



Implicações práticas da simbiose entre *Aspergillus connicus* e *Eucalyptus camaldulensis*

¹Lorrayne Martins da Silva

²Danival José de Souza

GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências Agrárias

RESUMO

As florestas plantadas de eucalipto no Brasil possuem destaque nacional e têm avançado em direção às regiões do centro-norte do país, com destaque para o estado do Tocantins. Buscando reduzir os custos de produção, fungos endofíticos têm sido utilizados com o intuito de aumentara produção e controlar desfolhadores como as formigas-cortadeiras, pragas-chaves da cultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar a interação simbiótica do fungo endofítico *Aspergillus connicus* com plantas de *Eucalyptus camaldulensis* e a resistência dessas plantas a herbivoria por formigas-cortadeiras. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, usando dezesseis tratamentos em um esquema fatorial de 3 tempos de incubação do fungo (72 horas, 48 horas e 24 horas) x 5 concentrações de extrato fúngico (100%, 80%, 60%, 40% e 20%) mais o controle, sendo 4 repetições para cada tratamento. Para avaliação das características biométricas, as interações (tempo x concentração) para o número de folhas, altura da parte aérea e peso da massa fresca e seca da parte aérea diferiram estatisticamente. Não houve interação tempo x concentração para as variáveis comprimento da raiz, peso da massa fresca, e peso da massa seca da raiz. Para a avaliação de herbivoria, as plantas do tratamento T48h/100 demandaram maior tempo para serem transportadas em relação aos outros tratamentos. Esse tratamento também foi o que apresentou menor consumo foliar em comparação com os demais tratamentos avaliados. O fungo *Aspergillus connicus* não demonstrou no meio PVK capacidade de solubilização de fosfato inorgânico.

Palavras-chave: Fungo endofítico; Herbivoria; Eucaliptocultura.

INTRODUÇÃO

O estado do Tocantins tem se destacado nos últimos anos em crescimento de área de floresta plantada, quando comparado com regiões do norte e centro-oeste do país. O estado encontra-se em uma região que de um importante eixo estratégico de investimento privado no setor florestal (IBÁ, 2020 e IBGE, 2020). O gênero *Eucalyptus* é extensivamente cultivado em todo o território nacional, onde encontra condições favoráveis para seu estabelecimento e desenvolvimento no país, sob as condições mais diversas de cada região. A alta produtividade, idade reduzida de corte,

¹ Graduando em Agronomia, Pibic/CNPq. Universidade Federal do Tocantins, Martins.lorrayne@outlook.com.

² Doutor em Biologia, curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Tocantins, danival@mail.uft.edu.br



homogeneidade de matéria-prima e custo competitivo da madeira, além das possibilidades de usos múltiplos, propicia o sucesso para o gênero no setor florestal brasileiro (SOUZA et al. 2009). A espécie do gênero *Eucalyptus* mais cultivada em regiões tropicais, com potenciais períodos de seca, é *Eucalyptus camaldulensis*, por apresentar maior tolerância a deficiência hídrica do solo (SHIMIZU et al. (2007). Pensando nisso, e buscando atender a demanda do mercado, faz-se necessário o fornecimento de plantas com qualidades fisiológica e genética superiores e adaptadas às regiões como o cerrado brasileiro (KRATZ e WENDLING, 2016 e MIGUEL et al. 2016). Nesse sentido, diversos esforços têm sido realizados buscando melhorar a qualidade dessas plantas e reduzir os custos de sua produção. CHAO XIANG et al. (2020) e SILVA e SOUZA (2021) apontam que fungos do gênero *Aspergillus*, muito comuns nos solos, podem promover o crescimento vegetativo e auxiliar no manejo de algumas doenças. As ações de alguns isolados fúngicos endofíticos, por meio de múltiplos mecanismos, ajudam a melhorar as características físicas das plantas como: altura, biomassa e emergência de botão floral, além de produzirem hormônios vegetais selecionados (MIGUEL et al. 2016 e KHAN et al. 2013) e apresentarem antagonismo a pragas importantes, como as formigas-cortadeiras principal praga desfolhadora dessa espécie (BARBOSA et al. 2021). As formigas-cortadeiras dos gêneros *Acromyrmex* e *Atta*, respectivamente conhecidas como saúvas e quenquês, são consideradas pragas severas da eucaliptocultura nacional (ROCHA et al. 2017). Considerando-se as questões desafiadoras como a acidez do solo, a escassez hídrica e a temperatura elevada encontrada no Tocantins, onde tem sido implantado constantes plantações de *Eucalyptus* nos últimos anos (IBÁ, 2020), faz-se necessário a compreensão de alternativas economicamente e ambientalmente viáveis para o estabelecimento e manutenção dessa importante espécie florestal. Nesse contexto, o controle biológico é uma possibilidade, exigindo-se de uma maior compreensão de como *Eucalyptus camaldulensis* responderia à interação simbiótica com o fungo endofítico *Aspergillus connicus* em condições de campo, tanto no desenvolvimento quanto à resistência a herbivoria.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento experimental e material utilizado: O experimento foi conduzido no Laboratório de Simbioses Insetos-Microrganismos, Fitossanidade e Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, situado na região sul do estado do Tocantins. Os tratamentos microbiológicos utilizados serão: 1)



