

**RODRIGO AUGUSTO ZEMBRZUSKI PELISSARI**

**LODO DE UMA INDÚSTRIA TÊXTIL E ÁGUA RESIDUÁRIA DA  
SUINOCULTURA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE EUCALIPTO**

**CASCADEL-PARANA-BRASIL**  
**Julho 2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**RODRIGO AUGUSTO ZEMBRZUSKI PELISSARI**

**LODO DE UMA INDÚSTRIA TÊXTIL E ÁGUA RESIDUÁRIA DA  
SUINOCULTURA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE EUCALIPTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, área de concentração em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

Orientador: Dr. Silvio César Sampaio.  
Co-Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Simone Damasceno

**CASCADEL PARANA-BRASIL**  
**Julho 2007**

**RODRIGO AUGUSTO ZEMBRZUSKI PELISSARI**

“Lodo de indústria têxtil e água residuária de suinocultura na produção de mudas de eucalipto”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação “*Stricto Sensu*” em Engenharia Agrícola em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, área de concentração Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, **aprovada** pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Silvio César Sampaio  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, UNIOESTE

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Magdalena Ferreira Ribas  
Centro de Ciências Agrárias, UEM

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lúcia Helena Pereira Nóbrega  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, UNIOESTE

Prof. Dr. Ricardo Nagamine Costanzi  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, UNIOESTE

Cascavel, 13 de julho de 2007.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, por me permitir o livre arbítrio e, principalmente, por me conceder a companhia tão iluminada, atenciosa, pacienciosa e carinhosa da **MÁRCIA ELENA BARBOSA DE SOUZA** que com muito afeto me auxiliou e encorajou durante mais esta etapa da vida.

A **UNIOESTE**, pela proposta e oportunidade oferecida.

Aos meus pais **IVONE** e **IRINEU PELISSARI**, por estarem em pensamentos e muitas vezes de forma material auxiliando-me e dando-me coragem na caminhada.

Aos meus colegas de mestrado, que como eu passaram por vários períodos de desafio e sacrifício, mas com a união e o auxílio de todos consegui chegar até aqui.

Ao **VIVEIRO FLORESTAL DA MATA**, situado em Santa Tereza do Oeste-PR, pela oportunidade oferecida de desenvolver o experimento em sua área.

A **LATREILLE** jeans de Dois Vizinhos-PR, por ter acreditado em meu trabalho e oferecido a parceria.

Ao meu orientador Dr. **SÍLVIO CÉSAR SAMPAIO**, que muito atenciosamente guiou meus trabalhos.

A minha co-orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. **SIMONE DAMASCENO**, que juntamente com os outros professores me transmitiram e ensinaram suas experiências.

A todos profissionais das áreas de Engenharia, Biologia e Estatística que me auxiliaram e contribuíram para chegar ao final com sucesso e a sensação de dever cumprido.

## SUMARIO

LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 Lodo Têxtil.....	03
2.2 Água Residuária da Suinocultura.....	05
2.3 Silvicultura e produção de mudas.....	07
2.4 Uso de Substratos e Efluentes Alternativos na Produção de Mudanças de Eucalipto.....	09
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 Altura das plantas.....	16
4.2 Diâmetro das plantas.....	19
4.3 Relação altura/diâmetro (HD) das plantas.....	26
5 CONCLUSÕES.....	28
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXOS .....	34
ANEXO 1 Laudo de Análise do lodo têxtil.....	35
ANEXO 2 Tabela de análise de variância para altura das plantas na época (germinação).....	36
ANEXO 3 Tabela de análise de variância para altura das plantas na época 2 (sombrite 50%).....	37
ANEXO 4 Tabela de análise de variância para altura das plantas na época 3 (sombrite 18%).....	41
ANEXO 5 Tabela de análise de variância para altura das plantas na época 4 (pleno sol).....	46
ANEXO 6 Tabela de análise de variância para diâmetro das plantas na época 2 (sombrite 50%).....	51
ANEXO 7 Tabela de análise de variância para diâmetro das plantas no tempo 3 (sombrite 18%).....	55
ANEXO 8 Tabela de análise de variância para diâmetro das plantas na época 4 (pleno sol).....	56
ANEXO 9 Tabela de análise de variância na relação altura por diâmetro das plantas nas épocas 2 (sombrite 50%), 3 (sombrite 18%) e 4 (pleno sol).....	57
ANEXO 10 Tabela de custos de Produção de mudas de eucalipto.....	70

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Características químicas do composto de lodo têxtil.....	04
<b>TABELA 2</b>	Parâmetros físico-químicos para a água residuária da suinocultura relatadas por diferentes autores.....	06
<b>TABELA 3</b>	Tratamentos estudados para irrigação de água.....	12
<b>TABELA 4</b>	Tratamentos estudados para irrigação com água residuária da suinocultura.....	13
<b>TABELA 5</b>	Caracterização física e química da água residuária da suinocultura usada para irrigação.....	14
<b>TABELA 6</b>	Valores de quadrado médio das análises de variância para altura de plantas nas épocas 1 (germinação), 2 (sombrite 50%), 3 (sombrite 18%) e 4 (pleno sol).....	16
<b>TABELA 7</b>	Valores das médias da altura das plantas para o lodo na época 1.....	17
<b>TABELA 8</b>	Valores das médias de altura das plantas na época 2 para a interação lodo com a irrigação.....	17
<b>TABELA 9</b>	Valores das médias de altura das plantas na época 3 para adubação.....	18
<b>TABELA 10</b>	Valores das médias de altura das plantas na época 3 para a interação lodo com a irrigação.....	18
<b>TABELA 11</b>	Valores das médias de altura das plantas na época 4 para adubação.....	18
<b>TABELA 12</b>	Valores das médias de altura das plantas na época 4 para a interação lodo com a irrigação.....	19
<b>TABELA 13</b>	Valores de quadrado médio das análises de variância para diâmetro de plantas nas épocas de (germinação),(sombrite 50%), (sombrite 18%) e (pleno sol).....	19
<b>TABELA 14</b>	Valores das médias do diâmetro das plantas na época 2 para a interação lodo com a irrigação.....	20
<b>TABELA 15</b>	Valores das médias de diâmetro das plantas para o lodo na época 3.....	20
<b>TABELA 16</b>	Valores das médias em diâmetro das plantas para a irrigação na época 4.....	21
<b>TABELA 17.</b>	Valores de quadrado médio das análises de variância da relação altura/diâmetro das plantas nas épocas 2 (sombrite 50%), 3 (sombrite 18%) e 4 (pleno sol).....	26
<b>TABELA 18</b>	Teste de médias para níveis de lodo têxtil na relação altura por diâmetro das plantas.....	27
<b>TABELA 19.</b>	Desdobramento da Interação da irrigação com a adubação e irrigação com o lodo na época 3 (sombrite 18%) na relação altura/diâmetro.....	27
<b>TABELA 20.</b>	Desdobramento da Interação irrigação/adubação e irrigação/lodo na época E4 (pleno sol) para altura/diâmetro.....	28

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	Disposição das bandejas ao final do experimento.....	15
<b>FIGURA 2</b>	Tendências da adubação na altura (a) e diâmetro (b) das plantas, durante a germinação, sombrite 50%, sombrite 18% e em pleno sol.....	21
<b>FIGURA 3</b>	Tendências do lodo na altura (a) e diâmetro (b) das plantas, durante a germinação, sombrite 50%, sombrite 18% e em pleno sol.....	2 222
<b>FIGURA 4</b>	Tendências da irrigação na altura (a) e diâmetro (b) das plantas, durante a germinação, sombrite 50%, sombrite 18% e em pleno sol.....	2 224



## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do lodo têxtil, adubação e irrigação com água residuária da suinocultura na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W, Hill ex Maiden. Os tratamentos foram constituídos de três fatores: adubação química (0,1 e 2 gramas de NPK 14-14-14 por tubete), irrigação (água e água residuária da suinocultura) e substrato com cinco níveis de fracionamento do lodo têxtil e substrato comercial (0,25,50,75 e 100%). Avaliou-se 4 épocas durante a produção das mudas (germinação, 21 dias), (sombreamento 50%, 40 dias), (sombreamento 18%, 20 dias) e (pleno sol, 9 dias) com total de 90 dias de produção. As irrigações foram realizadas por aspersão, com lâmina de 12 mm/dia. Os parâmetros agrônômicos avaliados foram altura (H), diâmetro (D) e a relação altura/diâmetro (H/D) das plantas. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial com 39 repetições por tratamento. Os resultados obtidos permitiram concluir que, o fator adubação química propiciou efeito na altura das plantas nas últimas épocas de produção das mudas. O fator substrato apresentou-se de forma negativa, quando usado em 100% do lodo têxtil. A água residuária da suinocultura demonstrou os melhores resultados para as mudas tanto em diâmetro quanto em altura. Utilizando-se o parâmetro da relação altura/diâmetro para avaliação das mudas, a água residuária da suinocultura propiciou uma antecipação de 30 dias na produção de mudas de eucalipto.

**Palavras-chave:** reuso de água, resíduos sólidos, efluente.

## ABSTRACT

### **Textile Industry Residue and Wastewater from Swineculture on the production of Eucalyptus Samples.**

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of textile silt, seasoning and irrigation with wastewater from swineactivities on the production of *Eucalyptus grandis* W, Hill ex Maiden. The treatments were constituted by three factor: quimical season (0, 1 and 2 grams of NPK 14-14 by tube), irrigation (water and remaining wastewater from swine) and substratum with five levels of fraction of the textile silt and commercial substratum (0, 25, 50, 75 and 100%). Four periods was evaluated during the production (germination, 21 days), (50% shadowning, 40 days), (18% shadowning, 20 days) and (full sun, 9 days) with a total of 90 days of production. The irrigation was performed by aspersion, with 12 mm/day. The agronomic parameters evaluated were hight (H), diameter (D) and the relation hight/diameter (H/D) of the plants. The experimental delineation used was entirely casual on factorial project with 39 repetitions per treatment. The results obtained allowed to conclude that, the quimical season propitiated effect on the plants hights on the last periods of production. The substratum factor presented it self on the negative form when used in 100% of the textile silt. The wastewater from presented the best results for the samples at diameter and at hight. Using the parameter of the Hight/Diameter relation to evaluation of the samples, the remaining wastewater propitiated a anticipation of 30 days on the production of the eucalyptus.

**Key-words:** reuse of water, solid residues, effluent



## 1 INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações da humanidade é a crescente geração de resíduos sólidos industriais e agroindustriais que necessitam de um destino final sustentável, técnico e ambientalmente adequado, além de economicamente viável. Nos últimos anos, esses resíduos apresentam-se como um dos principais problemas nas áreas urbanas e rurais, pois suas gerações, descartes e disposições inadequadas provocam diversos impactos ambientais, sociais, econômicos e de saúde pública.

Como conseqüência desse fenômeno, o tratamento e destino final dos resíduos sólidos e efluentes agroindustriais tornam-se um processo de grande importância nas políticas sociais e ambientais.

Frente a essa situação, a reciclagem e o uso agrônômico racional de resíduos é apresentada como uma das opções para a solução do problema, porém implica em ampliação dos conhecimentos sobre os resíduos e suas respectivas formas de tratamento.

Uma alternativa para o tratamento é a reutilização da matéria orgânica existente nesses resíduos industriais e agroindustrial seria a aplicação na silvicultura como um dos compostos do substrato na produção de plantas. Devido ao material presente nesses resíduos ser originário, principalmente, de subprodutos animal e vegetal, seu processamento e uso agrícola apresenta-se como alternativa cíclica natural e racional para o retorno como substrato e possível fonte de nutrientes.

O uso de lodo da indústria têxtil como substrato e da água residuária da suinocultura como insumo agrícola podem reduzir o custo de fertilizantes e também constituem uma melhor opção do que a disposição em lixões, aterros sanitários, aterros controlados e em rios.

Porém, nesse sentido, a literatura indica uma variedade de estudos científicos que comprovam as possibilidades supracitadas e também apontam outras limitações.

Atualmente, também se associa a essa possibilidade, o fato do mercado nacional indicar uma busca interna no aumento da produção de madeira e produção de mudas com qualidade.

Desse modo, este trabalho teve por objetivo avaliar a possibilidade de utilizar lodo da indústria têxtil como substrato e a água residuária da suinocultura (ARS) na produção de mudas de eucalipto.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Lodo Têxtil

As atividades industriais cresceram muito nos últimos anos e propiciaram novos problemas devido à eliminação de rejeitos tóxicos, provenientes de subprodutos gerados pela indústria. A eliminação desses rejeitos é um dos mais importantes assuntos em controle de poluição, o que tem levado os pesquisadores a buscar novas técnicas e ferramentas mais poderosas para diminuir ou eliminar a toxicidade dos efluentes em seus distintos processos, sempre considerando as regulamentações e legislações voltadas à proteção ambiental (SAUER, 2002).

O setor têxtil, inserido neste contexto, foi um dos que passou a se preocupar com a proteção ambiental contra os agentes tóxicos (metais pesados). Isso, por força da conscientização social de uma melhor qualidade ambiental para as futuras gerações, bem como pela exigência dos órgãos governamentais (BRESAOLA & CANTELLI, 2000).

Segundo ainda BRESAOLA & CANTELLI (2000), as indústrias têxteis são agrupadas em três categorias principais: tecidos de algodão, lã e sintéticos. Os efluentes gerados pela indústria variam, à medida que a pesquisa e o desenvolvimento produzem novos reagentes, novos processos, novos maquinários, novas técnicas, e também, conforme a demanda do consumidor por outros tipos de tecidos e cores.

Segundo MELO (2005), o processo têxtil de produção de tecidos é dividido em fiação, tecelagem e acabamento. Na etapa de fiação, não há geração de efluentes líquidos, pois todas as operações ocorrem a seco. Na etapa de tecelagem, os fios tintos ou crus são transformados em tecidos nos teares. Também essa etapa trata-se de um processo seco, portanto não ocorre a geração de efluentes líquidos, muito embora a etapa posterior de desengomagem seja uma importante fonte geradora de efluentes líquidos poluidores.

