

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

DANTIELI GOMES DE PÁDUA

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE
FAVEIRO (*Dimorphandra mollis* Benth.) TRATADAS COM
SUBSTÂNCIAS HÚMICAS**

CHAPADÃO DO SUL – MS
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE
FAVEIRO (*Dimorphandra mollis Benth.*) TRATADAS COM
SUBSTÂNCIAS HÚMICAS**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado a Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Engenheira Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Ferreira
de Lima

CHAPADÃO DO SUL – MS
2023



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTORA: **DANTIELI GOMES DE PÁDUA.**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima.**

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHARELA EM ENGENHARIA FLORESTAL, pelo curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Chapadão do Sul.

Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima
Presidente da Banca Examinadora e Orientadora

Profa. Dra. Ana Paula Leite de Lima
Membro da Banca Examinadora

Profa. Dra. Lucymara Merquides Contardi
Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 24 de novembro de 2023.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Sebastiao Ferreira de Lima, Professor do Magisterio Superior**, em 24/11/2023, às 16:07, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Leite de Lima, Professora do Magistério Superior**, em 24/11/2023, às 16:13, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Lucymara Merquides Contardi, Usuário Externo**, em 24/11/2023, às 16:35, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4482211** e o código CRC **503F28EB**.

COORDENAÇÃO DE GESTÃO ACADÊMICA DO CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

Câmpus de Chapadão do Sul - Rod MS 306, Km 105, Caixa Postal 112

Fone:

CEP 79560-000 - Chapadão do Sul - MS

Referência: Processo nº 23455.000627/2023-12

SEI nº 4482211

EPÍGRAFE

*“A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela
capacidade de começar de novo.” (Fitzgerald)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter concedido todas as oportunidades e por guiar-me em mais essa vitória.

Aos meus pais, Vailton e Lourdes pelo amor e carinho que sempre proporcionaram em todos os momentos, em especial nos difíceis, e por sempre repassar valores de caráter e honestidade, incentivando-me sempre a estudar e guiando-me pelo caminho certo.

Ao meu marido Joelson, que ao longo desses meses me deu não só força, mas apoio para vencer essa etapa da vida acadêmica. Obrigada, meu amor, por suportar as crises de estresse e minha ausência em diversos momentos.

Às minhas irmãs Daniela, Danúbia pelo companheirismo, cumplicidade e apoio em todos os momentos delicados da minha vida.

Aos meus amigos Ana Paula e Francisco, pela amizade, conselhos, por todos os momentos que tivemos juntos, pelas noites de estudos e pela linda amizade que continua fora da universidade.

À Vitória por me ajudar com meu experimento, obrigada pela doce menina que você é, foi um prazer conhecê-la.

Aos meus colegas do IAGRO que me ajudaram na coleta de sementes, andando por várias fazendas, obrigada pelo apoio e contribuição para que esse trabalho saísse como planejado.

Ao meu orientador Professor Dr. Sebastião Ferreira de Lima, por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

À professora Dra. Ana Paula Leite de Lima, por ter aceitado fazer parte da minha banca examinadora, pelos conselhos e interesse em contribuir para desenvolvimento deste trabalho.

A todo corpo docente da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS do Campus de Chapadão do Sul – CPCS, que me acolheu durante todo esse período de graduação, me permitindo conhecer diversas pessoas e amigos, onde vivi muitas experiências que levarei para sempre comigo.

SUMÁRIO

	Página
Resumo.....	1
Abstract.....	2
INTRODUÇÃO.....	3
MATERIAL E MÉTODOS.....	4
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
CONCLUSÃO.....	12
REFERÊNCIAS.....	12

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE FAVEIRO
(*Dimorphandra Mollis Benth.*) TRATADAS COM SUBSTÂNCIAS HÚMICAS

