

Desempenho de Mudras de Açaizeiro-Solteiro em Resposta a Substratos Colonizados com *Trichoderma* spp. no Acre

Anderson José Danielsson Rossi¹, Sônia Regina Nogueira², Conceição Paula Bandeira Rufino³, Paulo Eduardo França de Macedo⁴ e Cleyton Silva de Araújo⁵

¹Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Acre, bolsista CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

²Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

³Bióloga, mestre em Ciência e Inovação Tecnológica, União Educacional do Norte, Rio Branco, AC.

⁴Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitopatologia, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

⁵Biólogo, mestre em Ciência e Inovação Tecnológica, União Educacional do Norte, Rio Branco, AC.

Resumo – O açaizeiro-solteiro (*Euterpe precatoria*) é nativo da Amazônia com demanda constante de produção de frutos. O sucesso de um sistema de cultivo depende de mudras com qualidade vegetativa e fitossanitária. No entanto, a alta incidência de antracnose registrada nos viveiros no Acre conduz a elevadas taxas de mortalidade das plantas. O controle biológico utilizando *Trichoderma* spp. pode ser uma alternativa para o controle da doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de substratos colonizados com *Trichoderma* spp. no controle da antracnose e na promoção de crescimento em mudras de açaizeiro. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e no viveiro da Embrapa Acre. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com 15 tratamentos (compostos por oito isolados, associados e não associados) mais a testemunha. Observou-se que todos os tratamentos promoveram crescimento das mudras. Além disso, foram eficazes no controle da doença, exceto T2 e T15 juntamente com a testemunha.

Termos para indexação: antracnose, controle biológico, *Euterpe precatoria*.

Introdução

A Amazônia brasileira possui uma diversidade de frutíferas nativas aptas à exploração. *Euterpe precatoria*, conhecida popularmente como açaizeiro-solteiro, apresenta grande importância socioeconômica para a região (Homma, 2014). A polpa do fruto é apreciada no Brasil e no exterior e possui demanda constante e crescente, o que incentiva o plantio comercial da espécie no Acre (Franke et al., 2001).

Entretanto para a implantação de um cultivo é necessário produzir mudras com qualidade vegetativa e fitossanitária. Nogueira et al. (2013) relataram alta incidência e severidade de antracnose em mudras de açaizeiro cultivadas em viveiro no Acre. A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloesporioides* que infecta as folhas, ocasionando lesões necróticas que secam precocemente, com posterior morte da planta (Bellettini, 2010).

De acordo com Vida et al. (2004), a produção de mudras em ambientes protegidos pode ocasionar maior severidade no ataque de doenças, em razão das condições favoráveis à ocorrência de patógenos. O manejo empregando o controle biológico é uma alternativa, uma vez que organismos e pragas potenciais podem ser mantidos em densidades abaixo dos níveis de danos por inimigos naturais (Machado et al., 2012).

Diversos trabalhos apresentam resultados promissores com a utilização de fungos do gênero *Trichoderma* na composição de substratos. Esses fungos atuam como bioagentes, induzindo resistência a doenças (Silva et al., 2011) e promovendo crescimento de plantas (Saba et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi verificar e identificar isolados de *Trichoderma* spp. eficazes na promoção de crescimento e no controle da antracnose em mudas de açaizeiro-solteiro.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e no viveiro experimental da Embrapa Acre. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 16 tratamentos, oito isolados de *Trichoderma* spp. e oito combinações entre eles, mais a testemunha, sendo: T1 (CMEA 182), T2 (CMEA 188), T3 (CMEA 191), T4 (CMEA 199), T5 (CMEA 201), T6 (CMEA 206), T7 (CMEA 212), T8 (CMEA 246), T9 (CMEA 191/182), T10 (CMEA 188/182), T11 (CMEA 191/188), T12 (CMEA 191/246), T13 (CMEA 182/246), T14 (CMEA 188/246), T15 (CMEA 191/182/188/246) e T16 (testemunha). A parcela experimental foi composta por cinco plantas e quatro repetições.

Os isolados utilizados foram provenientes da coleção de microrganismos da Embrapa Acre (CMEA). Inicialmente foram inoculados em meio líquido batata dextrose e preservados em frascos de vidro estéreis de 10 mL, pelo método de Castellani (1939). Em seguida, foram enviados ao Laboratório Nacional Agropecuário em Goiás (Lanagro/Mapa), para caracterização molecular e identificação ao nível de espécie.