Na etapa de acabamento, os tecidos são tratados para adquirirem as características de toque, impermeabilidade, estabilidade dimensionais, etc. Esta

etapa é dividida em tratamento prévio ou preparação, onde se eliminam as impurezas das fibras e melhora-se a estrutura do material para prepará-lo para as operações de tingimento, estamparia e acabamento. No tingimento, os materiais têxteis devem ser coloridos uniformemente, já a estamparia consiste na aplicação de um desenho colorido nos tecidos e o acabamento são operações que conferem as características essenciais de aspecto, brilho, toque, caimento, amarrotamento, resistência, etc.

Em uma indústria têxtil, os processos de produção geram os efluentes líquidos. O somatório desses efluentes é levado para a estação de tratamento da indústria e resulta em um lodo biológico que apresenta, em sua composição, parte das substâncias utilizadas nos processos. O lodo biológico têxtil é de composição variável e, normalmente, possui teores elevados de matéria orgânica, N, P e micronutrientes, além de metais pesados; na Tabela 1, são apresentados resultados de análise do lodo têxtil nos trabalhos de ARAÚJO *et al*, (2005).

**Tabela 1** Características químicas do composto de lodo têxtil

Parâmetro	Composto de Lodo Têxtil	Limite máximo de metais Pesados segundo Cetesb 1999
pH (CaCl <sub>2</sub> , 0,01M)	6,8	-
N (g kg <sup>-1</sup> )	1,3	-
N-Nh <sub>4</sub> (g kg <sup>-1</sup> )	1,6	-
N-NO <sub>3</sub> (g kg <sup>-1</sup> )	51,5	-
K (g kg <sup>-1</sup> )	5,7	-
P (g kg <sup>-1</sup> )	2,2	-
Ca (g kg <sup>-1</sup> )	13,9	-
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	4,3	-
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	110,8	4,300
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	397,0	7,500
Cd (mg kg <sup>-1</sup> )	<0,3	85
Cr (mg kg <sup>-1</sup> )	73,9	3,000
Ni (mg kg <sup>-1</sup> )	30,4	420
Pb (mg kg <sup>-1</sup> )	33,4	840
Mo (mg kg <sup>-1</sup> )	<4,0	75

Fonte: ARAÚJO, MONTEIRO E CARDOSO, 2005 (Adaptado).

A matéria orgânica que compõe o lodo de esgoto pode exercer efeitos nas propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, entretanto existem restrições ao uso do lodo de esgoto, relacionadas à presença de patógenos,

compostos orgânicos fitotóxicos, sais solúveis, metais pesados, odores e contaminação das águas. Os dados da bibliografia que indicam o uso agrícola do lodo de ETE está polarizado para o lodo de esgoto urbano, não existindo estudos específicos sobre o uso do lodo da indústria têxtil no sistema solo-planta. Como esse lodo tem uma parte orgânica, uma opção é utilizá-lo como componente orgânico, no substrato de produção de mudas (PRADO & NATALE, 2005).

## **2.2 Água residuária da suinocultura**

De acordo com JARDIM (2005), o Brasil possui cerca de 35 milhões de cabeças de suínos, sendo o terceiro maior rebanho do mundo. São mais de 192 milhões de m<sup>3</sup>/ano de água, demandada pelo setor de produção e mais de 100 milhões de m<sup>3</sup>/ano de efluentes, gerados pela atividade suinícola. Os dejetos desses animais constituem uma das mais importantes fontes de poluição da água, da terra e do ar quando são despejados sem prévio tratamento na natureza. Segundo o autor, do ponto de vista ambiental, o Sul do Brasil, por possuir uma grande densidade de suínos, é uma das áreas em que é preciso maior cuidado com a questão da emissão e reutilização de dejetos suínos.

Entretanto, essa preocupação ambiental iniciou-se na década de 70, pois a concentração de animais por unidade de área era pequena. A partir da adoção de sistemas confinados de criação, o quadro modificou-se e, atualmente, a suinocultura é considerada pelos órgãos de fiscalização ambiental, quando conduzida sem os devidos cuidados com os seus efluentes, como uma das principais atividades degradadoras do meio ambiente (SUSZEK *et al*, 2005).

Ainda segundo SUSZEK *et al* (2005), o poder poluente dos dejetos suínos, considerando a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), é cerca de 50 vezes maior que a do esgoto humano.

Conforme os elementos químicos presentes na dieta dos suínos, cerca de 55% do nitrogênio, 65% do fósforo e cálcio e 80% do cobre, zinco, potássio, sódio, magnésio, manganês e ferro estão presentes em seus dejetos. Todos esses elementos também são essenciais ao desenvolvimento das plantas, o que potencializa o uso desse tipo de água residuária como fonte de nutrientes. Porém,



o uso irracional dessa água pode provocar, no médio e longo prazo, problemas ambientais como: a eutrofização de águas superficiais, acúmulo desses elementos no perfil do solo que poderão afetar processos hidrodinâmicos, no caso do Sódio, toxidez às plantas como o Zn, Mg, Nm, e também aumento de salinidade da água percolada ou do extrato saturado (AYERS & WESTCOT, 1991).

SUSZEK *et al* (2005) apresentaram a composição da água residuária da suinocultura adaptada de outros autores (Tabela 2).

**Tabela 2** Parâmetros físico-químicos para a água residuária da suinocultura relatadas por diferentes autores

Parâmetros	KIEHL* (1985)	EMBRAPA* (1993)	SEDIYAMA et al,* (2000)
N (%)	1,9	0,6	2,1
P (%)	0,7	0,25	2,11
K (%)	0,4	0,12	0,48
C (%)	30,4	-	21,31
C/N	16	-	10
Matéria Orgânica (%)	53	-	-
Ca (%)	-	-	6,52
Mg (%)	-	-	0,63
S (%)	-	-	0,55
Fe (%)	-	-	0,37
Zn (mg Kg <sup>-1</sup> )	-	-	303
Mn (mg Kg <sup>-1</sup> )	-	-	484
Cu (mg Kg <sup>-1</sup> )	-	-	958

Fontes: \* Suszek et, al, 2005.

Além da questão físico e química, a quantidade de dejetos gerada caracteriza como um problema ambiental e econômico, pois um suíno de 26 a 100 kg, produz de 8,5 a 9,5% de seu peso corporal em dejetos diariamente. Essa produção depende do número e da idade dos animais, da quantidade de água desperdiçada na higienização das baias e bebedouros, dos resíduos de ração, e outros materiais decorrentes do processo criatório (OLIVEIRA et al., 2000). Essa quantidade gerada afeta diretamente os custos com estruturas de tratamento ou de armazenamento e a necessidade de área para recebimento dessas águas, como forma de adubação orgânica, caso seja esta a maneira escolhida para disposição do resíduo (OLIVEIRA et al 2000).

Para isso, existem as alternativas da produção de gás metano (biogás) e outros tipos de energia; da transformação de adubos orgânicos processados, da alimentação de outras espécies, destacando-se os peixes, bovinos e suínos e para utilização como fertilizante. Segundo SEGANFREDO (1999), esta última é a que tem sido de maior receptividade pelos agricultores, por ser de mais fácil operacionalização na propriedade. Essa particularidade e a produtividade das culturas no curto prazo não são critérios suficientes, porém, para que se possam avaliar as perspectivas da sustentabilidade dos sistemas que utilizam os dejetos de suínos como fertilizantes.

Os dejetos suínos são usados como fertilizantes agrícolas, pois contêm elementos químicos que, ao serem adicionados ao solo, podem constituir nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Tais nutrientes, após sua mineralização no solo, têm a mesma função nas plantas, que a dos fertilizantes químicos, ou seja; as plantas podem se desenvolver tanto utilizando os nutrientes que provêm dos dejetos, como dos fertilizantes químicos (SEGANFREDO, 1999).

### **2.3 Silvicultura e produção de mudas**

Dos 850 milhões de hectares do território nacional, aproximadamente 550 milhões são cobertos por florestas nativas e 6 milhões com florestas plantadas. Desse total de florestas nativas, cerca de dois terços são formados pela floresta amazônica e o restante por Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e seus ecossistemas associados. A superfície de florestas do Brasil equivale a 14,5% da superfície florestal mundial. Do ponto de vista econômico, o setor florestal brasileiro traz uma grande contribuição ao país, tendo em vista a sua participação no PIB, que em 2005 foi de 4,5%. Nesse mesmo ano, o setor florestal se constituiu no segundo item das exportações do agronegócio brasileiro, perdendo apenas para a soja, o que propiciou a arrecadação de R\$ 4,8 milhões em impostos e a geração de 1,6 milhões de empregos diretos (EMBRAPA, 2007).

A espécie florestal de maior importância econômica do Brasil, o eucalipto, é plantada, hoje, em mais de três milhões de hectares e tem amplo uso industrial. O Brasil não tinha, até duas décadas atrás, materiais genéticos adequados para

programas de melhoramento de eucalipto. Atualmente, esse material duplicou a produtividade média existente das plantações, sendo que apenas a celulose proveniente do eucalipto contribui com mais de um bilhão de dólares anuais em exportações da balança comercial brasileira (EMBRAPA, 2007).

A implantação da floresta depende, dentre outros fatores, da utilização de mudas saudáveis, com bom diâmetro de colo, raízes bem formadas, relação parte aérea / sistema radicular adequada e nutrição adequada, Isso tudo garantirá melhor índice de sobrevivência no plantio, maior resistência a estresses ambientais e maior crescimento inicial, influenciando diretamente na qualidade final da floresta. As técnicas a serem adotadas para a produção das mudas devem atender às necessidades de cada produtor, em termos de disponibilidade e localização de área, grau de tecnologia e dos recursos financeiros disponíveis (ARACRUZ, 2007).

Existem vários fatores que determinam o método de produção a ser utilizado, um deles é o substrato. A definição do substrato a ser usado num viveiro florestal, depende da análise de uma série de fatores, dentre eles destacam-se: espécie a ser semeada, disponibilidade próxima do local do viveiro de matérias-primas para composição do substrato, caso a decisão seja a produção própria do produto, sistema de irrigação utilizado nas diferentes etapas da produção da muda (semeadura, crescimento e rustificação), tipo de embalagem utilizada e relação custo/benefício (AGUIAR, 1989).

Os componentes que podem ser aproveitados para a produção de substratos, classificados como inertes são: vermiculita (nome comercial de produto a base de mica expandida), casca de arroz carbonizada, moinha de carvão vegetal e, orgânicos: turfa, bagaço de cana decomposto, fibra de coco, esterco de bovino, aves e suínos, cascas de pinus ou eucaliptos, compostos derivados de resíduos orgânicos, etc. Cada um destes componentes apresenta suas peculiaridades com relação a teor de nutrientes (macros e micros) e a disponibilização dos mesmos às mudas, condutividade elétrica, capacidade de retenção e disponibilização de água, compactação sob irrigação, granulométrica e porosidade, etc. A produção de substratos, normalmente, envolve conhecimentos

específicos sobre as características físico-químicas de seus componentes, a maneira pela qual interagem quando misturados. Já suas implicações na produção das mudas variam em função da espécie e tipo de produção (sementes/estaquia), do sistema de irrigação disponível no viveiro e da disponibilidade local dos componentes a serem utilizados (AGUIAR, 1989).

Os adubos orgânicos, além do fornecimento de nutrientes, destacam-se por um papel fundamental e mais importante, fornecimento de matéria orgânica para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Nesse caso, o efeito é o condicionador de solo, considerando a matéria orgânica como um produto químico que melhora as propriedades físicas do solo (SOUZA et al, 2006).

A utilização de lodo como biossólido, aproveitando seu potencial fertilizante e condicionador de solos para promover o crescimento de plantas, representa a possibilidade de associar ganhos para o produtor, por meio do aumento da produtividade das culturas e redução de fertilizantes minerais, com ganhos para os geradores de lodo, pela efetivação de métodos adequados e econômicos de disposição final desse resíduo (AGUIAR, 1989).

A fração líquida do tratamento do esgoto (denominada de água de reuso), que corresponde à maior parte do volume do esgoto, pode ser utilizada para a irrigação de plantios florestais, parques, jardins e campos de golfe, entre outros, visto que apresenta vantagens (principalmente econômicas) em relação à água usualmente aproveitada para esses fins, considerando-se que um método para inverter a degradação e melhorar a qualidade do solo é a adição de matéria orgânica. Nesse sentido, o uso do lodo de esgoto em culturas pode ter efeito positivo, aumentando o crescimento das plantas e sendo, dessa forma, uma excelente alternativa de disposição. O lodo apresenta vantagens em relação à adubação mineral devido à forma lenta e contínua de liberação dos nutrientes para o solo e para o sistema radicular das árvores. Em culturas de ciclos longos, essa liberação lenta torna-se vantajosa (SILVA, 2006).

#### **2.4 Uso de substratos e efluentes alternativos na produção de mudas de Eucalipto**

O êxito na formação de florestas de alta produção depende, em grande parte, da qualidade das mudas plantadas, que além de terem que resistir às condições adversas encontradas no campo após o plantio, deverão sobreviver e, por fim, produzirem árvores com crescimento volumétrico economicamente desejável (GOMES *et al* 1991).

A sobrevivência, o estabelecimento, a freqüência dos tratos culturais e o crescimento inicial das florestas são avaliações necessárias para o sucesso do empreendimento florestal, o que está diretamente relacionado com a qualidade das mudas por ocasião do plantio (DURYEA 1985; GOMES *et al* 1991; FONSECA, 2000), merecendo ressaltar que o potencial genético, as condições fito sanitárias e a conformação do sistema radicular são importantes para a boa produtividade dos povoamentos florestais (CARVALHO, 1992).

