
ANAIS DO EVENTO

X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS



de 13/06/2018 até 15/06/2018

NATAL



Influência do sistema radicial de *Brugmansia suaveolens* (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Bercht. & J. Presl sobre a proteção catódica de dutos

Junior Joel Dewes¹, Rita dos Santos Sousa², Tiane Maria Jaskulski³, Dione Dambrós Raddatz⁴,
Fabrício Jaques Sutili⁵

¹Universidade Federal de Santa Maria (junior dewes2011@gmail.com), ²Universidade Federal de Santa Maria (ritasousa.ufsm@gmail.com), ³Universidade Federal de Santa Maria (tianejk@yahoo.com.br), ⁴Universidade Federal de Santa Maria (dioneflorestal@gmail.com), ⁵Universidade Federal de Santa Maria (fjsutili@gmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade do sistema radicial de uma espécie arbustiva (*Brugmansia suaveolens*) em danificar a integridade física e mecânica da proteção catódica de dutos. O experimento foi instalado em setembro de 2015. Foram instaladas 6 caixas plásticas ($C = 0,89\text{ m}$; $A = 0,48\text{ m}$; $L = 0,56\text{ m}$) contendo um segmento de duto ($C = 0,60\text{ m}$; $\varnothing = 0,22\text{ m}$) em cada uma delas. As caixas foram preenchidas com uma camada drenante de brita e areia no fundo e uma mistura de solo, vermiculita e adubo incorporado. Foram plantadas 8 estacas vivas ($C = 0,30\text{ m}$; $\varnothing = 0,25\text{ cm}$) em cada caixa. A cada 6 meses realizou-se o desmonte de uma caixa, totalizando 30 meses de avaliação (5 caixas). O desenvolvimento vegetativo da espécie *Brugmansia suaveolens* apresentou grande produção de biomassa seca radicial e aérea. No entanto, o sistema radicial da espécie não prejudicou a integridade da proteção catódica do duto, resultado provavelmente do porte arbustivo e pequeno sobrepeso gerado pela planta sobre o duto. Recomenda-se a utilização de espécies arbustivas e/ou herbáceas para manejo da cobertura do solo em faixas de dutos, pois dificilmente causarão danos à integridade da proteção catódica.

Palavras-chave: plantas arbustivas, infraestrutura dutoviária, faixas de domínio de dutos

1. Introdução

O transporte de hidrocarbonetos no Brasil dá-se, em grande parte, através de malha dutoviária terrestre e submarina com extensão aproximada de 14.000 km. Dentre os principais produtos transportados estão petróleo bruto e seus derivados, gás natural e combustíveis em geral (Transpetro, 2018).

De modo a aumentar a duração da sua vida útil, os dutos são revestidos por uma tripla camada (primer, adesivo e polietileno) denominada proteção catódica. Após a instalação definitiva do duto, este revestimento é eletrificado para impedir a corrosão química da superfície metálica do duto (Schimiguel et al., 2004; Socotherm, 2018). No entanto, a integridade física da proteção catódica pode ser comprometida por agentes

externos, como por exemplo, raízes profundas e grossas de árvores presentes ao longo de faixas de domínio de dutos.

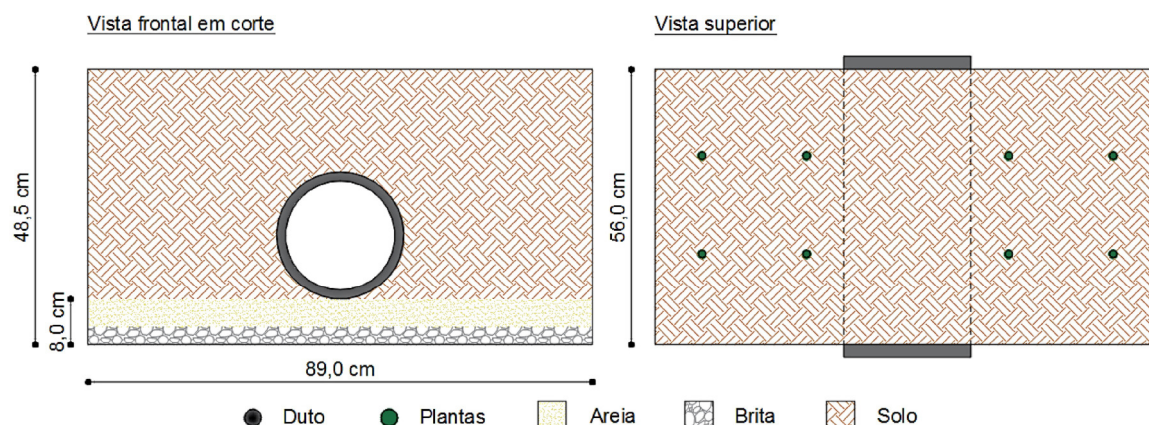
O controle do efeito adverso das plantas arbóreas sobre a integridade dos dutos pode ser realizado por meio do uso de espécies herbáceas e/ou arbustivas, já que este tipo de vegetação apresenta pequeno porte, pequena biomassa aérea e sistemas radiciais pouco profundos com predomínio de raízes finas. Mesmo assim, o comportamento do sistema radicial destas plantas necessita ser avaliado previamente à sua utilização.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade do sistema radicial de uma espécie arbustiva (*Brugmansia suaveolens* (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Bercht. & J. Presl) em danificar a integridade física e mecânica da proteção catódica de dutos.

