



# INFLUÊNCIA DO *Trichoderma harzianum* NA QUALIDADE DE MUDAS DE ABACAXIZEIRO “JUPI”

## INFLUENCE OF *Trichoderma harzianum* ON THE QUALITY OF “JUPI” PINEAPPLE SEEDLING

Giovani Costa de Oliveira<sup>1</sup>; Julio Cesar Fiorio Vettorazzi<sup>2</sup>; Diego Rogério Ferraz <sup>3</sup>; Sávio da Silva Berilli<sup>4</sup>; Luiz Flávio Vianna Silveira <sup>5</sup>; Silvério de Paiva Freitas <sup>6</sup>.

<sup>1</sup>. Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. [gcosta@ifes.edu.br](mailto:gcosta@ifes.edu.br). [Apresentador do trabalho](#).

<sup>2</sup>. Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. [juliocesar.f.v@hotmail.com](mailto:juliocesar.f.v@hotmail.com).

<sup>3</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. [diego.ferraz@ifes.edu.br](mailto:diego.ferraz@ifes.edu.br).

<sup>4</sup>. Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. [berilli@gmail.com](mailto:berilli@gmail.com).

<sup>5</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. [luz.silveira@ifes.edu.br](mailto:luz.silveira@ifes.edu.br).

<sup>6</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF-CCTA-LFIT Avenida Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ. CEP: 28013-602. [silverio@uenf.br](mailto:silverio@uenf.br).

## INTRODUÇÃO

A produção mundial de abacaxi em 2020 foi de 27.816.403 toneladas. Tendo como maiores produtores as Filipinas, a Costa Rica e o Brasil que respondem por, respectivamente, 9,71%, 9,43% e 8,82% deste total (FAO, 2022).

Mesmo apresentando condições climáticas adequadas para a produção do fruto, o Brasil enfrenta um dos principais entraves para a manutenção e expansão do cultivo, que é a disponibilidade de mudas resistentes a fusariose em quantidade, a um custo acessível, de boa qualidade, livres de pragas, doenças e viroses (LIMA, et al. 2017). Estes sérios problemas fitossanitários nas fases de pré e pós-colheita limitam, inclusive, a participação ativa, do país no mercado internacional.

Uma alternativa sustentável para diminuição do uso excessivo de fertilizantes e defensivos químicos agrícolas é o uso de fungos da espécie *Trichoderma harzianum* (THR), que podem atuar como biorremediadores, agentes de biocontrole e biofertilizantes (BHANDARI, et al. 2021).

Estudos diversos confirmaram a capacidade dos fungos das espécies THR de atuarem tanto na prevenção e controle de algumas pragas e doenças transmitidas pelo solo e folhas, quanto como indutores de crescimento nas plantas, melhorando a eficiência na absorção e utilização de nutrientes e auxiliando na mitigação dos estresses abióticos e bióticos, considerando o seu potencial competitivo e micoparasitário (YAO, et al. 2023; SARAVANAKUMAR, et al. 2017; POVEDA, et al. 2019; COPPOLA, et al. 2019; MACHADO, et al. 2015).

Objetivou-se com esse estudo testar a hipótese de que a produção de mudas de *Ananas comusus* é influenciada pela aplicação de fungo *Trichoderma harzianum*, com potencial de apresentar maior qualidade e crescimento inicial dessas mudas.



## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre março a novembro de 2023, no viveiro e na casa de vegetação do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre (IFES – Campus de Alegre), localizado no extremo sul do estado do Espírito Santo, entre as coordenadas geográficas 20°44'05" a 20°45'51" latitude Sul e 41°25'50" a 41°29'44" longitude Oeste.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, cada parcela com 20 plantas, cinco repetições e sete tratamentos de doses da CEPA ESALQ 1306 de *Trichoderma harzianum* (THR) (0,00; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50 e 3,00 L ha<sup>-1</sup>), totalizando 700 plantas. As aplicações foliares foram realizadas, no período da tarde, aos 50, 70 e aos 90 dias após o transplantio. Aos 180 dias da implantação do experimento foram mensurados: Diâmetro do caule (DC), com paquímetro em mm; Área da folha D (AFD), Área foliar (AF), com equipamento LI – 3100 AREA METER, em cm<sup>2</sup> e o Índice de qualidade de Dickson (IQD).

As mudas foram produzidas a partir de seções preparadas de caules da cultivar “Jupi” obtidas de plantações comerciais localizadas no município de Marataízes – ES. Logo após a colheita dos frutos foi realizada a coleta dos caules, selecionando matrizes vigorosas e que não apresentaram sintomas de pragas e doenças, conforme Matos, et al. (2009). O plantio das seções foi realizado em canteiros de areia com as gemas voltadas para cima (SILVA, et al. 2021).

Ao atingirem cerca de 2,5 cm de altura, as mudas foram transplantadas para sacolas de tamanho 18 x 18 cm (11,5 x 14 cm após o enchimento), contendo substrato de textura areno-argiloso (solo, areia e esterco bovino), na proporção 2:1:1. Em seguida, foi realizado o encanteiramento das sacolas e o plantio das mudas. Durante o processo de crescimento e desenvolvimento das mudas foram realizados os tratos culturais e as adubações de cobertura e foliares, conforme recomendado por Caetano e Ventura (2018) e Matos, et al. (2009).

Para análise e interpretação dos dados, foram utilizados o programa R Studio e o pacote ExpDes.pt na aplicação do teste de Shapiro-Wilk para a normalidade dos resíduos, na análise de variância, regressão e testes de Skott-Knott e Dunnet ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou efeito significativo para DC, AF e IQD para as diferentes doses do THR. Os dados de AFD não mostraram diferença significativa a  $p < 0,05$ . O coeficiente de variação foi de 5,91%, 19,04% 21,90% e 20,95% para DC, AFD, AF e IQD. As diferentes doses de THR influenciaram negativamente no DC e IQD; enquanto AFD e AF não foram afetadas pelas doses aplicadas, apresentando médias de 31,94 cm<sup>2</sup> e 188,90 cm<sup>2</sup> (Tabela 1).



**TABELA 1** - Resumo da análise de variância de características relacionadas ao desenvolvimento de mudras de abacaxi com aplicação do THR

FV	GL	Quadrado Médio			
		DC	AFD	AF	IQD
<b>Tratamento</b>	6	2,79683*	19,203 <sup>ns</sup>	0,096590 <sup>ns</sup>	0,082051**
<b>Bloco</b>	4	0,51933	14,814	0,024182	0,020205
<b>Resíduo</b>	24	1,01675	27,980	0,022518	0,017949
<b>Média</b>		17,06	31,94	188,90	0,6394
<b>CVe</b>		5,91	19,04	21,90	20,95

Legenda: FV = Fonte de variação; GL = Grau de liberdade; DC = Diâmetro do caule em mm; AFD = Área da folha D; AF = Área foliar em cm<sup>2</sup>; IQD = Índice de qualidade de Dickson, CVe = Coeficiente de variação experimental; \*\*, \* e ns - Significativo a p<0,01 e p<0,05 e não significativo, respectivamente, pelo teste F

Pelo teste de Scott-Knott a dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup> foi estatisticamente igual ao tratamento testemunha 0,00 L ha<sup>-1</sup> (T1) para DC e IQD. Pelo teste de Dunnett, todas as médias dos tratamentos foram iguais a T1 para AFD. Contudo, para AF, a média de T1 foi igual estatisticamente a médias dos tratamentos de 1,5L ha<sup>-1</sup> e 3,0 L ha<sup>-1</sup>(Tabela 2).