A necessidade de produzir mudas em áreas bem definidas, com características específicas e controladas, se deve ao fato de serem elas, geralmente, frágeis, precisando de proteção inicial e de manejos especiais, de maneira a obter maior uniformização de crescimento tal que, após o plantio, permite que elas resistam às condições adversas lá encontradas, sobrevivam e depois cresçam satisfatoriamente (GOMES *et al*, 2002).

O *Eucalyptus grandis* é a espécie florestal mais plantada no Brasil (SOUZA *et al*, 2004), devido ao seu potencial produtivo e as características da madeira, a qual é utilizada na produção de celulose, papel, painéis de fibra e aglomerados, combustíveis industriais e domésticos e, ainda, na indústria moveleira (SOARES *et al*, 2003).

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 em aumentar, gerando um resíduo denominado lodo que, depois de tratado e higienizado, se torna sólido e é conhecido como biossólido, opção de substrato para produtores de mudas florestais (BARREIROS, *et al*, 2007).

A adubação química e, ou, orgânica é eficiente em plantações florestais com espécies particularmente do gênero *Eucalyptus*, sendo o uso do lodo

(biossólidos e efluentes) uma alternativa promissora, como demonstrado em plantações florestais no Brasil e no exterior (HENRY, *et al*, 1994; LIMA, 2005; POGGIANI, 2004).

A utilização de substratos alternativos, como os biossólidos e efluentes animais como da suinocultura, representa a possibilidade de associar ganhos ao silvicultor e produtor, por meio do aumento da produtividade das culturas e redução de fertilizantes químicos, com ganho, também, aos que produzem estes biossólidos e efluentes, pela efetização de métodos adequados e mais econômicos de disposição final desse resíduo. Esses adubos orgânicos, além do fornecimento de nutrientes para culturas agronômicas, destacam-se por um papel fundamental e tão importante quanto aos nutrientes que é o fornecimento de matéria orgânica para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SOUZA *et al*, 2006).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O processo de produção das mudas de *Eucalyptus grandis* W, Hill ex Maiden foi conduzido no Viveiro Florestal da Mata, de propriedade do Sr Günther Krüger, Br 277 km 607, Gleba São Francisco, Linha Guavirá, Fazenda Mauá em Santa Tereza do Oeste-PR.

Os tratamentos foram constituídos a partir de três fatores: adubação química com três níveis (0, 1 e 2g por tubete de NPK 14-14-14), irrigação com dois tipos de água (água e água residuária da suinocultura ARS) e fator substrato com cinco níveis de lodo têxtil misturado ao substrato comercial (0, 25, 50, 75 e 100%).

Foi avaliado, também, o fator tempo durante a produção das mudas, pois se apresentam quatro épocas distintas: germinação, sombrite 50%, sombrite 18%, e pleno sol. Destaca-se que essas etapas com sombrite caracterizam a época de aclimação das mudas para posterior transplântio. Observa-se nas Tabelas 3 e 4, um resumo dos tratamentos avaliados.

**Tabela 3** Tratamentos estudados para irrigação de água

Nº do Tratamento	Qtde de adubação em g*	% do Resíduo Têxtil/ Substrato Comercial	Irrigação
1	0	0	Água
2	0	25	Água
3	0	50	Água
4	0	75	Água
5	0	100	Água
6	1	0	Água
7	1	25	Água
8	1	50	Água
9	1	75	Água
10	1	100	Água
11	2	0	Água
12	2	25	Água
13	2	50	Água
14	2	75	Água
15	2	100	Água

\*A adubação usada em gramas é o N-P-K 14-14-14 (adubação de base), OSMOCOTE®, adubo de liberação lenta.

Os períodos respectivos a essas épocas foram: 21 dias, 40 dias, 20 dias e 9 dias, tempos adquiridos a partir de informações do próprio viveiro.

**Tabela 4** Tratamentos estudados para irrigação com água residuária da suinocultura

Nº do Tratamento	Qtde de adubação em g*	% do Resíduo Têxtil/ Substrato Comercial	Irrigação
16	0	0	ARS
17	0	25	ARS

18	0	50	ARS
19	0	75	ARS
20	0	100	ARS
21	1	0	ARS
22	1	25	ARS
23	1	50	ARS
24	1	75	ARS
25	1	100	ARS
26	2	0	ARS
27	2	25	ARS
28	2	50	ARS
29	2	75	ARS
30	2	100	ARS

\*A adubação usada em gramas é o N-P-K 14-14-14 (adubação de base), OSMOCOTE®, adubo de liberação lenta.

ARS: Água Residuária da Suinocultura.

As mudas foram semeadas em tubetes de plástico de volume de 53 cm<sup>3</sup>, em bandejas 45 cm x 1m com capacidade de 403 tubetes.

O substrato composto foi obtido utilizando-se mistura do comercial (Plantmax®) que foi adquirido no comércio local formulado a partir de 33% de casca de *Pinus* compostadas, 34% de casca de arroz carbonizadas, 13% de húmus e 10% de vermiculita com o incremento de lodo da indústria têxtil na proporção de 0, 25, 50, 75, 100% de lodo têxtil /substrato comercial.

O adubo usado foi o N-P-K (14-14-14) de liberação lenta (OSMOCOTE®), junto ao substrato em cada tubete na dose de 0g, 1g e 2g por tubete, dose essa recomendada pelo fabricante, citadas nas Tabelas 3 e 4.

Na caracterização da água residuária da suinocultura, coletaram-se, aleatoriamente, quatro amostras de 1,5 L nos galões-reservatório. Das amostras, retiraram-se alíquotas de 200 mL, que foram imediatamente acondicionadas em freezer (-4° C) para posterior análise química. Analisaram-se os seguintes parâmetros: condutividade elétrica (CE), usando-se condutivímetro digital marca Orion, modelo 125; densidade, utilizando-se densímetro de escala 1,000 a 1,100 (SCHERER, *et al.*, 1995) e sólidos totais (ST) e sedimentáveis (SP) (BRAILE & CAVALCANTI, 1979). O teor de N-total foi determinado em alíquota de 3,0 mL, pelo método de Kjeldahl (TEDESCO *et al.*, 1985). Alíquotas de 5,0 mL foram mineralizadas via digestão nítrico-perclórica (3 ml de ácido nítrico: 1 mL de ácido



perclórico). Nos extratos de digestão, as concentrações de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Zn}^{2+}$  foram determinadas por espectrofotometria de absorção atômica e as concentrações de  $\text{K}^{+}$  e  $\text{Na}^{+}$  determinadas por fotometria de emissão de chama e as do P-total, por colorimetria, pelo método do ácido ascórbico, modificado por BRAGA & DEFELIPO (1974). Os resultados das análises física e química do lodo têxtil usado como substrato e da água residuária da suinocultura usada na irrigação encontram-se na Tabela 5.

**Tabela 5** Caracterização física e química do lodo têxtil usado como substrato e da água residuária da suinocultura usada para irrigação.

Parâmetro Lodo	Composto de Lodo Têxtil	Parâmetro ARS*	Composto de ARS
N- $\text{NO}_3$ (g $\text{kg}^{-1}$ )	34,36	**CE ( dS $\text{m}^{-1}$ )	6,234
K (g $\text{kg}^{-1}$ )	1,00	**Densidade	1,005
P (g $\text{kg}^{-1}$ )	3,45	**SP (mL $\text{L}^{-1}$ )	88,250
Ca (g $\text{kg}^{-1}$ )	3,35	**ST (g $\text{L}^{-1}$ )	5,500
Mg (g $\text{kg}^{-1}$ )	1,60	P total (dag $\text{L}^{-1}$ )	0,0088
Cu (mg $\text{kg}^{-1}$ )	81,00	N total (dag $\text{L}^{-1}$ )	0,0936
Zn (mg $\text{kg}^{-1}$ )	159	Ca (g $\text{L}^{-1}$ )	0,1300
Cd (mg $\text{kg}^{-1}$ )	-	Mg (g $\text{L}^{-1}$ )	0,0505
Cr (mg $\text{kg}^{-1}$ )	-	Na (g $\text{L}^{-1}$ )	0,02047
Ni (mg $\text{kg}^{-1}$ )	-	K (g $\text{L}^{-1}$ )	0,5049
Pb (mg $\text{kg}^{-1}$ )	-	Cu (mg $\text{L}^{-1}$ )	1,6090
Mo (mg $\text{kg}^{-1}$ )	4,39	Zn (mg $\text{L}^{-1}$ )	1,1542

\* ARS: Água Residuária da Suinocultura.

\*\*CE condutividade elétrica, SP sólidos sedimentáveis e ST sólidos totais.

As irrigações com água foram realizadas pelo método da aspersão, com lâmina aplicada de 12 mm/dia. A irrigação com água residuária da suinocultura (ARS), se deu de forma manual com o auxílio de regadores, pois o mesmo se encontrava *in natura*, com a mesma lâmina diária.



**Figura 1** Disposição das bandejas ao final do experimento.

Os parâmetros de qualidade agronômica das mudas analisados foram a altura de plantas (H) e diâmetro (D) de caule. Visto que essas características indicam boas qualidades agronômicas necessárias para o plantio no campo segundo WENDLING (2002).

Avaliou-se, também, a relação entre esses parâmetros (H/D) por ser um indicativo primordial no replantio das mudas em campo, segundo TRIGUEIRO & GUERRINI (2003).

O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3x5 com três repetições por tratamento, sendo que cada parcela experimental tinha 13 plantas, em que a média dos parâmetros analisados foi usada como medida da parcela. Os fatores avaliados constituíram os tratamentos descritos anteriormente. Ressalta-se, ainda, que se realizaram quatro análises estatísticas respectivas aos tempos de observação. Entretanto, para a primeira época (Germinação), na avaliação do diâmetro, não foi possível a realização de leitura em função do pequeno tamanho das mudas.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Altura da Planta**

Observa-se na tabela 6, que a primeira época (Germinação) apenas o fator lodo isolado apresentou diferença significativa. Na época 2 (sombrite 50%), houve interação significativa entre irrigação e lodo. O fator adubação apenas produziu

efeitos significativos nas épocas 3 (sombrite 18%) e época 4 (pleno sol), sendo mantida uma significância para a interação irrigação com o lodo.

**Tabela 6** Valores de quadrado médio das análises de variância para altura de plantas nas épocas 1 (germinação), 2 (sombrite 50%), 3 (sombrite 18%) e 4 (pleno sol)

FV	E1	E2	E3	E4
IR	0,729	94,905	2153,06	12198,25
Erro 1	0,673	12,581	21,682	80,668
AD	0,016	0,268	<b>30,100*</b>	<b>88,178*</b>
L	<b>1,046*</b>	4,390	44,156	168,448
IR*AD	0,089	0,227	0,995	26,392
IR*L	0,119	<b>1,773*</b>	<b>29,393*</b>	<b>80,246*</b>
AD*L	0,185	0,175	2,497	7,112
IR*AD*L	0,156	0,642	9,730	30,928
Erro 2	0,156	0,664	4,682	20,390
Cv 1(%)	29,19	58,52	23,65	23,30
Cv 2(%)	14,06	13,45	10,99	11,72

\*teste significativo ao nível de 5% de acordo com tukey.  
IR- Irrigação, AD- Adubação, L-Lodo.

Nota-se que na Tabela 7, que na época da germinação (E1) a maior média (2,99cm) foi encontrada no substrato com lodo têxtil a 75% e a menor (2,39cm) foi encontrada para 100% de lodo têxtil no substrato. Efeitos significativos dos demais fatores não foram observados devido, nesta época, a irrigação ser reduzida em função do encharcamento das sementes, pois podem ocorrer problemas para as mudas e também por se tratar de adubação lenta.

**Tabela 7** Valores das médias da altura das plantas para o lodo na época 1

Substrato	Médias
0%	2,86 a
25%	2,95 a
50%	2,85 a
75%	2,99 a
100%	2,39 b

Letras iguais correspondem a médias iguais ao nível de 5% de significância de acordo com o teste de tukey.

Na Tabela 8, é apresentado o desdobramento da interação irrigação com lodo para época 2 (E2), em que é possível perceber efeito significativo favorável da água residuária da suinocultura (ARS) quando se avalia apenas a água de irrigação. Entretanto, apenas a água residuária da suinocultura propiciou também diferença significativa, quando interagiu com o lodo (Tabela 8). Nesse sentido, observa-se que novamente o substrato, com 25% de lodo têxtil, apresentou maior altura, sendo a menor para 100% de lodo têxtil. Isso, provavelmente, indica toxidez do lodo têxtil nas mudas, quando usado na sua maior concentração.

**Tabela 8** Valores das médias de altura das plantas na época 2 para a interação lodo com a irrigação

Irrigação/Lodo	0%	25%	50%	75%	100%
Água	4,94 aA	4,95 aA	5,04 aA	5,51 aA	4,71 aA
ARS	7,37 bA	7,63 bA	7,12 bA	7,56 bA	5,75 bB

Para cada de níveis de irrigação, letras minúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si e para cada nível de lodo, letras maiúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

ARS – Água residuária da suinocultura

Na época de sombreamento de 18% (Tabela 9), a adubação química teve efeito isolado em função da liberação deste tipo de adubo ser lenta conforme citado pelo fabricante no item material e métodos. O resultado indica que novamente existe uma deficiência de adubação em função da água residuária e substrato. Essa observação confirma o resultado de WENDLING (2002) que citou que a adubação química com dose de 2g por tubete é necessária para substrato de baixa fertilidade.

**Tabela 9.** Valores das médias de altura das plantas na época 3 para adubação.

Adubação (g de adubo por tubete)	Médias
0	18,79 a
1	19,48 ab
2	20,77 b

Letras iguais correspondem a médias iguais ao nível de 5% de significância de acordo com o teste de tukey

Na Tabela 10, é apresentado o desdobramento da interação da irrigação com o lodo. Observa-se que nesta época, em média, a água residuária da suinocultura ainda produz maiores alturas de plantas, em todos os níveis de lodo.

