

CRESCIMENTO PRIMÁRIO DE *PINUS ELLIOTTII* ENGELM SUBMETIDO A SUBSTRATO COM EFLUENTE DE FÁBRICA DE FARINHA DE RAÇÃO ANIMAL

Cleidiane Garcia*
Elisangela Bini Dorigon**

Resumo

A geração de efluentes sempre esteve relacionado ao desenvolvimento e à industrialização, por vezes causando um grande impacto ambiental. O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento primário do *Pinus elliottii* submetido a diferentes percentuais de efluente. Para isso, coletou-se efluente de uma fábrica de farinha de ração animal localizada no Município de Ipuacú, SC. O experimento foi dividido em oito tratamentos, cada um com 20 tubetes: T1 – Substrato Florestal com 0% de efluente, T2 – Substrato Florestal com 20%, T3 – Substrato Florestal com 40%, T4 – Substrato Florestal com 60%, T5 – Solo de mata com 0%, T6 – Solo de mata com 20%, T7 – Solo de mata com 40% e T8 – Solo de mata com 60% de efluente. O experimento foi inteiramente casualizado. Avaliou-se o índice de velocidade de germinação (IVG), o índice de velocidade de emergência (IVE) e o crescimento primário (radicular, caulinar e massa seca). Os resultados obtidos apresentaram correlação positiva de efluente com o IVG e o IVE, ou seja, o efluente foi eficiente em ambos os processos. O comprimento radicular e caulinar não apresentou correlação significativa, porém, agregou massa para a planta e para o percentual de desidratação, o resultado foi positivo (os tratamentos com maior IVG foram o T7 e o T6, com solo de mata com 40% e 20% de efluente, respectivamente. O tratamento com menor índice foi o T3, de substrato florestal com 40% de efluente). Conclui-se que, com o aumento do percentual de efluente, houve também aumento nas germinações e emergências, efetivando o uso de efluentes como fertilizantes no processo germinativo e de emergência.

Palavras-chave: Efluente. Germinação. Emergência. *Pinus elliottii*.

1 INTRODUÇÃO

O Oeste de Santa Catarina é uma região voltada para a agropecuária; desde o início da colonização as terras serviram como fonte de renda, fornecendo suporte para as primeiras propriedades. A colonização ganhou força a partir da década de 1940, quando surgiram pequenas propriedades agrícolas, no modelo fundiário (ALVES, 2006).

No Brasil o consumo dos derivados de madeira aumentou 18,5% entre 2005 e 2012 (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO FLORESTAL, 2014). Em 2012, o consumo brasileiro de madeira em tora proveniente de plantios florestais foi de 182,4 milhões de metros cúbicos (m³), um indicador 7,2% superior ao de 2011 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS, 2013).

O *Pinus* apresenta grande potencial produtivo e adaptabilidade na região sul, onde muitas espécies florestais têm seu crescimento restringido pela ocorrência de geadas. Por poder ser cultivado em lugares onde a agricultura não é recomendada em razão da topografia, como em Santa Catarina, principalmente no Oeste, cujo relevo é consideravelmente acidentado, o *Pinus elliottii* tem se tornado uma alternativa para a produção da madeira, pelo fato de ter uma excelente adaptação em solos que apresentam pouca capacidade produtiva, por vezes substituindo as madeiras nativas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS, 2013; MASSETTO et al., 2013; FALCK, 2005).

* Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas; cleidyane_garcia_@hotmail.com

** Bióloga, especialista em fitossanidade, em botânica geral e Mestre em Ciências da Saúde Humana; ellibini@yahoo.com.br

A região Oeste de Santa Catarina teve um aumento significativo na população e nas indústrias, em razão desse crescimento, surge também o aumento de resíduos, que muitas vezes não recebem tratamento adequado e muito menos destinação correta, ou ainda, uma forma de utilização que possibilite a sua reciclagem. Um desses resíduos é o lodo, que a partir da água utilizada nos processos industriais, gera os efluentes (NOGUEIRA, 2006).