Resumo: O faveiro (*Dimorphandra mollis*) é uma espécie com grande potencial econômico, que pode contribuir para o desenvolvimento sustentável de comunidades tradicionais brasileiras e para a conservação da biodiversidade do cerrado, contudo, a produção de mudas em escala comercial da espécie é comprometida devido ao baixo condicionamento fisiológico de suas sementes. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar as características fisiológicas das sementes de *Dimorphandra mollis*, submetidas a aplicação de substâncias húmicas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por aplicações de doses de 0, 4, 8, 12, 16 e 20 mL de um bioestimulante a base de substâncias húmicas por L⁻¹ de água. As variáveis analisadas foram: Comprimento e massa seca da parte aérea e raiz, porcentagem de germinação em papel germitest e em caixas de germinação do tipo gerbox, além do cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG). A dose de 11,8 mL L⁻¹ do bioestimulante proporcionou o maior ganho na germinação de sementes de faveiro, após os 21 dias decorridos da germinação em papel germitest, outros parâmetros também foram positivamente influenciados pela ação do produto, apesar do baixo desempenho natural das sementes, nas condições presentes do estudo. Os resultados permitem concluir que o produto a base de substâncias húmicas é eficaz em promover o a germinação e o crescimento de plântulas de faveiro. A melhor faixa de doses de substância húmica ficou entre 9,1 e 11,8 mL L⁻¹, com média de 10,5 mL L⁻¹, para todas as variáveis, com exceção da massa seca da parte aérea.

Palavras-chave: Fava d'anta, Qualidade fisiológica, Sementes nativas

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FAVEIRO SEEDS (*Dimorphandra Mollis* Benth.) TREATED WITH HUMIC SUBSTANCES

Abstract: The faveiro (*Dimorphandra mollis*) is a species with great economic potential, which can contribute to the sustainable development of traditional Brazilian communities and to the conservation of biodiversity in the cerrado, however, the production of seedlings on a commercial scale of the species is compromised due to the low physiological conditioning of its seeds. Thus, the objective of the work was to evaluate the physiological characteristics of *D. mollis* seeds, subjected to the application of humic substances. The experimental design was completely randomized, with six treatments and four replications. The treatments consisted of applications of solutions containing doses of 0, 4, 8, 12, 16 and 20 mL of the biostimulant containing humic substance per L⁻¹ of water. The variables analyzed were: Length and dry mass of the shoot and root, percentage of germination on germitest paper and in gerbox-type germination boxes, in addition to calculating the germination speed index (IVG). The dose of 11.8 mL L⁻¹ of the biostimulant provided the greatest gain in the germination of faveiro seeds, after 21 days of germination on germitest paper, other parameters were also positively affected by the action of the product, despite the low natural performance of the seeds, under the present study conditions. The results allow us to conclude that the product based on humic substances is effective in promoting the germination and growth of faveiro seedlings. The best dose range of humic substance was between 9.1 and 11.8 mL L⁻¹, with an average of 10.5 mL L⁻¹, for all variables, with the exception of the dry mass of the aerial part.

Keywords: Fava d'anta, Physiological quality, Native seeds

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE FAVEIRO (*Dimorphandra Mollis Benth.*) TRATADAS COM SUBSTÂNCIAS HÚMICAS

INTRODUÇÃO

O faveiro, *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae) se destaca como uma das espécies nativas do Cerrado de maior potencial econômico, possuindo ampla distribuição dentro do bioma, sendo que no Mato Grosso do Sul, pode ser encontrado em várias fitofisionomias. Devido ao seu grande potencial de exploração, muitas empresas processadoras não estabelecem procedimentos para a conservação da espécie, já que o foco está voltado para o aproveitamento de seus produtos e subprodutos (Costa et al., 2022a).

Para a produção desses produtos, se faz necessária a utilização de um dos principais compostos bioativos presentes na planta, os flavonoides, sendo a rutina o mais abundante, contudo o não estabelecimento de protocolos para o seu manejo, principalmente, no momento da colheita do seu fruto, que quando destinada à extração de moléculas, é feita quando eles ainda estão imaturos e as sementes com poucas reservas (Costa et al., 2022b).

Com isso, é necessário recorrer ao plantio utilizando sementes com qualidade para dar suporte à produção, em larga escala, de mudas da espécie nativa. Para isso, o conhecimento da qualidade fisiológica de sementes que se pretende produzir é essencial para entender alguns aspectos básicos de sua fisiologia, capacidade germinativa e vigor (Brancaion et al., 2015).

Um dos entraves para a produção de mudas de *D. mollis* é a dormência tegumentar que a espécie apresenta como estratégia de sobrevivência (Masetto et al., 2014). Aguiar et al. (2021) observaram que os métodos mais eficientes para quebra de dormência na espécie são escarificação mecânica e química com ácido sulfúrico. No entanto, a escarificação

mecânica demanda processos onerosos e maior tempo, quando há a necessidade de utilizar o método em grandes quantidades de sementes (Almeida et al., 2018), enquanto a escarificação química com ácido sulfúrico (H_2SO_4) apresenta maiores riscos para a espécie, apesar da eficiência (Ursulino et al., 2019).