Também, é possível notar que a água pura produziu comportamento semelhante à água residuária da suinocultura, entre os níveis do lodo, o que não ocorreu na época anterior.

**Tabela 10** Valores das médias de altura das plantas na época 3 para a interação lodo com a irrigação

Irrigação/Lodo	0%	25%	50%	75%	100%
Água	11,49 aA	13,58 aAB	15,59 aBC	17,28 aC	16,01 aBC
ARS	24,13 bAB	25,06 bB	25,08 bB	26,66 bB	21,93 bA

Para cada nível de irrigação, letras minúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si e para cada nível de lodo, letras maiúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

ARS – Água residuária da suinocultura

Quando as mudas estavam na época de transplantio (E4), os tratamentos proporcionaram comportamentos semelhantes à 3ª época, como pode ser observado nas Tabelas 11 e 12.

**Tabela 11** Valores das médias de altura das plantas na época 4 para adubação

Adubação (g/tubete)	Médias
1	37,22 a
2	37,90 ab
3	40,48 b

Letras iguais correspondem a médias iguais ao nível de 5% de significância de acordo com o teste de tukey

Na Tabela 12, percebe-se no desdobramento de água residuária com o lodo, que a água residuária ainda proporcionou maiores alturas média finais que a água. Entretanto, não houve efeito significativo do lodo dentro da água residuária da suinocultura.

**Tabela 12** Valores das médias de altura das plantas na época 4 para a interação lodo com a irrigação

Irrigação/Lodo	0%	25%	50%	75%	100%
Água	18,86 aA	25,14 aB	28,16 aBC	31,90 aC	30,38 aBC
ARS	48,87 bA	49,33 bA	51,02 bA	51,46 bA	50,22 bA

Para cada nível de irrigação, letras minúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si e para cada nível de lodo, letras maiúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

ARS - Água residuária da suinocultura

## 4.2 Diâmetro das plantas

Na Tabela 13, encontram-se os resultados das análises de variância de todas as médias dos 30 tratamentos para o diâmetro das plantas para as 4 épocas avaliadas.

**Tabela 13** Valores de quadrado médio das análises de variância para diâmetro de plantas nas épocas de E1 (germinação), E2 (sombrite 50%), E3 (sombrite 18%) e E4 (pleno sol)

FV	T2	T3	T4
IR	2,212	2,659	<b>3,864**</b>
Erro 1	0,010	1,368	0,646
AD	0,005	0,029	0,015
L	0,041	<b>0,083*</b>	0,037
IR*AD	0,002	0,049	0,046
IR*L	<b>0,039*</b>	0,005	0,021
AD*L	0,012	0,011	0,007
IR*AD*L	0,006	0,005	0,021
Erro 2	0,010	0,022	0,026
Cv 1(%)	10,66	75,53	31,95
Cv 2(%)	10,66	9,60	6,51

\* teste significativo ao nível de 5% de acordo com tukey.

\*\* teste significativo ao nível de 7% de acordo com tukey.

IR- Irrigação, AD- Adubação, L- Lodo.

Observa-se nesta Tabela 13, que houve efeito significativo para os fatores irrigação com o lodo, lodo isolado e irrigação isolada, nas épocas 2, 3 e 4, respectivamente.

Nas Tabelas 14, 15 e 16, são apresentados o desdobramento e efeitos isolados dos parâmetros água residuária da suinocultura, adubação e irrigação para as épocas 2, 3 e 4. Percebe-se no início das épocas 2 e 3 que o lodo apresentou efeito negativo no desenvolvimento do diâmetro das plantas, semelhante ao ocorrido nas épocas iniciais para altura das plantas. A água residuária propiciou efeito positivo significativo apenas na época 4, ou seja, ao final da produção da muda. Observa-se na Tabela 14 o efeito positivo da água residuária da suinocultura no desenvolvimento do diâmetro das plantas, seguindo os resultados da altura das plantas.

**Tabela 14** Valores das médias do diâmetro das plantas na época 2 para a interação lodo com a irrigação

Irrigação/Lodo	0%	25%	50%	75%	100%
Água	0,79 aA	0,78 aA	0,81 aA	0,89 aA	0,81 aA
ARS	1,18 bA	1,19 bA	1,10 bAB	1,18 bA	0,99 bB

Para cada de nível de irrigação, letras minúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si e para cada nível de lodo, letras maiúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

ARS - Água residuária da suinocultura

**Tabela 15** Valores das médias de diâmetro das plantas para o lodo na época 3

Substrato	Médias
0%	1,58 a
25%	1,60 a
50%	1,52 a b
75%	1,57 a b
100%	1,43 b

Letras iguais correspondem a médias iguais ao nível de 5% de significância de acordo com o teste de tukey.

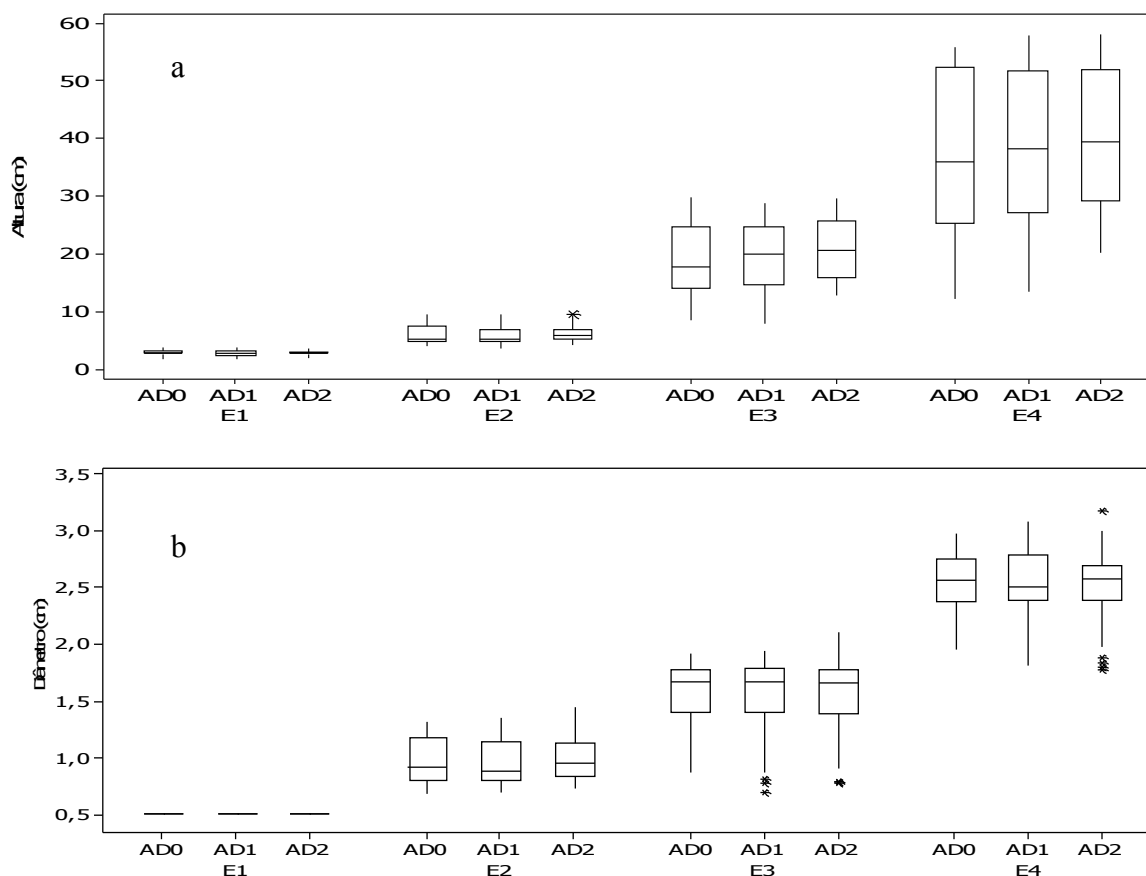
**Tabela 16** Valores das médias em diâmetro das plantas para a irrigação na época 4

Irrigação	Médias
Água	2,30 a
ARS	2,72 a

Letras iguais correspondem a médias iguais ao nível de 5% de significância de acordo com o teste de tukey.

ARS Água Residuária da Suinocultura

Na figura 2, são apresentados gráficos de caixa (Bloxplot) para altura e diâmetro das plantas relacionando os tempos de avaliação e isolando o fator adubação. Percebe-se uma tendência positiva linear nas doses de adubação.



**Figura 2** Tendências da adubação na altura (a) e diâmetro das plantas (b), durante a germinação, sombrite 50%, sombrite 18%, e em pleno sol.

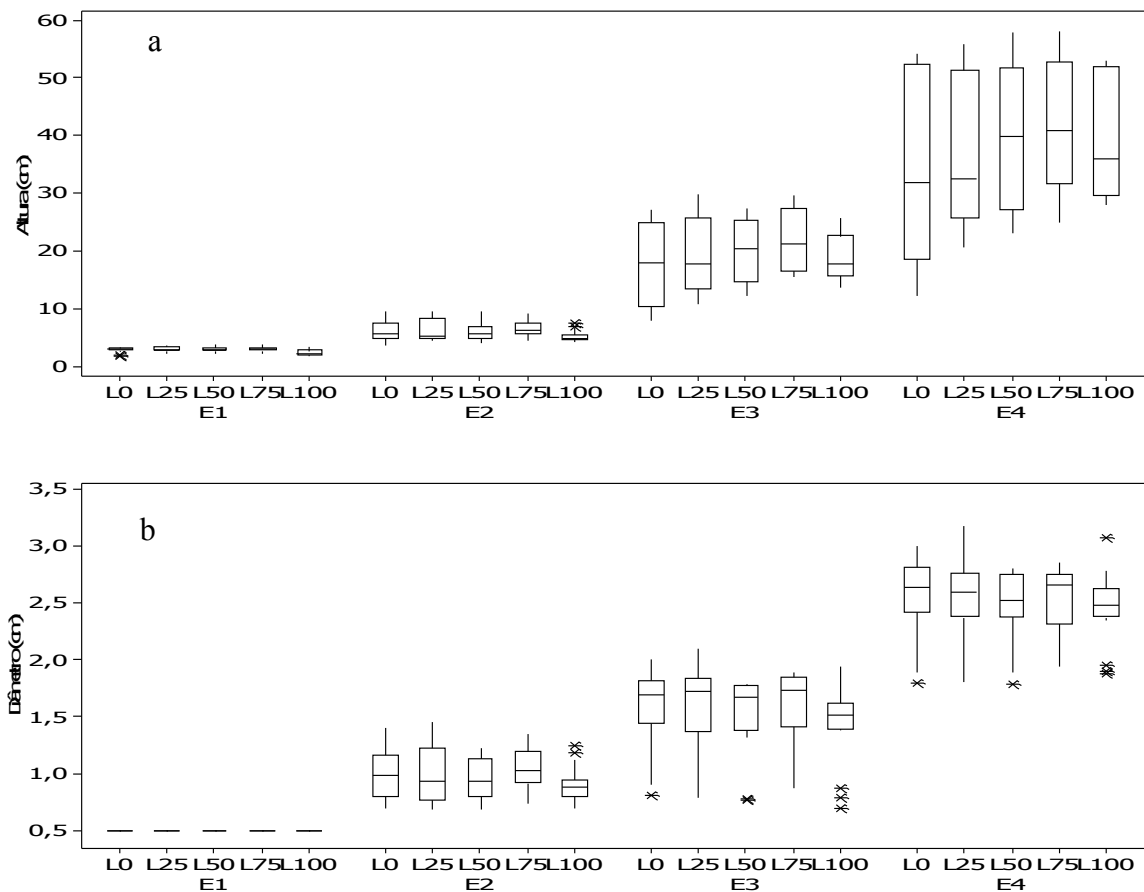
WENDLING (2002) também observou essa tendência, quando cita que a adubação química com dose de 2g por tubete é necessária para substrato de baixa fertilidade. Também SOUZA *et al* (2006) observaram que em algumas espécies de *Eucalyptus* (*Eucalyptus urophylla*) há necessidade de aporte de adubação nitrogenada, mesmo utilizando adubação orgânica de alta fertilidade.

VIEIRA *et al* (2004), SILVA *et al* (2003), FAUSTINO *et al* (2005) em seus estudos observaram a possibilidade de bons resultados na associação de lodo com adubações químicas.

Apresenta-se na Figura 3, as tendências do fator lodo para altura e diâmetro das plantas nas quatro épocas de avaliação.

a





**Figura 3** Tendências do lodo na altura (a) e diâmetro (b) das plantas, durante a germinação, sombrite 50%, sombrite 18% e em pleno sol.

De modo geral, nota-se que tanto para altura e diâmetro, o efeito negativo para a concentração de 100% de lodo têxtil no substrato nas épocas iniciais. Destaca-se que o nível de 75% de lodo têxtil tende a ser a dosagem de maior altura e diâmetro para as épocas E3 e E4, principalmente.

HARISON *et al* (2003) conseguiram resultado semelhante, quando estudaram a reciclagem de resíduos sólidos industriais e urbanos em reflorestamento e concluíram que esses tipos de resíduos aplicados em doses acima de 29g/L podem fornecer uma maior resposta no crescimento e mais duradoura que a adubação química.

