

Controle biológico com *Trichoderma* SP. sobre a qualidade de sementes de *Astronium urundeuva* (M. ALLEMÃO) ENGL

Biological control by Trichoderma sp. on the quality of seeds of Astronium urundeuva
(M. ALLEMÃO) ENGL

Isadora Nayara Bandeira Medeiros de Moura¹, Joyce Naiara da Silva², Edcarlos Camilo da Silva³, Otilia Ricardo Farias⁴, Luciana Cordeiro do Nascimento⁵

RESUMO: O controle químico de patógenos em sementes é realizado principalmente com o uso de fungicidas sintéticos, havendo a necessidade de alternativas que não contaminem o meio ambiente e o homem, destacando-se assim o controle biológico, através do uso de antagonistas como *Trichoderma* spp. Logo, o presente trabalho objetivou avaliar a influência de *Trichoderma* spp. sobre a sanidade e aspectos fisiológicos de sementes de *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. Os tratamentos foram aplicados por contato direto das sementes com o fungo e consistiram de testemunha (apenas assepsia); fungicida captana[®] (240 g 100 kg⁻¹ de sementes) mais sete diferentes isolados de *Trichoderma* sp. As sementes inoculadas com *Trichoderma* sp. foram acondicionadas sobre colônias de *Aspergillus* sp. e mantidas nessa condição durante 24 horas pelo método de contato direto. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram submetidas aos testes de sanidade, germinação e emergência. A utilização de *Trichoderma* spp. foi eficiente na redução da incidência de *Aspergillus niger*. em sementes de *A. urundeuva* e incrementou a germinação das sementes e vigor das plântulas.

Palavras-chave: Aroeira do sertão. *Aspergillus niger*. Microbiolização. Patologia de sementes.

ABSTRACT: The chemical control of pathogens in seeds is mainly undertaken by synthetic fungicides, although there is a need for alternatives that would not contaminate the environment and humans, with special reference to biological control by antagonists such as *Trichoderma* spp. Current research evaluates the influence of *Trichoderma* spp. on the health and physiological aspects of the seeds of *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. Treatments were applied by direct contact of seeds with the fungus, as blanks (asepsis only); fungicide captana[®] (240 g 100 kg⁻¹ seeds) and seven different isolates of *Trichoderma* sp. inoculated seeds by *Trichoderma* sp. were conditioned on *Aspergillus* sp. colonies maintained during 24 h in direct contact. After treatments, seeds underwent health, germination and emergence tests. The employment of *Trichoderma* spp. was sufficient for reduction of *Aspergillus niger* occurrence in seeds of *A. urundeuva* and increased germination of seeds and seedlings' strength.

Keywords: *Astronium urundeuva*. *Aspergillus niger*. Microbiolization. Seed pathology.

Autor correspondente:

Isadora Medeiros: isadora.med@hotmail.com

Recebido em: 03/03/2020

Aceito em: 01/09/2020

¹ Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa (PB), Brasil.

² Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Serra Talhada. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa (PB), Brasil.

³ Mestre em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação de Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa (PB), Brasil.

⁴ Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutoranda em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa (PB), Brasil.

⁵ Doutorado em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFPE). Professor Associado de Fitopatologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa (PB), Brasil.

não houve diferença entre os tratamentos aplicados. Para a porcentagem de plântulas infectadas, os diferentes isolados de *Trichoderma*, exceto o isolado 6, proporcionaram os menores valores, variando de 4 a 6%. Tais resultados podem demonstrar que o controle biológico com *Trichoderma* sp. foi mais eficiente em casa de vegetação do que em laboratório, visto que nessas condições a porcentagem de plântulas infectadas variou de 18 a 35% (Tabela 2). Essa redução na infecção das plântulas pode estar relacionada à utilização do substrato, uma vez que em laboratório as sementes estão em contato constante com o papel úmido, favorecendo a proliferação dos fungos, enquanto que na casa de vegetação o substrato utilizado é a areia, o que dificulta o estabelecimento do fungo.

Tabela 4. Valores médios de porcentagem de emergência (PE), sementes mortas (SM), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e plântulas infectadas (PI) em sementes de *Astronium urundeuva* tratadas com *Trichoderma* sp.

