

POTENCIAL DO USO DE ÁGUA RESIDUÁRIA NA SILVICULTURA UTILIZANDO ESPÉCIES NATIVAS DA CAATINGA

SILVANETE SEVERINO DA SILVA¹; CLÁUDIA FACINI REIS²; SALOMÃO DE SOUSA MEDEIROS³; RENAN FERREIRA DA NÓBREGA⁴ E JOSÉ DANTAS NETO⁵

¹Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande - Paraíba. Email: Silvanete.h@hotmail.com

² e ³Doutor (a), Pesquisador (a) do INSA, Campina Grande - Paraíba. Email: reisfc@gmail.com; Email: salomao@insa.gov.br

⁴Engenheiro Ambiental da Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande. Email: renannobrega@yahoo.com.br

⁵Professor do departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande. Email: zedantas1955@gmail.com

1 RESUMO

O cultivo de espécies nativas da caatinga, irrigadas com água residuária de esgoto doméstico, caracteriza-se como uma ação para recuperação de áreas degradadas para mitigação dos efeitos da seca. O objetivo da execução do presente trabalho foi avaliar o crescimento de espécies nativas na região semiárida. O ensaio foi conduzido em campo de áreas de solo com degradação agrícola e biológica. A aplicação dos tratamentos foi realizada 120 dias após o transplântio. Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados, dispostos em faixas, com 10 tratamentos resultantes da combinação fatorial 2x5 (2 lâminas e 5 cultivares) com 4 repetições, totalizando 40 subparcelas. As espécies cultivadas foram: Aroeira branca - *Astroium urundeuva* (Allemão), Ipê roxo - *Tabebuia avellanadae*, Braúna - *Schinopsis brasiliensis* Engl, Catingueira - *Caesalpinia pyramidalis* e Freijó - *Cordia trichotoma*, em espaçamento 3x2 m, com área útil de 1,98 m², com área total de 3600 m². As irrigações foram feitas com 2 lâminas semanais e 3 frequências (aplicação diária de 2,8 L dia⁻¹, aplicação duas vezes por semana de 7,0 L dia⁻¹, aplicação diária de 1,4 L dia⁻¹, aplicação uma vez por semana 7,0 L dia⁻¹ e aplicação uma vez por semana 14,0 L dia⁻¹). Avaliou-se o crescimento de plantas aos 60 dias após o transplântio, através da mensuração da altura da planta⁻¹, diâmetro caulinar e número de folhas planta⁻¹. O Ipê Roxo e Freijó apresentaram maior índice de crescimento.

Palavras-chaves: Irrigação, Crescimento, Degradação Agrícola.

SILVA, S. S. da; REIS, C. F.; MEDEIROS, S. de S.; NÓBREGA, R. F. da; DANTAS NETO, J.
POTENTIAL OF WASTEWATER USE IN FORESTRY USING CAATINGA NATIVE SPECIES

2 ABSTRACT

We studied the growth of native species in the semiarid region. The test was conducted in soil areas, with agricultural and biological degradation. The application of the treatments was held 120 days after transplanting. We used a randomized block design, arranged in groups, with 25

treatments resulting from the factorial combination 5x5 (5 treatments and 5 cultivars) with 4 repetitions, totaling 100 subplots. Cultured species were braúna, catingueira white mastic, freijó and purple ipe tree, in 3x2 spacing, with a floor area of 1.98 m², in a total area of 3600m². The frequency of applied irrigation was: daily application 2.8 L day⁻¹, application twice a week from 7 L day⁻¹, daily application of 1.4 L day⁻¹, applied once a week 7 L day⁻¹ and application once a week 14 L day⁻¹, except Saturdays and Sundays, respectively. We evaluated the growth of agro-forestry plants at 60 days after transplanting (DAT), by measuring plant-1 height, stem diameter and number of leaves in plant-1. The Purple Ipe tree and Freijó showed a higher growth rate.

Keywords: irrigation, growth, agricultural degradation.

3 INTRODUÇÃO

A degradação de terras agrícolas ocorre, principalmente, pelas variações climáticas e o uso e manejo inadequado dos solos. No Brasil, a maioria das áreas suscetíveis à desertificação, estão localizadas nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas do Nordeste (GALINDO et al., 2008), que se constituem de solos rasos e cobertura vegetal esparsa típicas da caatinga.

A recuperação de áreas degradadas garante a restauração do ecossistema danificado. Neste contexto, os sistemas agroflorestais podem desempenhar um papel crucial na restauração das propriedades físicas do solo e na ciclagem de nutrientes, pois promovem o sequestro e o armazenamento de carbono (FAO, 2014).

A disponibilidade e qualidade da água representam fator limitante para o bem-estar e os meios de subsistência, especialmente em terras áridas e semiáridas, por representar baixa disponibilidade de água doce (MONTEVERDI, et al., 2014). A falta de gerenciamento dos esgotos domésticos também afeta diretamente na utilização e disponibilidade de recursos hídricos, pois contaminam o solo e águas subterrâneas.