O substrato proveniente da casca da amêndoa da castanha-do-brasil triturada foi autoclavado a 120 °C por 20 minutos com 20% de ADE (v:v). Posteriormente, foram inoculados cinco discos (100 g) de micélio de *Trichoderma* cultivados em meio BDA para cada 100 g de substrato e incubados em condição ambiente por 30 dias, sendo revolvidos diariamente para uma colonização homogênea.

Para o plantio foram utilizadas sementes pré-germinadas de açaizeiro-solteiro, no ponto palito (3,5 cm a 4 cm). O substrato foi misturado com solo (1:1), adicionando-se fertilizante de liberação lenta (Osmocote® 15-09-12) na dosagem de 6 g L⁻¹, e colocado em sacos de mudas (17 cm x 27 cm). Após o transplantio, os sacos foram transferidos para casa de sombra (75% de sombreamento), com irrigação automatizada.

O tempo de permanência no viveiro foi de 10 meses (1º de outubro de 2018 a 31 de julho de 2019). Foram avaliadas as variáveis número de folhas, altura da planta e diâmetro do colo a cada 60 dias. A severidade da doença foi avaliada mensalmente, utilizando-se uma escala de notas visual variando de 1 a 9 (escala em vias de publicação), em que: (1) = 0% de área foliar com lesões; (2) = 0,78% a 4%; (3) = 5% a 11%; (4) = 12% a 21%; (5) = 22% a 33%; (6) = 34% a 47%; (7) = 48% a 84%; (8) = 85% a 99%; (9) = 100% da folha morta pela ação da doença. Ao final do experimento, a porcentagem de lesões foi determinada pelo programa Quant 1.0, para definição real do nível de severidade. Os dados foram utilizados para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença.

A colonização e viabilidade do substrato foram verificadas pela contagem de unidades formadoras de colônias (UFC). Nesse procedimento, 10 g de substrato foram pesados em Erlenmeyer estéril, com posterior adição de 90 mL de ADE. Posteriormente, 1 mL da suspensão foi transferido para um tubo de ensaio contendo 9 mL de ADE, seguindo diluição seriada 10⁻⁴. Ao final, 1 mL da solução foi

adicionado em 50 mL de meio fundente 256, agitando-se e vertendo-se em duas placas de Petri. O material foi armazenado em incubadora tipo BOD a 25 °C com fotoperíodo de 12 horas e observado para quantificação das UFC.

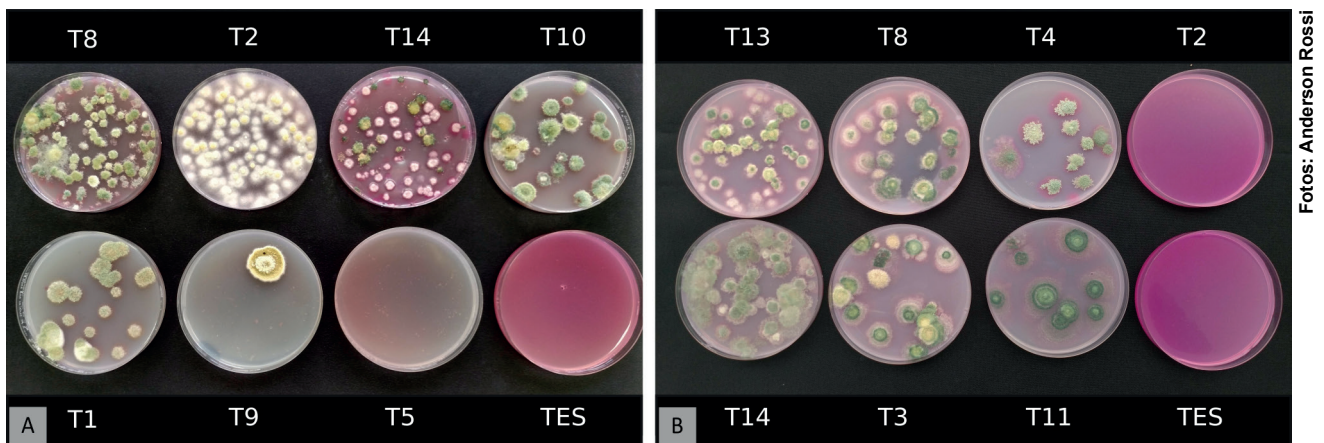
Ao término das avaliações os dados foram submetidos à análise de variância (Anova, teste F a 5% de probabilidade) e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Dos oito isolados, quatro foram identificados como *Trichoderma asperellum* (CMEA 182, CMEA 191, CMEA 199, CMEA 212), dois apresentaram 100% de similaridade e escore de 498 de *Trichoderma* sp. (CMEA 206, CMEA 246) e os outros dois foram inconclusivos (CMEA 188, CMEA 201), não apresentando similaridade com as espécies depositadas nos bancos de dados Bold System, NCBI e Q-bank. Esses dois últimos podem constituir novas espécies, sendo necessários estudos futuros para a identificação.