Para reduzir esses riscos, etapas adicionais são realizadas durante os tratamentos pré-germinativos com o intuito de mobilizar as reservas e ativar enzimas chaves, das sementes, que são responsáveis pelo melhor desempenho inicial (Cardoso et al., 2015). A associação de substâncias benéficas, bioestimulantes, biorreguladoras e alelopáticas nesses processos do manejo e produção de mudas florestais, ajudam a gerar informações quanto ao potencial fisiológico dessas espécies nativas (Medeiros et al., 2016; Pacheco et al., 2017; Pádua et al., 2020).

A utilização de substâncias húmicas em tratamentos pré-germinativos é uma alternativa para uniformizar e acelerar a germinação das sementes. A presença de substâncias húmicas em bioinsumos ajuda a promover o desenvolvimento inicial de plântulas e estimulam a divisão e multiplicação celular, impactando o desenvolvimento radicular e da parte aérea (Smiderle et al., 2022). Dias et al. (2023) observaram efeito positivo no tempo médio de germinação de sementes de Ipê roxo ao aplicarem ácido húmico na fertirrigação.

A partir disso, objetivou-se avaliar as características fisiológicas das sementes de *Dimorphandra mollis*, submetidas a aplicação de substâncias húmicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul-MS, no mês de setembro de 2023. Frutos maduros de faveiro (*Dimorphandra mollis*) foram coletados de maneira

aleatória em árvores localizadas nas imediações da fazenda Santo Expedito (Figura 1), com coordenadas 19°01'07", de Latitude Sul e 52°04'26", de Longitude Oeste, no município de Cassilândia-MS.



Figura 1. Área da Fazenda Santo Expedito - Cassilândia, MS.

Antes de aplicar os tratamentos pré-germinativos foi realizado a escarificação química, para quebrar a dormência tegumentar. As sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado por dez minutos, sendo em seguida lavadas em água corrente.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na embebição das sementes por 60 minutos, na solução de substâncias húmicas em seis concentrações diferentes (0,0; 4,0; 8,0; 12,0; 16,0 e 20,0 mL de bioestimulante por L⁻¹ de água), utilizando o produto comercial (Biosolo[®]), que contém 10,0% de carbono orgânico total, 17,0% de extrato húmico, 0,5 a 1,5% de ácido húmico, 10 a 15% de ácido fúlvico e 0,8% de aminoácidos.

As avaliações realizadas foram:

a) Germinação em papel germitest: O substrato utilizado foi papel germitest® umedecido, na proporção de duas vezes e meia o volume de água em relação à massa do papel. Foram utilizadas 50 sementes e quatro repetições. Para cada repetição foram usadas três folhas de papel, tendo duas como base para distribuição das sementes e uma folha como cobertura. Os rolos de papel foram mantidos em germinador, à temperatura de 25°C e a avaliação foi realizada aos 21 dias após a montagem da avaliação.

b) Germinação em Gerbox e índice de velocidade de germinação (IVG): foi colocado uma folha de papel mata borrão umedecido na proporção de duas vezes e meia o volume de água em relação à massa do papel. As avaliações de germinação foram realizadas diariamente. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais. O índice de velocidade de germinação foi calculado da seguinte forma (Maguire, 1962): $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots Gn/Gn$ onde: IVG = Índice de Velocidade de Germinação. G1, G2, ... Gn = número de sementes germinadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem. N1, N2, ... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

c) Comprimento de raiz (CR) e parte aérea (CPA): as sementes foram distribuídas em quatro repetições de 10 sementes, distanciadas 1,5 cm da borda, em papel de germinação, compostos por três folhas de papel, tendo duas como base para distribuição das sementes e uma folha como cobertura. Os rolos de papel foram mantidos em germinador, à temperatura de 25°C. As plântulas normais foram mensuradas um dia depois da última contagem de germinação das plântulas, dez dias após a data da semeadura, e os resultados expressos em cm;

d) A avaliação de massa seca de raiz (MSR) e massa seca de parte aérea (MSPA), as plântulas avaliadas anteriormente foram segmentadas em parte aérea e raiz, manualmente, descartando-se os cotilédones. Em seguida, o material foi acondicionado em sacos de papel e colocado para secar em estufa com circulação de ar, a 65°C, até a obtenção de massa seca constante. Após este período, as amostras foram retiradas da estufa e pesadas em balança analítica, determinando-se as respectivas massas secas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram avaliadas pelo teste de regressão, a 5% de probabilidade no software Sisvar (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses testadas de substâncias húmicas influenciaram a germinação em papel germitest (GER2), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e índice de velocidade de germinação (IVG), enquanto a variável germinação em gerbox (GER1) não foi influenciada pelos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis de qualidade fisiológica de sementes de feijão.

