

Produção de mudas arbóreas com lodo da estação de tratamento de água (leta) do saae de Guanhães – MG

João Paulo Gonçalves ¹; Tamires Gomes do Nascimento ²; Grazielle Wolff de Almeida Carvalho³;

1 João Paulo Gonçalves, Bolsista (CNPq), Bacharelado em Agronomia, IFMG Campus São João Evangelista, São João Evangelista - MG; joao.pou@hotmail.com

2 Tamires Gomes do Nascimento, Bolsista (CNPq), Bacharelado em Agronomia, IFMG Campus São João Evangelista, São João Evangelista- MG; tamiresnascimento598@gmail.com

3 Orientador: Pesquisador do IFMG, Campus São João Evangelista; graziele.wolff@ifmg.edu.br

Palavras chave: Substrato, Recuperação de área, *Inga edulis*, *Eucalyptus grandis*

Campus: São João Evangelista

Área do conhecimento (CNPq): Ciências Agrárias

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo de testar a utilização do LETA gerado no SAAE de Guanhães-MG como substrato na produção de mudas de *Inga edulis* e *Eucalyptus grandis*. A pesquisa foi realizada no IFMG Campus São João Evangelista. Foram selecionadas, após teste de viabilidade, 150 sementes de *Inga edulis* e 150 de *Eucalyptus grandis* do banco de sementes do viveiro do IFMG/SJE para produção das mudas. O experimento foi constituído de 6 tratamentos e 20 repetições cada distribuídas em DIC. Os tratamentos foram T1: 100% substrato comercial (testemunha); T2: 80% substrato comercial + 20% lodo; T3: 60% substrato comercial + 40% lodo; T4: 40% substrato comercial + 60% lodo; T5: 20% substrato comercial + 80% lodo; T6: 100% lodo. Após 20 dias da semeadura foram avaliados o índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), o tempo médio de emergência em dias (TME). Após 120 dias avaliou parâmetros morfológicos como, diâmetro do colo (DC), altura da parte aérea (A), massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA). Para verificar diferença entre os tratamentos foi realizada uma ANOVA seguida por teste Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados não houve diferença entre os tratamentos nas mudas de *Inga edulis* nas variáveis IVE, PE e TME. As mudas que desenvolveram nos tratamentos T5 e T6 apresentaram menor altura ($F = 20,22$; $p < 0,05$), menor DC ($F = 24,4$; $p < 0,05$), menor MSR ($F = 17,79$; $p < 0,05$) e menor MSPA ($F = 14,87$; $p < 0,05$) quando comparadas com os demais tratamentos. Em relação ao *Eucalypto grandis*, não houve diferença significativa para as variáveis Altura de plantas aos 30 dias, IVE, PE e TME. Aos 60 e 90 dias o tratamento ET6 foi o que apresentou um menor crescimento ($F = 16,77$; $p < 0,05$ e $F = 23,21$; $p < 0,05$ respectivamente). O maior diâmetro de coleto ($F = 25,91$; $p < 0,05$) foi registrado nos tratamentos ET1 e ET3, que estatisticamente não diferiram entre si, e o menor diâmetro foi encontrado no tratamento ET6, mostrando mais uma vez o efeito negativo do lodo para a espécie. Tanto para a matéria seca da parte aérea ($F = 23,16$; $p < 0,05$), quanto para a matéria seca da raiz ($F = 19,76$; $p < 0,05$), o maior valor foi encontrado no tratamento ET1 e o menor valor para o tratamento ET6, mostrando com isso que não é viável a produção de mudas de eucalipto com leta, uma vez que esse afeta parâmetros importantes como a matéria seca da parte aérea e radicular das

mudas. O LETA mostrou-se viável como composto de substrato para produção de mudas de *Inga edulis* até a proporção de 60%.

INTRODUÇÃO:

No próprio processo de tratamento da água para obtenção de água potável há geração de resíduos devido à presença de impurezas na água bruta e aplicação de produtos químicos. Esses resíduos são conhecidos como Lodos de Estação de Tratamento de Água (LETA), e apresentam características e propriedades diversas, geralmente desconhecidas, dificultando seu descarte ou reaproveitamento.

No Brasil, a maior parte das ETAs lançam seus resíduos sem nenhuma forma de tratamento, diretamente no corpo d'água mais próximo à estação, ocasionando assoreamento e deterioração da qualidade da água dos rios e lagos. O lançamento desse lodo em corpos d'água ou aterros, sem devido tratamento, é considerado crime ambiental devido aos efeitos nocivos causados ao ambiente segundo a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998). Esta lei ainda estabelece reclusões ou multas para as empresas que manejam esse resíduo de forma errada.

No LETA podem ser encontrados macro e micronutrientes que são importantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas, com isso, o mesmo pode ser usado como fertilizante, aplicando-o nos solos ou podem ser utilizados como substrato, contanto que a concentração do alumínio não ultrapasse 25% (AHMAD et al., 2016). O uso de LETA no solo pode melhorar a retenção de água, porém, o teor de alumínio presente no lodo é considerado como fator limitante à sua utilização na agricultura.

O Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Guanhães - MG (SAAE) possui uma Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR), onde, após processos de decantação e filtração da água bruta na Estação de Tratamento de Água (ETA), há produção de resíduos sólidos. Devido à falta de pesquisas e orientações corretas para o descarte desse material, o mesmo vem se acumulando na UTR do SAAE de Guanhães, tornando-se um entrave para a empresa em questão, gerando com isso gasto na sua armazenagem.

Portanto o objetivo desse trabalho foi testar a utilização do LETA gerado no SAAE de Guanhães-MG como substrato na produção de mudas de *Inga edulis* e *Eucalyptus grandis*. A escolha das espécies foi baseada na relevância ecológica e econômica dessas para a região, uma vez que *Inga eduli* pode ser utilizada no programa de recuperação de áreas degradadas do SAAE e o *Eucalyptus grandis* tem grande expressividade no setor econômico da região, que tem a silvicultura como base.

O *Eucalyptus grandis* é a espécie florestal mais plantada no Brasil (SOUZA et al., 2006), devido ao seu potencial produtivo e às características da madeira, sendo utilizada na produção de celulose, de papel, de painéis de fibra e de aglomerados combustíveis industriais e domésticos, e na indústria moveleira. A região do Vale do Rio Doce utiliza muito dessa cultura, sendo que existem empresas e viveiros especializados na região para a produção de mudas. A mesma gera inúmeros empregos, sejam eles de formas diretas ou indiretas, ressaltando mais uma vez a importância da cultura para a região.

O *Inga edulis* conhecido popularmente como Ingá Cipó ou Ingá Vermelho é uma espécie semidecídua, pioneira, que ocorre na região amazônica e em toda região litorânea, principalmente associada a florestas pluviais tropicais e pode ser empregada em áreas degradadas e alagadas. Em

trabalhos realizados por Azevedo et al. (2015), foi constatado que *Inga cipó* apresenta alta taxa de sobrevivência em área degradada, solo alagado e solo seco, indicando que sua utilização pode ser viável em zonas alagadas, podendo assim ser utilizado em áreas de nascentes, cursos hídricos e locais secos.

Atualmente é necessário fazer novas buscas por tecnologias de tratamento do lodo e determinar formas diferenciadas de disposição, de maneira a causar o menor impacto possível no meio ambiente e atender as legislações ambientais, a pesquisa visa trazer uma perspectiva de aproveitamento economicamente viável e ecologicamente correto do LETA do SAAE Guanhães através de sua utilização na produção de mudas.

METODOLOGIA:

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas florestais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG/SJE), município de São João Evangelista – MG.

O lodo foi adquirido no SAAE de Guanhães- MG. O resíduo que origina o lodo é gerado na lavagem dos filtros e limpeza dos decantadores da ETA. Posteriormente encaminhou-se o LETA ao laboratório de Ecologia do IFMG/SJE onde realizou a homogeneização e a secagem em estufa a 70°C por 72 horas. Em seguida, o mesmo teve sua granulometria reduzida com auxílio de um pilão de madeira e peneira de 10 mesh para padronização.

Foram selecionadas 150 sementes de *Inga edulis* e 150 de *Eucalyptus grandis* do banco de sementes do viveiro do IFMG/SJE para produção das mudas, sendo realizado um teste simples de germinação para avaliar a viabilidade das sementes de cada lote. O experimento foi constituído de seis tratamentos cada e 20 repetições (2x6x20), distribuídas em DIC.

Os tratamentos foram nas seguintes proporções: Tratamento 1: 100% substrato comercial; Tratamento 2: 80% substrato comercial + 20% lodo; Tratamento 3: 60% substrato comercial + 40% lodo; Tratamento 4: 40% substrato comercial + 60% lodo; Tratamento 5: 20% substrato comercial + 80% lodo; Tratamento 6: 100% lodo. Os recipientes utilizados na montagem do experimento foram tubetes de 290 cm³ esses passaram por um processo de desinfestação em hipoclorito de sódio a 2%, durante 5 minutos. Os tubetes foram preenchidos manualmente com as respectivas misturas de substrato comercial Mecplant® de casca de pinus e LETA, sendo semeada uma semente em cada recipiente.