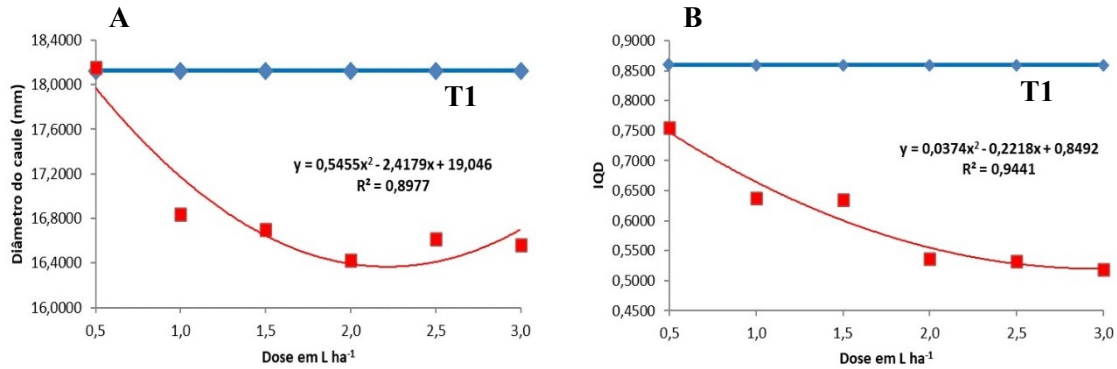
**TABELA 2** - Resumo do teste de Scott-Knott para DC e ID e do teste de Dunnett para AFD e AF, características relacionadas ao crescimento de mudras de abacaxi com aplicação do THR

Dose	DC	AFD	AF	IQD
<b>0,0</b>	18,12467 a	33,65853	211,2807	0,8595634 a
<b>0,5</b>	18,15400 a	30,83940	176,2039*	0,7558671 a
<b>1,0</b>	16,84000 a	30,29687	185,5507 *	0,6373118 b
<b>1,5</b>	16,69867 b	33,58947	199,8609	0,6343817 b
<b>2,0</b>	16,42600 b	29,23133	167,0409 *	0,5362081 b*
<b>2,5</b>	16,61400 b	34,39167	168,7501 *	0,5330316 b*
<b>3,0</b>	16,56400 b	31,60660	213,7424	0,5192650 b*

Legenda: DC = Diâmetro do caule em mm; AFD = Área da folha D; AF = Área foliar em cm<sup>2</sup>; IQD = Índice de qualidade de Dickson. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ao nível de p< 0,05.\* - Significativo a p<0,05, pelo teste de Dunnett se comparados com a T1 (0,00 L ha<sup>-1</sup>).

Ao aplicar a análise de regressão, o modelo quadrático, foi o mais adequado e ajustou significativamente, para as variáveis DC e IQD para as diferentes doses do THR. O maior valor estimado para DC, no intervalo estudado, foi de aproximadamente, 19,04 mm e para IQD estimado foi de 0,849, ambos na dose mínima de 0,00 L ha<sup>-1</sup> (Figura 1).

Portanto, o aumento nas doses de THR aplicadas nas mudras de abacaxi da variedade “Jupi” produzidas no IFES – Campus de Alegre, a partir do seccionamento do caule das plantas coletadas no município de Marataízes – ES, resultaram em um decréscimo nas variáveis DC e IQD. Conforme observado por Bortolin et al. (2019), ao investigar a capacidade do THR em promover o desenvolvimento de plantas na fase vegetativa de *Paspalum regnellii*.

**FIGURA 1** – Valores de DC (A) e IQD (B) para mudas de abacaxi com aplicacao do THR

Legenda: DC = Diâmetro do caule em mm e IQD = Índice de qualidade de Dickson; T1 = Tratamento testemunha (0,00 L ha<sup>-1</sup>).

Para Hjeljord e Tronsmo (2003), uma das possíveis causas para a diminuição da capacidade do THR como promotor do crescimento nos tratamentos com concentrações mais elevadas, foi o processo de auto inibição, em decorrência do elevado número de propágulos, que provocaram uma maior competição por espaço e nutrientes, inibindo a germinação dos próprios conídios. Segundo Ramada, Lopes e Uhoa (2019) alguns metabólicos, em baixas concentrações, podem atuar como compostos similares a auxina. Contudo, em doses mais elevadas podem apresentar efeito inibitório.

## CONCLUSÕES

O aumento na concentração das doses de THR aplicadas nas mudas de abacaxi da variedade “Jupi” produzidas no IFES – Campus de Alegre, a partir do seccionamento do caule das plantas coletadas no município de Marataízes – ES, promoveram um decréscimo nos valores observados das variáveis DC e IQD. Portanto, os melhores valores foram observados, quando não se utilizou o de THR, ou seja, no tratamento testemunha.