Os efluentes gerados pelas lagoas de tratamento das indústrias têm em sua composição química compostos orgânicos, capazes de adubar de forma significativa e melhorar a capacidade produtiva. Para se obter um aproveitamento e melhores resultados da água residuária na agricultura, seu tratamento deve ser eficaz, sua desinfecção deve ocorrer com a adição de cloro e tratamentos como este. Em razão da falta de tratamento dos efluentes industriais e agroindustriais, pesquisadores buscam recursos a fim de garantir o melhor aproveitamento dos efluentes, permitindo sua utilização para outros fins (FREITAS, 2010; MARTINELLI, 2011; BERTONCINI, 2008).

Para que ocorra o reaproveitamento dos efluentes de forma segura, sem contaminar o meio ambiente e evitando a degradação dos mananciais, é necessário realizar tratamentos adequados (BERTONCINI, 2008).

As águas residuárias, quando lançadas sem tratamento adequado, podem tornar as águas receptoras impróprias, podendo causar um grande impacto à vida aquática, bem como para quem faz o uso dela, seja para abastecimento agrícola ou comercial (SCARASSATI, et al., 2003).

O reuso dos efluentes fornece nutrientes essenciais para as plantas, entretanto, deve-se monitorar constantemente o solo onde é aplicado, para garantir que não haja contaminação do sistema solo-água-plantas (BERTONCINI, 2008).

Considerando o exposto, objetivou-se avaliar o crescimento primário do *Pinus elliottii*, submetido a volumes diferentes de efluente tratado, proveniente de fábrica de farinha de ração animal, a fim de utilizá-lo na agricultura para substituir os fertilizantes químicos, evitando, assim, o uso indevido.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E TÉCNICOS

O experimento foi realizado em viveiro localizado no Município de Xanxerê, o qual está localizado na região Oeste do Estado de Santa Catarina, tem uma área de 378 Km², altitude de 800 m do nível do mar, latitude de 26°52'37", longitude de 52°24'15", apresenta clima mesotérmico úmido com verões quentes e invernos frios, sua temperatura média anual fica em torno de 18,7 °C e apresenta solo constituído basicamente de rochas vulcânicas e vulcanismos basálticos (PREFEITURA MUNICIPAL DE XANXERÊ, 2014).

O efluente foi coletado da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da fábrica de farinha de ração animal, a qual se localiza no Município de Ipuacú, SC. O solo de mata foi coletado do bosque de uma área pertencente à Unoesc de Xanxerê, o qual foi submetido a análises laboratoriais, físicas e químicas, foi utilizado, ainda, o substrato florestal.

As sementes do *Pinus elliottii* foram deixadas em imersão na água em temperatura ambiente durante 24 horas, para que ocorra a quebra de dormência (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2000).

Após o acondicionamento do solo e substrato nos tubetes foram realizadas as aplicações de efluentes. A semeadura foi realizada manualmente com uma profundidade de 2 cm, e foram colocadas duas sementes por tubete. Após a germinação, fez-se uma desbrota e manteve-se apenas uma semente germinada. As irrigações foram realizadas uma vez por dia de forma manual. O experimento foi dividido em oito tratamentos, cada um com 20 tubetes: T1 – Substrato Florestal com 0% de efluente, T2 – Substrato Florestal com 20%, T3 – Substrato Florestal com 40%, T4 – Substrato Florestal com 60%, T5 – Solo de mata com 0%, T6 – Solo de mata com 20%, T7 – Solo de mata com 40% e T8 – Solo de mata com 60% de efluente. O experimento foi inteiramente casualizado.

Coletaram-se dados como o índice de velocidade germinativa (IVG) e o índice de velocidade de emergência (IVE).

Realizou-se a aferição de altura caulinar e radicular e de diâmetro no 111º dia das plantas. Antes de levá-las para a estufa foi realizada a pesagem para aferir a massa fresca, e após, fez-se a secagem por um período de 48 horas a uma temperatura de 60 °C, então, foram pesados novamente, aferindo, assim, a massa seca.

Foi utilizado o Teste T para verificar a significância das médias apresentadas pela ANOVA. A ferramenta utilizada para análise estatística foi ASSISTAT[®] 7.7.

3 RESULTADOS

O *Pinus elliottii* começou a germinar após o 17º dia da semeadura e a emergir depois do 20º dia após a semeadura.

O tratamento com maior IVG foi o T7, seguido do T6 com solo de mata e com 40% e 20% de efluente, respectivamente. Já o tratamento com menor IVG foi o T3, de substrato florestal com 40% de efluente. O tratamento com maior IVE foi o T6, com solo de mata e com 20% de efluente. Já o tratamento que apresentou um índice de velocidade de emergência menor foi o T3, de substrato florestal com 40% de efluente.