A região Amazônica abriga uma grande diversidade de espécies fúngicas. *Trichoderma asperellum*, a mais comum identificada em estudos realizados com o gênero *Trichoderma* (Milanesi et al., 2013; Santos et al., 2016), é estimada como uma das mais abundantes em diversos solos brasileiros (Silva et al., 2015).

Na análise de colonização do substrato foi verificado que todos foram colonizados. Destacaram-se na primeira avaliação os tratamentos 10 e 14 (isolados associados), 2, 8 e 1 (isolados não associados), quando comparados ao T16 (testemunha). Para T9 e T5 foram obtidos os menores números de UFC g⁻¹ (Figura 1A). Na última avaliação os tratamentos 13, 14 e 11 (isolados associados), 8, 3 e 4 (isolados não associados) apresentaram os melhores resultados, respectivamente, quando comparados à testemunha. Já o tratamento 2 contabilizou a menor taxa de unidades formadoras de colônias (Figura 1B).



Fotos: Anderson Rossi

Figura 1. Unidades formadoras de colônias na primeira (A) e última avaliação (B) na análise de colonização do substrato.

O gênero *Trichoderma* tem grande capacidade de competição e quando adicionado ao solo ou substrato rapidamente cresce e é colonizado juntamente com o sistema radicular (Howell, 2003). Neste trabalho comprovou-se que os substratos colonizados mantêm-se viáveis por, pelo menos, 10 meses quando em condição ambiente de armazenamento.

A análise de variância indicou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as variáveis de crescimento das mudas, exceto para área abaixo da curva de progresso da doença (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), número de folha (NF) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mudas de *Euterpe precatoria*, aos 10 meses de idade.

FV ⁽¹⁾	GL	Quadrado médio			
		AP	DC	NF	AACPD
Tratamento	15	15,68 ^{ns}	2,08 ^{ns}	0,10 ^{ns}	8975,37*
Bloco	3	81,24	11,08	0,60	9208,58
Resíduo	45	12,59	1,77	0,14	2837,77
CV (%)		12,61	11,65	9,51	54,73

⁽¹⁾FV = Fator de variação. GL = Grau de liberdade. CV = Coeficiente de variação.

^{ns} e *Não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

Tabela 2. Crescimento de mudas de *Euterpe precatoria*, aos 10 meses, para as variáveis número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

Isolado	NF	AP	DC	AACPD
CMEA 182	4,30a	26,97a	10,80a	66,11a
CMEA 188	4,27a	27,10a	10,49a	159,23b
CMEA 191	4,10a	26,97a	11,31a	66,50a
CMEA 199	4,15a	32,02a	11,80a	92,12a
CMEA 201	3,85a	30,05a	12,09a	97,63a
CMEA 206	3,85a	28,83a	12,16a	103,21a
CMEA 212	3,90a	28,49a	10,82a	74,12a
CMEA 246	3,80a	26,97a	11,19a	54,62a
CMEA 191/182	3,90a	31,29a	12,99a	68,85a
CMEA 188/182	3,90a	29,45a	11,93a	66,47a
CMEA 191/188	4,15a	26,67a	11,82a	82,48a
CMEA 191/246	4,10a	28,20a	11,17a	89,80a
CMEA 182/246	3,81a	25,57a	11,53a	67,35a
CMEA 188/246	3,90a	29,89a	11,65a	73,08a
CMEA 191/182/188/246	3,86a	26,03a	11,22a	168,23b
Testemunha	4,08a	25,60a	10,04a	227,41b
Média	4,00	28,13	11,44	97,32