	PE	SM (%)	IVE	TME	PI (%)
Controle (ADE)*	35,0 c	65,0 a	1,51 c	1,55 a	4,0 a
Captana**	43,0 bc	57,0 ab	1,76 bc	1,61 a	15,0 a
<i>Trichoderma</i> 1	74,0 a	26,0 c	3,45 a	1,41 a	4,0 b
<i>Trichoderma</i> 2	73,0 a	27,0 c	3,37 a	1,40 a	6,0 b
<i>Trichoderma</i> 3	66,0 a	34,0 bc	3,10 a	1,51 a	5,0 b
<i>Trichoderma</i> 4	63,0 ab	37,0 bc	2,89 ab	1,46 a	5,0 b
<i>Trichoderma</i> 5	64,0 ab	36,0 bc	3,16 a	1,33 a	5,0 b
<i>Trichoderma</i> 6	53,0 abc	47,0 bc	2,25 ab	1,57 a	19,0 a
<i>Trichoderma</i> 7	64,0 ab	36,0 bc	3,36 a	1,33 a	5,0 b
CV (%)	15,85	23,15	20,05	21,51	31,40

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **água destilada esterilizada*; ***240 g 100 kg-1 de sementes*.

Na Tabela 5, o *Trichoderma* 3 proporcionou maior comprimento da parte aérea (3,21 cm), não diferindo estatisticamente dos isolados 1, 4, 5 e 7 e do controle. Em estudo recente, Bortolin *et al.* (2019) evidenciaram que sementes de *Paspalum regnellii* Mez tratadas com diferentes concentrações de *T. barzianum* não apresentaram diferença significativa na emergência de plântulas em relação ao tratamento controle. No entanto, os autores observaram que as plântulas provenientes de sementes inoculadas com diferentes concentrações de *Trichoderma* sp. apresentaram um acréscimo significativo do peso seco e fresco da parte aérea. De acordo com Machado (2012) a ação de *Trichoderma* como estimulador do crescimento é complexa e realizada por interações com fatores bioquímicos e produção de diversas enzimas e compostos.

Quanto ao sistema radicular, *Trichoderma* 7, 3 e 5 proporcionaram um maior crescimento da raiz. Os efeitos da promoção do crescimento têm sido atribuídos à capacidade do *Trichoderma* spp. de colonizar raízes das plantas hospedeiras, aumentando suas taxas fotossintéticas e respiratórias (SHORESH; HARMAN, 2010), porém para alguns dos isolados utilizados, esse comportamento não foi observado.

Ainda na Tabela 5, para o acúmulo de massa seca da parte aérea de plântulas não houve diferença estatística entre a utilização do *Trichoderma*, fungicida e o controle. Já para massa de matéria seca das raízes e total, *Trichoderma* 3 promoveu o maior valor de massa, enquanto os demais tratamentos não diferiram do controle.

Tabela 5. Valores médios do comprimento da parte aérea (CPA); comprimento do sistema radicular (CSR); massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA); massa de matéria seca do sistema radicular (MMSSR); massa de matéria seca total (MMST) de plântulas de *Astronium urundeuwa* provenientes de sementes tratadas com *Trichoderma* sp.

	CPA	CSR	MMSPA	MMSSR	MMST
Controle (ADE)*	3,03 ab	2,87abcd	0,070 a	0,030 bc	0,099 b
Captana**	2,21 d	2,67 bcd	0,050 a	0,015 c	0,065 b
<i>Trichoderma</i> 1	2,79 abc	2,44 cd	0,085 a	0,045 b	0,127 b
<i>Trichoderma</i> 2	2,53 bcd	2,12 d	0,050 a	0,017 c	0,067 b
<i>Trichoderma</i> 3	3,21 a	3,75 ab	0,065 a	0,192 a	0,256 a
<i>Trichoderma</i> 4	2,97 abc	2,29 d	0,070 a	0,027 bc	0,100 b
<i>Trichoderma</i> 5	2,82 abc	3,63 abc	0,052 a	0,025 bc	0,078 b
<i>Trichoderma</i> 6	2,43 cd	2,84 bcd	0,047 a	0,020 bc	0,064 b
<i>Trichoderma</i> 7	2,84 abc	4,12 a	0,072 a	0,032 bc	0,106 b
CV (%)	8,80	17,75	39,00	25,60	25,30