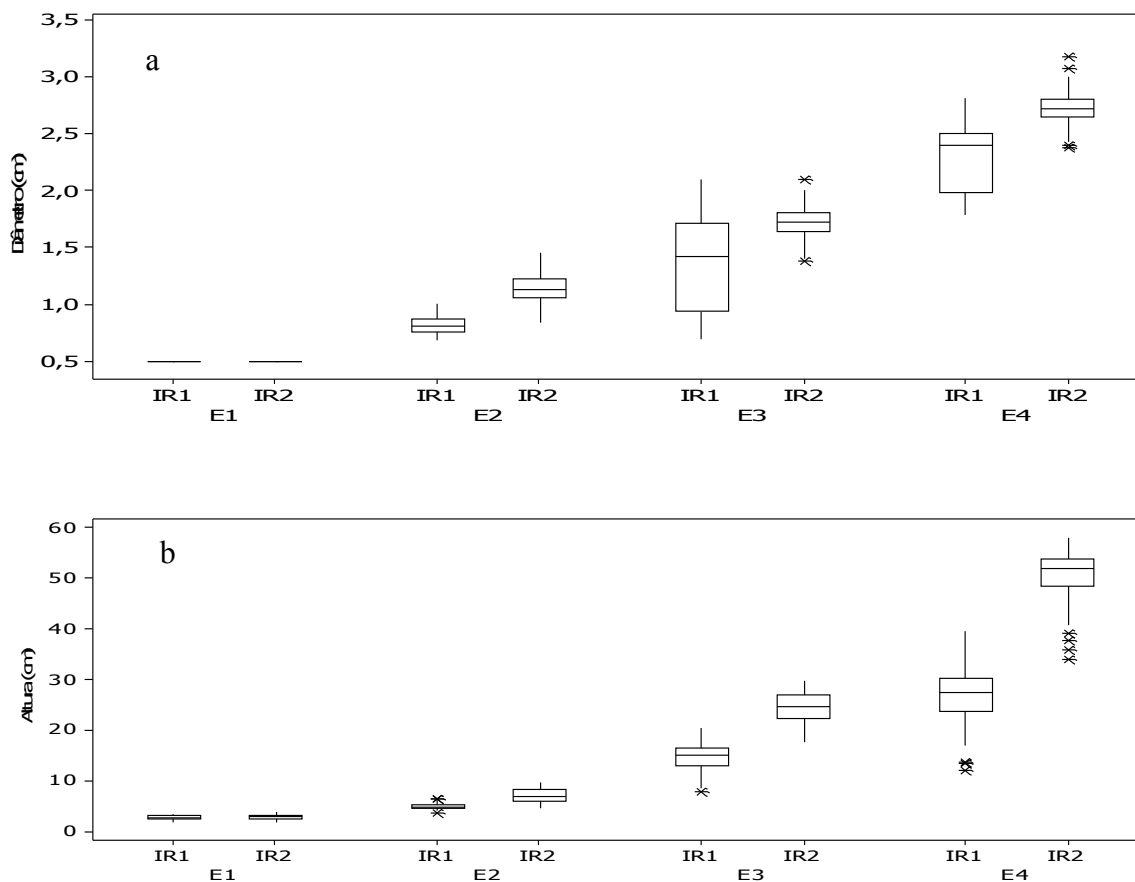
Vários outros autores verificaram efeitos do lodo têxtil na produção de algumas culturas. PRADO & NATALLE (2005) notaram que algumas doses de lodo têxtil em substrato causam efeitos positivos na produção de mudas do

maracujazeiro. Entretanto, ARAÚJO, MONTEIRO & CARDOSO (2005) sempre ressaltaram o efeito negativo do lodo têxtil no crescimento de plântulas de soja e trigo.

VIEIRA *et al* (2004), em seu trabalho com fracionamento do lodo de esgoto + adubação nitrogenada aplicada em trabalho com feijoeiro, afirmaram que a mesma pode ser substituída por lodo de esgoto. SILVA *et al*, (2003) e FAUSTINO *et al*, (2005), em seus trabalhos com a variedade IPA 467-42 de nabo forrageiro e *Senna siamea Lam*, no uso de lodo e lodo + adubação química, relataram que o lodo da indústria têxtil mostrou potencial promissor de uso como fertilizante agrícola.

Segundo BARREIROS (2007), o decréscimo de densidade da madeira de *Eucalyptus Grandis* pela adubação com lodo industrial foi compensado pela maior altura das plantas.

Também, de modo geral, na Figura 4, pode-se observar o efeito, do tipo de água usada na irrigação na altura e diâmetro das mudas ao longo do experimento. Verifica-se, facilmente, que dentre os fatores avaliados na água residuária da suinocultura, há maiores efeitos no desenvolvimento das plantas, principalmente, na altura das mesmas.



**Figura 4.** Tendências da irrigação no diâmetro (a) e altura (b) das plantas, para as épocas E1 (germinação), E2 (sombrite 50%), E3 (sombrite 18%) e E4 (pleno sol).

Essa observação demonstra que o parâmetro da altura pode ser usado de modo único para estimar a qualidade das mudas, de fácil obtenção e por não ser um método definitivo, segundo conclusão de GOMES *et al* (2003). Também BARREIRO (2007) verificou que apesar da densidade da madeira de *Eucalyptus grandis* não teve resultados expressivos quanto à altura de plantas, quando se aplicou lodo industrial.

TRIGUEIRO & GUERRINI (2003) notaram, também, que a altura apresentou resultados mais expressivos do que o diâmetro ao final da produção de mudas de *Eucalyptus* com biossólidos, apesar de DANIEL *et al* (1997) e CARNEIRO (1995) indicarem o diâmetro como sendo o parâmetro mais apropriado para avaliar a capacidade de sobrevivência da muda a campo. Porém,

nota-se, na Figura 4b, que os maiores diâmetros também foram obtidos para água residuária da suinocultura.

Os resultados de HEATON, SIMS & TUNECUL (2002) foram semelhantes aos resultados apresentados pela água residuária da suinocultura no desenvolvimento das mudas, pois observaram, de modo geral, sempre um crescimento proporcional linear de raízes de *Eucalyptus* com a taxa de aplicação de água residuária da bovinocultura tratada em lagoa de estabilização.

Efeitos significativos de água residuária oriunda da produção de animais, principalmente da suinocultura, também são ressaltadas em outras culturas com os trabalhos de BEZERRA *et al* (2005) e FILHO *et al* (2005), que estudaram o algodão e FREITAS *et al* (2004) que estudaram o milho.

Neste trabalho o efeito significativo da água residuária da suinocultura na altura e diâmetro das plantas se deve, provavelmente, aos altos teores de nitrogênio e fósforo presentes, conforme TRIGUEIRO & GUERRINI (2003), também NOVAIS *et al* (1980) e NOVAIS *et al* (1982) afirmaram, pois o nitrogênio e fósforo são nutrientes essenciais para a produção de eucalipto.

### 4.3 Relação altura/diâmetro (HD) das plantas

Observa-se, na Tabela 17, que houve efeito significativo para os fatores lodo isolado na época 2 (sombrite 50%) e na interação irrigação com a adubação e interação irrigação com o lodo nas épocas 3 e 4 (sombrite 18% e pleno sol) para relação altura e diâmetro (H/D).

**Tabela 17** Valores de quadrado médio das análises de variância da relação altura/diâmetro das plantas nas épocas E2 (sombrite 50%), E3 (sombrite 18%) e E4 (pleno sol)

FV	E2	E3	E4
IR	0,881	151,879	996,451
Erro 1	7,275	109,132	10,772
AD	0,027	31,250	20,913
L	<b>0,889**</b>	26,867	37,944
IR*AD	0,023	<b>11,399*</b>	<b>11,007*</b>
IR*L	0,050	<b>13,934*</b>	<b>16,285*</b>
AD*L	0,207	1,777	1,282
IR*AD*L	0,264	5,633	6,514
Erro 2	0,361	3,504	3,431
Cv 1(%)	43,47	80,33	21,67
Cv 2(%)	9,69	14,40	12,23

\* Significativo ao nível de 5% pelo teste de Tukey

\*\* Significativo ao nível de 6% pelo teste de Tukey

Na Tabela 18, é apresentado teste de médias para o fator substrato, Observa-se que no nível de 100% apresentou média diferente estatisticamente dos níveis 0, 25, 50 e 75%, porém, todas ficaram dentro de uma faixa de relação descrita como ideal, segundo TRIGUEIRO & GUERRINI (2003) que citaram que a faixa de relação entre altura e diâmetro ideal na produção de *Eucalyptus* deve ser entre 5,4 a 8,1. Os autores alcançaram médias acima do parâmetro ideal, quando usados substratos fracionados com solo e lodo de esgoto e substratos comerciais (testemunhas). Os valores variaram entre 10,74 a 12,81 de H/D em 120 dias de experimento.

**Tabela 18** Teste de médias para níveis de lodo têxtil na relação altura/diâmetro das plantas

Substrato	Médias
100%	5,81 a
0%	6,25 b
75%	6,27 b
50%	6,32 b
25%	6,35 b

\*Teste de Tukey ao nível de 6% de significância.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

Em 90 dias de experimento, as maiores médias encontradas, analisando-se a irrigação, foram sempre na irrigação com água residuária da suinocultura nas épocas E3 e E4 (Tabelas 19 e 20).

**Tabela 19** Desdobramento da Interação da irrigação com a adubação e irrigação com o lodo na época 3 (sombrite 18%) na relação altura/diâmetro

Irrigação x Adubação					
Irrigação	0g de adubo por tubete		1g de adubo por tubete	2g de adubo por tubete	
Água	9,92 aA		12,07 aB	13,11 aB	
ARS	13,91 bA		14,21 bA	14,78 bA	

Irrigação x Lodo					
Irrigação	0% de lodo	25% de lodo	50% de lodo	75 % de lodo	100% de lodo
Água	8,64 aA	10,72 aAB	12,29 aBC	13,30 aC	13,56 aC
ARS	13,71 bA	14,00 bA	14,81 bA	15,08 bA	13,89 aA

\*Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

ARS Água residuária da suinocultura.

**Tabela 20** Desdobramento da Interação da irrigação com a adubação e irrigação com o lodo na época 4 (pleno sol) na relação altura/diâmetro

Irrigação x Adubação					
----------------------	--	--	--	--	--

Irrigação	0g de adubo por tubete	1g de adubo por tubete	2g de adubo por tubete
Água	10,47 aA	11,69 aAB	13,28 aB
ARS	18,43 bA	18,12 bA	18,85 bA

Irrigação x Lodo					
Irrigação	0% de lodo	25% de lodo	50% de lodo	75 % de lodo	100% de lodo
Água	8,09 aA	11,13 aB	12,35 aBC	14,09 aC	13,42 aBC
ARS	17,85 bA	17,69 bA	18,85 bA	18,71 bA	19,24 bA

\*Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

A adubação de 2g por tubete foi a que alcançou as maiores médias nas épocas 3 e 4, ficando em 18,85 de H/D na época de pleno sol.

O lodo têxtil, na época 3, alcançou a maior média, quando usado a 75%, conforme Tabela 19, época 3, porém na época 4 a maior média foi encontrada para 100% de lodo têxtil, apresentado na Tabela 20, resultado este inverso às épocas 2 e 3. As médias mostraram, nas épocas 2 e 3, que com o aumento da concentração do lodo têxtil houve decréscimo relação altura/diâmetro das plantas.

Observa-se nos resultados que a água residuária da suinocultura reduziu o tempo de produção de mudas de *Eucalyptus* em 30 dias e também a possibilidade de substituição do adubo químico por esse efluente. Portanto, esse fato propicia economia relevante nesse sistema de produção econômica, como por exemplo, na mão de obra e tempo de acomodação em viveiro, entre outros fatores, como pode ser notado na planilha de contas do viveiro apresentada no anexo 10.

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que para as condições estudadas:

1. O fator adubação química propiciou pequeno efeito na altura das plantas e ao final do processo de produção das mudas;

2. O fator substrato apresentou-se como fator negativo na altura das plantas em 100% de lodo têxtil. A concentração de 75% de lodo têxtil no substrato mostrou a melhor resposta na altura das plantas;
3. O fator água de irrigação apontou que a água residuária da suinocultura produziu os maiores efeitos positivos para diâmetro e, principalmente, para altura de plantas;
4. O parâmetro altura de plantas foi que melhor exibiu resposta frente aos tratamentos;
5. A água residuária da suinocultura (ARS) propiciou resultados na relação altura/diâmetro que podem antecipar a produção de mudas de *Eucalyptus* de 90 dias para 60 dias aproximadamente.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO. A. S. F.; MONTEIRO. R. T. R.; CARDOSO. P. F **Composto têxtil em plântulas de soja e trigo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira.. Brasília. v. 40. p. 549-554, jun, 2005.

BARREIROS, R. M.; GONÇALVES. J. L. M.; SANSÍGOLO. C. A.; POGGIANI. F. **Modificações na produtividade e nas características físicas e químicas da**



madeira de *Eucalyptus grandis* causadas pela adubação com lodo de esgoto tratado. Revista Árvore. Viçosa. v. 31. n. 1. p. 103-111. 2007.

BRAGA. J.M.; DEFELIPO. B.V. **Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal.** Revista Ceres. Viçosa. v.21. p.73-85. 1974.

BRAILE. P.M.; CAVALCANTI. J.E.W.A. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais.** São Paulo: CETESB. 1979. 764 p.

BEZERRA. L. J. D.; LIMA. V. L. A.; ANDRADE. A. R. S.; ALVES. V. W.; AZEVEDO. C. A. V.; GUERRA. H. O. C. **Análise de crescimento do algodão colorido sob os efeitos da aplicação de água residuária e biossólidos.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Suplemento). p. 333-338. Campina Grande 2005

BRESAOLA. R.J.; CANTELLI. D. L. **Tratamento de Efluentes Líquidos de uma Indústria Têxtil e seu Reuso.** In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2000. p. 1-13.

CARNEIRO. J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná: Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense. 1995. 451p.

CARVALHO. C. M. **Produção de mudas de espécies florestais de rápido crescimento.** In: NOVAES. A. B. et al. Reflorestamento no Brasil . Vitória da Conquista-Ba. p. 93-103. 1992.