2. Material e Métodos

O experimento foi instalado em setembro de 2015 e foi conduzido em área anexa do Laboratório de Engenharia Natural (LabEN) (29° 43' 01.90'' S e 53° 43' 34.85'' O) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em Santa Maria - RS. A condução do experimento foi realizada utilizando-se caixas plásticas (C = 0,89 m; A = 0,48 m e L = 0,56 m) montadas com segmentos de dutos (C = 0,60 m Ø = 0,22 m), (Figura 1).

Figura 1. Representação esquemática do procedimento de montagem das caixas do experimento em vista frontal (à esquerda) e vista superior (à direita). Desenhos: Junior J. DEWES.



Para a instalação do duto realizou-se a abertura de um círculo com diâmetro equivalente em cada lado da caixa. Após inserção do duto aplicou-se cola silicone nas bordas internas e externas da caixa, de modo que a mesma permanecesse completamente vedada. Realizou-se a perfuração do fundo das caixas para drenar o acúmulo de água e favorecer o desenvolvimento vegetativo.

O preenchimento das caixas foi realizado inicialmente com a disposição de uma camada de 3 cm de brita média e uma camada de 5 cm de areia média, de modo a drenar a água excedente de dentro da caixa. O volume restante das caixas foi preenchido com uma mistura de argissolo peneirado e vermiculita expandida em proporção 1:1. Ao substrato de cada caixa incorporou-se 150 g de adubo de liberação lenta (osmocote) de formulação 10 -10 - 10.

Após o preenchimento das caixas com substrato executou-se o plantio de estacas vivas da espécie *B. suaveolens* (Trombeta). A partir dos ramos foram seccionadas estacas de 30 cm de comprimento com diâmetros variando entre 2 e 3 cm, as quais foram plantadas (8 estacas por caixa) com espaçamento uniforme (Figura 1). Realizou-se uma irrigação diária de 30 minutos.

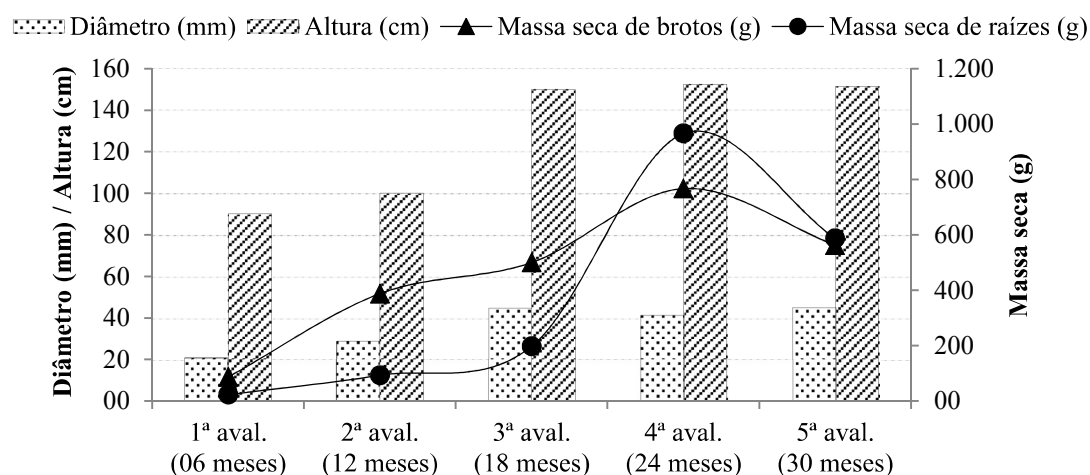
A escavação do sistema radicial das plantas foi realizado de forma manual e por meio de lavagem do substrato contido nas caixas com jato de água sob baixa pressão. A avaliação do efeito do sistema radicial das plantas sobre a proteção catódica dos dutos foi realizada de forma visual e fotográfica. Além disso, foram avaliadas as variáveis biométricas que descrevem o desenvolvimento vegetativo das plantas em cada período de avaliação, nomeadamente, o diâmetro e a altura dos brotos, bem como a massa seca dos brotos e a massa seca das raízes. A massa seca foi obtida a partir da secagem da biomassa em estufa a 105 °C até peso constante.

As avaliações serão realizadas durante 36 meses com o desmonte de 1 caixa a cada 6 meses, totalizando 6 caixas. Neste trabalho serão apresentados os resultados obtidos até 30 meses (desmonte de 5 caixas) após a instalação do experimento.