FV	GL	Quadrado Médio do Resíduo						
		GER1	GER2	CPA	CR	MSPA	MSR	IVG
Bloco	3	123,2639	0,1111	0,0126	0,0478	0,0034	0,0001	0,0001
Tratamentos	5	21,8750 ^{ns}	12,0667 ^{**}	5,0327 ^{**}	1,6444 ^{**}	0,0598 ^{**}	0,0012 ^{**}	0,0186 ^{**}
Erro	15	17,4306	2,3111	0,1324	0,1340	0,0048	0,0001	0,0025
CV (%)		12,60	15,46	5,32	6,64	7,42	5,40	10,91

GER1: germinação realizada em gerbox (%); GER2: germinação realizada em rolo de papel germitest (%); CPA: comprimento da parte aérea (cm); CR: comprimento da raiz (cm); MSPA: massa seca da parte aérea (g); MSR: massa seca de raiz (g), IVG: índice de velocidade de germinação. ^{**} significativo e ^{ns} não significativo pelo teste F ao nível 5% de probabilidade. C.V: coeficiente de variação.

Para os parâmetros germinativos (Figura 4), a dose de 10,8 mL L⁻¹ proporcionou um IVG de 0,52. Para a germinação, a dose de 11,8 mL L⁻¹ proporcionou um aumento significativo de 38,6% com relação à testemunha.

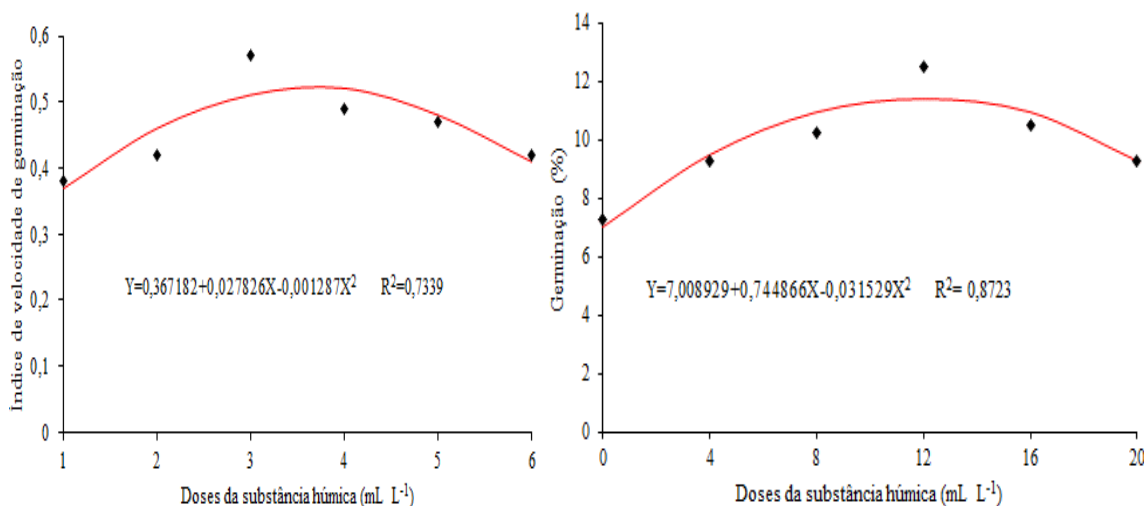


Figura 4. Índice de velocidade de germinação (IVG) e o percentual de sementes germinadas de *Dimorphandra mollis*. em função da aplicação de substâncias húmicas.

Embora a aplicação de ácidos húmicos melhorou a porcentagem de germinação se comparada à testemunha, neste estudo a porcentagem de germinação de modo geral foi baixa, variando de 7 a 11,5 %, o que segundo Oliveira et al. (2016) caracterizam como baixa, por ser menor que 50%. Resultados semelhantes foram obtidos por Colado et al. (2020), onde a germinação observada das sementes estava entre 10 e 20%, assim como o índice de velocidade de germinação (IVG), os autores relacionam a espécie com a sua capacidade de formar bancos de sementes, fazendo com que a germinação ocorra ao longo do tempo, como estratégia de sobrevivência.