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. *água destilada esterilizada; **240 g 100 kg-1 de sementes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de *Trichoderma* spp. é eficiente na redução da incidência de *A. niger* em sementes de *A. urundeuwa*. Observou-se que as sementes inoculadas com *Trichoderma* sp. apresentam maior germinação e vigor das plântulas. Dentre os parâmetros avaliados, os isolados 1, 2, 4 e 5 são os mais recomendados para o controle de *A. niger* devido ao seu melhor desempenho. O isolado 7 é o menos recomendado, em razão de não ter demonstrado eficiência.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. M.; VIEIRA, B. G. T. L.; MARTINS, C. C.; VIEIRA, R. D. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim durante o processo de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 12, p. 977-985, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v49n12/0100-204X-pab-49-12-00977.pdf>.

BONIFÁCIO, B. V.; VILA, T. V. M.; MASIERO, I. F.; SILVA, P. B.; SILVA, I. C.; LOPES, E. O.; RAMOS, M. A. S.; SOUZA, L. P.; VILEGAS, W.; PAVAN, F. R.; CHORILLI, M.; LOPEZ-RIBOT, J. L.; BAUAB, T. M. Antifungal activity of a hydroethanolic extract from *astronium urundeuwa* leaves against *candida albicans* and *candida glabrata*. **Frontiers in Microbiology**, v. 10, p. 2642, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.02642/full>.

BORTOLIN, G. S.; WIETHAN, M. M. S.; VEY, R. T.; OLIVEIRA, J. C. P.; KÖPP, M. M.; SILVA, A. C. F. *Trichoderma* in promotion of the development of plants of *Paspalum regnellii* Mez. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 131-140, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198663/1/Bortolin-et-al.pdf>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília: MAPA/ACS, 2013, 98p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009, 399p.

CANUTO, D. S. O.; SILVA, A. M.; MORAES, M. L. T.; RESENDE, M. D. V. Estabilidade e adaptabilidade em testes de progênies de *Myracrodruon urundeuva* sob quatro sistemas de plantio. **Cerne**, v. 22, n. 2, p. 171-180, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v22n2/2317-6342-cerne-22-02-00171.pdf>.

CARVALHO, D. D. C.; MELLO, S. C. M.; LOBO JÚNIOR, M.; SILVA, M. C. Controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. phaseoli in vitro e em sementes, e promoção do crescimento inicial do feijoeiro comum por *Trichoderma harzianum*. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, n. 1, p. 028-034, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tpp/v36n1/a04v36n1.pdf>.

DINESH, K.; SINH, B.; BAI, A. T. In vitro studies on efficacy of various *Trichoderma* spp. Against collar rot of tomato caused by *Sclerotium rolfsii* Sacc. in Manipur. **International Journal of Chemical Studies**, v. 6, n. 6, p. 1654-1656, 2018.

FANTINEL, V. S.; OLIVEIRA, L. M.; CASA, R. T.; ROCHA, E. C.; SCHNEIDER, P. F.; VICENTE, D. Tratamento de sementes de goiaba-serra (*Acca sellowiana*): efeito na incidência de fungos e na germinação. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 13, n. 2, p. 84-89, 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3178/1276>.

FARIAS, O.; NASCIMENTO, L. C.; CRUZ, J. M. L.; SILVA, H. A. O.; OLIVEIRA, M.; BRUNO, R. L. A.; ARRIEL, N. H. C. Biocontrol Potential of *Trichoderma* and *Bacillus* Species on *Fusarium oxysporum* f. sp. vasinfectum. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 34, n. 1, p. 1-11, 2019. Disponível em: <http://www.journaljeai.com/index.php/JEAI/article/view/30166>.

HILLEN, T.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; MESQUINI, R. M.; CRUZ, M. E. S.; STANGARLIN, J. R.; NOZAKI, M. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais no controle de alguns fitopatógenos fúngicos *in vitro* e no tratamento de sementes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. 3, p. 439-445, 2012.

JUNGES, E.; MUNIZ, M. F.; MEZZOMO, R.; BASTOS, B.; MACHADO, R. T. *Trichoderma* spp. na produção de mudas de espécies florestais. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 2, p. 237-244, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v23n2/2179-8087-floram-2179-8087107614.pdf>.

