

PET 4.0 E A TRANSFORMAÇÃO DO CONHECIMENTO

Democracia, Políticas Públicas e Inclusões



GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ANGICO-VERMELHO COM USO DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTE, *AZOSPIRILLUM* E *PSEUDOMONAS*.

Área do trabalho: Ciências Agrárias

Júlia Ferreira de Alcântara, Meire Aparecida Silvestrini Cordeiro, Hilária Andrade Viana Meireles, Renato Nunes Vaez, Sebastião Ferreira Lima, Grazielle Nogueira da Silva, Krisnna Sousa Alves. petagroflorestal@gmail.com

Filiação dos autores: PET Agroflorestal, Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, MS.

RESUMO: Microrganismos promotores de crescimento de plantas e de bioestimulantes diversos são alternativas nos programas florestais que se estabelecem a partir da germinação de sementes para seguir com produção de mudas de boa qualidade. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho da germinação de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) com o uso de bioestimulantes, *Azospirillum*, *Pseudomonas* e suas combinações como tratamento de sementes. Foi realizado um experimento de laboratório, utilizando-se como substrato de germinação, rolos de papel. As sementes foram emergidas em solução com oito diferentes tratamentos e quatro repetições, com cinquenta sementes cada. Sendo os tratamentos: *Azospirillum*, Stimulate; *Pseudomonas*; Stimulate + *Pseudomonas*; *Azospirillum* + Stimulate; *Azospirillum* + *Pseudomonas*; Stimulate + *Pseudomonas* + *Azospirillum* e testemunha. O uso dos tratamentos de sementes com *Azospirillum* de forma isolada, e de *Azospirillum* + Stimulate + *Pseudomonas* e Stimulate + *Pseudomonas* promoveram as maiores germinações de sementes de angico.

Palavras-Chave: microrganismos, espécies florestais.

Introdução

O angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) é uma leguminosa pertencente à subfamília Mimosoideae. A árvore apresenta regeneração natural expressiva em diferentes ambientes, com crescimento de moderado a rápido. Isto torna tal espécie, dentre os demais angicos, a de maior abrangência pela geografia brasileira (CARVALHO, 2003). O uso do angico-vermelho está voltado principalmente à produção de lenha e carvão, devido a sua alta qualidade. Entretanto, em decorrência do seu fator de crescimento, a espécie também pode ser utilizada com sucesso em reflorestamentos de áreas degradadas (DIAS et al., 2012).

A propagação sexuada do angico-vermelho se depara com várias adversidades, visto que as sementes são recalcitrantes, e requerem épocas ideais de colheita, condizendo com a maturação dos frutos, para que apresentem alto vigor germinativo (DIAS et al., 2012). A germinação das sementes também é influenciada por fatores externos, tais como a temperatura, umidade e características químico-

PET 4.0 E A TRANSFORMAÇÃO DO CONHECIMENTO Democracia, Políticas Públicas e Inclusões



físicas do substrato. Neste sentido, a manipulação do ambiente pode aumentar a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação (ALVES et al., 2015). Vários estudos vêm sendo conduzidos com o uso de bioestimulantes e microrganismos promotores de crescimento de plantas, como as do gênero *Azospirillum* e *Pseudomonas*, como alternativas de melhorar o processo de germinação das sementes, já que é uma fase grande importância para o bom estabelecimento das mudas e conseqüentemente dos plantios florestais.

Bioestimulantes são compostos orgânicos que promovem o equilíbrio hormonal e maior desempenho morfofisiológico pelo vegetal, principalmente em relação ao bom desenvolvimento radicular, o que favorece a sua nutrição e obtenção de água (FERREIRA et al., 2007).

As bactérias do gênero *Azospirillum* são diazotróficas e atuam na fixação biológica de nitrogênio, entretanto, seus benefícios também estão relacionados a produção de fitohormônios, a biossíntese e liberação de aminoácidos, o que estimula o crescimento radicular e, conseqüentemente, auxilia no desempenho das plantas (GAIOTTO, 2021). As *Pseudomonas* compõem um amplo e diversificado grupo de bactérias gram-negativas. Elas apresentam metabolismo versátil e adaptado para a colonização de diversos nichos (NOGALES, 2020) e, embora se comportem muitas das vezes como patógenos, podem auxiliar no bom desenvolvimento radicular quando presentes na biota do substrato.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho da germinação de angico-vermelho com o uso de bioestimulantes, *Azospirillum*, *Pseudomonas* e suas combinações como tratamento de sementes. redigido em fonte Arial, tamanho 12, com espaçamento simples entre linhas e alinhamento justificado. Ele deve ser apresentado em no mínimo 3 e no máximo 5 páginas, incluindo - se as referências bibliográficas.

As citações no texto devem ser conforme o Exemplo: A elevada fertilidade natural dos solos presentes nestas fitofisionomias, contribuíram para essa redução, levando a intensa degradação dos ecossistemas (DURIGAN et al., 2000) ou Para essa classificação utilizou-se como base os trabalhos de Carmo e Morellato (2004).

Método

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de Engenharia Florestal do Campus de Chapadão do Sul da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CPCS/UFMS).

No teste de germinação foi utilizado o rolo de papel como substrato seguindo as Regras para Análise de Sementes (RAS). Os testes foram instalados com quatro repetições de 50 sementes por rolo de papel, umedecidos com água deionizada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco.