DANIEL. O.; VITORINO. A. C. T.; ALOVISI. A. A.; MAZZOCHIN. L.; TOKURA. A. M. ; PINHEIRO. E. R.; SOUZA. E. F. **Aplicação de fósforo em mudas de *Acácia mangium Willd.*** Revista Árvore. v. 21. n. 2. p. 163-168. 1997.

DURYEA. M. L. **Evaluating seedling quality importance to reforestation.** In: DURYEA. M. L. Evaluating seedling quality principles. procedures. and predictive abilities of major test. Corvallis: Forest Research Laboratory Oregon State University. p. 1-6. 1985.

EMBRAPA FLORESTA. **Produção de mudas de Eucalipto.** Revista Eletrônica. Colombo-Pr. /www.cnpf.embrapa.br/publica/publica.htm Acesso dia 25/06/2007.

FAUSTINO. R.; KATO. M. T.; FLORÊNCIO. L.; GAVAZZA. S. **Lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *Senna siamea* Lam.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 9 (Suplemento). p. 278-282. 2005 Campina Grande-PB.

FILHO. J.F.; NÓBREGA. J. Q.; SOUSA. J. T.; DANTAS. J. P. **Comparação dos efeitos de água residuária e de poço no crescimento e desenvolvimento do**

**algodoeiro.** Revista Brasileira De Engenharia Agrícola e Ambiental. v9 (Suplemento). p. 328-332. 2005.

FREITAS. W. S.; OLIVEIRA. R. A.; PINTO. F. A.; CECON. P. R.; GALVÃO. J. C. C. **Efeito da aplicação de águas residuárias de suinocultura sobre a produção do milho silagem.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 8. n.1. p.120-125. 2004.

FONSECA. R. P. **Padrão de qualidade de mudas de Trema mícantha (L.) Blume., Cedrela fissilis Vell. e Aspidosperma polyneuron Mull. Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista . 2000.

GOMES. J.M. et al. **Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hillex Maidem. em “Win-Strip”.** Revista Árvore. v. 5. n. 1. p. 35-42. 1991.

GOMES. J.M. et al. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*.** Revista Árvore. v. 26. n. 6. p. 655- 664. 2002.

HEATON. R. J.; SIMS. R. E. H.; TUNGCUL. R. O. The root growth of salix viminalis and Eucalyptus nitens in response to dirty farm pond effluent irrigation. Bioresource Technology 81. p. 1-6. 2002.

HARRISON. R.B.; GUERRINI. I. A.; HENRY. C. L.; COLE. D. W. **Reciclagem de resíduos industriais e urbanos em áreas de reflorestamento.** (circular técnica IPEF). n. 198. p. 01-20. junho de 2003.

HENRY. C. L. et. al. **Use of municipal sludge to restore and improve site productivity in forestry: The pack forest sludge research program.** v. 66. p. 137-149. 1994

JARDIM. S. S. Alerta: Consumidores Desconhecem Impacto Altamente Poluidor da Suinocultura. **Jornal do Meio Ambiente.** Niterói. 2005. Disponível em: [http://www.jornaldomeioambiente.com.br/JMA-txt\\_importante27.asp](http://www.jornaldomeioambiente.com.br/JMA-txt_importante27.asp). Acesso: abril de 2006.

LIMA. I. L. **Influência do desbaste e da adubação na qualidade da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maidem.** (Tese Doutorado em Recursos Florestais). 137f. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba. 2005.

MELO. A. R. **Otimização do reuso de água em lavadores contínuos da indústria têxtil.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química) Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. 2005 p. 219.

NOVAIS. R. F.; RÊGO. A. K.; GOMES. J. M. Nível crítico de potássio no solo e na planta para crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. *Revista Árvore*. v. 4. n. 1. p. 14-23. 1980.

NOVAIS. R. F.; BARROS. N. F.; NEVES. J. C.; COUTO. C. Níveis críticos de fósforo no solo para eucalipto. *Revista Árvore*. v. 6. n. 1. p. 29-37. 1982.

OLIVEIRA. R. A.; CAMPELO. P. L. G.; MATOS. A. T.; MARTINEZ. M. A.; CECON. P. R. Influência da Aplicação de Águas Residuárias de Suinocultura na Capacidade de Infiltração de um Solo Podzólico Vermelho-Amarelo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande. v. 4. n. 2. 2000. p. 263-267.

PRADO. R. M & NATALE. W. **Desenvolvimento inicial e estado nutricional do maracujazeiro em resposta a aplicação de lodo têxtil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 40. n. 6. p. 621-626. jun. 2005.

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

WENDLING. I. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. Ivar Wendling. Márcio Pinheiro Ferrari e Fernando Grossi. – Colombo: Embrapa Florestas. 2002. 48 p. (Embrapa Florestas. Documentos. 79).

SEGANFREDO. M. A. **Dejetos Animais: A Dupla Face Benefício e Prejuízo**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2004. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n026.html;ano=2004>. Acesso em: abril de 2006.

SAUER. T. **Degradação fotocatalítica de corante e efluente Têxtil**. Florianópolis. 2002. f. 124. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina.

SCHERER. E.E.; BALDISSERA. I.T; DIAS. L.F.X. Método rápido para determinação da qualidade fertilizante do esterco líquido de suíno a campo. *Agropecuária. Catarinense*. Florianópolis. v.8. n.2. p.40-43. 1995.

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 – nº 1 – jan/mar 2003 e nº 2 – abr/jun 2003. 69 – 76.

SILVA. P. H. M.; **Produção de madeira, ciclagem de nutrientes e fertilidade do solo em plantios de *Eucalyptus grandis*, após aplicação de lodo de esgoto**. Piracicaba. 2006. f. 118. Dissertação (Mestrado em Recursos

**Florestais**). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

SOUZA. C. A. M.; OLIVEIRA. R.B.; FILHO. S.M.; SOUZA. J. L. S. **Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação**. Ciência Florestal. Santa Maria- RS. v. 16. n. 3. p. 243-249. 2006.

SOARES. M. T. S. **Taxas de mineralização e de lixiviação do nitrogênio. e alterações da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Amarelo degradado e outro não-degradado fertilizados com biossólidos e florestados com *Eucalyptus Grandis***. Piracicaba. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. (Tese de Doutorado). 132 p. 2003.

SUSZEK. M.; SAMPAIO. S. C.; SANTOS. R.F.; NUNES. O. L. G. S.; GOMES. S. D.; MALLMANN. L. S. **Uso de água residuária da suinoculturana bioestabilização de resíduos verdes urbanos**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.9. (Suplemento). p.176-180. 2005. Campina Grande. PB.

TRIGUEIRO. R. M.; GUERRINI. I. A. **Uso de biossólido como substrato para produção de mudas de eucalipto**. Sciencia Florestalis n. 64. p. 150-162. dez. 2003.

TEDESCO. J.M.; VOLKWEISS. S.J.; BOHNEN. H. **Análises de solo. plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS. 1985. 186p.

VIEIRA. R. F.; TSAI. S. M.; TEIXEIRA. M. A. **Efeito de lodo de esgoto no crescimento e fixação simbiótica do N<sub>2</sub> em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2004. 18 p.

## **ANEXOS**

Anexo 1 Laudo de Análise do lodo têxtil.

# Solanalise Central de Análises LTDA

Cliente RODRIGO PELISARI  
 Nome RODRIGO PELISARI  
 Localidade LODO MESTRADO  
 Município Cascavel Estado PR  
 Amostra 01  
 Controle 2028

## Análise de Adubo Orgânico

Determinação	Elemento	Resultado
		g/kg
Nitrogênio	N	34.36
Fósforo	P	3.45
Potássio	K	1.00
Cálcio	Ca	3.35
Magnésio	Mg	1.60
Enxofre	S	2.10
Carbono	C	23.48
Matéria Orgânica	MO	40.39
		mg/kg
Cobre	Cu	81.00
Zinco	Zn	159.00
Ferro	Fe	1079.50
Manganês	Mn	734.50
Boro	B	4.72
Umidade (%)		4.50
PH		6.50

g/kg = gramas / kilogramas - mg / kg = miligramas / kilogramas - Umidade a 65°C

Observação

Cascavel, 2 de Abril de 2007



Decio Carlos Zocoler  
CRQ 09100089 - 9ª Reg

Rua Rocha Pombo, 170 - Jd Gramado - Fone/Fax (0 45) 227-1020 - Cascavel - PR  
CGC: 85.473.338/0001-13 Site: www.solanalise.com.br - e-mail: solanalise@solanalise.com.br

Anexo 2. Tabela de análise de variância para altura das plantas na época  
1(Germinação)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Irrigação	1	0,729000	0,729000	1,082	0,3570
erro 1	4	2,695556	0,673889		
Adubação	2	0,032889	0,016444	0,105	0,9004
<b>Lodo</b>	<b>4</b>	<b>4,186000</b>	<b>1,046500</b>	<b>6,692</b>	<b>0,0002*</b>
Irrigação*Adubação	2	0,178667	0,089333	0,571	0,5681
Irrigação*Lodo	4	0,477111	0,119278	0,763	0,5540
Adubação*Lodo	8	1,486000	0,185750	1,188	0,3229
Irrigação*Adubação*L	8	1,253556	0,156694	1,002	0,4450
erro 2	56	8,757778	0,156389		

**Teste média altura germinação época 1**

Teste Tukey para a FV Lodo

DMS: 0,38598388677668 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 18  
 Erro padrão: 0,0964147419699695

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	2.394444	a
3	2.855556	b
1	2.861111	b
2	2.955556	b
4	2.994444	b

Letras iguais correspondem a médias iguais ao nível de 5% de significancia de acordo com o teste de tukey

**Anexo 3. Tabela de análise de variância para altura das plantas na época 2  
 (sombrite 50%)**

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação	1	94.905071	94.905071	7.543	0.0516
erro 1	4	50.327711	12.581928		
adubação	2	0.537309	0.268654	0.404	0.6694
lodo	4	17.562749	4.390687	6.606	0.0002*
irrigação*adubação	2	0.454509	0.227254	0.342	0.7119
irrigação*lodo	4	7.094629	1.773657	2.669	0.0414*
adubação*lodo	8	1.405491	0.175686	0.264	0.9748
irrigação*adubação*1	8	5.139291	0.642411	0.967	0.4713
erro 2	56	37.220956	0.664660		
Total corrigido	89	214.647716			
CV 1 (%) =	58.52				
CV 2 (%) =	13.45				
Média geral:	6.0617778	Número de observações:	90		

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: irrigação
- 2: erro=repetição(irrigação)
- 3: adubação
- 4: lodo
- 5: irrigação\*adubação
- 6: irrigação\*lodo
- 7: adubação\*lodo
- 8: irrigação\*adubação\*lodo
- 9: Fim

Análise do desdobramento de irrigação dentro de cada nível de lodo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação /1	1	26.645000	26.645000	40.088	0.0000
irrigação /2	1	32.294006	32.294006	48.587	0.0000
irrigação /3	1	19.364939	19.364939	29.135	0.0000
irrigação /4	1	18.890756	18.890756	28.422	0.0000
irrigação /5	1	4.805000	4.805000	7.229	0.0094
Resíduo	56	37.220956	0.664660		

Codificação usada para o desdobramento

cod. lodo

- 1 = 1
- 2 = 2
- 3 = 3
- 4 = 4
- 5 = 5

Teste de Tukey para o desdobramento de irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV irrigação



-----  
 DMS: 0,769886364882724 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,27175559293742  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	4.945556	a1
2	7.378889	a2

-----

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:  
 2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 0,769886364882724 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,27175559293742  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	4.955556	a1
2	7.634444	a2

-----

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:  
 3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 0,769886364882724 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,27175559293742  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	5.045556	a1
2	7.120000	a2

-----

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 0,769886364882724 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,27175559293742  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	5.511111	a1
2	7.560000	a2

-----  
 Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 0,769886364882724 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,27175559293742  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	4.716667	a1
2	5.750000	a2

-----  
 Análise do desdobramento de lodo dentro de cada nível de:

irrigação  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
lodo	/1 4	3.081969	0.770492	1.159	0.3378
lodo	/2 4	21.575409	5.393852	8.115	0.0000
Resíduo	56	37.220956	0.664660		

-----  
 Codificação usada para o desdobramento

cod. irrigação

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o  
desdobramento de lodo dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
Teste Tukey para a FV lodo  
-----

DMS: 1,08362128797219 NMS: 0,05  
-----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,27175559293742  
-----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	4.716667	a1
1	4.945556	a1
2	4.955556	a1
3	5.045556	a1
4	5.511111	a1

Teste de Tukey para o  
desdobramento de lodo dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
Teste Tukey para a FV lodo  
-----

DMS: 1,08362128797219 NMS: 0,05  
-----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,27175559293742  
-----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	5.750000	a1
3	7.120000	a2
1	7.378889	a2
4	7.560000	a2
2	7.634444	a2

Anexo 4. tabela de análise de variância para altura das plantas na época 3  
(sombrite 18%)

## TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação	1	2153.067111	2153.067111	99.301	0.0006
erro 1	4	86.729071	21.682268		
adubação	2	60.200949	30.100474	6.428	0.0031
lodo	4	176.625800	44.156450	9.430	0.0000
irrigação*adubação	2	1.990696	0.995348	0.213	0.8092
irrigação*lodo	4	117.575089	29.393772	6.277	0.0003
adubação*lodo	8	19.981740	2.497718	0.533	0.8264
irrigação*adubação*l	8	77.847238	9.730905	2.078	0.0534
erro 2	56	262.231529	4.682706		
Total corrigido	89	2956.249222			
CV 1 (%) =	23.65				
CV 2 (%) =	10.99				
Média geral:	19.6855556	Número de observações:	90		

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: irrigação
- 2: erro=repetição(irrigação)
- 3: adubação
- 4: lodo
- 5: irrigação\*adubação
- 6: irrigação\*lodo
- 7: adubação\*lodo
- 8: irrigação\*adubação\*lodo
- 9: Fim