KAWUBE, G.; KANOBE, C.; EDEMA, R.; TUSIIME, G.; MUDINGOTTO, P. J.; ADIPALA, E. Efficacy of manual seed sorting methods in reduction of transmission of rice and cowpea seed-borne diseases. **African Crop Science Conference Proceeding**, v. 7, p. 1363-1367, 2005.

LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M. F. B.; BELTRAME, R.; SANTOS, A. F.; MÜLLER, J.; ARAÚJO, M. M. Tratamentos biológico e químico em sementes de *Cedrela fissilis* para controle de *Rhizoctonia* sp. **Cerne**, v. 19, n. 1, p. 169-175, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v19n1/20.pdf>.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 384p.

LORITO, M.; WOO, S. L.; HARMAN, G. E.; MONTE, E. Translational Research on *Trichoderma*: From 'Omics to the Field. **Annual Reviews Phytopathology**, v. 48, n. 1, p. 395-417, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/44585657_Translational_Research_on_Trichoderma_From_'Omics_to_the_Field.

MACHADO, D. D. F.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F.; ANTONIOLLI, Z. I. Trichoderma no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 274-288, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v35n1/v35n1a26.pdf>.

MACHADO, D. F. M.; TAVARES, A. P.; LOPES, S. J.; SILVA, A. C. F. Trichoderma spp. na emergência e crescimento de mudas de cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera). **Revista Árvore**, v. 39, n. 1, p. 167-176, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v39n1/0100-6762-rarv-39-01-0167.pdf>.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962. Disponível em: [https://www.scrip.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1017323](https://www.scrip.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1017323).

MARCHI, J. L.; CICERO, S. M.; GOMES JUNIOR, F. G. Utilização da análise computadorizada de plântulas na avaliação do potencial fisiológico de sementes de amendoim tratadas com fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 652-662, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v33n4/07.pdf>.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2ª ed. Piracicaba: FEALQ, 2015, 660p.

PARISI, J. J. D.; BIAGI, J. D.; BARBEDO, C. J.; MEDINA, P. F. Viability of *Inga vera* Willd. subsp. affins (DC.) T.D. Penn. embryos according to the maturation stage, fungal incidence, chemical treatment and storage. **Journal of Seed Science**, v. 35, n. 1, p. 70-76, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jss/v35n1/10.pdf>.

PARISI, J. J. D.; MENTEN, J. O. M.; SANTOS, A. F. **Patologia de Sementes Florestais**. Colombo: Embrapa, 2011, 236p. (Florestas).

PINHEIRO, C. G.; LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M. F. B.; REDIN, C. G.; SANTOS, M. V. Efeito da assepsia superficial na germinação e incidência de fungos em sementes de espécies florestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 87, p. 253-260, 2016. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1234>.

SANTOS, L. A.; FARIA, C. M. D. R.; MAREK, J.; DUHATSCHEK, E.; MARTINICHEN, D. Radioterapia e termoterapia como tratamento de sementes de soja. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 9, n. 2, p. 37-44, 2016.

SBRAVATTI JÚNIOR, J. A.; AUER, C. G.; PIMENTEL, I. C.; SANTOS, A. F. dos; SCHULTZ, B. Seleção in vitro de fungos endofíticos para o controle biológico de *Botrytis cinerea* em *Eucalyptus benthamii*. **Floresta**, v. 43, n. 1, p. 145-152, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/33529>.

SEIFERT, K.; MORGAN-JONES, G.; GAMS, W.; KENDRICK, B. **The genera of Hyphomycetes**. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre: Utrecht, 2011, 866p.

SHORESH, M.; HARMAN, G. E. Differential expression of maize chitinases in the presence or absence of *Trichoderma harzianum* strain T22 and indications of a novel exo-endo-heterodimeric chitinase activity. **BMC Plant Biology**, v. 10, n. 136, p. 1-11, 2010. Disponível em: <https://bmcpantbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2229-10-136>.

SILVA, T. W. R.; SANTOS, A. F. D.; AUER, C. G.; TESSMANN, D. J. Pine Seeds Treatment with *Trichoderma* for *Fusarium* Control. **Floresta e Ambiente**, v. 26, n. 2, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2179-80872019000200149&tlng=en.