As sementes de angico-vermelho foram emergidas por duas horas em solução de *Azospirillum*; *Stimulate*; *Pseudomonas*; *Stimulate* + *Pseudomonas*; *Azospirillum* + *Stimulate*; *Azospirillum* + *Pseudomonas*; *Stimulate* + *Pseudomonas* + *Azospirillum* e uma testemunha, sendo concentrações de 15 ml por litro de água de cada produto e para testemunha somente água esterilizada em autoclave.

PET 4.0 E A TRANSFORMAÇÃO DO CONHECIMENTO

Democracia, Políticas Públicas e Inclusões



Na condução do teste de germinação, foram utilizados sacos plásticos de polietileno transparente, nas dimensões de 40 cm x 60 cm com as espessuras de 0,033 mm para armazenamento dos rolos de papel com as sementes. O germinador utilizado foi uma câmara vertical, tipo B.O.D., a temperatura de 30°C, com circulador de ar através de ventoinha contínua e difusor vertical, com água na cuba superior e inferior.

A avaliação aconteceu após 15 dias. A estatística constou com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O tratamento com a utilização da combinação Azospirillum + Stimulate + Pseudomonas apresentou maior média de sementes germinadas em relação aos demais, entretanto não diferiu estatisticamente dos tratamentos Stimulate + Pseudomonas e Azospirillum (Tabela 1). O tratamento Stimulate foi o que apresentou a menor média em relação à germinação, diferindo-se estatisticamente a todos os outros tratamentos, incluindo a testemunha. Os demais tratamentos, Pseudomonas, Azospirillum + Stimulate, Azospirillum + Pseudomonas, e Testemunha apresentaram semelhantes entre si e superiores a Stimulate.

Tabela 1. Médias de sementes de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) germinadas por tratamento.

Tratamento de sementes	Germinação
Testemunha	38,5 B
<i>Azospirillum</i>	44,5 A
Stimulate	18,00 C
<i>Azospirillum</i> + Stimulate + <i>Pseudomonas</i>	45 A
<i>Pseudomonas</i>	41,5 B
<i>Azospirillum</i> + Stimulate	40,5 B
<i>Azospirillum</i> + <i>Pseudomonas</i>	40 B
Stimulate + <i>Pseudomonas</i>	44,5 A
CV% 6,65	

Letras maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

A associação entre Stimulate, *Pseudomonas* e *Azospirillum* promoveu maior germinação das sementes de angico, demonstrando uma interação positiva entre os bioestimulantes, sendo um importante resultado, uma vez que os testes em laboratório são importantes indicativos para se avaliar em campo, em futuros estudos.

Interessante observar que o tratamento com Stimulate de forma isolada apresentou a menor germinação deste estudo, mas quando combinado com *Pseudomonas* atingiu a segunda maior média em germinação de todos os tratamentos, o que aponta que também ocorre interação positiva entre estes tratamentos.

PET 4.0 E A TRANSFORMAÇÃO DO CONHECIMENTO

Democracia, Políticas Públicas e Inclusões



As bactérias do gênero *Azospirillum* são fortes bioestimulantes, destacando-se entre os tratamentos, e ocupando o tratamento de maior ganho germinativo dentre os tratamentos isolados, nesta pesquisa. São importantes produtoras de fitormônios, como a auxina, o ácido 3-indolacético (AIA), além de outros compostos indólicos, além de também produzem citoquininas e giberelinas.

Conclusões

O uso dos tratamentos de sementes com *Azospirillum* de forma isolada, e das combinações *Azospirillum* + Stimulate + *Pseudomonas* e Stimulate + *Pseudomonas* promoveram as maiores germinações de sementes de angico.

Referências

ALVES, C. Z.; SILVA, J. B.; CÂNDIDO, A. C. S. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de goiaba. *Revista Ciência Agronômica*, v. 46, n. 3, p. 615-621, jul-set, 2015.

CARVALHO, P. E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Colombo: Embrapa- CNPF; Brasília, D.F.: Embrapa-SPI, 2003. 1039p.

DIAS, P. C.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S.; PAIVA, H. N.; CORREIA, A. C. G. Propagação vegetativa de progênies de meios-irmãos de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) por miniestaquia. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.36, n.3, p.389-399, 2012.

GAIOTTO, A. H. P. Nicotinamida, *Azospirillum* brasileiro e mistura de fitohormônios como bioestimulantes em milho. UFMS/CPCS; Chapadão do Sul, MS, 2021.

FERREIRA, L. A., OLIVEIRA, J. A., VON PINHO, E. V. R., QUEIROZ, D. L. (2007) Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. *Revista Brasileira de Sementes*, 29(2), 80-89

NOGALES, J.; MUELLER, J.; GUDMUNDSSON, S.; CANALEJO, F. J.; DUQUE, E.; MONK, J.; FEIST, A. M.; RAMOS, J. L.; NIU, W.; PALSSON, B. O. High-quality genome-scale metabolic modelling of *Pseudomonas putida* highlights its broad metabolic capabilities. *Environmental Microbiology*, 22(1), p. 255–269, 2020.

TUNES, L. V. M.; ALMEIDA, A. S.; CAMARGO, T. O.; SUÑE, A. S.; RODRIGUES, D. B.; MARTINS, A. B. N.; CALAZANS, A. F. S.; SILVA, A. S. Metodologia alternativa para o teste de germinação em sementes de soja tratada. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n.6, p. 41223-41240, jun. 2020.