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as variáveis de crescimento (NF, AP, DC). Entretanto houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos para os dados da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), sendo formados dois grupos de médias, em que todos os tratamentos demonstraram potencial no controle da antracnose, exceto T2 (CMEA 188) e T15 (CMEA 191/182/188/246), juntamente com a testemunha (Figura 2). Esses tratamentos incluem o isolado CMEA 188, espécie não identificada e que pode apresentar mecanismos de ação desconhecidos (Harman, 2000), não sendo eficientes neste trabalho no controle da antracnose.

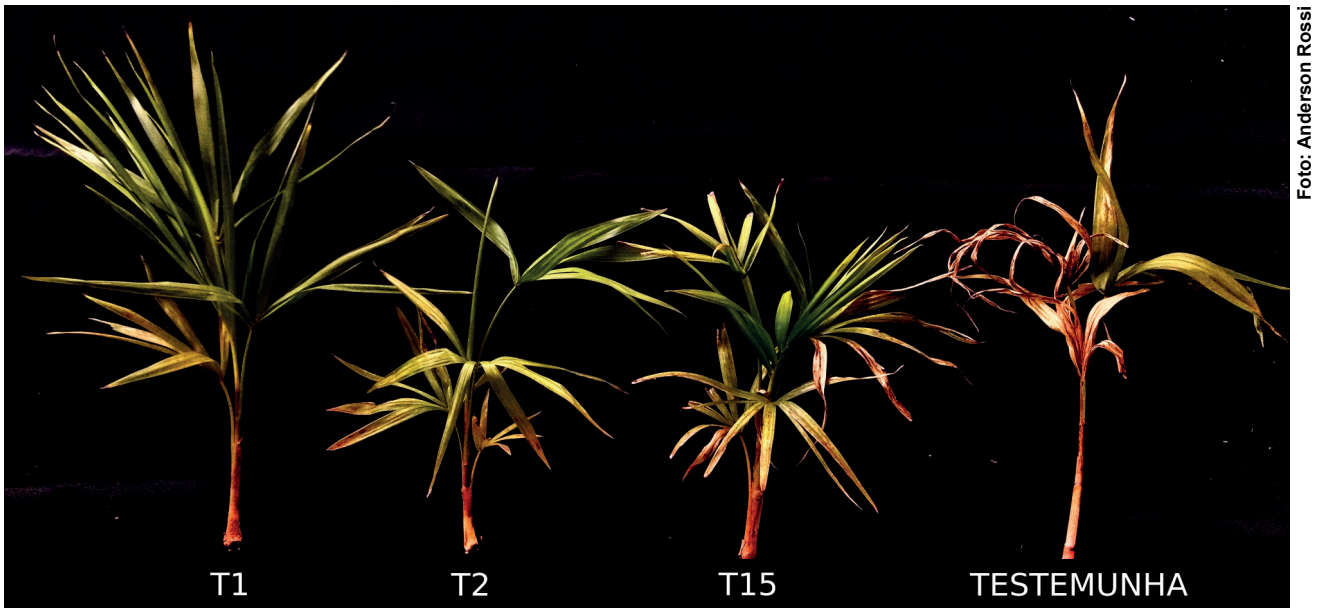


Figura 2. Tratamentos eficaz (T1) e ineficiente (T2, T15, testemunha) em *Euterpe precatoria* no controle da antracnose.

Resultados semelhantes foram obtidos em estudos envolvendo *Trichoderma asperellum* realizados por Jesus et al. (2011), que comprovaram aumento da área foliar e da fitomassa total em mudas de café. Já Milanesi et al. (2013) verificaram que além de promover crescimento em plantas de soja, *Trichoderma* spp. possui aptidão no controle da fusariose tanto in vitro como in vivo. É responsável por induzir resistência à antracnose em pepineiro (Silva et al., 2011) e em feijoeiro (Pedro et al., 2012), além de promover crescimento e controle de doenças em plantas de soja, arroz e milho (Chagas et al., 2017).