O substrato florestal e o solo de mata são constituídos basicamente por compostos ricos em matéria orgânica, favorecendo, dessa forma, a germinação, tendo como principal função nutrir as plantas, fornecendo água e nutrientes, pois o solo, por vezes, pode ser pobre em nutrientes, necessitando de adição destes para que a planta consiga se estabelecer (MOREAU, 2011; REICHERT, 2009).

Observa-se na Tabela 1 a correlação positiva de IVG e IVE com o percentual aplicado de efluente, o que representa que o efluente foi eficiente em ambos os processos, demonstrando, assim, que à medida que o percentual de efluente aumentou, também aumentaram as germinações e as emergências.

Tabela 1 – Correlação do IVG e IVE com o percentual aplicado de efluente

	IVG	IVE
Efluente %	0,592	0,686

Fonte: Garcia (2014).

Em relação à correlação entre IVG e IVE, verifica-se que a eficiência é cautelosa, uma vez que em solo de mata, houve redução em ambos os índices para o percentual mais elevado (60% de efluente).

Para Bezerra e Fideles Filho (2009), o excesso do efluente nos tratamentos e práticas de fertirrigação não é recomendado; já que os efluentes recebem pré-tratamento, sua utilização deve ocorrer em porcentagens menores.

Em relação ao resultado do efluente aplicado em substrato florestal, Fioretto (1994) verificou que tratamentos que recebem águas residuárias produziram menos que o Tratamento Testemunha, o qual não recebeu nenhum tipo de tratamento, e que na produção de mudas aplicando-se doses elevadas acima de 63% de efluente, apresentam em geral os piores resultados.

Os contaminantes presentes em efluentes, oriundos dos esgotos industriais, devem ser cuidadosamente examinados, pois a presença de metais pesados pode ocasionar a contaminação do solo (BERTONCINI, 2008). Nas palavras de Dorigon e Tessaro (2010) “Os esgotos urbanos e os efluentes industriais e comerciais sem prévio tratamento são os grandes responsáveis pela poluição dos meios hídricos.”

5.2 CRESCIMENTO PRIMÁRIO

Observa-se na Tabela 2, que o maior crescimento primário ocorreu no tratamento T6, o qual também apresentou maior IVG e IVE. Fato que fortalece a discussão sobre a ação dos efluentes como fertilizantes no processo germinativo e de emergência.

Tabela 2 – Médias de comprimento caulinar, radicular, diâmetro caulinar, massa seca e percentual de desidratação

Tratamento	Caule (cm)	Raiz (cm)	Total	Diâmetro caulinar (mm)	Massa seca (gramas)	% de desidratação
T1	7.00 ab	3.45 c	10,45 b	1.28 a	1,88 b	76,9
T2	6.65 b	4.15 bc	10,8 b	1.27 a	1,68 b	78,5
T3	7.20 ab	5.95 b	13,15 ab	1.26 a	2,03 ab	77,9
T4	6.05 b	5.25 bc	11,3 b	1.20 a	1,56 b	79,4
T5	7.10 ab	6.10 b	13,2 ab	1.21 a	1,81 b	77,8
T6*	7.85 a	8.60 a	16,45 a	1.22 a	2,36 a	74,8
T7	7.10 ab	6.05 b	13,15 ab	1.32 a	2,00 ab	78,6
T8	7.10 ab	4.65 bc	11,75 b	1.29 a	2,20 a	77,03

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste t ao nível de 5% de probabilidade.
Fonte: Garcia (2014).

Para a formação de mudas de qualidade, é necessário que ocorra uma perfeita germinação e emergência das plântulas. Para isso, muitas vezes é preciso utilizar subprodutos, como é o caso do efluente, sendo este um resíduo gerado pela atividade humana, urbana e industrial, servindo como suporte e, conseqüentemente, diminuição nos custos de produção dessas mudas (MARTINS et al., 2012).

Alterações químicas e físicas ocorrem no solo e na planta em decorrência da irrigação com o efluente, muitas vezes ocasionando um aumento na quantidade de sais (NOGUEIRA et al., 2006).