A contribuição para a sustentabilidade depende da utilização ou reutilização dos recursos hídricos não convencionais (OLIVEIRA, SILVA e CARNEIRO, 2013). Os esgotos domésticos podem ser adequadamente tratados e utilizados para sistemas florestais e agroflorestais em áreas rurais e urbanas, aumentando a produção de madeira, lenha e biomassa (carvão vegetal).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de uso de água residuária no crescimento de espécies florestais nativas da caatinga.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na sede administrativa do Instituto Nacional do Semiárido - INSA, em uma área de 60 x 60 m, totalizando 3.600 m², localizada no município de Campina Grande-PB, correspondente à região fisiográfica Cariris Velhos do Estado da Paraíba, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 07° 27' S, longitude 35° 95' W e altitude média 550 m.

O ensaio foi conduzido em campo, montado em uma área com evidências de processos erosivos, baixa profundidade do solo cultivável e afloramento rochoso exposto. Os

componentes arbóreos foram inseridos como estratégia para recuperação do solo e o aporte de nutrientes provenientes de águas residuárias, restaurando a fertilidade do solo.

A água residuária foi obtida através de uma estação de tratamento de esgoto secundária anaeróbica (Figura 1.) localizada na área experimental. A lâmina de irrigação aplicada de $2 \text{ L h}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, foi modificada para compensar lâminas de finais de semana adotando o seguinte critério: $2 \text{ L h}^{-1} \times 7 \text{ dias}$ por 5 de $2,8 \text{ L h}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Tal lâmina foi calculada em função da disponibilidade de produção de água residuária do esgoto doméstico da sede do INSA.

Figura 1. Estação de tratamento de esgoto doméstico da sede do Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande, Paraíba



Fonte: INSA, 2016

Para a aplicação da água foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento, composto de tubos gotejadores autocompensantes do tipo PC DripNet – Netafim– autocompensantes, com emissores espaçados entre si de 2 m, apresentando, segundo o fabricante, uma vazão nominal de $2,0 \text{ L h}^{-1}$, para uma pressão correspondente a 14,0 m.c.a e diâmetro interno de 3,9 mm. As irrigações foram feitas com 2 lâminas semanais.

A aplicação dos tratamentos foi realizada 120 dias após o transplântio. Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados, dispostos em faixas, da seguinte forma: 5 espécies, 2 lâminas de irrigação, com quatro repetições, totalizando 40 subparcelas. As espécies cultivadas foram: Aroeira branca - *Astroium urundeuva* (Allemão), Ipê roxo - *Tabebuia avellanadae*, Braúna – *Schinopsis brasiliensis* Engl Catingueira – *Caesalpinia pyramidalis* e Freijó – *Cordia trichotoma*, em espaçamento 3x2 m, com área útil de $1,98 \text{ m}^2$.

As espécies foram selecionadas tomando por base as informações dos estudos realizado por PIRES e FERREIRA (1982) e HOLANDA et al. (2010). Sendo doadas ao experimento através do viveiro de mudas do SESC – PB.

Avaliou-se o crescimento de plantas aos 60 dias após o transplântio, através da mensuração: altura da planta, diâmetro caulinar e número de folhas por planta. Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste F e a comparação de médias através do teste de Tukey ($P < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo para o volume aplicado para cada espécie, a Braúna, a Catingueira, a Aroeira branca, a Freijó e a Ipê roxo, isoladamente pelo teste F ($P < 0,05$). Entretanto, verificou-se efeito significativo, 1% pelo teste F, da interação espécie e volume entre todas as variáveis estudadas aos 60 dias após o transplantio.

Na Tabela 2 apresenta-se o resultado do teste de comparação de médias para a interação de cada espécie e o volume aplicado da água residuária, Tukey ($P < 0,05$). Houve diferença significativa das espécies para cada volume aplicado nas variáveis estudadas. O volume aplicado apresentou diferenças significativas entre as variáveis: altura (exceto para a catingueira), diâmetro caulinar (Braúna, Freijó e Ipê Roxo) e para o número de folhas (Catingueira, Aroeira Branca e Freijó), todas na aplicação de 14 L h⁻¹ de água residuária.