Testemunha (sem inoculação do fungo *A. connicus*) e 2) cinco concentrações (100%, 80%, 60%, 40% e 20%) de cada período de incubação (72 horas, 48 horas e 24 horas) do fungo endofítico *A. connicus* (extrato) obtido a partir de semente de *Eucalyptus camaldulensis* cultivar LCFA 014 proveniente da empresa de Sementes Caiçara Ltda na fase de germinação do laboratório já supracitado. Por fim, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com dezesseis tratamentos e 4 repetições para cada um. Os dados foram submetidos à análise de variância fatorial (ANOVA)..

Produção de mudas: As 100 mudas de eucalipto foram produzidas por semeadura diretamente em tubetes com capacidade volumétrica de 290 cm³, onde foram semeadas três sementes por recipiente com substrato comercial Tropstrato Florestal®, O raleio foi realizado após 15 dias de semeadura, permanecendo apenas uma muda, aquela mais vigorosa e de melhor posicionamento no tubete. Quando as mudas estavam com 35 dias aproximadamente, foram transferidas para copos de isopor com volume de 400 ml preenchidos com mistura de 95% substrato comercial Tropstrato Florestal ® e 5% de vermiculita. A fim de reduzir a incidência de microrganismos contaminantes, essa mistura foi autoclavada à 120°C durante 2 horas. As mudas foram regadas diariamente com água destilada e mantidas sob capacidade de campo (100% CC), até o dia das avaliações.

Cultivo do fungo endofítico para obtenção do extrato: O isolado fúngico *A. connicus* foi multiplicado em meio proposto por SILVA et al. (2015) para fungos xerofíticos (H₂O destilada 580 ml; glicose 200 g; sacarose 200 g; extrato de levedura 10 g; Ágar 10 g). As placas foram incubadas em câmara climatizada a 25 ± 2 °C durante sete dias. Após isto, foi realizado a inoculação em meio líquido de mesma composição. O fungo endofítico foi inoculado em frascos do tipo Erlenmeyer (500 mL), contendo 300 mL de meio de cultivo (H₂O destilada 580 mL; glicose 200 g; sacarose 200 g; extrato de levedura 10 g). Os três frascos foram mantidos em mesa agitadora com temperatura de 25°C ± 2°C por diferentes períodos, sendo eles 72 horas, 48 horas e 24 horas. Após esse período, os caldos foram separados do micélio por filtração, adaptado da metodologia de BOAES et al. (2019).

Inoculação via plântula: A aplicação dos diferentes tratamentos do extrato nas plantas ocorreu da seguinte forma: no princípio cada tratamento foi diluído com água destilada e autoclavada nas proporções que faltavam para completar 100% da solução em tubos do tipo Eppendorf de 1,5 mL As plantas no dia da inoculação não foram regadas, para melhor absorção do extrato. Realizado a



aplicação dos tratamentos as plantas foram acondicionadas em gaiolas de proteção até o dia da avaliação. Todos os dias as plantas foram regadas com água destilada e autoclavada e suas posições foram revezadas.