Conclusões

Todos os tratamentos, exceto T2 (CMEA 188) e T15 (CMEA 191/182/188/246), controlam a antracnose em mudas de *Euterpe precatoria* em viveiro.

Agradecimento

À Embrapa Acre pelo apoio e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

- BELLETTINI, S. **Epidemiologia e manejo da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) da pupunheira**. 2010. 82 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- CASTELLANI, A. Viability of some pathogenic fungi in distilled water. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 42, p. 225-226, 1939.
- CHAGAS, L. F. B.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; SOARES, L. P.; FIDELIS, R. R. *Trichoderma* na promoção do crescimento vegetal. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 97-102, jul./set. 2017.

FRANKE, I. L.; BERGO, C. L.; AMARAL, E. F. do; ARAÚJO, E. A. de. **Aptidão natural para o cultivo do açaí (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.) no estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 10 p. (SECTMA. Informativo Técnico ZEE/AC, 1).

HARMAN, G. E. Myths and dogmas of biocontrol: changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. **Plant Disease**, v. 84, n. 4, p. 377-393, Apr. 2000.

HOMMA, A. K. O. Açaí: novos desafios e tendências. In: HOMMA, A. K. O. (Ed.). **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. p. 133-148.

HOWELL, C. R. Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. **Plant Disease**, v. 87, n. 1, p. 4-10, Jan. 2003.

JESUS, E. P. de; SOUZA, C. H. E. de; POMELLA, A. W. V.; COSTA, R. L. da; SEIXAS, L.; SILVA, R. B. da. Avaliação do potencial de *Trichoderma asperellum* como condicionador de substrato para a produção de mudas de café. **Cerrado Agrociências**, v. 2, n. 2, p. 7-19, set. 2011.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F. da; ANTONIOLLI, Z. I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 274-288, jun. 2012.

MILANESI, P. M.; BLUME, E.; ANTONIOLI, Z. I.; MUNIZ, M. F. B.; SANTOS, R. F. dos; FINGER, G.; DURIGON, M. R. Biocontrole de *Fusarium* spp. com *Trichoderma* spp. e promoção de crescimento em plântulas de soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 347-356, jul. 2013.

NOGUEIRA, S. R.; MACEDO, P. E. F. de; ANDRADE NETO, R. de C.; GONCALVES, R. C.; LUNZ, A. M. P. Antracnose em mudas de *Euterpe precatoria* no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 46., 2013, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Reunião Brasileira de Controle Biológico, 2013. 1 p.

PEDRO, E. A. de S.; HAKAKAVA, R.; LUCON, C. M. M.; GUZZO, S. D. Promoção do crescimento do feijoeiro e controle da antracnose por *Trichoderma* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 11, p. 1589-1595, nov. 2012.

SABA, H.; VIBHAS, H. D.; MANISHA, M.; PRASHANT, K. S.; FARHAN, H.; TAUSEEF, A. *Trichoderma* - A promising plant growth stimulator and biocontrol agent. **Mycosphere**, v. 3, n. 4, p. 524-531, Aug. 2012.

SANTOS, R. F. dos; HECKLER, L. I.; LAZAROTTO, M.; GARRIDO, L. da R.; REGO, C.; BLUME, E. *Trichoderma* spp. and *Bacillus subtilis* for control of *Dactylonectria macrodidyma* in grapevine. **Phytopathologia**, v. 55, n. 2, p. 293-300, 2016.

SILVA, V. N. da; GUZZO, S. D.; LUCON, C. M. M.; HAKAKAVA, R. Promoção de crescimento e indução de resistência à antracnose por *Trichoderma* spp. em pepineiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 12, p. 1609-1618, dez. 2011.

SILVA, G. B. P. da; HECKLER, L. I.; SANTOS, R. F. dos; DURIGON, M. R.; BLUME, E. Identificação e utilização de *Trichoderma* spp. armazenados e nativos no biocontrole de *Sclerotinia sclerotiorum*. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 4, p. 33-42, out./dez. 2015.

VIDA, J. B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D. J.; BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VERZIGNASSI, J. R.; CAIXETA, M. P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 355-372. jul./ago. 2004.