3. Resultados e Discussão

Os resultados apresentados a seguir correspondem às avaliações realizadas aos 6, 12, 18, 24 e 30 meses após a instalação do experimento (Figura 2).

Figura 2 – Desenvolvimento vegetativo de *Brugmansia suaveolens* 30 meses após instalação do experimento.



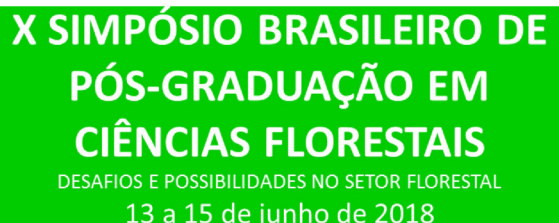
A espécie *B. suaveolens* apresentou taxa de sobrevivência de 100% em todos os períodos avaliados. A partir da Figura 2 pode-se observar que o desenvolvimento da parte aérea, tanto do diâmetro médio de brotos como da altura média das plantas, ocorreu de forma vigorosa até 18 meses após a instalação do experimento. Nos períodos consecutivos houve uma estagnação do desenvolvimento destas variáveis biométricas. No entanto, pode-se observar a continuação do incremento de massa seca da parte aérea até 24 meses após a instalação do experimento, o que é resultado do desenvolvimento de novos ramos e folhas.

Em relação ao sistema radicial das plantas, verificou-se que as raízes foram capazes de atingir o fundo da caixa já aos 6 meses após instalação do experimento, de modo que a partir deste momento o seu desenvolvimento em profundidade permaneceu limitado. No entanto, como se pode observar na Figura 2, o desenvolvimento da biomassa seca mostrou-se positivo. Isto se deve ao fato da emissão de novas raízes laterais ao longo da estaca e aumento em diâmetro das raízes existentes. As plantas também desenvolveram, a partir dos 18 meses, uma grande quantidade de raízes finas, principalmente no fundo da caixa, resultando em um alto incremento em biomassa seca de raízes aos 24 meses. O aspecto do sistema radicial após 12 e 30 meses de desenvolvimento pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 – Aspecto geral do desenvolvimento do sistema radicial de *Brugmansia suaveolens* 12 meses (à esquerda) e 30 meses após a instalação do experimento (à direita).



O desenvolvimento vigoroso do sistema radicial das plantas proporcionou o contato físico e o envolvimento do duto e da proteção catódica já aos 6 meses após instalação do experimento. Nas avaliações consecutivas, as raízes foram capazes de envolver quase que totalmente a superfície do duto, adaptando-se à superfície circular do segmento de duto.



Após 30 meses de avaliação, as raízes de *B. suaveolens* não foram capazes de provocar danos físicos e mecânicos à proteção catódica do duto. A pequena biomassa aérea foi fator determinante à manutenção da integridade da proteção catódica dos dutos.

Danos à proteção catódica em faixas de domínio de dutos ocorrem com frequência na presença de espécies arbóreas, as quais geram grande sobrepeso sobre a estrutura e promovem o efeito alavanca (Nidd et al., 2014; Transpetro, 2011).

4. Conclusão

O uso da espécie *B. suaveolens* mostrou-se eficiente para a condução deste experimento devido à sua grande rusticidade e a capacidade de desenvolver grande número e biomassa de raízes. No entanto, não foi observado nenhum dano sobre a proteção catódica dos dutos pelo sistema radicial no período avaliado.

Recomenda-se a utilização de espécies arbustivas e herbáceas para a manutenção da cobertura superficial do solo em faixas de domínio de dutos, devido ao pequeno porte e a pouca agressividade do sistema radicial sobre a integridade e proteção catódica dos dutos.

Recomenda-se a realização de estudos por períodos mais longos e com o uso de espécies maiores. Uma vez que o dano visual ao revestimento ocorra, deverá ser ainda realizado um teste de integridade da proteção catódica propriamente dita.

5. Literatura Citada

Nidd, P., Lucadou, L.; Hanks, M. Tree Root Interference Assessment. Dynamic Risk Final Report prepared for Pacific Gas & Electric Company, 2014.

Schimiguel, C. A.; Castro, F. J. R.; Pellicioli, T. Estudo do ambiente periférico para inspeção e mapeamento de dutos metálicos subterrâneos utilizando o método de atenuação de corrente. 2004. 119 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Industrial Elétrica – Eletrotécnica, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2004.

Socotherm. Alta tecnologia em revestimentos e isolamento térmico de tubos de aço. 2018, 16 p. <http://www.tenaris.com/shared/documents/files/CB805.pdf>. 18 Abr. 2018.

Transpetro (Petrobras Transportes S.A.). Considerações sobre o plantio de árvores nas travessias dos dutos com áreas de preservação permanente (APPs), 2011.

Transpetro (Petrobras Transportes S.A.). <http://www.transpetro.com.br>. 18 Abr. 2018.