

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

CRESCIMENTO DA ESPÉCIE PIONEIRA *Citharexylum myrianthum* Cham. (PAU-VIOLA) EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS

Gabriel Souza Pontes¹, Milena Cabegi Queiroz¹, Paulo Roxo Barja², Edvaldo Gonçalves de Amorim¹, Walderez Moreira Joaquim¹

¹Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, gabriel_souza.pontes@outlook.com, milena.queiroz@gmail.com, amorim@univap.br, walcrasunivap@gmail.com

²Universidade do Vale do Paraíba/Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo/Grupo de Pesquisa em Estatística Aplicada (GPEA), Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, barja@univap.br.

Resumo

O Pau-Viola (*Citharexylum myrianthum*), Verbenaceae, é uma planta pioneira, utilizada para reflorestamento de áreas degradadas, em especial, áreas com grande teor de umidade no solo. O objetivo deste estudo foi realizar a comparação do crescimento da espécie em diferentes tipos de substrato. O experimento foi conduzido no Viveiro de Plantas Medicinais da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos (SP), por 70 dias. O delineamento experimental foi não casualizado, e para cada tratamento utilizou-se 4 repetições, cada uma com 5 mudas, totalizando 80 plantas. Os tratamentos utilizados foram Solo Comum, Solo de Compostagem, Solo de Cerrado c/ hidrogel, e Solo de Várzea da Mata Atlântica, acondicionados em sacos plásticos de 25cm x 25cm. A altura e diâmetro basal foram medidos semanalmente. Constatou-se diferença significativa em relação a altura e diâmetro basal para o tratamento com solo de compostagem. Conclui-se que o Pau-Viola apresenta melhor crescimento em solo com grande teor de nutrientes e matéria orgânica.

Palavras-chave: Pau-Viola. Verbenaceae. Substrato. Matéria Seca.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas/Botânica.

Introdução

A *Citharexylum myrianthum* - Verbenaceae é uma espécie nativa, conhecida popularmente como Pau-Viola, Tucaneira, Tarumã Branco (CARDOSO, 2021), que, segundo Lorenzi (1992), classifica-se como uma árvore caducifólia que pode atingir de 15 a 25 metros de altura. Seus frutos são muito apreciados tanto por aves, quanto por mamíferos, atraindo muitos animais durante a época de frutificação, que ajudam na dispersão de suas sementes (CARVALHO, 2003). Apresenta crescimento moderado (REITZ *et al.*, 1978), sendo indicado para o reflorestamento de áreas degradadas, principalmente de várzea, de semi brejo, ou mesmo, para restauração de matas ciliares. Há relatos de ocorrência desta planta em formações de Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (SALIMENA *et al.*, 2013).

O hidrogel é um polímero hidrotetor à base de poliácido de potássio, que possui a capacidade de absorver de 100 a 400 vezes sua massa seca em água, sendo comumente utilizado para aumentar e melhorar a capacidade de retenção de água no solo, e agindo na liberação controlada de água para as plântulas e mudas recém-plantadas. (AZEVEDO, 2000; PREVEDELLO; LOYOLA, 2007).

Estudos avaliando o crescimento de espécies nativas com importância ambiental, como a do Pau-Viola, são extremamente necessários e benéficos para uma melhor aplicação de planos de manejo, de reflorestamento e de conservação de áreas ambientais. O presente estudo teve como objetivo verificar se houve influência dos diferentes tipos de substratos no crescimento e diâmetro basal do Pau-Viola.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Metodologia

O estudo foi conduzido no Viveiro de Plantas Medicinais da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, no campus Urbanova, São José dos Campos, SP, localizado a 23° 10' 44" S 45° 53' 13" O, altitude de 600 m, com clima tropical de altitude, apresentando diminuição de chuvas no inverno e verões chuvosos com temperaturas moderadamente altas.

Foram utilizadas, no total, 80 mudas obtidas por sementeira no viveiro São Gonçalo, Guaratinguetá (SP), especializado em plantas para reflorestamento. As mudas foram aclimatadas durante uma semana antes da instalação do experimento, apresentando altura média de 21 cm.

Os tratamentos utilizados foram:

- 1) Solo Comum (controle) (T_{sc}), terra vegetal da marca Fert Humus obtida no comércio, sendo um solo já adubado formado pela mistura de matéria orgânica vegetal decomposta;
- 2) Solo de Compostagem (T_{co}), adquirido da empresa especializada em compostagem *Organe-se*;
- 3) Solo de Cerrado c/ hidrogel (T_{ce}), obtido de uma área de Cerrado localizado no bairro Campos de São José, São José dos Campos, SP, sendo utilizado 0,5 L de hidrogel na proporção de 5g do polímero hidrorretentor por litro (L) de água, e
- 4) Solo de Várzea da Mata Atlântica (T_{sv}), adquirido de uma área de várzea localizada na Área de Proteção Ambiental do Banhado, no Bairro Limoeiro, São José dos Campos, SP.