Teste Tukey para a FV adubação

DMS: 1,34558211356826 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 30  
 Erro padrão: 0,395082517668393

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	18.799333	a1
2	19.485000	a1 a2
3	20.772333	a2

Análise do desdobramento de irrigação dentro de cada nível de:

lodo

## TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação	/1	1	717.952356	717.952356	153.320	0.0000
irrigação	/2	1	592.942006	592.942006	126.624	0.0000
irrigação	/3	1	405.650139	405.650139	86.627	0.0000
irrigação	/4	1	396.211250	396.211250	84.612	0.0000
irrigação	/5	1	157.886450	157.886450	33.717	0.0000
Resíduo		56	262.231529	4.682706		

Codificação usada para o desdobramento

cod. lodo

1 = 1

2 = 2

3 = 3

4 = 4

5 = 5

Teste de Tukey para o

desdobramento de irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV irrigação

DMS: 2,04350320142785 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,721318690009707

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	11.498889	a1
2	24.130000	a2

Teste de Tukey para o

desdobramento de irrigação dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV irrigação

DMS: 2,04350320142785 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,721318690009707

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	13.584444	a1
2	25.063333	a2

Teste de Tukey para o  
desdobramento de irrigação dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
Teste Tukey para a FV irrigação  
-----

DMS: 2,04350320142785 NMS: 0,05  
-----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,721318690009707  
-----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	15.592222	a1
2	25.086667	a2

-----

Teste de Tukey para o  
desdobramento de irrigação dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
Teste Tukey para a FV irrigação  
-----

DMS: 2,04350320142785 NMS: 0,05  
-----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,721318690009707  
-----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	17.284444	a1
2	26.667778	a2

-----

Teste de Tukey para o  
desdobramento de irrigação dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
Teste Tukey para a FV irrigação  
-----

DMS: 2,04350320142785 NMS: 0,05  
-----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,721318690009707  
-----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	16.012222	a1

2 21.935556 a2

-----  
 Análise do desdobramento de lodo dentro de cada nível de:

irrigação  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
lodo	/1 4	185.798867	46.449717	9.919	0.0000
lodo	/2 4	108.402022	27.100506	5.787	0.0006
Resíduo	56	262.231529	4.682706		

Codificação usada para o desdobramento

cod. irrigação

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o desdobramento de lodo dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV lodo  
 -----

DMS: 2,87624729065549 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,721318690009707  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	11.498889	a1
2	13.584444	a1 a2
3	15.592222	a2 a3
5	16.012222	a2 a3
4	17.284444	a3

Teste de Tukey para o desdobramento de lodo dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV lodo  
 -----

DMS: 2,87624729065549 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,721318690009707  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	21.935556	a1
1	24.130000	a1 a2
2	25.063333	a2
3	25.086667	a2
4	26.667778	a2

Anexo 5. Tabela de análise de variância para altura das plantas na época 4(pleno sol).

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA



FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação	1	12207.570138	12207.570138	150.671	0.0003
erro 1	4	324.086289	81.021572		
adubação	2	176.861787	88.430893	4.329	0.0179
lodo	4	677.523238	169.380809	8.292	0.0000*
irrigação*adubação	2	50.785076	25.392538	1.243	0.2963
irrigação*lodo	4	323.665851	80.916463	3.961	0.0067*
adubação*lodo	8	57.014602	7.126825	0.349	0.9424
irrigação*adubação*l	8	247.865136	30.983142	1.517	0.1723
erro 2	56	1143.930244	20.427326		
Total corrigido	89	15209.302360			
CV 1 (%) =	23.36				
CV 2 (%) =	11.73				
Média geral:	38.5373333	Número de observações:	90		

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: irrigação
- 2: erro=repetição(irrigação)
- 3: adubação
- 4: lodo
- 5: irrigação\*adubação
- 6: irrigação\*lodo
- 7: adubação\*lodo
- 8: irrigação\*adubação\*lodo
- 9: Fim

Teste Tukey para a FV adubação

DMS: 2,81039602983234 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 30  
 Erro padrão: 0,825173230169496

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	37.228667	a1
2	37.902000	a1 a2
3	40.481333	a2

Análise do desdobramento de irrigação dentro de cada nível de:

lodo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação	/1 1	4052.400356	4052.400356	198.381	0.0000
irrigação	/2 1	2633.202450	2633.202450	128.906	0.0000
irrigação	/3 1	2352.065422	2352.065422	115.143	0.0000
irrigação	/4 1	1722.649339	1722.649339	84.331	0.0000
irrigação	/5 1	1770.918422	1770.918422	86.694	0.0000
Resíduo	56	1143.930244	20.427326		

Codificação usada para o desdobramento

cod. lodo

1 = 1

2 = 2

3 = 3

4 = 4

5 = 5

Teste de Tukey para o

desdobramento de irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV irrigação

DMS: 4,26808087468768 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 1,50655330671078

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	18.862222	a1
2	48.871111	a2

Teste de Tukey para o

desdobramento de irrigação dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV irrigação

DMS: 4,26808087468768 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 1,50655330671078

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	25.142222	a1
2	49.332222	a2

Teste de Tukey para o

desdobramento de irrigação dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 4,26808087468768 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 1,50655330671078  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	28.165556	a1
2	51.027778	a2

-----

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 4,26808087468768 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 1,50655330671078  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	31.900000	a1
2	51.465556	a2

-----

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 4,26808087468768 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 1,50655330671078  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	30.384444	a1
2	50.222222	a2

-----

-----  
 Análise do desdobramento de lodo dentro de cada nível de:

irrigação  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
lodo	/1	4	957.944009	239.486002	11.724	0.0000
lodo	/2	4	43.245080	10.811270	0.529	0.7142
Resíduo		56	1143.930244	20.427326		

Codificação usada para o desdobramento

cod. irrigação

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o

desdobramento de lodo dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV lodo  
 -----

DMS: 6,00735836554664 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 1,50655330671078  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	18.862222	a1
2	25.142222	a2
3	28.165556	a2 a3
5	30.384444	a2 a3
4	31.900000	a3

Teste de Tukey para o

desdobramento de lodo dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV lodo  
 -----

DMS: 6,00735836554664 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 1,50655330671078  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	48.871111	a1
2	49.332222	a1
5	50.222222	a1
3	51.027778	a1
4	51.465556	a1

Anexo 6. Tabela de análise de variância para diâmetro das plantas na época 2 (sombrite 50%)

---

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Irrigação	1	2,212134	2,212134	204,596	0,0001
erro 1	4	0,043249	0,010812		
Adubação	2	0,010987	0,005493	0,509	0,6040
Lodo	4	0,165856	0,041464	3,840	0,0079
Irrigação*Adubação	2	0,004542	0,002271	0,210	0,8110
<b>Irrigação*Lodo</b>	<b>4</b>	<b>0,158438</b>	<b>0,039609</b>	<b>3,668</b>	<b>0,0101*</b>
Adubação*Lodo	8	0,099658	0,012457	1,154	0,3433
Irrigação*Adubação*L	8	0,050902	0,006363	0,589	0,7825
erro 2	56	0,604684	0,010798		
Total corrigido	89	3.362422			
CV 1 (%) =	10.79				
CV 2 (%) =	10.66				
Média geral:	0.9744444	Número de observações:		90	

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: irrigação  
 2: erro=repetições(irrigação)  
 3: adubação  
 4: lodo  
 5: irrigação\*adubação  
 6: irrigação\*lodo  
 7: adubação\*lodo  
 8: irrigação\*adubação\*lodo  
 9: Fim

Análise do desdobramento de irrigação dentro de cada nível de:

lodo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação /1	1	0.696200	0.696200	64.511	0.0000
irrigação /2	1	0.781250	0.781250	72.392	0.0000
irrigação /3	1	0.375556	0.375556	34.799	0.0000
irrigação /4	1	0.393089	0.393089	36.424	0.0000
irrigação /5	1	0.144006	0.144006	13.344	0.0006
Resíduo	56	0.604351	0.010792		

Codificação usada para o desdobramento

cod. lodo

- 1 = 1  
 2 = 2  
 3 = 3  
 4 = 4  
 5 = 5

Teste de Tukey para o desdobramento de irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV irrigação

---

DMS: 0,0981019254475959 NMS: 0,05

---

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,0346281583027842

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	0.792222	a1
2	1.180000	a2

---

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:  
 2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

---

Teste Tukey para a FV irrigação

---

DMS: 0,0981019254475959 NMS: 0,05

---

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,0346281583027842

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	0.780000	a1
2	1.196667	a2

---

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de irrigação dentro da codificação:  
 3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

---

Teste Tukey para a FV irrigação

---

DMS: 0,0981019254475959 NMS: 0,05

---

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,0346281583027842

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	0.811111	a1
2	1.100000	a2

---

Teste de Tukey para o

desdobramento de irrigação dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 0,0981019254475959 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,0346281583027842  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	0.890000	a1
2	1.185556	a2

-----

Teste de Tukey para o

desdobramento de irrigação dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV irrigação  
 -----

DMS: 0,0981019254475959 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,0346281583027842  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	0.817778	a1
2	0.996667	a2

-----

-----  
 Análise do desdobramento de lodo dentro de cada nível de:

irrigação  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
lodo	/1 4	0.068880	0.017220	1.596	0.1875
lodo	/2 4	0.258236	0.064559	5.982	0.0004
Resíduo	56	0.604351	0.010792		

-----

Codificação usada para o desdobramento

cod. irrigação

1 = 1

2 = 2



Teste de Tukey para o  
desdobramento de lodo dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
Teste Tukey para a FV lodo  
-----

DMS: 0,138079253841921 NMS: 0,05  
-----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,0346281583027842  
-----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	0.780000	a1
1	0.786667	a1
3	0.811111	a1
5	0.817778	a1
4	0.890000	a1

-----

Teste de Tukey para o  
desdobramento de lodo dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
Teste Tukey para a FV lodo  
-----

DMS: 0,138079253841921 NMS: 0,05  
-----

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,0346281583027842  
-----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	0.996667	a1
3	1.100000	a1 a2
1	1.180000	a2
4	1.185556	a2
2	1.196667	a2

-----

## Anexo 7. Tabela de análise de variância para diâmetro das plantas no tempo 3 (sombrite 18%).

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação	1	2.659121	2.659121	1.943	0.2358
erro 1	4	5.473778	1.368444		
adubação	2	0.059829	0.029914	1.354	0.2666
lodo	4	0.332416	0.083104	3.760	0.0089*
irrigação*adubação	2	0.098749	0.049374	2.234	0.1165
irrigação*lodo	4	0.020496	0.005124	0.232	0.9193
adubação*lodo	8	0.090738	0.011342	0.513	0.8414
irrigação*adubação*l	8	0.047884	0.005986	0.271	0.9728
erro 2	56	1.237556	0.022099		
Total corrigido	89	10.020566			
CV 1 (%) =	75.53				
CV 2 (%) =	9.60				
Média geral:	1.5487778	Número de observações:	90		

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: irrigação
- 2: erro=repetição(irrigação)
- 3: adubação
- 4: lodo
- 5: irrigação\*adubação
- 6: irrigação\*lodo
- 7: adubação\*lodo
- 8: irrigação\*adubação\*lodo
- 9: Fim

Teste Tukey para a FV lodo

DMS: 0,139717602046105 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 18  
 Erro padrão: 0,0350390308950893

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	1.439444	a1
3	1.528333	a1 a2
4	1.578333	a1 a2
1	1.588889	a2
2	1.608889	a2

## Anexo 8. Tabela de análise de variância para diâmetro das plantas na época 4 (pleno sol).

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
irrigação	1	3.864694	3.864694	5.982	0.0708*
erro 1	4	2.584378	0.646094		
adubação	2	0.031096	0.015548	0.580	0.5631
lodo	4	0.149056	0.037264	1.391	0.2490
irrigação*adubação	2	0.093389	0.046694	1.742	0.1844
irrigação*lodo	4	0.087789	0.021947	0.819	0.5185
adubação*lodo	8	0.063771	0.007971	0.297	0.9639
irrigação*adubação*l	8	0.175878	0.021985	0.820	0.5880
erro 2	56	1.500689	0.026798		
Total corrigido	89	8.550739			
CV 1 (%) =	31.95				
CV 2 (%) =	6.51				
Média geral:	2.5161111	Número de observações:		90	

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: irrigação
- 2: erro=repetição (irrigação)
- 3: adubação
- 4: lodo
- 5: irrigação\*adubação
- 6: irrigação\*lodo
- 7: adubação\*lodo
- 8: irrigação\*adubação\*lodo
- 9: Fim

Teste Tukey para a FV irrigação

DMS: 0,470491952879461 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 45  
 Erro padrão: 0,119823429766418

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	2.308889	a
2	2.723333	b

## Anexo 9. Tabela de análise de variância na relação altura por diâmetro das plantas nas épocas 2 (sombrite 50%), 3 (sombrite 18%) e 4 (pleno sol).

