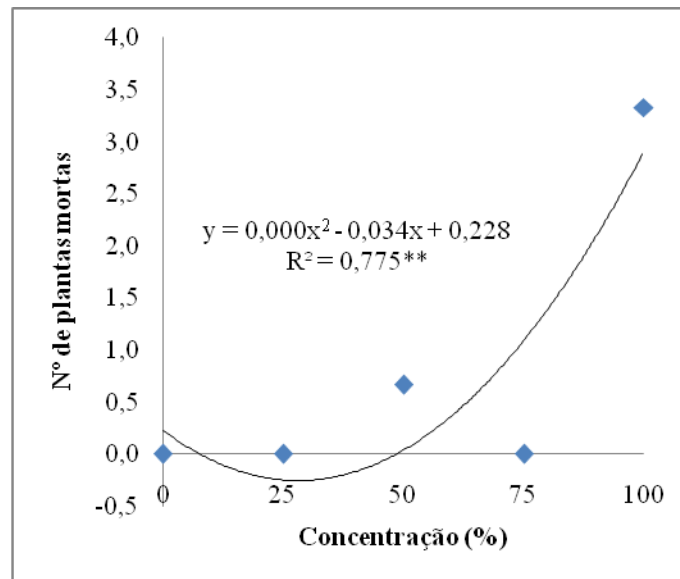
Magalhães (2008), trabalhando com três espécies de eucaliptos irrigados com efluente de estação de tratamento de esgoto, obteve resultados significativos, com aumento da concentração de água residuária. Augusto et al. (2007), trabalhando com mudas de eucalipto, utilizando água residuária em sistema de sub-irrigação, obteve raízes de boa qualidade. Máfia et al. (2005) afirmam que a qualidade da raiz é de fundamental importância para a sobrevivência das mudas em campo.



\*\*,\* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

**Figura 7.** Peso de raiz do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações

O resultado para mortalidade é de fundamental importância para determinação das condições de implantação do experimento, a eficiência da muda dá-se em relação a sua capacidade de reagir a altas quantidades da água residuária e verificar o poder de absorção dos nutrientes. Verificou-se que na concentração de 100% obteve-se valor excessivo de perda das mudas. Na comparação de média somente o tratamento 100% teve um comportamento inferior. Magalhães (2008) também observou em seu experimento que o aumento das concentrações das águas residuárias concentrada (100%) aumentaram o número de plantas mortas, destacando a água residuária da ETE frigorífico de bovinos.



\*\*, \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, (NS) não significativo pelo teste F

**Figura 8.** Mortalidade do superclone 1528 de eucalipto em função da irrigação com água residuária em diferentes concentrações

Souza (2004) afirma que a utilização planejada das águas residuárias, na agricultura, é uma alternativa para controle da poluição de cursos d'água. O método assegura, ainda, o fornecimento de água e fertilizantes para as culturas, contribuindo para a agricultura e não geração de conflitos com os demais usos potenciais da água.

## CONCLUSÃO

Os resultados analisados com a água residuária de suínos para todas as variáveis de crescimento inicial houve decréscimo com o aumento da concentração da água residuária utilizada no entanto, em baixas concentrações foram obtidos resultados semelhantes a adubação química, portanto, pode-se utilizar se prejuízo a qualidade da muda.

O uso da água residuária de suinocultura pode ser uma alternativa para disposição final do resíduo, destacando que a utilização de uma alta concentração pode provocar a morte das mudas e que em concentrações menores pode encontrar-se melhor desenvolvimento.

Para uma melhor eficiência e continuidade do estudo, sugerem-se outras pesquisas com a água residuária evidenciando a possibilidade de destino final sustentável do efluente agregando valor ambiental às mudas de clones de eucalipto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREW, I. A.; WRIGHT, H. L. Assessment and analysis. In: BURLEY, J.; WRIGHT, H. L. **A manual on species and provenances research with particular reference to the tropics**. Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1976. p. 108-30.
- AUGUSTO, D. C. C et al. Utilização de águas residuárias provenientes do tratamento biológico de esgotos domésticos na produção de mudas de eucalipto. **Revista Árvore**. 2007/vol.31, n. 004, p. 745-751, 2007.
- BROWN, L.R.; RENNER, M.; HALWEIL, B. **Sinais vitais 2000: as tendências ambientais que determinarão nosso futuro**. Salvador: UMA, 2000. 196p.
- CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 1995. 451p.
- CARNEIRO, J. G. A.; RAMOS, A. **Influência da altura aérea, diâmetro de colo e idade de mudas de *Pinus taeda* sobre a sobrevivência e desenvolvimento após 15 meses e aos seis anos após o plantio**. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1981. p. 91-110.
- CAMPINHOS JUNIOR, E. **A importância da produção de madeira de Eucalipto, geneticamente melhorado, para os setores moveleiros e de construção civil: perspectivas e desafios**. In: SEMINÁRIO MADEIRA DE EUCALIPTO: TENDÊNCIAS E USOS. Curitiba, 2001. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 2001. p. 53-58,
- CROMER, R. N. **Irrigation of radiata pine with wastewater: A review of the potential for tree growth and water renovation**. Aust. For., v. 43, p. 87-100, 1980.
- GAMA-RODRIGUES, E, F; BARROS, N, F; GAMA-RODRIGUES, A, C; SANTOS, G, A. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.893-901, 2005.
- GUIMARÃES, A. B. et al. **Treatment of domestic wastewaters in rural zone by using aquatic plant system**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SANITARY AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING, 2000, Trento. Proceedings Trento: Hyper, 2000. p. 237-243.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Efetivo de suínos em 31.12 e participações relativa e acumulada no efetivo total, segundo as Unidades Federação e os 20 municípios com os maiores efetivos, em ordem decrescente – 2011**. IBGE, 2011.
- JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, v.11, n.2, p. 187-196, 2005.
- MAFIA, R. G. et al. Critério técnico para determinação da idade ótima de mudas de eucalipto para plantio. **Revista Árvore**, v. 29, n.6, p. 947-953, 2005.

MAGALHÃES, J.L. **Aproveitamento de águas residuárias na produção de mudas de eucalipto no município de Rio Verde-GO.** 2008. 66f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2008.

MATOS, A. T. **Disposição de águas residuárias no solo.** Viçosa – MG: UFV, 2007. 141 p. (AEAGRI, 38).

MISSIO, E. L.; NICOLOSO, F. T.; JUCOSKI, G. de O.; SARTORI, L. Exigências nutricionais da grábia ao fósforo e enxofre em Argissolo Vermelho distrófico arênico: efeito da adubação no crescimento. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p. 1051-1057, jul./ago. 2004.

OLIVEIRA, U. S. de. **Cooperativa dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano – COMIGO.** Disponibilizado via telefônica em: 16 de outubro de 2012.

PAULI, J. M. **BRF – Brasil Foods.** Disponibilizado via telefônica em: 13 de novembro de 2012.

SANTOS, G.A. dos; XAVIER, A.; LEITE, H.G. **Desempenho silvicultural de clones de *Eucalyptus grandis* em relação às árvores matrizes.** Revista *Árvore*, v.30, n.2, p.737 a 747, 2006.

SOUZA, S. B.S. **Irrigação por infiltração com efluente de lagoa anaeróbia em solo cultivado com (*Zeamays L*).** 2004. 202f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

TEDINE, V. **O reflorestamento do capital financeiro.** Jornal a nova democracia ,ano II,12 ago. 2003. Disponível em:< <http://www.anovademocracia.com.br/12/11.htm> >. Acesso em: 15/10/2012.