Avaliação das características biométricas: O efeito do extrato fúngico sobre o crescimento das plantas foi determinado através da medição dos incrementos em: altura (cm), número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. A altura da planta foi medida a partir de uma régua graduada, e esta variável foi medida entre a distância do colo da planta e a extremidade das últimas axilas foliares. Já o número de folhas foi obtido por meio da somatória de folhas de cada amostra. Para a estimativa da biomassa fresca e seca da parte aérea e da raiz, as plantas foram cortadas na altura do colo e, em seguida, pesadas em balança analítica Shimadzu® modelo AUW220D. Para secagem da parte aérea e da raiz, foram utilizados sacos de papel com a parte devidamente cortadas dentro e colocada a uma temperatura de 60°C, por 12 horas em estufa de secagem.

Coleta e manutenção das colônias de formigas-cortadeiras: As colônias da espécie de formiga-cortadeira *Atta sexdens* utilizadas na pesquisa possuem aproximadamente um ano de idade e foram desenvolvidas a partir da coleta de fêmeas fertilizadas na Universidade Federal do Tocantins, campus de Gurupi (11°44'48"S 49°02'55"W). As condições de laboratório para seu estabelecimento são: (25 ± 1°C, 75 ± 5 % U.R, fotoperíodo 12h Luz:12 h Escuro). No Laboratório de Simbioses Insetos Microrganismos, onde se encontram, são fornecidas folhas de *Acalypha wilkesiana* L., *Mangifera indica* L. (mangueira), *Anacardium occidentale* L. (cajuzeiro), *Citrus* sp., bem como aveia em flocos e farelo de trigo para a alimentação das mesmas.

Avaliação de herbivoria: Conforme metodologia descrita por MARSARO JÚNIOR et al. (2007), as folhas de *E. camaldulensis* foram coletadas inteiras, aproximadamente 0,2 g do terço apical de cada planta e, em seguida, foram colocadas em placas de Petri, pesadas em balança analíticas e colocadas simultaneamente (tratamento controle e tratamento com o extrato fúngico) dentro de cada colônia (identificando cada tratamento), permanecendo por 30 minutos em cada colônia. Foram utilizadas três colônias para cada tratamento. Após essa etapa, os fragmentos de folhas não carregados foram novamente pesados e por diferença de peso foi calculado o consumo. Os tratamentos (T72h/100%,



T48h/100%, T24h/100% e controle) foram avaliados em dias diferentes, respeitando mesmo horário, repetição e condições das colônias

Solubilização de fosfato de cálcio: Para avaliar a capacidade do fungo endofítico *A. connicus* de solubilizar fosfato insolúvel, seguindo a metodologia descrita por Pikovskaya (1948). foi realizado um meio PVK (H_2O destilada 1 L^{-1} : glicose, 10 g; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 5 g; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 0,5 g; NaCl, 0,2 g; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,1 g; KCl, 0,2 g; Extrato de Levedura, 0,5 g; $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 0.003 g; e $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.003 g; Ágar, 15 g, pH 7.0) como descrito por Pikovskaya (1948). As placas foram incubadas $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ por 10 dias, afim de verificar se o inóculo formaria um halo de zona clara em torno de sua colônia, demonstrando -se solubilizadores de fosfato.

DADOS E DISCUSSÃO

Caracterização biométrica: As plantas tratadas com diferentes concentrações dos extratos fúngico de *A. connicus* apresentaram diferença estatística para algumas variáveis biométricas analisadas nessa pesquisa. O número de folhas apresentou variação em função da concentração do extrato (100%, 80%, 60%, 40% e 20%) que foi aplicado nas plantas (Tabela 1). Não se pôde verificar aumento linear do numero de folhas em função da concentração dos extratos, mas o tempo de incubação do fungo (72 horas, 48 horas e 24 horas) influenciou positivamente no número de folhas, isto é, o extrato de 72 horas promoveu maior incremento do que o extrato preparado com tempo menor