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Irrigação	1	151.879025	151.879025	1.392	0.3035
erro 1	4	436.529617	109.132404		
Adubação	2	62.501368	31.250684	8.916	0.0004
Lodo	4	107.471282	26.867821	7.666	0.0001
Irrigação*Adubação	2	22.798089	11.399045	3.252	0.0461
Irrigação*Lodo	4	55.737145	13.934286	3.976	0.0066
Adubação*Lodo	8	14.219538	1.777442	0.507	0.8459
Irrigação*Adubação*L	8	45.066618	5.633327	1.607	0.1435
erro 2	56	196.275597	3.504921		
Total corrigido	89	1092.478279			
CV 1 (%) =	80.33				
CV 2 (%) =	14.40				
Média geral:	13.0050250	Número de observações:	90		

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: Irrigação
- 2: erro=Repetições(Irrigação)
- 3: Adubação
- 4: Lodo
- 5: Irrigação\*Adubação
- 6: Irrigação\*Lodo
- 7: Adubação\*Lodo
- 8: Irrigação\*Adubação\*Lodo
- 9: Fim

Análise do desdobramento de Irrigação dentro de cada nível de:Adubação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Irrigação	/1 1	119.734244	119.734244	34.162	0.0000
Irrigação	/2 1	34.165650	34.165650	9.748	0.0028
Irrigação	/3 1	20.777221	20.777221	5.928	0.0181
Resíduo	56	196.275597	3.504921		

Codificação usada para o desdobramento

cod. Adubação

- 1 = 1
- 2 = 2
- 3 = 3

Teste de Tukey para o desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV Irrigação

DMS: 1,36943570672427 NMS: 0,05

-----  
 Média harmônica do número de repetições (r): 15  
 Erro padrão: 0,483385379252974  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	9.924256	a1
2	13.919824	a2

-----

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

2  
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV Irrigação  
 -----

DMS: 1,36943570672427 NMS: 0,05  
 -----

Média harmonica do número de repetições (r): 15  
 Erro padrão: 0,483385379252974  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	12.076796	a1
2	14.211139	a2

-----

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

3  
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV Irrigação  
 -----

DMS: 1,36943570672427 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 15  
 Erro padrão: 0,483385379252974  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	13.116858	a1
2	14.781278	a2

-----

-----  
 Análise do desdobramento de Adubação dentro de cada nível de:

Irrigação  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Adubação /1	2	79.539322	39.769661	11.347	0.0001
Adubação /2	2	5.760135	2.880067	0.822	0.4411
Resíduo	56	196.275597	3.504921		

Codificação usada para o desdobramento

cod. Irrigação

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o desdobramento de Adubação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV Adubação

DMS: 1,6463262513406 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 15

Erro padrão: 0,483385379252974

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	9.924256	a1
2	12.076796	a2
3	13.116858	a2

Teste de Tukey para o desdobramento de Adubação dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV Adubação

DMS: 1,6463262513406 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 15

Erro padrão: 0,483385379252974

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	13.919824	a1
2	14.211139	a1
3	14.781278	a1

Análise do desdobramento de Irrigação dentro de cada nível de:

Lodo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Irrigação	/1	1	115.648710	115.648710	32.996	0.0000
Irrigação	/2	1	48.586118	48.586118	13.862	0.0005
Irrigação	/3	1	28.656797	28.656797	8.176	0.0060
Irrigação	/4	1	14.223001	14.223001	4.058	0.0488
Irrigação	/5	1	0.501544	0.501544	0.143	0.7067
Resíduo		56	196.275597	3.504921		

Codificação usada para o desdobramento

cod. Lodo

1 = 1

2 = 2

3 = 3

4 = 4

5 = 5

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV Irrigação

DMS: 1,76793389528163 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,624047841215641

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	8.648324	a1
2	13.717812	a2

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV Irrigação

DMS: 1,76793389528163 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,624047841215641

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
-------------	--------	---------------------

```
-----
1                10.720712 a1
2                14.006578 a2
-----
```

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Irrigação dentro da codificação:  
3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

```
-----
Teste Tukey para a FV Irrigação
-----
```

DMS: 1,76793389528163 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,624047841215641

```
-----
Tratamentos                Médias                Resultados do teste
-----
1                12.292741 a1
2                14.816266 a2
-----
```

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Irrigação dentro da codificação:  
4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

```
-----
Teste Tukey para a FV Irrigação
-----
```

DMS: 1,76793389528163 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,624047841215641

```
-----
Tratamentos                Médias                Resultados do teste
-----
1                13.303670 a1
2                15.081496 a2
-----
```

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Irrigação dentro da codificação:  
5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

```
-----
Teste Tukey para a FV Irrigação
-----
```

DMS: 1,76793389528163 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
Erro padrão: 0,624047841215641



---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	13.564401	a1
2	13.898248	a1

---

Análise do desdobramento de Lodo dentro de cada nível de:

Irrigação

---

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

---

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Lodo	/1 4	150.035785	37.508946	10.702	0.0000
Lodo	/2 4	13.172642	3.293161	0.940	0.4471
Resíduo	56	196.275597	3.504921		

---

Codificação usada para o desdobramento

cod. Irrigação

1 = 1

2 = 2

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Lodo dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

---

Teste Tukey para a FV Lodo

---

DMS: 2,48838126253423 NMS: 0,05

---

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Erro padrão: 0,624047841215641

---



---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	8.648324	a1
2	10.720712	a1 a2
3	12.292741	a2 a3
4	13.303670	a3
5	13.564401	a3

---

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Lodo dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

---

Teste Tukey para a FV Lodo

---

DMS: 2,48838126253423 NMS: 0,05

-----  
 Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,624047841215641  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	13.717812	a1
5	13.898248	a1
2	14.006578	a1
3	14.816266	a1
4	15.081496	a1

Arquivo analisado:

C:\Documents and Settings\master 3251000\Meus documentos\rodrigo mestrado\relação tempo 4.DB

Variável analisada: Resposta

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Irrigação	1	996.451354	996.451354	92.502	0.0007
erro 1	4	43.089042	10.772260		
Adubação	2	41.826030	20.913015	6.095	0.0040
Lodo	4	151.778714	37.944679	11.058	0.0000
Irrigação*Adubação	2	22.015998	11.007999	3.208	0.0480
Irrigação*Lodo	4	65.141553	16.285388	4.746	0.0023
Adubação*Lodo	8	10.263232	1.282904	0.374	0.9301
Irrigação*Adubação*L	8	52.115826	6.514478	1.899	0.0783
erro 2	56	192.155102	3.431341		
Total corrigido	89	1574.836850			
CV 1 (%) =	21.67				
CV 2 (%) =	12.23				
Média geral:	15.1464453	Número de observações:	90		

Obs. Codificações usadas para as FV do quadro de ANAVA

- 1: Irrigação  
 2: erro=Repetições(Irrigação)  
 3: Adubação  
 4: Lodo  
 5: Irrigação\*Adubação  
 6: Irrigação\*Lodo  
 7: Adubação\*Lodo  
 8: Irrigação\*Adubação\*Lodo  
 9: Fim  
 -----

-----  
 Análise do desdobramento de Irrigação dentro de cada nível de:

Adubação  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Irrigação	/1	1	475.576418	475.576418	138.598	0.0000
Irrigação	/2	1	310.071014	310.071014	90.364	0.0000
Irrigação	/3	1	232.819919	232.819919	67.851	0.0000
Resíduo		56	192.155102	3.431341		

Codificação usada para o desdobramento  
 cod. Adubação

1 = 1  
 2 = 2  
 3 = 3

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV Irrigação  
 -----

DMS: 1,35498489579195 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 15  
 Erro padrão: 0,478284511290547  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	10.470558	a1
2	18.433609	a2

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV Irrigação  
 -----

DMS: 1,35498489579195 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 15  
 Erro padrão: 0,478284511290547  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	11.699487	a1

2 18.129324 a2

-----  
 Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV Irrigação  
 -----

DMS: 1,35498489579195 NMS: 0,05

-----  
 Média harmônica do número de repetições (r): 15  
 Erro padrão: 0,478284511290547  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	13.287050	a1
2	18.858644	a2

-----  
 Análise do desdobramento de Adubação dentro de cada nível de:

Irrigação  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Adubação /1	2	59.816270	29.908135	8.716	0.0005
Adubação /2	2	4.025758	2.012879	0.587	0.5564
Resíduo	56	192.155102	3.431341		

-----  
 Codificação usada para o desdobramento  
 cod. Irrigação  
 1 = 1  
 2 = 2

-----  
 Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Adubação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV Adubação  
 -----

DMS: 1,6289535851583 NMS: 0,05

-----  
 Média harmônica do número de repetições (r): 15  
 Erro padrão: 0,478284511290547  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
-------------	--------	---------------------

```
-----
1                10.470558 a1
2                11.699487 a1 a2
3                13.287050 a2
-----
```

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Adubação dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

```
-----
Teste Tukey para a FV Adubação
-----
```

DMS: 1,6289535851583 NMS: 0,05

```
-----
Média harmônica do número de repetições (r): 15
Erro padrão: 0,478284511290547
-----
```

```
-----
Tratamentos                Médias                Resultados do teste
-----
2                18.129324 a1
1                18.433609 a1
3                18.858644 a1
-----
```

Análise do desdobramento de Irrigação dentro de cada nível de:

Lodo

#### TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

```
-----
FV                GL                SQ                QM                Fc  Pr>Fc
-----
Irrigação        /1  1                428.666736                428.666736                124.927 0.0000
Irrigação        /2  1                193.875318                193.875318                56.501 0.0000
Irrigação        /3  1                190.105630                190.105630                55.403 0.0000
Irrigação        /4  1                96.378255                 96.378255                28.088 0.0000
Irrigação        /5  1                152.566968                152.566968                44.463 0.0000
Resíduo                56                192.155102                3.431341
-----
```

Codificação usada para o desdobramento

cod. Lodo

1 = 1  
2 = 2  
3 = 3  
4 = 4  
5 = 5

Teste de Tukey para o  
desdobramento de Irrigação dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

```
-----
Teste Tukey para a FV Irrigação
-----
```

DMS: 1,74927797858827 NMS: 0,05

---

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,617462648992413

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	8.099038	a1
2	17.859124	a2

---

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:  
 2  
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

---

Teste Tukey para a FV Irrigação

---

DMS: 1,74927797858827 NMS: 0,05

---

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,617462648992413

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	11.132336	a1
2	17.696131	a2

---

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:  
 3  
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

---

Teste Tukey para a FV Irrigação

---

DMS: 1,74927797858827 NMS: 0,05

---

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,617462648992413

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	12.351016	a1
2	18.850685	a2

---

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:  
 4  
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

---

Teste Tukey para a FV Irrigação

DMS: 1,74927797858827 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,617462648992413

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	14.091370	a1
2	18.719262	a2

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Irrigação dentro da codificação:  
 5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV Irrigação

DMS: 1,74927797858827 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 9  
 Erro padrão: 0,617462648992413

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	13.421398	a1
2	19.244093	a2

Análise do desdobramento de Lodo dentro de cada nível de:

Irrigação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Lodo /1	4	200.916092	50.229023	14.638	0.0000
Lodo /2	4	16.004176	4.001044	1.166	0.3348
Resíduo	56	192.155102	3.431341		

Codificação usada para o desdobramento  
 cod. Irrigação

1 = 1  
 2 = 2

Teste de Tukey para o  
 desdobramento de Lodo dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

-----  
 Teste Tukey para a FV Lodo  
 -----

DMS: 2,46212290883727 NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 9

Custos operacionais de produção de <i>Eucalyptus grandis</i>				Produção via Tubetes	
Unidade: R\$/muda		Padrão de Produção de Mudanças=		40.000	
Item de Custo	Unidades	Preço	Quantidade	Total	
Informação Básica:		Poder Germinativo (Sementes Viáveis):		80	
		Quantidade de sementes por tubete=		3	
		Quantidade de sementes viáveis por kg=		600.000	
<b>INSUMOS</b>	<b>Unidades</b>	<b>Preço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Total</b>	
Sementes	kg	200,00	120.000	40,00	
<b>Adubos</b>					
Adubo Osmocote	kg	5,40	10,80	58,32	
Adubo Peters	kg	7,00	1,00	7,00	
Adubo MAP	kg	0,50	4,00	2,00	
<b>Fungicidas</b>					
Fungicida Tecto 100	kg	30,00	0,20	6,00	
Fungicida Captan 500 PM	kg	20,00	0,30	6,00	
Fungicida Benlate-500PM	kg	20,00	0,30	6,00	
Inseticida Nuvracon 400	litros	35,00	0,20	7,00	
Herbicida Roundup	litros	14,00	0,50	7,00	
Herbicida Goal	litros	20,00	0,50	10,00	
Material p/embalar mudas	1 rolo	1,00	20	20,00	
Água - irrigação	litros	0,01	2000	10,00	
Substrato Semeadura	sc 25 kg	8,50	54	459,00	
Combustível	mês	5,00	3	15,00	
Eleticidade	mês	7,00	3	21,00	
Despesas Eventuais		25,00	1	25,00	
<b>Subtotal</b>				<b>674,32</b>	
<b>MAO-DE-OBRA</b>					
Diarista					
Lavar e preparar tubetes	horas	1,85	40,00	74,00	
Encher e semear nos tubetes	horas	1,85	40,00	74,00	
Selecionar plantas	horas	1,85	130,00	240,50	
Aplicar defensivos	horas	1,85	40,00	74,00	
Preparar mudas p/venda	horas	1,85	80,00	148,00	
Outros	horas	1,85	10,00	18,50	
<b>Sub-Total</b>				<b>629,00</b>	
<b>DESPESAS FIXAS</b>					
Impostos + Taxas	Mês	10,00	3	30,00	
Depreciação Sistema de Irrigação					
	Valor Atual	Vida Util/anos	Uso/Meses		
Tanque	unidade	680,00	10	3	15,30
Bomba	unidade	450,00	5	3	20,25
Tubulação+Aspersores	Conjunto	250,00	10	3	5,63
Plástico Cobertura	m <sup>2</sup>	100,00	3	3	8,33
Sombrite 50%	m <sup>2</sup>	100,00	3	3	8,33
Mesa-Bancada	3,5	315,00	90,00	10	7,09
Tubetes pequenos	40.000	1496,00	37,40	1,5	249,33
Bandejas	64	1920,00	30,00	10	96,00
Custo do Capital		5311,00		3	106,22
<b>Sub-Total</b>				<b>546,48</b>	
<b>Total Geral-</b>				<b>1849,80</b>	
<b>Fonte: Embrapa Florestas Colombo- Pr</b>					



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)