Tabela 2. Resumo das médias para Altura da planta, Diâmetro caulinar, Número de folhas (NF) e Número de Pecíolo (NP) planta⁻¹ do sistema agroflorestal cultivado com água residuária¹. Campina Grande-PB, 2016

Trat.	Altura (cm)		Diâmetro (mm)		NF		NP	
	7	14	7	14	7	14	7	14
	Lh ⁻¹							
Braúna	43,87a	51,75b	3,00a	5,00b	5,00a	6,00a	5,00a	6,00a
Catingueira	48,00a	52,00a	4,35a	4,75a	1,03a	2,31b	1,03a	2,31a
Aroeira Branca	47,25a	52,62b	6,83a	7,22a	1,75a	5,75b	1,75a	5,75a
Freijó	57,87a	67,25b	7,54a	8,07b	2,25a	3,75b	2,25a	3,75a
Ipê roxo	67,75a	95,12b	8,62a	10,75b	2,00a	2,37a	2,00a	2,37a

¹Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey

Entre as variáveis estudadas, observa-se que ocorreu maior incremento de altura total para a espécie Ipê roxo com 28,77% seguido pela Braúna com 15,22% e menor incremento para as espécies Freijó (13,94%), Aroeira (10,20%) e Catingueira (7,69%), quando aplicado até 14 L h⁻¹. De acordo com Maia (2004) que cita sobre a catingueira, dizendo que a espécie apresenta características de crescimento lento.

Santos (2016) estudando a variável altura total do crescimento de espécies arbóreas ao longo do tempo evidenciou que a avaliação de crescimento de espécies agroflorestais na região semiárida deve ser feita de forma isolada para cada período.

Para o diâmetro caulinar o maior incremento ocorreu ao aplicar também 14 L h⁻¹ tanto para a espécie Braúna (40%), bem como na espécie Ipê roxo (19,81%). A primeira que é uma das maiores árvores da cantiga chegando a diâmetros de 60 cm providos de espinhos fortes de até 3,5 cm e a segunda que alcança no máximo metade da anterior (MAIA, 2004).

Quanto ao número de folhas (considerando folhas compostas, como folha simples), observa-se que a Aroeira branca aumentou em 69,56% comparando o volume aplicado de 14 por 7 L h⁻¹ de água residuária. Segundo Maia (2004), a espécie Aroeira, possui folhas compostas aromáticas com tamanhos de até 5 cm.

6 CONCLUSÕES

1. Todas as espécies nativas da caatinga irrigadas com água residuária de esgoto doméstico, apresentaram índice de crescimento positivo.
2. O Ipê Roxo e Freijó apresentaram maior índice de crescimento nas condições de semiárido com solos degradados, quando irrigados com água residuária de esgoto doméstico.

7 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional do Semiárido, a Universidade Federal de Campina Grande-UFCG e a CAPES, pelo aporte técnico, intelectual e financeiro. A toda equipe de pesquisadores e estudantes que auxiliaram nesta pesquisa.

8 REFERÊNCIAS

- BPI CONSULTING. Anderson-Darling test for normality. 2011. Disponível em: . Acesso em: 12 out. 2010.
- BPI CONSULTING. Normal probability plots. 2009. Disponível em: . Acesso em: 12 out. 2010.
- FAO, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (accessed 29.09.16.).
- FELFILI, J. M. Diversity, structure, and dynamics of a gallery forest in central Brazil. *Vegetatio*, v.117, p.1-15, 1995.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **In...**45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.
- GALINDO, I. C. L.; RIBEIRO, M. R.; SANTOS, M. F. A. V.; LIMA, J. F. W. F.; FERREIRA, R. F. A., FERREIRA, L. Relações solo-vegetação em áreas sob processo de desertificação no município de Jataúba, PE. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 32, p. 1283-1296, 2008.
- HOLANDA, F. S. R.; GOMES, L. G. N.; ROCHA, I. P. da.; ARAÚJO FILHO, R. N. de.; VIEIRA, T. R. S.; MESQUITA, J. B. Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2010.
- MAIA.; G. N.;Caatinga. Arvores, arbustos e suas utilidades. *Leitura e arte*; 2004.
- MONTEVERDI, M. C.; CANAL, S.; DEL LUNGO, A.; MAIS, S.; LARBI, H.; ANGELIS, P. Re-use of wastewater for a sustainable forest production and climate change mitigation

under arid environments. **Annals of Sivicultural Research**, Arezzo, Italian, v. 38, n. 1, p. 22-31, 2014.

OLIVEIRA, N. M.; SILVA, M. P. da.; CARNEIRO, V. A. Reuso da água: um novo paradigma de sustentabilidade. *Revista Gestão e Desenvolvimento em Contexto- GEDECON Edição Especial – Porangatu*, v.2, n.1, p.146-157, jan./jul. 2013.

PIMENTEL, J. V. F.; GUERRA, H. O. C. Crescimento inicial de amburana cearensis (Allem.) A. C. Smith em sistema agroflorestal no semiárido brasileiro. *Ciência Florestal. Nota Técnica*. Vol. 25 n. 3. Santa Maria. Julho/setembro. 2015.

PIRES, I. E.; FERREIRA, C. A. **Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento**. Curitiba: Embrapa, 1982. 27 p. (Circular Técnica, 6).

SANTOS, R. C. dos. Avaliação nutricional e de crescimento inicial em altura de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais na região de Itaparica. Tese (Doutorado em Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento Florestal, Recife, 2016.