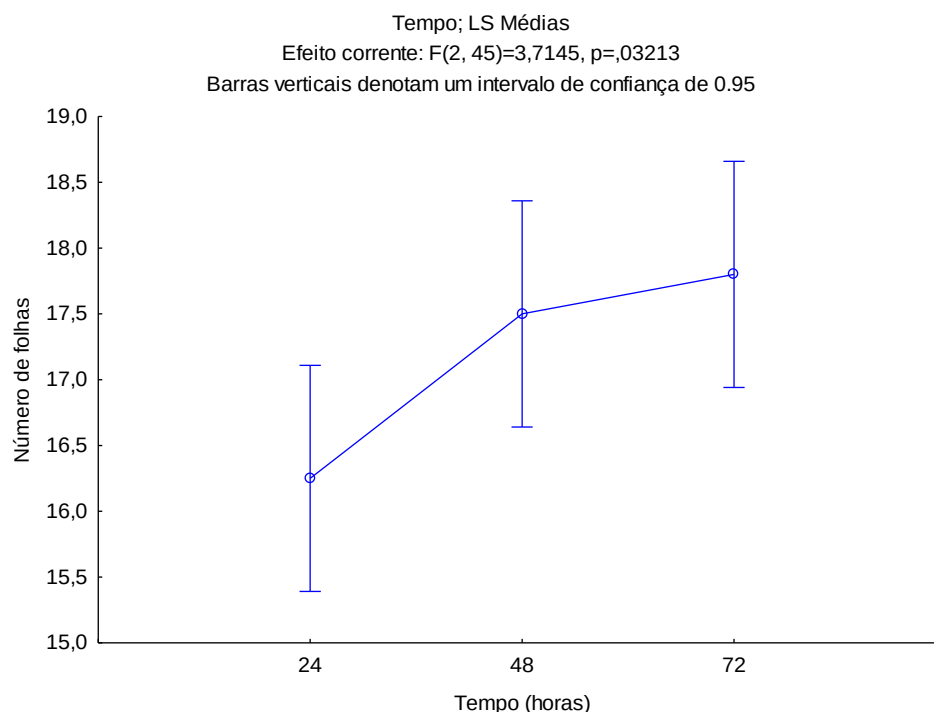
Tabela 1- Análise de variância do número de folhas de *E. camaldulensis* em resposta a diferentes tempos de incubação e da concentração do extrato fúngico *A. connicus*.

Fonte de variação	GL	F	Pr > F
Concentração	4	2,267	0,073*
Tempo	2	2,551	0,086*
Concentração x Tempo	8	3,147	0,0064*

*significativo a 5% de probabilidade ($P < 0,05$); ^{ns}: não significativo.

