

SOBREVIVÊNCIA DE ESPOROS DE *Trichoderma* spp. NA SUPERFÍCIE FOLIAR DE FEIJOEIRO COMUM APÓS EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO SOLAR

ALAERSON MAIA GERALDINE¹, CARLOS ROBERTO PEREIRA FILHO², MURILLO LOBO JUNIOR³

INTRODUÇÃO: O gênero *Trichoderma* foi descrito por Persoon (1794) e reúne espécies que estão entre as mais comumente encontradas no solo (ROIGERS et al., 1991). As espécies de *Trichoderma* podem ser antagonistas aos fungos fitopatogênicos, e por este motivo vêm sendo largamente estudadas como agentes de biocontrole (SILVA, 2000). Aproximadamente 100 espécies filogenéticas deste gênero foram reconhecidas até 2006 (DRUZHININA et al., 2006) e este número tem aumentado frequentemente nos últimos tempos com o auxílio de técnicas moleculares. Atualmente várias empresas trabalham na produção de produtos à base de suspensões de esporos de *Trichoderma*, para o controle biológico de doenças, sendo as espécies *T. harzianum* e *T. asperellum* as espécies utilizadas no biocontrole. Basicamente, as formas de utilização são: em tratamento de sementes, aplicação em sulco de plantio e pulverizações antes ou durante o ciclo da cultura. As diferentes espécies de *Trichoderma* spp. sobrevivem no solo em variadas temperaturas (EASTBURN; BUTLER, 1991), porém, sua sobrevivência na superfície foliar é pouco documentada. Como sua aplicação no campo pode ser feita via barra de pulverização, é necessário que os esporos do antagonista cheguem ao solo rapidamente, para sua germinação, desenvolvimento e ação contra os fitopatógenos. No caso de aplicação em culturas já instaladas, antes de atingir o solo os esporos podem ficar retidos na superfície foliar, expostos ao sol caso não chova ou a área não seja irrigada. Segundo Braga et al. (2002), o aumento da radiação UV-B solar pode afetar significativamente os microrganismos que têm importantes papéis na agricultura, como os antagonistas de patógenos de plantas. Por estes motivos, este trabalho teve como objetivo avaliar a sobrevivência de esporos de *Trichoderma* spp. de diferentes espécies e formulações, aplicados via pulverização na cultura do feijoeiro comum.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido na Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás (GO). Cada parcela foi constituída de 1m², cultivado com a cultivar de feijão Pérola. As suspensões de esporos foram ajustadas na concentração de 2 x 10¹² conídios ha⁻¹, e em seguida aplicadas na metade superior e inferior do dossel das plantas com auxílio de um pulverizador manual no estágio R5 da cultura. As aplicações foram iniciadas às pela manhã, às 10 h. Foram avaliadas uma suspensão oleosa de *T. harzianum* (SO), um concentrado emulsionável de *T. harzianum* (CE) e *T. asperellum* formulado em grânulos dispersíveis em água (WG). As amostragens realizadas para avaliar a sobrevivência de conídios foram iniciadas logo em seguida, e posteriormente a 1, 2, 4 e 6 horas após a aplicação dos tratamentos. Uma última amostragem foi feita após 22 horas da aplicação, no dia seguinte. Foi utilizado o delineamento em blocos completos casualizados em fatorial 3x2x5, com quatro repetições. Foram, portanto, avaliados três tratamentos, em dois níveis no dossel (superior e inferior) em cinco tempos de avaliação. Os tratamentos foram aplicados nas parcelas e os níveis nas subparcelas. No momento das avaliações, foram coletados 10 folíolos de cada parcela, sendo cinco da parte superior e outros cinco da parte interna do dossel. De cada folíolo foi recortado 3,2 cm² e, em seguida, estes fragmentos foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL de água destilada autoclavada. Os tubos com 16,2 cm² de fragmentos de folhas foram agitados por 30 segundos em vórtex para a retirada imediata de alíquotas de 0,1 mL, plaqueadas em seguida em meio de cultura BDA + Triton X100 (0,1 mL) + Tetraciclina (0,1 mL). O plaqueamento de cada amostra foi realizado em duplicata. Com o objetivo de obter uma testemunha, foi realizada uma coleta antes da aplicação dos produtos em todas as parcelas. As contagens de colônias foram realizadas 72 duas horas após

¹ Universidade Federal de Goiás, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitossanidade. Email: alaersonmaia@hotmail.com

² Universidade Federal de Goiás, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitossanidade. Email: filhocrp@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. Email: murillo@cnpaf.embrapa.br

incubação a 25 °C. Os resultados foram obtidos em unidades formadoras de colônia (ufc cm²) e também transformados em porcentagem de conídios mortos. Os dados climáticos (temperatura máxima e mínima, umidade e radiação solar) foram obtidos da estação meteorológica da Embrapa Arroz e Feijão. Foram realizadas análises de variância e de regressão linear, entre o número de esporos viáveis com o número de horas de exposição ou radiação solar acumulada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Durante o experimento as temperaturas variaram de 12,0 °C a 26,8 °C e a radiação solar variou de 0 a 2,6 kJ/m², com 16,8 kJ/m² acumulados no período do experimento. Os tratamentos apresentaram diferentes desempenhos (p<0,001). Os diferentes tempos de avaliação apresentaram influência na sobrevivência dos conídios (p<0,001) e a interação entre tratamento e tempo de exposição foi significativa (p<0,001). Foi possível observar uma queda em proporções variáveis, que atingiu de mais de 50% na viabilidade dos esporos de todos os produtos, tanto em situação de sol (nível superior do dossel), quanto de sombra (nível inferior do dossel) (Figura 1). Não foi possível detectar diferenças na mortalidade de esporos de *Trichoderma* expostos ao sol e à sombra (p>0,05). Um resultado importante observado foi a mortalidade de esporos ao longo do período de avaliação (Figura 1).

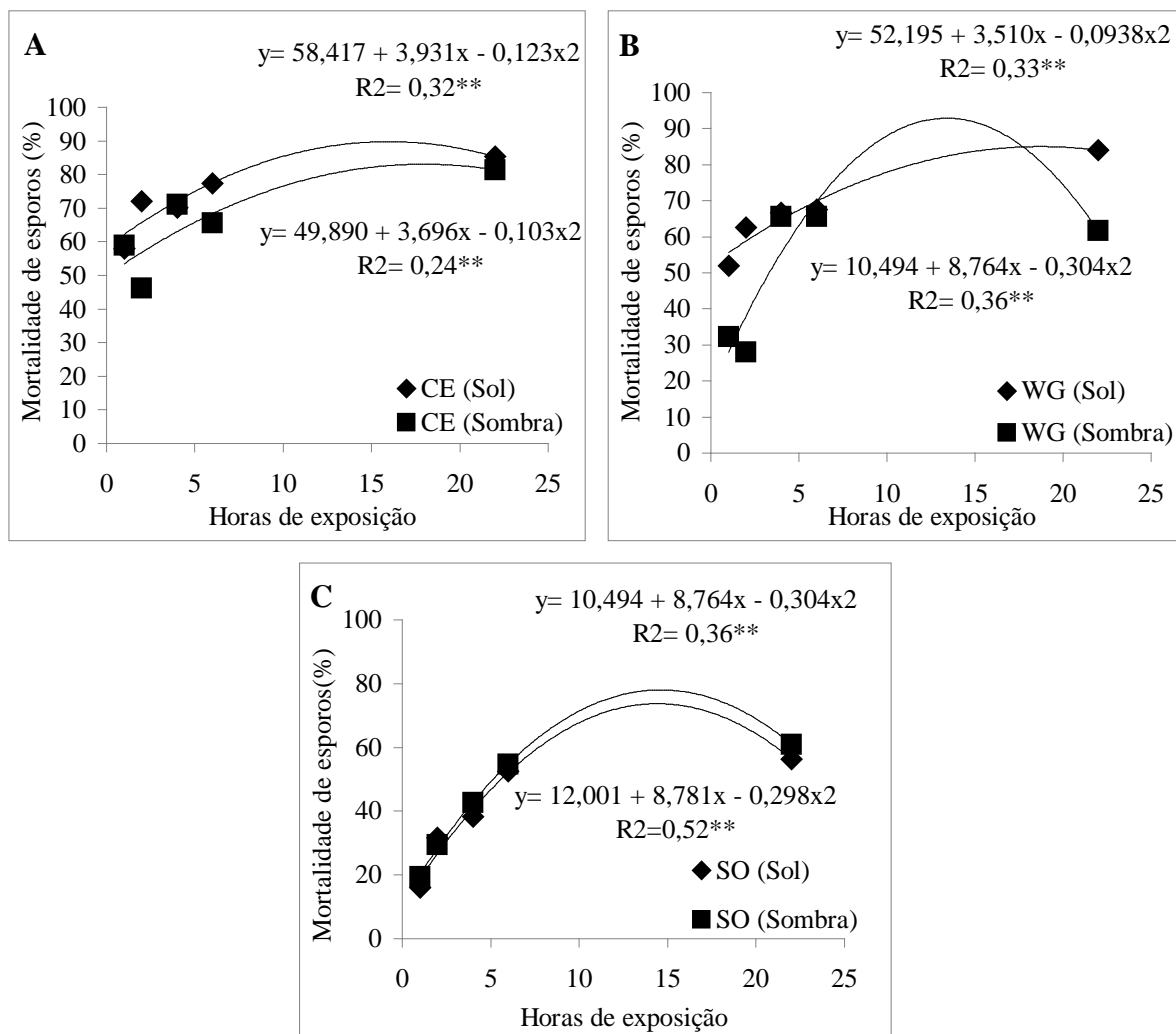


Figura 1. Taxa de mortalidade de esporos de *Trichoderma* spp. expostos ao sol e à sombra ao longo do tempo. **A-** Concentrado emulsionável de *T. harzianum* (CE); **B-** Grânulos dispersíveis em água de *T. asperellum* (WG); **C-** Suspensão oleosa de *T. harzianum* (SO). ** = significativo a 1%.

O concentrado emulsionável de *T. harzianum*, tanto no sol quanto na sombra, teve mortalidade de mais de 58% de seus esporos na primeira hora após aplicação. Já a suspensão oleosa de *T. harzianum* apresentou melhor desempenho entre os tratamentos, com apenas 16,0% e 19,5% de esporos mortos em situação de sol e sombra, respectivamente no mesmo intervalo. O tratamento *T. asperellum* em grânulos dispersíveis em água apresentou mortalidade de 52% e 32% em situação de sol e sombra respectivamente, mas não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as duas situações. Isto evidenciou que cepas e formulações de *Trichoderma* podem apresentar diferenças quanto à sensibilidade à temperatura e também à radiação ultravioleta. Além disso, verificou-se que o sombreamento presente na parte inferior do dossel da cultura não impede inviabilização de parte dos conídios. Em estudos de fotossensibilidade, (SAMETZ et al., 1997) verificaram a inativação de esporos de *Trichoderma* não germinados e também de esporos pré-germinados expostos à radiação solar. Após 22 horas, houve mortalidade de 85,3% e 81,4% dos conídios de *T. harzianum* em concentrado emulsionável aplicado, respectivamente, em folhas expostas ao sol e na sombra. A suspensão oleosa de *T. harzianum* teve o melhor desempenho apresentado mortalidade de 53,6% e 61,0% dos esporos expostos ao sol e a sombra. Percebeu-se também que a formulação em grânulos dispersíveis de *T. asperellum* teve desempenho inferior quando exposto ao sol, em comparação com a maior sobrevivência de conídios aplicados à sombra. Foi possível ajustar regressões lineares cúbicas significativas ($p < 0,01$) entre quantidade de esporos viáveis e a radiação solar acumulada dos três tratamentos (Figura 2).

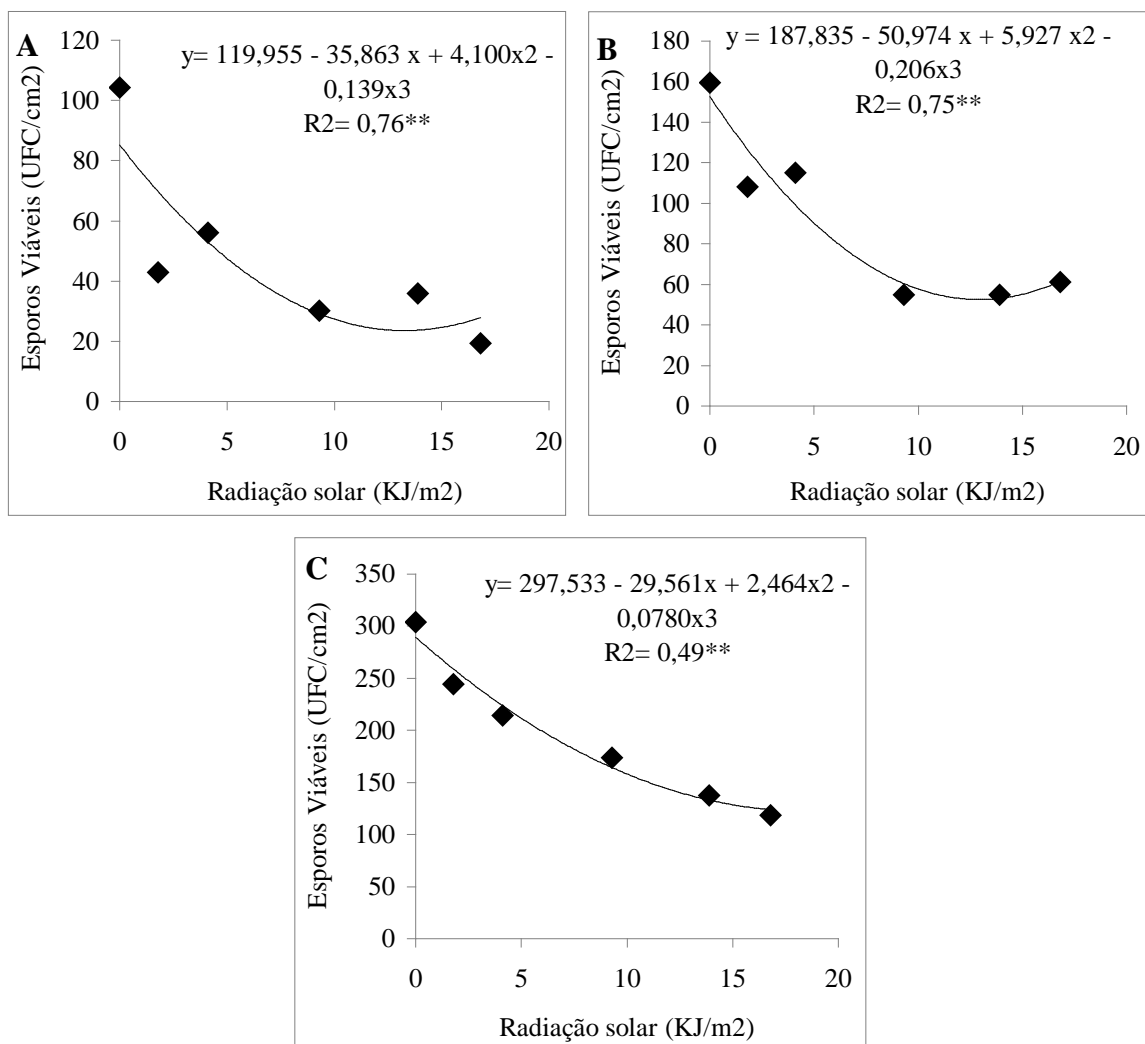


Figura 2. Viabilidade de esporos de *Trichoderma* após aplicação em folhas de feijão cv. Pérola e exposição à radiação solar (exposição ao sol), após tratamentos com **A-** Concentrado emulsionável de *T. harzianum*; **B-** Grânulos dispersíveis em água, com *T. asperellum*; **C-** Suspensão oleosa de *T. harzianum*. ** = significativo a 1%.

Arabi e Jawhar (2003) trabalhando *Cochliobolus sativus* também modelos com bons ajustes relacionando a viabilidade de esporos com exposição à radiação solar. Demonstrou-se então que a exposição à radiação solar influenciou fortemente a viabilidade de conídios de *Trichoderma* spp. e que, para obter os efeitos desejados de controle biológico de patógenos habitantes do solo, é essencial que seus conídios cheguem rapidamente ao solo em condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento. Em situações semelhantes é aconselhado, desta forma, a aplicação de *Trichoderma* ao final da tarde, antes de chuvas ou irrigação que evite a exposição indesejada dos conídios à radiação solar e temperaturas mais elevadas do dia. Os resultados também indicaram diferentes desempenhos entre formulações com diferentes espécies, que merecem ser investigadas em novos estudos.

CONCLUSÕES: A exposição à radiação solar afetou a sobrevivência de conídios de *Trichoderma* spp. As formulações com diferentes espécies de *Trichoderma* spp. tiveram desempenhos diferentes, após aplicação em folhas expostas ao sol ou sombreadas.

REFERÊNCIAS

ARABI, M. I. E.; JAWHAR, M. Germinability of *Cochliobolus sativus* conidia exposed to solar Radiation. **Phytopathology**.v.151, p. 620-624, 2003.

BRAGA, G. U. L.; RANGEL, D. E. N.; FLINT, S. D.; MILLER, C. D.; ANDERSON, A. J.; ROBERTS, D W. Damage and recovery from UV-B exposure in conidia of the entomopathogens *Verticillium lecanii* and *Aphanocladium album*. **Mycologia**, v. 94, n. 6, p. 912-920, 2002.

EASTBURN, D. M.; BUTLER, E. E. E. Effects of soil moisture and temperature on the saprophytic ability of *Trichoderma harzianum*. **Mycologia**, v. 83, p. 257-263,1991.

SILVA, P. R. Q. **Transformação de *Trichoderma harzianum* com os genes egfp e (-tubulina)**. 2000. 129 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

ROIGERS, D. J.; JEFFERS, S. N. Evaluation of *Trichoderma* spp. for biological control of *Phytophthora* crown and root rot of apple seedlings. **Phytopathology**, v. 81, p. 910, 1991.

SAMETZ, B. L.; BERROCAL, T. G. M.; AMIT, R.; HERRERA, E. A.; HORWITZ, B. A. Photoreactivation of UV-inactivated spore of *Trichoderma harzianum*. **Photochemistry and Photobiology** v. 65, n. 5, p. 849-854, 1997.