Apesar do evidente ganho germinativo ao utilizar o produto à base de substância húmica, a germinação foi relativamente baixa quando comparada a outros trabalhos com a mesma espécie (Pereira et al., 2014). Contudo, como a coleta do material deste estudo

foi conduzida nos meses de setembro e outubro, os frutos de *D. mollis* já estavam bastante secos, fazendo com que o seu potencial germinativo fosse previamente limitado. Ribeiro e Borghetti (2014) explicam que *D. mollis* é uma espécie que possui um alto conteúdo de água em suas sementes, em comparação com outras espécies do Cerrado, isso faz com que a sua baixa resistência a dessecação afete diretamente o seu potencial de germinação.

Outra hipótese é que a escarificação química possa ter atingido os cotilédones, pois quando ocorre hidratação na semente, a região de reserva deixa de envolver as estruturas, fazendo com que elas estejam expostas ao ácido (Lopes e Matheus, 2008). Silva et al. (2020) observaram que a posição com que foram realizadas escarificações nas sementes de *D. mollis* influenciou na porcentagem de germinação delas.

O comprimento da parte aérea aumentou com a aplicação crescente de substâncias húmicas até a dose de 9,4 mL L⁻¹, quando atingiu 7,89 cm, para plântulas que germinaram até 21 dias após o início da incubação em papel germitest, correspondendo a um aumento de 34,41%, quando comparado à testemunha. Com relação ao comprimento da raiz, a dose de 10,5 mL L⁻¹ resultou em estruturas radiculares com até 6,14 cm.

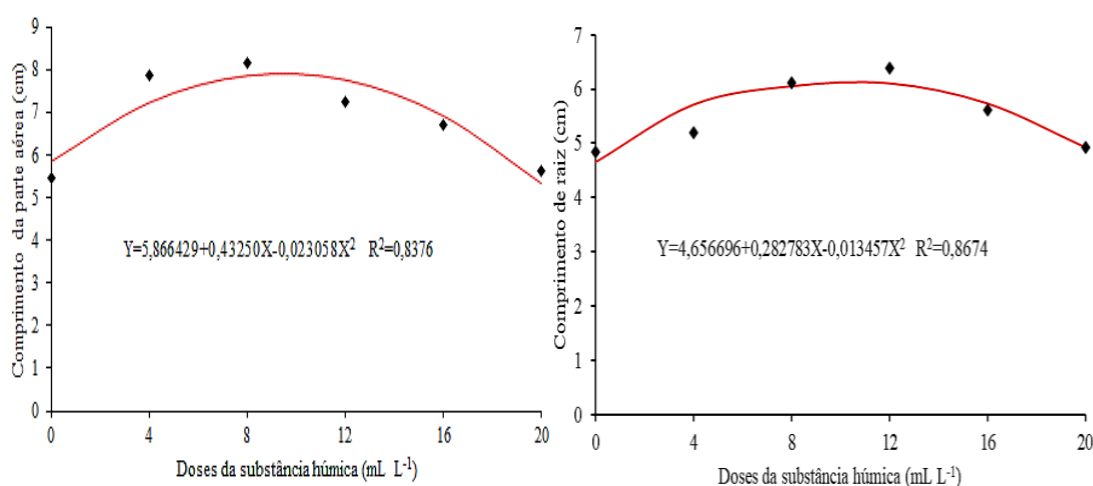


Figura 2. Comprimento da parte aérea e radicular de sementes de *Dimorphandra mollis* em função da aplicação de substâncias húmicas.

Borghetti et al. (2019), em condições de viveiro, obtiveram 9,8 cm de comprimento da parte aérea de *D. mollis* nas avaliações realizadas com até um mês após a semeadura. Os autores destacaram também que a espécie, assim como outras nativas do cerrado brasileiro, nos primeiros quatro meses, investe no crescimento radicular. Situação semelhante foi observada por Pacheco et al. (2010) que aos 13 dias após a incubação no papel toalha, observou maior crescimento das estruturas radiculares, em comparação com a parte aérea, os autores evidenciam que para a espécie, temperaturas entre 30 e 35 °C proporcionaram maiores expressões desse resultado.

A aplicação de ácido húmico por Silva et al. (2020) proporcionou comportamento similar para o crescimento inicial de mudas de copaíba, onde plantas tratadas com o ácido húmico de composição comercial, tiveram menor desenvolvimento radicular. Os autores acreditam que houve menor exploração das radículas na área dos tubetes, devido a presença dessas substâncias orgânicas.

Essa sutil inversão nos padrões de crescimento, pode ser possivelmente explicada pela aplicação do bioestimulante contendo ácido húmico, que está relacionado ao crescimento de plantas e o equilíbrio entre o crescimento da parte aérea e radicular, para que não ocorra estiolamento de mudas (Shahid et al., 2018).

É importante destacar que os ácidos húmicos também possuem efeito associativo com os ácidos radiculares que são liberados através do sistema solo-planta, devido à sua dependência com a hidrofobicidade do meio, possibilitada através da presença desses ácidos orgânicos (Caron et al., 2015). Sendo assim, em condições de laboratório, como as apresentadas no presente estudo, a amplitude de efeitos nas raízes torna-se limitada.

Com relação à escarificação com ácido sulfúrico nas sementes de *D. mollis*, de maneira geral, o tempo de exposição é a chave para o sucesso da técnica, visto que pode causar

deterioração da camada impermeável e morte do embrião (Avelino et al., 2012), causando também resultados desfavoráveis para a espécie, como visto por Ursulino et al. (2019) ao realizarem a técnica em sementes de *Dimorphandra gardneriana*. Este possível efeito, pode ter sido atenuado pela presença dos ácidos orgânicos na composição do produto bioestimulante.

Para a massa seca da parte aérea (Figura 3), a dose de 6,3 mL L⁻¹ do produto proporcionou o ganho em até 1,01g, após 21 dias da germinação em papel germitest. Quanto à massa seca da raiz, a dose de 9,1 mL L⁻¹ resultou em peso de raízes de 0,13g, um aumento em cerca de 23,85% em comparação com a testemunha.

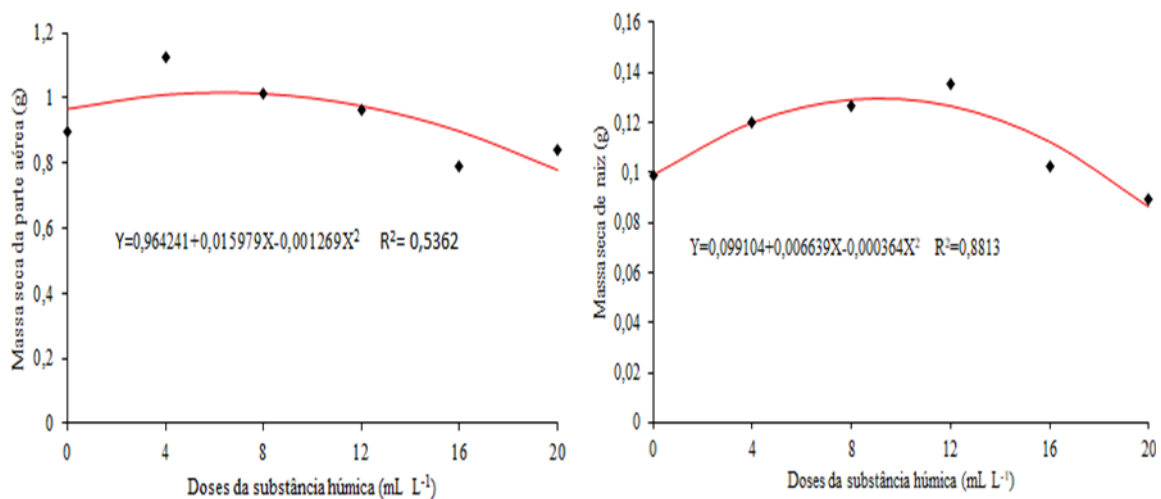


Figura 3. Massa seca da parte aérea e raiz de sementes de *Dimorphandra mollis* em função da aplicação de substâncias húmicas.

Outros fatores devem ser considerados, pois apesar da escarificação química promover ativação das funções metabólicas de sementes que possuem dormência tegumentar, como *D. mollis*, riscos ainda são pertinentes nas primeiras etapas germinativas mesmo com as substâncias húmicas atenuando os estresses que podem ocorrer.

A reprodução da espécie também é um fato que influencia seu potencial germinativo. *D. mollis* é uma espécie considerada alógama facultativa, ou seja, apresenta alta variabilidade nos seus padrões germinativos, além de estratégias de sobrevivência e manutenção de seu vigor híbrido, fazendo com que a dormência permaneça mesmo em condições ótimas ao seu desenvolvimento (Mendes et al., 2013).