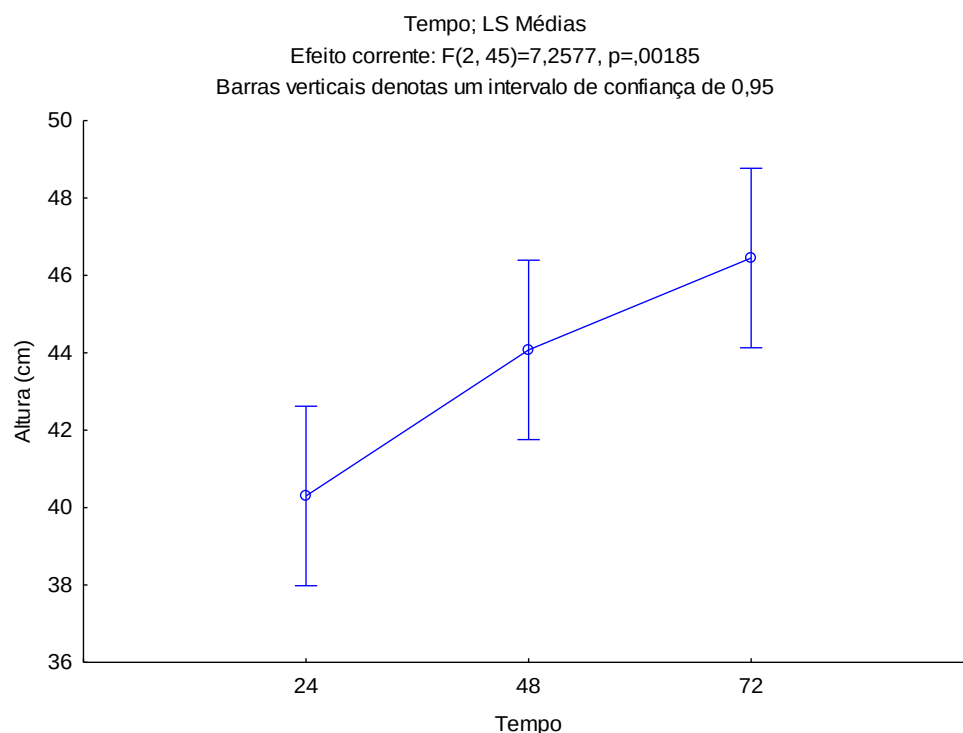


Figura 1 – Número de folhas de *E. camaldulensis* nos diferentes tempos do extrato fúngico de *A. connicus*.



O efeito da interação da concentração dos extratos com o tempo de preparação não resultou em incremento do peso da massa seca da raiz ($p = 0,098$), no peso da massa fresca da raiz ($p = 0,660$), nem tampouco no comprimento da raiz ($p = 0,363$) das plantas de *E. camaldulensis*. A altura das plantas ($p<0,001$), quanto a variável tempo demonstrou que quanto maior a concentração do extrato maior será a altura da planta (Figura 2). Desde modo, é possível constatar que quanto maior o tempo de incubação do endófito no meio, maior será a concentração dos metabólitos promotores de crescimento no extrato. O peso da massa fresca da parte aérea ($p<0,015$) na interação tempo de incubação x concentração do extrato demonstrou que a menor concentração do extrato (20%) e menor tempo (24 horas) proporcionaram maiores valores. O tempo de 72 horas e a concentração de 80% em comparação com os demais apresentaram os menores valores.

Figura 2 – Altura das plantas de *E. camaldulensis* nos diferentes tempos do extrato fúngico de *A. connicus*.



Para os dados obtidos de algumas variáveis, entende-se que o extrato fúngico *A. connicus* em diferentes concentrações promovem o crescimento de plantas de *E. camaldulensis*. A produção de metabólitos secundários ativos podem estar implicados na observação na diferença do desenvolvimento das plantas (JAVED et al. 2020). Trabalhos com fungos do mesmo gênero têm relatado resultados positivos na promoção significativa de crescimento das plantas (LUBNA et al. 2018 e JAVED et al. 2020).

Avaliação de herbivoria: As formigas-cortadeiras das espécies *A. sexdens* não exibiram preferência de corte em função do tratamento de origem das folhas, isto é, as folhas de *E. camaldulensis* foram cortadas igualmente. Portanto, é possível dizer que o extrato fúngico presente nas folhas não alterou a preferência de corte. O tempo demandado para que o primeiro fragmento fosse levado para dentro das colônias foi diferente para cada tratamento (Tabela 2).

Tabela 2- Tempo gasto em minutos pelas formigas-cortadeiras transportando o primeiro fragmento de folhas de *E. camaldulensis* com o extrato fúngico de *A. connicus*. até as colônias.

Avaliações	Plantas com o fungo	Plantas sem o fungo
Tempo gasto até a colônia T72h/100%	8,08 min.	7 min.



Tempo gasto até a colônia T48h/100%	9,16 min.	7:16 min.
Tempo gasto até a colônia T24h/100%	7,12 min.	6:25 min

No tratamento T24h/100% as formigas carregaram com maior rapidez os fragmentos da folha, em contrapartida o tratamento T48h/100% as formigas demoram a cortar e carregar para dentro das colônias (Tabela 2). Em todas as avaliações as plantas do tratamento controle foram transportadas primeiro para dentro das colônias, demonstrando preferência no transporte de plantas sem o fungo.

Tabela 3 – Consumo foliar de *E. camaldulensis* com fungo endofítico *A. connicus*. das formigas-cortadeiras *A. sexdens*.