O solo apresenta compostos orgânicos, normalmente formados por ácidos húmicos e fúlvicos e ácidos orgânicos de baixa massa molecular. Esses ácidos orgânicos, quando acumulados, podem ter efeito tóxico para o desenvolvimento e o crescimento de plantas (PAVINATO; ROSOLEN, 2008).

Com uma quantidade significativa de ácidos orgânicos no solo oriundos de resíduos vegetais ou animais, o pH do solo sofre alterações. Nos casos em que o solo apresenta um elevado grau de intemperismo, e pelo fato de ele ser um dreno de fósforo, acaba competindo com a planta pelo fertilizante aplicado. Em solos mais jovens, essa relação de solo-dreno acaba fornecendo nutrientes às plantas (PAVINATO, 2008).

De acordo com Máximo (2005), após a utilização de efluentes na irrigação, observa-se um aumento no valor do pH. O solo passou de acidez muito alta (4,9) para acidez média, melhorando as características do solo para o desenvolvimento das plantas.

Para a relevância da pesquisa, foi correlacionado o percentual de efluente com o IVG e o IVE, considerando o coeficiente igual ou maior que 0,350 (Tabela 3), para o nível de significância de 5 % (POSSOLI, 1984; MAIA, 1997).

Tabela 3 – Correlação de comprimento caulinar, radicular, massa seca e percentual de desidratação com o volume de efluente aplicado

	Caule (cm)	Raiz (cm)	Massa seca (gramas)	% de desidratação
Volume efluente	-0,361	0,011	0,550	0,357

Fonte: Garcia (2014).

Em relação ao comprimento do caule não houve significância, pois ele não se desenvolveu em relação ao percentual de efluente aplicado, em contrapartida, agregou massa para a planta, e para o percentual de desidratação também apresentou resultado positivo. Verifica-se que apenas o comprimento radicular não apresentou correlação significativa com o percentual de efluente aplicado.

O resultado da fotossíntese líquida é a massa seca, e de acordo com Kerbauy (2008), a produtividade e o crescimento vegetal são normalmente quantificados tendo como base o acúmulo de massa seca por órgão, organismo ou população em um intervalo de tempo. A massa seca é determinada mediante a dessecação dos órgãos ou plantas em estufa até a remoção de toda a água livre presente nos tecidos.

Quanto ao crescimento e desenvolvimento da planta, podem ser limitados em decorrência da ausência de nutrientes no solo, pois cada parte do tecido ou órgão da planta requer diferentes quantidades de hormônios para um crescimento saudável (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

Dessa forma, a citocinina e a auxina auxiliam de forma importante no processo de formação, regulação e desenvolvimento da planta, fazendo com que ela cresça, pois os hormônios são responsáveis pela distribuição dos nutrientes para cada parte da planta, sendo estes provenientes do solo ou de alguma forma de adubação utilizada (KERBAUY, 2008).

Assim pode ocorrer o acúmulo de sais no solo, inibindo a germinação e o desenvolvimento total da planta; dependendo do grau de toxicidade, pode ocasionar a morte, pois a salinidade estando elevada, a planta irá diminuir a retirada de água do solo, fazendo com que ela gaste mais energia para regular em seus tecidos as concentrações de sais, restando menos energia para o seu crescimento (MANCUSO, 2003).

Os teores de macronutrientes considerados adequados para o cultivo do *Pinus* são de: Fósforo (P) 1,1-1,3, Potássio (K) 0,6-1,0, Cálcio (Ca) 0,3-0,5 e Magnésio (Mg) 0,13-0,2. Para os teores de micronutrientes adequados, Cobre (Cu) 5-60, Manganês (Mn) 20-230 e Zinco (Zn) 20-80 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004).

A Tabela 4 apresenta os teores de nutrientes encontrados nas análises realizadas no efluente, solo de mata e no substrato florestal.

Tabela 4 – Tabela comparativa de elementos encontrados no efluente, solo de mata e substrato florestal

Elemento	Efluente	Solo de Mata	Substrato Florestal
Fósforo (P)	7,05 g/ Kg	8,05 g/Kg	1,6 g/kg
Potássio (K)	22.0 g/kg	110,5 g/Kg	4,2 g/kg
Cálcio (Ca)	13,5 g/ kg	5,7 g/Kg	7 g/kg
Magnésio (Mg)	9,55 g/kg	4,1 g/Kg	12,7 g/kg
Manganês (Mn)	600,67 g/kg	1,51	0, 207 g/kg
Zinco (Zn)	43,8 g/kg	0,05	0, 048 g/kg
Cobre (Cu)	44,35 g/kg	0,1	-

Fonte: Garcia (2014).

Os teores de macronutrientes e micronutrientes encontrados no efluente estão acima dos sugeridos pela literatura, estimulando a formação hormonal necessária para o bom desenvolvimento da planta, porém, deve-se ter cautela quanto ao percentual utilizado do efluente, para que não ocorra saturação no solo em que é aplicado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O efluente, indiferente do percentual utilizado, demonstrou influência no processo germinativo da espécie *Pinus elliottii*, apresentando, assim, uma correlação positiva de IVG e IVE com o percentual de efluente aplicado, o que representa que o efluente foi eficiente em ambos os processos.

À medida que o percentual de efluente aumentou, também aumentaram as germinações e as emergências. A discussão sobre a eficiência exige cautela, uma vez que em solo de mata houve redução em ambos os índices para o percentual mais elevado (60% de efluente).

O maior crescimento primário ocorreu no tratamento que recebeu percentual 20% de efluente, o qual também apresentou maior IVG e IVE. Apenas o comprimento radicular não apresentou correlação significativa com o percentual de efluente aplicado: quanto ao comprimento do caule, não houve significância em relação ao percentual de efluente, em contrapartida, agregou massa para a planta, apresentando também para o percentual de desidratação resultado positivo.

Sugerem-se para próximas pesquisas aplicações sucessivas de efluente, com percentuais diferentes, para obter resultados complementares quanto ao crescimento inicial do *Pinus elliottii* e sementes que considerem a sazonalidade.

Primary growth of *pinus elliottii* engelm submitted to the substrate with effluent off animal feed flour factory

Abstract

The generation of waste has always been related to the development and industrialization, sometimes causing a major environmental impact. The aim of this study was to evaluate the primary growth of *Pinus elliottii* under different percentages of effluent. For this, the effluent was collected from an animal feed flour factory localized in Ipuacu, SC. The experiment was divided into eight treatments, each one with 20 tubes: T1 – Forestry Substrate with 0% effluent, T2 – Forestry Substrate with 20%, T3 – Forestry Substrate with 40%, T4 – Forest Substrate with 60%, T5 – Forest soil with 0%, T6 – Forest soil with 20%, T7 – Forest soil with 40% and T8 – Forest soil with 60% of effluent. The experiment was completely randomized. We evaluated the speed of germination rate (SGR), the speed of germination index (SGI), the of the primary growth (root, stem and dry mass). The results showed a positive correlation effluent with IVG and IVE, in other words, the effluent was efficient in both processes. The stem and root length did not correlate significantly, but added mass to the plant, and for the percentage of dehydration, the result was positive (the treatments with the highest IVG were the T7 and T6, with forest soil with 40% and 20% of effluent, respectively). The treatment with the lowest rate was the T3, forest substrate with 40% effluent). It follows that, with increasing percentage of effluent, there was also an increase in the germination and emergencies, making effective the use of waste as fertilizer in the process of germination and emergence.

Keywords: Effluent. Germination. Emergency. *Pinus elliottii*.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2012. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

ALVES, Pedro Assumpção. Migrações no Oeste Catarinense: história e elementos explicativos. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15., Caxambu, 2006. **Anais...** Campinas: Ed. da ABEP, 2006. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_598.pdf>. Acesso em: 27 set. 2013.

BERTONCINI, Edna Ivani. Tratamento de efluentes e reuso da água no meio agrícola. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, jun. 2008. Disponível em: <http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/t%26ia/T&IAv1n1/Revista_Apta_Artigo_118.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2013.

BEZERA, B. G.; FIDELES FILHO J. Análise de crescimento da cultura do algodoeiro irrigada com águas residuárias. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, p. 339-345, jul./set. 2009. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662012000200011&script=sci_arttext>. Acesso em: 21 jun. 2014.

DORIGON, E. B.; TESSARO, P. **Unoesc & Ciência – acbs**, Joaçaba, v. 1, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acbs/article/view/147>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Dormência em sementes florestais**. Colombo, 2000.