Nos primeiros 20 dias, após a semeadura foram avaliados o índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), o tempo médio de emergência em dias (TME) e o surgimento de injúrias como cloroses e necroses em seus tecidos que podem estar relacionadas com a toxidez pelo Al. Após 120 dias avaliou parâmetros morfológicos como, diâmetro do colo (DC), altura da parte aérea (A), massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA). A altura das mudas foi medida por uma régua graduada e o diâmetro do colo por um paquímetro de precisão de 0,05 mm. Aos 120 dias, as plantas foram colhidas e determinadas a massa fresca da parte aérea e raízes. As raízes foram separadas da parte aérea e lavadas em água corrente, em seguida a parte aérea e o sistema radicular de cada planta foi acondicionado separadamente em sacos de papel, identificados e colocados em estufa a 65° C até atingir peso constante, determinando assim a massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Para verificar diferença entre os tratamentos foi realizada uma ANOVA seguida por teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Não houve diferença entre os tratamentos nas mudas de *Inga edulis* nas variáveis IVE, PE e TME. As mudas que desenvolveram nos tratamentos IT5 e IT6 apresentaram menor altura ($F = 20,22$; $p < 0,05$), menor DC ($F = 24,4$; $p < 0,05$), menor MSR ($F = 17,79$; $p < 0,05$) e menor MSPA ($F = 14,87$; $p < 0,05$) quando comparadas com os demais tratamentos. O LETA mostrou-se viável como composto de substrato para produção de mudas de ingá-cipó até a proporção de 60%.

Em relação ao *Eucalypto grandis*, não houve diferença significativa para as variáveis Altura de plantas aos 30 dias, IVE, PE e TME. Aos 60 e 90 dias o tratamento ET6 foi o que apresentou um menor crescimento ($F = 16,77$; $p < 0,05$ e $F = 23,21$; $p < 0,05$ respectivamente), sendo que os tratamentos ET1, ET2 e ET3 apresentaram crescimento iguais, mostrando que até há essa fase não houve influências negativas do lodo a uma concentração de 40% no substrato. O maior diâmetro de coleto ($F = 25,91$; $p < 0,05$) foi registrado nos tratamentos ET1 e ET3, que estatisticamente não diferiram entre si, e o menor diâmetro foi encontrado no tratamento ET6, mostrando mais uma vez o efeito negativo do lodo para a espécie. Tanto para a matéria seca da parte aérea ($F = 23,16$; $p < 0,05$), quanto para a matéria seca da raiz ($F = 19,76$; $p < 0,05$), o maior valor foi encontrado no tratamento ET1 e o menor valor para o tratamento ET6, mostrando com isso que não é viável a produção de mudas de eucalypto com leta, uma vez que esse afeta parâmetros importantes como a matéria seca da parte aérea e radicular das mudas.

Esses dados divergirão dos encontrados por PAIVA et al. 2015, onde eles avaliaram o uso de LETA na composição de substrato para produção de mudas de *E. urograndis* e verificaram um incremento na produção quando o lodo compunha até 50% do substrato, dando finalidade adequada ao resíduo e diminuindo o custo do produtor, resultado que não se verificou nesse experimento, devido talvez a diferença entre espécies e composição dos lodos.

CONCLUSÕES:

O leta, quando utilizado em 100 %, influencia negativamente o desenvolvimento de mudas de ingá e eucalypto a partir dos 60 dias após o plantio, sendo que parâmetros como DC, MSR, MSPA e Altura são bastante afetados com o aumento da concentração do lodo no substrato. Parâmetros como TE, TME e PE que estão relacionados com a germinação da semente, não foram afetados, uma vez que esses dependiam apenas da qualidade e vigor da semente.

Como visto altas concentrações de lodo foram prejudiciais, a produção de mudas das espécies utilizadas, futuramente seria interessante testar a aplicação desse resíduo em lavouras já estabelecidas de eucalypto e se possível de ingá, e ver qual seria a influência desse material nessas arvores adultas e no solo no qual elas se desenvolvem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ACHON, Cali Laguna et al. **Resíduos de estações de tratamento de água e a ISO 24512: desafio do saneamento brasileiro**. 2. ed. São Pedro: EngSanitAmbie, 2013. 7 p. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v18n2/a03v18n2>>. Acesso em: 26 set. 2017.

AHMAD, T.; AHAMAD K.; ALAM, M. Sustainable management of water treatment sludge through 3'R' concept. **Journal of Cleaner Production**. Vol 124, n. 15, p. 1-13, 2016.

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, v.16, n.3, p.243-249, 2006. *Water Science and Technology*, v. 36, n. 11, p. 1-8.

AZEVEDO, Ana Carolina Moreira et al. **DESENVOLVIMENTO INICIAL DO INGÁ CIPÓ (*Inga edulis* M.) EM ZONA RIPÁRIA DEGRADADA**. In: I II SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS, 3., 2015, Alta Floresta. **Seminário**. Cáceres: Ppg Bioagro, 2015. v. 2, p. 115 - 119. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/files/bioagro_ciencias_florestais_007.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2017.

FIGUEIREDO NETO, A. **Utilização de lodo de estação de tratamento de água na produção de mudas de árvores com ocorrência no cerrado**. 2011. 97p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) - Universidade Federal de Goiás.

PADILHA, Jean Carlos. **APLICAÇÃO DE LODOS DE TRATAMENTOS DE ÁGUA E ESGOTO EM LATOSSOLOS CULTIVADOS COM MILHO E SOJA**. 2007. 346 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências do Solo, Qualidade e Sustentabilidade Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PAIVA, Haroldo Nogueira de et al. **Cultivo de Eucalipto: Implantação e Manejo**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2015. 354 p.