A alta plasticidade fenotípica de *D. mollis* faz também, com que as respostas aos tratamentos realizados na espécie sejam expressas em diferentes escalas (Sudré et al., 2011). Santos et al. (2020) expõem a influência que as plantas matrizes possuem no estado fisiológico das sementes e em seus aspectos reprodutivos.

CONCLUSÕES

O tratamento com o produto a base de substâncias húmicas é eficaz em promover o a germinação e o crescimento de plântulas de faveiro.

As doses que proporcionaram melhores resultados variaram de 9,1 e 11,8 mL L⁻¹, com média de 10,5 mL L⁻¹, para todas as variáveis, com exceção da massa seca da parte aérea que obteve maiores valores com dose mais baixa, de 6,3 mL L⁻¹.

REFERÊNCIAS

Aguiar, F. I. S.; Silva, R. C.; Costa, R. M.; Reis, C. S.; Farias, M. F.; Parra-Serrano, L. J. Eficiência de diferentes métodos para superação da dormência em sementes de *Dimorphandra mollis*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 1–6, 2021.

Almeida, D. M.; Ucella Filho, J. G. M.; Marques, S. R. R.; Azevêdo, T. K. B. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong com utilização de calor seco. **ACSA**, v. 14, n. 2, p. 156-159, 2018.

Avelino, J. I.; Lima, J. S.; Ribeiro, M. C. C.; Chaves, A. P.; Rodrigues, G. S. O. Métodos de quebra de dormência em sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*). **Revista Verde**, v. 7, n. 1, p. 102-106, 2012.

Borghetti, F.; Andrade, L. A. Z.; Schmidt, I. B.; Barbosa, E. R. M. Seed germination and seedling recruitment of *Dimorphandra mollis* Benth. in a Neotropical savanna subjected to prescribed fires. **Folia Geobot**, v. 54, n. 2, p. 43-51, 2019.

Brançalion, P. H. S.; Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S. **Restauração florestal**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 13 Out. 2023.

Cardoso, E. D.; Sá, M. E.; Haga, K. I.; Binotti, F. F. S.; Costa, E. Qualidade fisiológica e composição química de sementes de *Brachiaria brizantha* em função do condicionamento osmótico. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 42-48, 2015.

Caron, V. C.; Graças, J. P.; Castro, P. R. C. **Condicionadores do solo: ácidos húmicos e fúlvicos**. Piracicaba: USP – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Divisão de Biblioteca, 2015, 46 p.

Colado, M. L. Z.; Reis, L. K.; Guerra, A.; Ferreira, B. H. S.; Fonseca, D. R.; Timóteo, A.; Gondim, E. X.; Guerin, N.; Garcia, L. C. Key decision-making criteria for dormancy-breaking and ability to form seed banks of Cerrado native tree species. **Acta Botânica Brasilica**, v. 34, n. 4, p. 694-703, 2020.

Costa, K. P.; Martis, E. R.; Meira, M. R.; Rocha, S. L.; Figueiredo, L. S. Caracterização da cadeia produtiva da fava-d’anta na área de preservação ambiental do Rio Pandeiros, MG, Brasil. **Revista Fitos**, v. 1, p. 44-52, 2022.

Costa, K. P.; Ferreira, G. S.; Fonseca, F. S. A.; Azevedo, A. M.; Figueiredo, L. S.; Martins, E. R. Biometria e coloração de frutos de fava-d’anta como indicadores do momento de coleta. **Conjecturas**, v. 22, n. 8, p. 1119-1132, 2022.

Ferreira, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs: Sisvar. **Brazilian Journal of Biometrics**, v. 37, p. 529-535, 2019.

Lopes, J. C.; Matheus, M. T. caracterização morfológica de sementes, plântulas e da germinação de *Dimorphandra wilsonii* rizz. – faveiro-de-wilson (Fabaceae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p. 96-101, 2008.

Masetto, T. E.; Scalon, S. P. Q.; Rezende, R. K. S.; Oba, G. C.; Gambatti, M.; Patrício, V. S. Germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth.: efeito de salinidade e condicionamento osmótico. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 12, n. 3, p. 127-131, 2014.

Medeiros, J. G. F.; Araujo Neto, A. C.; Ursulino, M. M.; Nascimento, L. C.; Alves, E. U. Fungos associados às sementes de *Enterolobium contortisiliquum*: análise da incidência, controle e efeitos na qualidade fisiológica com o uso de extratos vegetais. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, 2016.