O delineamento experimental utilizado constou de quatro repetições com cinco plantas para cada tratamento, totalizando 80 plantas. As mudas foram plantadas em sacos de polipropileno de cor preta de 25cm x 25cm, mantidas em bancadas a pleno Sol por um período de 70 dias (12/maio/23 a 21/julho/23), sendo regadas diariamente no período da manhã (Figura 1).

Figura 1 – Modelo do delineamento experimental utilizado nos tratamentos de *C. myrianthum*.



Fonte: Os autores, 2023.

A altura das mudas foi obtida utilizando-se uma trena graduada em centímetros, medindo-se do solo até a gema apical, enquanto o diâmetro basal foi obtido com o auxílio de um paquímetro, graduado em centímetros.

Para definição da data a partir da qual há ganho significativo de desenvolvimento, fez-se teste t pareado (com significância de 5%) comparando sempre os valores de cada uma das datas com os valores da primeira data de avaliação.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o crescimento do Pau Viola em diferentes tratamentos, quanto ao ganho percentual de altura e ao ganho percentual de diâmetro basal, sendo cada parâmetro acompanhado da respectiva data a partir da qual verificou-se ganho estatisticamente significativo, em comparação com os valores iniciais.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Tabela 1 – Ganho em porcentagem (%) da Altura, Diâmetro basal de *Citharexylum myrianthum*.

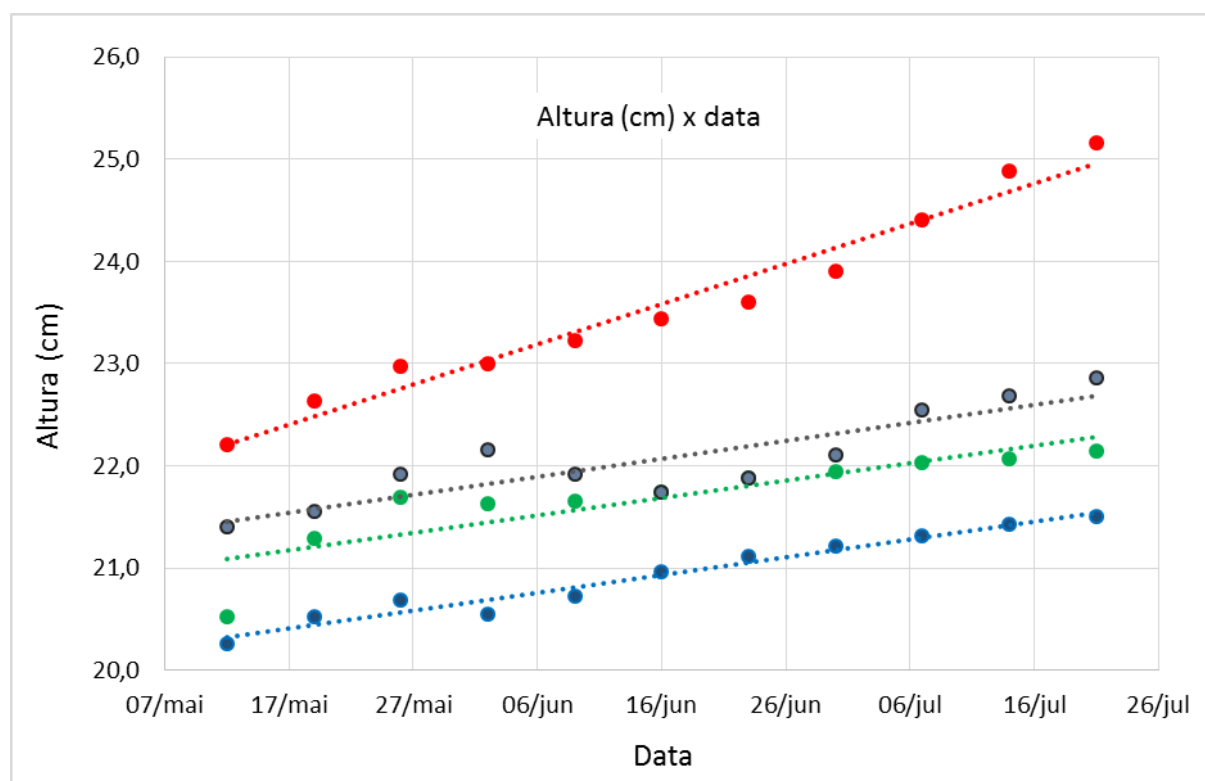
Tratamento	Ganho (%) de altura	Ganho de altura significativo a partir de:	Ganho (%) de diâmetro basal	Ganho de diâmetro basal significativo a partir de:
Solo Comum	6%	16/junho	8%	9/junho
Compostagem	13%	2/junho	23%	2/junho
Cerrado	8%	26/maio	8%	30/junho
Várzea	11%	9/junho	18%	26/maio

Fonte: Os autores, 2023.

Todos os tratamentos obtiveram desenvolvimento significativo ao longo do período considerado; os resultados indicam melhor desenvolvimento para o tratamento compostagem (T_{co}), seguido pelo da várzea (T_{sv}).

Uma forma de avaliar a taxa de crescimento dos tratamentos em geral é observar o coeficiente angular das retas de ajuste para a altura (medida em cm) em função do tempo (data). Isso pode ser observado na Figura 2, onde é possível verificar que a reta de ajuste com maior inclinação, correspondendo à maior taxa de crescimento observada, correspondeu ao tratamento compostagem: 0,39mm/dia. Este valor é bastante superior àquele apresentado para os demais tratamentos, nos quais a taxa de aumento de altura ficou em torno de 0,17mm/dia.

Figura 2 – Altura (cm) em função do tempo, para cada um dos quatro grupos experimentais: i) em azul, solo comum (controle); ii) em vermelho (e com a correspondente reta de ajuste de maior inclinação), tratamento compostagem; iii) em verde, tratamento cerrado; iv) em cinza, tratamento com solo de várzea.



Fonte: Os autores, 2023.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Os valores do diâmetro basal apresentaram em todos os tratamentos menos de 1 cm de diâmetro. Ainda assim, constatou-se que o tratamento de compostagem também foi o que apresentou maior crescimento percentual de diâmetro basal (23%), quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 1).

Discussão

Relatos sobre o crescimento em altura e do diâmetro basal de *Citharexylum myrianthum* em diferentes tipos de substratos são escassos na literatura. No entanto, Cardoso *et al.* (2012) estudaram o crescimento do caule, em diâmetro, e a fenologia de *C. myrianthum* (Pau Viola) e *Senna multijuga* (Pau Cigarra), em condições de solo contrastantes: Gleissolo (úmido e pobres em nutrientes) e Cambissolo (mais seco e rico em nutrientes). Estes autores observaram que o aumento do perímetro de *C. myrianthum* foi muito maior no Cambissolo do que no Gleissolo, mostrando assim que propriedades do solo podem ter grande influência no desenvolvimento da planta.

No presente estudo, os melhores tratamentos observados para altura e diâmetro basal foram T_{CO}, seguido do T_{SVO}. Observou-se claramente melhor resultado para o T_{CO}, tanto no aumento do diâmetro basal quanto no aumento da altura, que apresentaram ganho respectivo de 23% e 13%, em comparação aos valores iniciais.

Esse resultado pode ser justificado pelo maior teor de nutrientes no solo. Inácio e Miller (2009) relatam que a compostagem possui a maior parte de seus nutrientes, em especial Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Enxofre (S) conservada em sua forma orgânica, e apenas uma pequena parcela dos nutrientes já estão mineralizados na biomassa microbiana. No entanto, o composto detém uma elevada capacidade de troca de cátions, permitindo assim que os nutrientes fiquem em formas trocáveis que facilitam sua absorção pela raízes das plantas.

O T_{SV} obteve um ganho de 11% em altura e 18% em diâmetro basal desde a instalação do experimento. Os solos de várzea são descritos como muito férteis, já que há uma constante deposição de sedimentos contendo matéria orgânica e minerais trazidos pelo fluxo de água, principalmente no período de cheia (ALFAIA; FALCÃO, 1993; MAGALHÃES; GOMES, 2013). Tais características podem justificar o sucesso do crescimento e desenvolvimento das mudas submetidas ao tratamento com solo de várzea, principalmente nos âmbitos de nutrição e de teor de água no solo, já que *Citharexylum myrianthum* apresenta um crescimento moderado, e possui preferência por solos com maior abundância de água (MARCON; COSTA, 1998).

Olher *et al.* (2020) constataram que espécies pioneiras como Pau Viola, que apresenta crescimento moderado, necessitam de grandes quantidades de nutrientes para seu crescimento, apresentando assim melhor resposta à maiores concentrações de nutrientes no solo, como nitrogênio e fósforo.

As plantas submetidas ao solo de cerrado c/ hidrogel tiveram um crescimento de altura e diâmetro basal de 8%. Durigan (1997) relata que o Pau-Viola é uma espécie com exigências edáficas restritas, não tolerando solos ácidos e com alumínio, apresentando alto índice de mortalidade em plantios experimentais. Os resultados obtidos para o T_{CE}, podem ser justificados pelas características gerais do solo do bioma Cerrado, onde são comuns teores ácidos, com baixo pH e reduzidos teores de matéria orgânica, sendo considerados nutricionalmente deficientes, e com baixa capacidade de retenção de água (NASCIMENTO, 2001; SOUSA *et al.*, 1989; OLIVEIRA; YOKOYAMA, 2003). Mesmo utilizando o hidrogel para melhorar a disponibilidade de água no solo, as outras características edáficas parecem ter exercido uma maior influência no crescimento da planta.

O T_{SC} apresentou o menor crescimento da altura (6%), e um crescimento do diâmetro basal (8%) semelhante ao do Cerrado. Uma possível justificativa para os resultados obtidos nesse tratamento é a baixa capacidade de reter água apresentada durante a irrigação.

Conclusão

Conclui-se que os tratamentos com solos com maior teor de matéria orgânica, tratamento de compostagem e solo de várzea, foram os mais eficientes no crescimento (altura e diâmetro basal) das mudas de Pau Viola. Desta forma, o Pau-Viola pode ser considerado uma boa alternativa para solos característicos de várzea, com alto teor de nutrientes e, apesar do *C myrianthum* possuir preferências

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

por solo úmidos, a falta de nutrientes faz diferença em seu crescimento, visto que o solo de Cerrado com hidrogel não obteve o mesmo tipo de resultado.

Referências

ALFAIA, Sonia Sena; FALCÃO, Newton P. **Estudo da dinâmica de nutrientes em solos de várzea da Ilha do Careiro no Estado do Amazonas**. v.12, n.3-4, p.1-9, 1993.

AZEVEDO, T.L.F. **Avaliação da eficiência do polímero agrícola de poliacrilamida no fornecimento de água para o cafeeiro (Coffea arabica L) cv. Tupi**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.

CARDOSO, F. C. G. et al. Stem growth and phenology of two tropical trees in contrasting soil conditions. **Plant and Soil**, v.354, p.269-281, 2012.

CARDOSO, P.H.; O'LEARY, N.; OLMSTEAD, R.; MORONI, P.; THODE, V. An update of the Verbenaceae genera and species numbers. **Plant Ecology and Evolution**, v.154, n.1, p.80-86, 2021.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Embrapa Florestas, p.1039, 2003.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. de O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas & Letras, 1997. 65 p.

INÁCIO, C. de T.; MILLER, Paul R. M. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Benefício do composto para uso agrícola**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. p. 133.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v.1, p.352, 1992.

MAGALHÃES, R. C.; GOMES, R. C. M. Mineralogia e química de solo de várzea e suas susceptibilidades no processo de terras caídas na comunidade do Divino Espírito Santo-AM. **Sociedade & Natureza**, v.25, p.609-621, 2013.

MARCON, M. L.; COSTA, C. G. **Plasticidade anatômica do lenho de Citharexylum myrianthum Cham. (Verbenaceae) sob diferentes regimes de inundação do solo**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, p. 49., 1998

NASCIMENTO, I. V. Cerrado: o fogo como agente ecológico. **Territorium - Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança**, n.8, p.25-35, 2001.

OLHER, Izabella et al. Crescimento de mudas de pau viola (Citharexylum myrianthum) são potencializadas utilizando resíduos do tratamento de esgoto doméstico. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.8, n.4, p.304-310, 2020.

OLIVEIRA, I. P.; YOKOYAMA, L. P. Implantação e condução do Sistema Barreirão. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Góias: Embrapa Arroz e Feijão, p. 265-302, 2003.

PREVEDELLO, C.L.; LOYOLA, J.M.T. Efeito de polímeros hidroretentores na infiltração da água no solo. **Scientia Agraria**, v.8, n.3, p.313-317, 2007.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto de madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n.28/30, p.3-320, 1978.

SALIMENA, F.R.G.; THODE, V.; MULGURA, M. O'LEARY, N.; FRANÇA, F.; SILVA,

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

T.R.S. *Verbenaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB1_5136. Acesso em 2 ago. 2023.

SOUSA, D. M. G.; MIRANDA, L. N. DE; LOBATO, E.; CASTRO, L. H. R. Métodos para determinar as necessidades de calagem em solos de cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, n.2, p.193-198, 1989.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Organe-se, empresa de Compostagem de resíduos orgânicos localizada em São José dos Campos, SP, que doou o composto orgânico (compostagem), e da GestBio- Soluções Ambientais, empresa na área de licenças ambientais, laudos ambientais e restauração ecológica, que doou as mudas de Pau-Viola, e os solos do Cerrado e da Várzea de Mata Atlântica.