FALCK, L. G. **Recobrimento de sementes de *Pinus elliottii* Engelm como alternativa para semeadura direta em campo**. 2005, 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de sementes)–Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=26> Acesso em: 10 mar. 2014.

FIORETTO, R. A. Uso direto da manípueira em fertirrigação. In: CEREDA, M.P. **Industrialização da mandioca no Brasil**. Paulicéia, SP, 1994. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAA&url=http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/rama/article/download/2018/1714&ei=tsylU_3gDeOzsATA7oCQBg&usq=AFQjCNFiqueJLg-rxuXJBKJub_wWU2PAaHw&bvm=bv.69411363%2cd.b2k>. Acesso em: 21 jun. 2014.

FREITAS, Gilson Araujo de et al. Resíduo de efluente de frigorífico bovino como fertilizante alternativo para a produção de rúcula. **Pesquisa aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, n. 2, maio/ago. 2010. Disponível em: <revistas.unicentro.br/index.php/reppa/article/viewfile/824/1210>. Acesso em: 21 nov. 2013.

- KERBAUY, Gilberto Barbante. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- MANCUSO, Pedro Caetano Sanches; SANTOS, Hilton Felício dos. **Reúso de Água**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.
- MARTINELLI, Alexandre et al. **Esgoto Sanitário**: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Blucher, 2011.
- MARTINS, Cibele Chalita et al. Efeito do sombreamento e do substrato sobre a germinação e o crescimento de plântulas de *acacia mangium* e *acacia mearnsii*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 283-293, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/5735/3520>>. Acesso em: 21 out 2014.
- MASSETTO, Giovana et al. Versatilidade do Pinus. **Revista Referência Florestal**. Curitiba, ano 15, n. 141, p. 46, jul. 2013.
- MÁXIMO, Camila Corrêa. **Avaliação do emprego de efluentes sanitários tratados em irrigação ornamental no Distrito Federal**. 2005. 130 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos)–Universidade de Brasília, Brasília, 2005. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp095056.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2014.
- MOREAU, Julia Siqueira. **Germinação de sementes em diferentes substratos e Caracterização morfológica de plântulas de *Anadenanthera macrocarpa* (benth.) Brenan**. 2011. 30 p. Monografia (Especialização em Engenharia Florestal)–Universidade do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2011. Disponível em: <http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/www.florestaemadeira.ufes.br/files/TCC_Julia%20Siqueira%20Moreau.pdf> Acesso em: 30 out. 2014.
- NOGUEIRA, T. A. R.; SAMPAIO, R., A.; FERREIRA, C. S.; FONSECA, I. M. Produtividade de milho e de feijão consorciados adubados com diferentes formas de lodo de esgoto. **R. C. Suelo Nutr. Veg.**, v. 6, n. 1, p. 123, abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27912006000100006&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 ago. 2013.
- PAVINATO, Paulo Sérgio; ROSOLEN, Ciro Antonio. **Disponibilidade de nutrientes no solo - decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 3, maio/jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n3/a01v32n3.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2014.
- POSSOLI, S. Técnicas de análise multivariada para avaliação das condições de saúde dos municípios do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 18, p. 288-300, 1984.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE XANXERÊ. **Aspectos Geopolíticos**. 2014. Disponível em: <<http://pm.fecam.org.br/conteudo/?mode=pa&item=14509&fa=7&cd=18316&siglamun=xanxere>>. Acesso em: 18 maio 2014.
- RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray Franklin; EICHHORN, Susan E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- REICHERT, José Miguel. **Solos Florestais**. Santa Maria, 2009. Disponível em: <http://www.fisicadosolo.ccr.ufsm.queos.com.br/downloads/Disciplinas/SolosFlorestais/Apostila_Teorica%20SF.pdf>. Acesso em: 30 out. 2014.
- SCARASSATI, Deividly et al. **Tratamento de efluentes de matadouros e frigoríficos**. Faculdades Integradas Claretianas. Rio Claro, SP, 2003. Disponível em: <<http://www.universoambiental.com.br/Arquivos/Agua/abatedouro.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2014.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO FLORESTAL. **Produção florestal**: Extração de madeira. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/producao-florestal/consumo>>. Acesso em: 26 jun. 2014.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO-NÚCLEO REGIONAL SUL. **Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, 2004. Disponível em: <http://www.sbcs-nrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004_versao_internet.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2014.