Avaliações	Plantas com o fungo	Plantas sem o fungo
Consumo foliar T72h/100%	57,82%	66,78%
Consumo foliar T48h/100%	51,53%	74,22%
Consumo foliar T24h/100%	59,76%	62,39%

O consumo de folhas quando ofertadas simultaneamente, folhas com o extrato fúngico e controle, diferiram-se entres os tratamentos (Tabela 3). Nas avaliações de consumo das folhas de *E. camaldulensis* as operárias de *A. sexdens* consumiram mais folhas do tratamento controle quando comparadas aos tratamentos com o extrato fúngico. Com base nisso, e associando que comumente formigas-cortadeiras tendem a rejeitar matéria vegetativo que seja tóxico a elas é possível dizer que tal comportamento é compreensível, uma vez que, o material vegetal com extrato do endófito possa ser nocivo para elas e para o fungo que vivem consorciados. Entre os tratamentos foi possível constatar no T48h/100% um menor consumo foliar das formigas-cortadeiras comparando com o controle ofertado simultaneamente e os demais tratamentos. Para os tratamentos T72h/100% e T24h/100% os valores para consumo foliar com o extrato fúngico não se diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3).

Solubilização de fosfato de cálcio: Por meio da análise qualitativa durante 10 dias, o fungo *A. connicus* não foi capaz de solubilizar fosfato em meio PVK. A formação do halo de zona clara não foi observada, indicando a falta da capacidade de solubilizar fosfato inorgânico. Tais resultados podem ser justificados por inúmeros fatores, dentre eles a fonte de carbono disponibilizada em meio PVK e ao índice de pH do meio que foi 7 (SILVA-FILHO e VIDOR, 2000; RIBEIRO et al. 2012).



CONCLUSÃO

A interação do tempo de incubação e extrato fúngico de *Aspergillus connicus* nas plantas de *Eucalyptus camaldulensis* apresentaram valores significativos para os incrementos: número de folhas, altura da parte aérea e peso da massa fresca e seca da parte aérea.

Os diferentes tempos do extrato fúngico de *A. connicus* em plantas de *E. camaldulensis* influência as formigas-cortadeiras *Atta sexdens* na escolha do material a ser cortado e consequentemente no consumo foliar.

O isolado fúngico *A. connicus* não demonstrou capacidade de solubilizar fosfato inorgânico.

BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, L. R.; QUEIROZ, D. L.; NICKELE, M. A.; QUEIROZ, E. C.; FILHO, W.R.; IEDE, E. T.; PENTEADO, S. R. C. Pragas de Eucaliptos. Embrapa Florestas. In Oliveira, E. B.; PINTO JUNIOR, J. E. (Ed). O eucalipto e a Embrapa: quatro décadas de pesquisa e desenvolvimento Brasília, DF: Embrapa. Cap. 19, p. 753-779, 2021.
- BOAES, T. S.; ARRUDA, G. L.; FERREIRA, T. P.S.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; CHAPLA, V. M. Variação da produção metabólica do fungo endofítico *Diaporthe sp.* isolado de *Clitoria guianensis* *Benth* utilizando osmac. Periódico Tchê Química, v. 16, n. 32, p. 870-877, 2019.
- CHAO XIANG.; YING LIU.; SHI-MING LIU.; YA-FEI HUANG.; LING-NA KONG.; HUAN PEG.; MAO-YAN LIU.; JING LIU.; DE-LIANG PEG.; WEN-KUN HUANG. $\alpha\beta$ - Dehydrocurvularin isolated from the fungus *Aspergillus welwitschiae* effectively inhibited the behaviour and development of the root-knot nematode *Meloidogyne graminicola* in rice roots. BMC Microbiology. v. 20, n. 48, p. 1-10, 2020.
- IBÁ – Industria Brasileira de Árvore. Relatório anual do setor, 2020. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf>. Acesso em: 31/08/2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PAM, Produção Agrícola Municipal. Série Histórica das culturas temporárias e permanentes. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-epermanentes.html?=&t=destaques>> Acesso em: 09/09/2022.
- KHAN, A.L.; WAQAS, M.; KHAN, A. R.; HUSSAIN, J.; KANG, S.; GILANI, S. A.; HAMAYUN, M.; SHIN, J.; KAMMRAN, M.; AL-HARRASI, A.; YUN, B.; ADNAN, M.; LEE, I. Fungal endophyte *Penicillium janthinellum* LK5 improves growth of ABA-deficient tomato under salinity. Revista World J Microbiol Biotechnol. v. 29, n. 11, p. 2133-2144, 2013.
- KRATZ, D.; WENDLING, I. Crescimento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* em substrato á base de casca de arroz carbonizada. Rev. Ceres, v. 63, n. 3, 2016.
- LUBNA, A.S.; HAMAYUN, M.; GUL, H.; LEE, I. J.; HUSSAIN, A. *Aspergillus niger* CSR3 regulates plant endogenous hormones and secondary metabolites by producing gibberellins and indoleacetic acid. Journal Plant Interact. v.13, n. 1, p. 100–111, 2018.
- MARSARO JUNIOR, A.L.; MOLINA-RUGAMA, J.A.; LIMA, C.A.; DELLA LUCIA, T.M.C. Cutting preference of *Eucalyptus* spp. by the leaf-cutting ant *Acromyrmex laticeps nigrosetosus* Forel,