Mendes, A. D. R.; Martins, E. R.; Figueiredo, L. S. Estudo do sistema de reprodução da fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.15, n.4, p.607-608, 2013.

Pacheco, M. V.; Mattei, V. L.; Matos, V. P.; Sena, L. H. M. Germination and vigor of *Dimorphandra mollis* benth. Seeds under different temperatures and substrates. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 205-213, 2010.

Pacheco, M. V.; Felix, F. C.; Medeiros, J. A. D.; Nunes, S. L.; Castro, M. L. L. Lopes, A. L. S.; Souza, W. M. A. T. Potencial alelopático dos extratos de folhas e frutos de *Pityrocarpa moniliformis* sobre a germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia*. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 250–262, 2017.

Pádua, G. V. G.; Demartelaere, A. C. F.; Medeiros, M. L. S.; Silva, J. N.; Rodrigues, M. H. B. S.; Preston, H. A. F.; Medeiros, D. C.; Ferreira, A. S.; Silva, T. B. M.; Silva, R. M. Influência do extrato de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir sobre a qualidade fisiológica em

sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* (Benth). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 90475-90488, 2020.

Oliveira, M. C.; Ogata, R. S.; Andrade, G. A.; Santos, D. S.; Souza, R. M.; Guimarães, T. G.; Silva Júnior, M. C.; Pereira, D. J. S.; Ribeiro, J. F. **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do cerrado**. Brasília, DF: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016.

Pereira, V. J.; Santana, D. G.; Lobo, G. A.; Brandão, N. A. L.; Soares, D. C. P. Eficiência dos tratamentos para a superação ou quebra de dormência de sementes de Fabaceae. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 2, p. 187-197, 2014.

Ribeiro, L. C.; Borghetti, F. Comparative effects of desiccation, heat shock and high temperatures on seed germination of savanna and forest tree species. **Austral Ecology**, v. 39, n. 1, p. 267-278, 2014.

Santos, J. S.; Pontes, M. S.; Andrade, I. M.; Santiago, E. F. Aspectos dimensionais de sementes de *Dimorphandra mollis* para estudo da variabilidade entre populações de plantas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p.56035-56052, 2020.

Shahid, M.; Ahmed, B.; Zaidi, A.; Khan, M. S. Toxicity of fungicides to *Pisum sativum*: a study of oxidative damage, growth suppression, cellular death and morpho-anatomical changes. **Royal Society of Chemistry**, v. 8, n. 1, p. 38483-38498, 2018.

Silva, H. D.; Rêgo, A. B. M. L.; Freitas, G. A.; Aguiar, B. A. C.; Rêgo, P. L.; Carneiro, J. S. S.; Silva, L. L.; Souza, P. B.; Augusta Neto, A.; Ribeiro, E. A.; Nunes, B. H. N.; Silva, P. S. S.; Silva, R. R. Quality of seedlings of *Copaifera langsdorffii* Desf Cultivated in Alternative Substrates According to the Source and Methods of Application of Humic Acids. **American Scientific Research Journal of Engineering, Technology, and Sciencies (ASRJETS)**, v. 66, n. 1, p. 105-119, 2020.

Silva, A. A. P.; Lima, A. P. L.; Lima, S. F.; Muchalak, F.; Silva, D. B.; Hayashi, B. T. Superação de dormência em *Dimorphandra mollis* e *Hymenaea stigonocarpa*. **Research, Society and Development**, v. 9, n.7, p. 2020.

Smiderle, O. J.; Souza, A. G.; Maia, S. S.; Reis, N. D.; Costa, J. S.; Pereira, G. S. Do stimulate® and acadian® promote increased growth and physiological indices of *Hymenaea courbaril* seedlings? **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 44, n. 2, p. 2022.

Sudré, C. P.; Rodrigues, R.; Gonçalves, L. S. A.; Martins, E. R.; Pereira, M. G.; Santos, M. H. Genetic divergence among *Dimorphandra* spp. accessions using RAPD marker. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 4, p. 608-613, 2011.

Ursulino, M. M.; Alves, E. U.; Araújo, P. C.; Alves, M. M.; Ribeiro, T. S.; Silva, R. S. Superação de dormência e vigor em sementes de Fava-d'Anta (*Dimorphandra Gardneriana* Tulasne). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 105-115, 2019.