## AGRADECIMENTO

Programa de Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF; Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito – FAPES; Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre - IFES – Campus de Alegre; Projeto de Fortalecimento da Agricultura Capixaba – FORTAC; Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural - INCAPER – ES; Prefeitura Municipal de Marataízes - PMM-ES.

## REFERÊNCIAS

BHANDARI, S.; PANDEY, K.R.; JOSHI, Y.R.; LAMICHHANE, S.K. An overview of multifaceted role of *Trichoderma spp.* for sustainable agriculture. *Archives of Agriculture and Environmental Science*. v. 6, n. 1, p. 72-79, 2021.



BORTOLIN, G. S.; WIETHAN, M. M. S.; VEY, R. T.; OLIVEIRA, J. C. P.; KÖPP, M. M.; SILVA, A. C. F. *Trichoderma* na promoção do desenvolvimento de plantas de *Paspalum regnellii* Mez. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 135-145, 2019.

CAETANO, L. C. S.; VENTURA, J. A. **Viveiro de mudras micropropagadas de abacaxizeiro**. Documento nº 177. Incaper-ES. Vitória-ES. p. 6, 2018.

COPPOLA, M.; DIRETTO, G.; DIGILIO, M. C.; WOO, S. L.; GIULIANO, G.; MOLISSO, D.; PENNACCHIO, F.; LORITO, M.; RAO, R. Transcriptome and metabolome reprogramming in tomato plants by *Trichoderma harzianum* strain T22 primes and enhances defense responses against aphids. **Frontiers in Physiology**. v. 10, n. 1, p.1-12, 2019.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2022. Data. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 6 de jun. 2022.

HJELJORD, L. G.; TRONSMO, A. Effect of germination initiation on competitive capacity of *Trichoderma atroviride* P1 conidia. **Phytopathology**, v. 93, n. 12, p. 1593-1598, 2003.

LIMA, L. D.; FREITAS, D. C. L.; CRUZ JÚNIOR, N. R. F.; SANTOS, É. DE S.; WIGGERS, G. R.; SOARDI, K.; MIRANDA, F. R. Resistência de cultivares de abacaxi à fusariose sob diferentes tratamentos. **Revista da Jornada da Pós-graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, v. 1, n. 1, p. 2527-2538, 2017.

MACHADO, D. F. M.; TAVARES, A. P.; LOPES, S. J.; SILVA, A. C. F. *Trichoderma spp.* Na emergência e crescimento de mudras de cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 39, n. 1, p. 167-176, 2015.

MATOS, A. P.; REINHARDT, D. H.; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. S. S.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JÚNIOR, J. **Produção de Mudras Sadias de Abacaxi**. Circular Técnica 89. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas - BA. p. 12, 2009.

POVEDA, J.; HERMOSA, R.; MONTE, E.; NICOLÁS, C. *Trichoderma harzianum* favours the access of arbuscular mycorrhizal fungi to non-host Brassicaceae roots and increases plant productivity. **Scientific Reports**. v. 9, n. 1, art. 11650, 2019.

RAMADA, M. H. S.; LOPES, F. A. C.; UHOA, C. J. 5: *Trichoderma*: metabólicos secundários. In: MEYER, M. C.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. da (org.). *Trichoderma*: uso na agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 538p.

SARAVANAKUMAR, K., LI, Y., YU, C.; WANG, Q.; WANG, M.; SUN, J.; GAO, J.; CHEN, J. Effect of *Trichoderma harzianum* on maize rhizosphere microbiome and biocontrol of *Fusarium* Stalk rot. **Scientific Reports**. v. 7, n. 1, art. 1771, 2017.

SILVA, R. P.; MODEL, N. S.; FAVRETO, R.; SANTIN, A.; OLIVEIRA, A. M. R.; RODRIGUES, L. R.; BERTOLDO, J. G. **Como produzir mudras de abacaxizeiro**. Circular: divulgação técnica nº 8. SEAPDR / DDP. Porto Alegre-RS. p. 35, 2021.



YAO, X.; GUO, H.; ZHANG, K.; ZHAO, M.; RUAN, J.; CHEN, J. *Trichoderma* and its role in biological control of plant fungal and nematode disease. **Frontiers in Microbiology**. v. 14, v. 1, p. 15. 2023.