- 1908 (Hymenoptera: Formicidae) under laboratory conditions. *Revista Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 17, n. 2, p. 171-174. 2007.
- MIGUEL, P. S. B.; OLIVERIRA, M. N. V.; DELVAUX, J. C.; JESUS, G. L.; BORGES, A. C.; TÓTOLA, M. R.; NEVES, J. C. L.; COSTA, M. D. Diversity and distribution of the endophytic bacterial community at different stages of *Eucalyptus* growth. *Antonie Van Leeuwenhoek*, v. 109, n. 6, p. 755-771, 2016.
- PIKOVSKAYA, R. I. Mobilization of phosphorus in soil in connection with the vital activity of some microbial species. *Microbiology*, v. 17, p. 362-370, 1948.
- ROCHA, S. L.; EVANS, H. C.; JORGE, V. L.; CARDOSO, L. A. O.; PEREIRA, F. S. T.; ROCHA, F. B.; BARRETO, R. W.; HART, A. G.; ELLIOT, S. L. Recognition of endophytic *Trichoderma* species by leaf-cutting ants and their potential in a trojan-horse management strategy. *Revista Royal Society Open Science*. v. 4, n. 4, p. 1-14, 2017.
- RIBEIRO, A. S. Microrganismo endofíticos e seu potencial biotecnológico. *Revista UNINGÁ Review*. v. 29, n.3, p 88-93. 2017.
- RIBEIRO, C. M.; JURANDY, E.; NOGUEIRA, B. Isolation , selection and characterization of root-associated growth promoting bacteria in Brazil Pine (*Araucaria angustifolia*). *Microbiological Research* v. 167, n. 2, p. 69-78, 2012.
- SILVA, P. M.; SOUZA, I. E. R.; RAMOS, M. H. C.; MOREIRA, W. M. Q.; CAMPOS, A. P. Fungos xerofílicos: métodos para isolamento e enumeração. *Revista Fafibe On-line*, Bebedouro SP, v. 8, n 1, p. 371-377, 2015
- SILVA FILHO, G. N.; VIDOR, C. Solubilização de fosfatos por microrganismos na presença de fontes de carbono. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Viçosa, MG, v. 24, n. 2, p. 311-329, 2000.
- SILVA, L. M.; SOUZA, D. J. Desenvolvimento de plântulas de *Eucalyptus* spp. inoculadas com fungo ectomicorrízico. In: *Anais do VIII Seminário Integrado de Iniciação Científica da UFT*. Palmas – TO, 2021. Disponível em: < <https://www.even3.com.br/anais/xviiseminariouft/417362-DESENVOLVIMENTO-DE-PLANTULAS-DE-EUCALYPTUS-SPP-INOCULADAS-COM-FUNGO-ECTOMICORRIZICO>>. Acesso em: 10/09/2022.
- SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J. R. V. Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso. Cuiabá, Ed. Central de Texto. p.13-6, 2007.
- JAVED, A.; SHAH, A.H.; HUSSAIN, A.; SHINWARI, Z. K.; KHAN, S. A.; KHAN, W.; JAN, S. A. Potential of endophytic fungus *Aspergillus terreus* as potent plant growth promoter. *Pak. Journal Botany*. v. 52, n 3, p. 1083 – 1086, 2020.

AGRADECIMENTO

“O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil”