



Análise a partir do uso dos resíduos de caulim na germinação da *Mimosa caesalpinifolia* Benth

Graziele Vasconcelos Leite¹, Thiago da Silva Medeiros¹, Gerlanny Vieira de Moraes¹, Igo Marinho Serafim Borges¹, Viviane Farias Silva¹, Dannylo Kennedy da Silva Lira¹

RESUMO: O uso de rejeito da mineração no desenvolvimento de espécies vegetais está sendo reaproveitado para composição de substrato e reduzindo os custos na produção de mudas. Nesse contexto, o presente estudo foi realizado objetivando-se avaliar a germinação da espécie florestal *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (Sabiá) com doses de resíduos de caulim, realizada em ambiente protegido no campus de Patos da Universidade Federal de Campina Grande. A metodologia aplicada foi de observação da germinação da espécie através 5 tratamentos de níveis de caulim em proporção com o solo, sendo de 0% de caulim (D1), 10% de caulim (D2), 20% de caulim (D3), 30% de caulim (D4) e 40% de caulim (D5), em base de volume, duas plantas por repetição, com 3 repetições por tratamento totalizando 30 unidades experimentais. A porcentagem de germinação, velocidade de germinação e tempo médio de germinação com o uso do resíduo de caulim obtiveram resultados significativos. As sementes germinadas na proporção até 30% de resíduo de caulim foram as que tiveram melhores porcentagem de germinação bem-sucedida. Por fim, o reaproveitamento de resíduos da mineração é uma alternativa para mitigar a problemática de tantos rejeitos de caulim, dando a ele um destino ecologicamente mais sustentável.

Palavras-chave: Resíduo da mineração, Qualidade de mudas, Substrato.

Analysis from the use of kaolin residues in the germination of *Mimosa caesalpinifolia* Benth

ABSTRACT: The use of mining waste in the development of plant species is being reused for substrate composition and reducing costs in the production of seedlings. In this context, the present study was carried out with the aim of evaluating the germination of the forest species *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (Sabiá) with doses of kaolin waste, carried out in a protected environment on the Patos campus of the Federal University of Campina Grande. The applied methodology was to observe the germination of the species through 5 treatments of kaolin levels in proportion to the soil, being 0% kaolin (D1), 10% kaolin (D2), 20% kaolin (D3), 30 % kaolin (D4) and 40% kaolin (D5), on a volume basis, two plants per replicate, with 3 replicates per treatment totaling 30 experimental units. The percentage of germination, speed of germination and average time of germination with the use of kaolin residue obtained significant results. The seeds germinated in the proportion of up to 30% of kaolin residue had the best percentage of successful germination. Finally, the reuse of mining waste is an alternative to mitigate the problem of so much kaolin waste, giving it an ecologically more sustainable destination.

Keywords: Mining residue, Quality of seedlings, Substrate.

INTRODUÇÃO

O Bioma Caatinga, ocupa uma área de cerca de 844.453 quilômetros quadrados, o equivalente a 11% do território nacional. Engloba os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais. Rico em biodiversidade (MMA, 2022). Uma das espécies de grande ocorrência no bioma é a *Mimosa caesalpinifolia* Benth; conhecida popularmente como Sabiá, espécie nativa, endêmica do Brasil, pertencente à família Fabaceae. Apresenta ampla distribuição no Nordeste (SOUSA et al., 2021) possuindo diversas potencialidades de uso.

Um dos principais resíduos gerados na operação de minérios, sobretudo na região Nordeste, é o caulim. O caulim é um minério composto de silicatos hidratados de alumínio, como a caulinita e a halóisita, que apresenta características especiais que permitem

sua utilização em diversos processos industriais (fabricação de papel, cerâmica, tintas, entre outros), sendo um dos seis minerais mais abundantes da crosta terrestre (SILVA et al., 2021), podendo apresentar um grande potencial de poluição aos recursos naturais.

Entretanto, alguns estudos verificaram que a proporção adequada de rejeito de caulim no substrato para produção de mudas tem se mostrado bastante variável entre as diferentes espécies vegetais. Assim, visando avaliar a utilização deste rejeito na composição de substratos para a produção de mudas de outras espécies vegetais de importância agroflorestal é de suma importância, de modo a contribuir para redução dos impactos decorrentes de sua natureza (ALVES et al., 2021).

Dada à necessidade cada vez mais recorrente de adotar modelos sustentáveis nos processos produtivos, com a produção de mudas e germinação de espécies florestais esse princípio vem sendo adotado. Portanto, a utilização de substratos alternativos é uma ferramenta completamente viável para a produção de mudas, favorecendo seu possível estabelecimento em campo de forma adequada (MELO, 2019).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a germinação da espécie florestal *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (Sabiá) com doses de resíduos de caulim e os possíveis benefícios e/ou malefícios que seu emprego pode gerar na produção de mudas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no viveiro florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) localizado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB. Segundo Köppen (1996), a classificação climática da região é BSh, semiárido, com temperaturas médias anuais superiores a 25°C, média anual de pluviosidade inferior a 1000 mm com a distribuição das chuvas irregulares e média de 65,9% na umidade relativa do ar (ÁLVARES et al., 2014). A localização geográfica do campus fica situada nas coordenadas geográficas de 7°01'00'' S e 37°17'00'' W (FERREIRA et al., 2019).

As sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) foram coletadas no ano de 2021 de matrizes de espécies de Sabiá em área rural do distrito de Santa Gertrudes, município de Patos (PB). Antes da semeadura foi realizado o tratamento pré-germinativo para efetuar a quebra de sua dormência.

Nesse processo foi realizado pequenos corte superficiais nas sementes para que o processo de germinação ocorresse com maior facilidade. Utilizando garrafas de polietileno tereftalato (PET) de 2 litros, a cada garrafa foram semeadas 3 sementes de forma direta em substrato orgânico composto por solo e resíduo de caulim. Foram efetuados furos na base da garrafa PET e o acréscimo de brita para facilitar a drenagem.

O delineamento inteiramente casualizados (DIC) foi utilizado, possuindo 5 tratamentos de níveis de caulim em proporção com o substrato, sendo de 0%

de caulim (D1), 10% de caulim (D2), 20% de caulim (D3), 30% de caulim (D4) e 40% de caulim

(D5), em base de volume, duas plantas por repetição, com 3 repetições por tratamento totalizando 30 unidades experimentais.

O manejo de irrigação foi efetuado utilizando 50 ml de água tratada pela CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba), mantendo a umidade, com turno de rega de 2 dias. O acompanhamento da germinação foi realizado no período de 15 dias após a semeadura (DAS). Foi avaliado durante os 15 DAS a germinação (%G), o tempo médio (TMG) e velocidade média (VMG) de germinação, conforme Labouriau & Valadares (1976) e o Índice de velocidade de emergência (IVE), com base na metodologia de Maguire (1962). Os dados foram submetidos à análise de variância através do software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

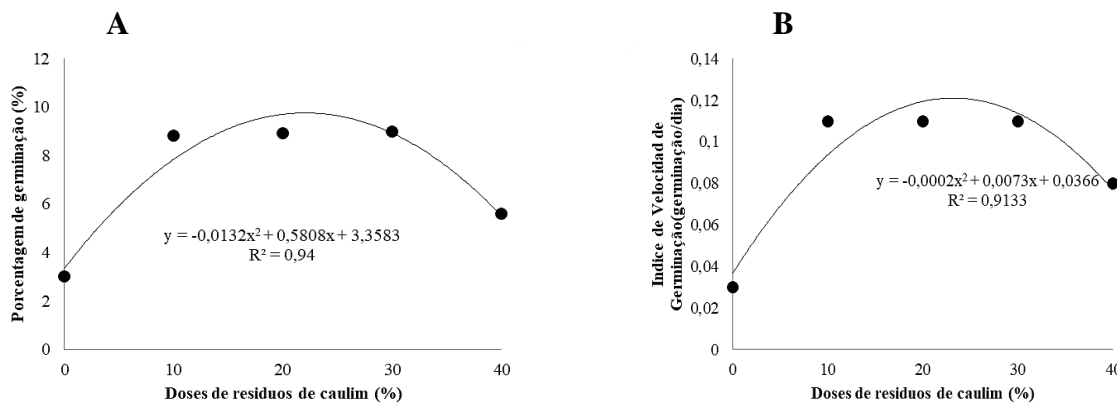
RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível perceber que através do uso do resíduo do caulim as mudas obtiveram maior germinação quando levando em consideração a porcentagem de germinação no solo com (0%) de resíduo (Figura 1 A).

As sementes germinadas na proporção de 10%, 20% e 30% de resíduo de caulim foram as que tiveram melhores porcentagem de germinação bem-sucedida. Entre os três tratamentos se destaca a germinação com as sementes na dosagem de 30%, em razão de apresentar maior facilidade de operacionalização, germinar e pela facilidade de execução, podendo ser usado em condições de campo, aplicando essa dosagem. O uso da dose de 40% do resíduo de caulim obteve o menor valor de germinação em porcentagem, isso implica dizer que, na produção de mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth, essa dose de resíduo não é interessante para aplicação no processo germinação dessa espécie nativa do bioma da caatinga.

No índice de velocidade da germinação obteve-se um resultado promissor quando comparado ao solo com 0% de resíduo de caulim. Portanto, o índice de velocidade do processo de germinação das sementes de sabiá obteve índice de 0,11% nas três proporções de solo com dosagens de 10%, 20% e 30% de resíduo de caulim incorporado em sua composição. Na dosagem de 40%, a germinação ocorreu de forma mais lenta obtendo o resultado de 0,08% por dia (Figura 1B).

Figura 1 - Porcentagem de germinação (A) e Índice de velocidade de germinação (B) da *Mimosa caesalpinifolia* Benth.



Fonte: Autores, 2023

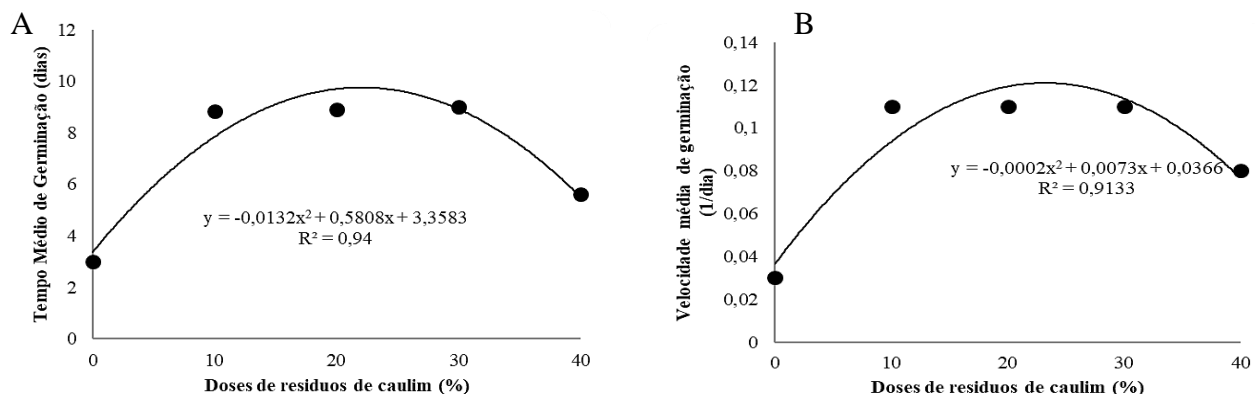
Segundo Silva *et al.*, (2017), onde foi realizado estudo com o substrato composto por 30% de resíduo de caulim em mudas de mamoeiro, foi obtido valores semelhantes ao tratamento sem adição de resíduo de mineração. No entanto, o processo de germinação nessas condições para a *Mimosa caesalpinifolia* Benth, foi a melhor quando comparada às demais dosagens.

A vantagem de usar o resíduo de caulim como substrato é que ele melhora a capacidade de retenção de água e nutrientes do solo, além de promover aeração e diminuir a compactação. Isso favorece a germinação e o desenvolvimento das mudas de sabiá (LEITE *et al.*, 2016).

O tempo médio de germinação das sementes quando submetidas ao solo composto por resíduo de

caulim diminuem, proporcionando as sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, uma germinação eficiente quando comparada ao solo sem resíduo (Figura 2A). Os melhores resultados foram obtidos nas dosagens de 10%, 20% e 30% de resíduo de caulim, com uma velocidade média de 0,11% de germinação por dia. Resultado significativo quando levado em consideração a germinação na proporção de 0% do resíduo de caulim (Figura 2B). No entanto, quando a semente foi submetida a uma dosagem de 40% de resíduo houve uma queda significativa no desempenho da velocidade média de germinação, caindo do valor de 0,11% (com dosagem de caulim de 10%, 20% e 30%) para o valor de 0,08%.

Figura 2 - Tempo médio de germinação (A) e Velocidade média de germinação (B) de *Mimosa caesalpinifolia* Benth.



Fonte: Autores (2023)

sendo assim, é possível perceber que o uso do resíduo de caulim em solos agricultáveis é uma solução para o reaproveitamento desse material que não seria mais utilizado na mineração e ficaria causando danos ao meio ambiente. O resíduo também influencia na germinação e na propensão à

contaminação por patógenos, além de constituir um suporte para o desenvolvimento da plântula (DA ROS, 2015). Por isso, é importante que esse material venha a atender as necessidades fisiológicas das espécies em que ela está sendo submetida.

CONCLUSÃO

No processo de germinação (G%), os melhores resultados obtidos foram os da germinação na composição do solo com 30% de resíduo de caulim.

O resíduo da mineração de caulim obteve resultados satisfatórios na germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, sendo indicado seu uso para esta espécie florestal.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Edital MAI/DAI 68/22, TED 13/22 MCTI/UFMG e ao Programa de Educação Tutorial (PET) pela oportunidade concedida por meio do FNDE/MEC.

REFERÊNCIAS

- ÁLVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Gerd Sparovek. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift, Gebruder Borntraeger**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- ALVES, J. C.; PÔRTO, M. L. A.; ARRUDA, J. A.; SILVA, J.M. Produção de mudas de paineira em substratos com rejeito da indústria de caulim. **Gaia Scientia**, v. 15, n. 2, p. 123-138, 2021. DA ROS, C. O., REX, F. E., RIBEIRO, I. R., KAFER, P. S., RODRIGUES, A. C., SILVA, R. F. D., & SOMAVILLA, L. Uso de substrato compostado na produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* e *Cordia trichotoma*. **Floresta e Ambiente**, v. 22, p. 549-558, 2015.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um sistema de análise de computador para efeitos fixos projetos de tipo de partida dividida. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <https://biometria.ufpa.br/index.php/article/view/450/251> Acesso em: 07 de mai. de 2023.
- LEITE, M. J. H.; GOMES, A. D. V.; DOS SANTOS, R. V.; ARAÚJO, J. L. Crescimento do maracujazeiro amarelo em função de gesso e compostos com rejeitos de mineralização aplicados em solo salinizado. **Nativa**, v. 4, n. 6, p. 353-359, 2016.
- LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.B. (1976). On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, n.48, p.174-186, 1976.
- MAGUIRE, J. D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and 102 vigor. **Crop Sci., Madison**, v.2, p.176-177, 1962.
- MELO, F. J. S. **Uso de resíduos do caulim e da vermiculita como substrato para produção de mudas de mamoeiro**. 2019. 47 f. Dissertação (Pós-Graduação em Horticultura Tropical) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.
- Mimosa* in Flora e Funga do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB18776>. Acesso em: 07 mai. (2023).
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Caatinga**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/caatinga.html> Acesso em: 07 mai. 2023.
- SILVA, B.R.; MENEZES JÚNIOR, H.S.; SANTOS, A.M.S.; SILVA FILHO, A. J.; OLIVEIRA, H.A. Desenvolvimento de argamassas de reboco com a incorporação de caulim. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 13, p. 74-83, 2021.
- SILVA, R. F.; MARCO, R. de.; ALMEIDA, H. S.; GROLLI, A. S. Proporções de vermicomposto e vermiculita na produção de mudas de timbuava e angico vermelho. **Revista holos**, v. 08, n. 33, p. 32-41, 2017.
- SOUSA, A. P. F., DE FARIAS, C. G., DE BITTENCOURT PASQUALI, M. A., DE AQUINO MOURA, I. B., DE ARAÚJO, S. M. S., & DE ARAÚJO FERREIRA, D. D. Aproveitamento do caulim e proposta para recuperação da área minerada no Sítio Galo Branco, Equador, RN. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p. e219101724179-e219101724179, 2021.