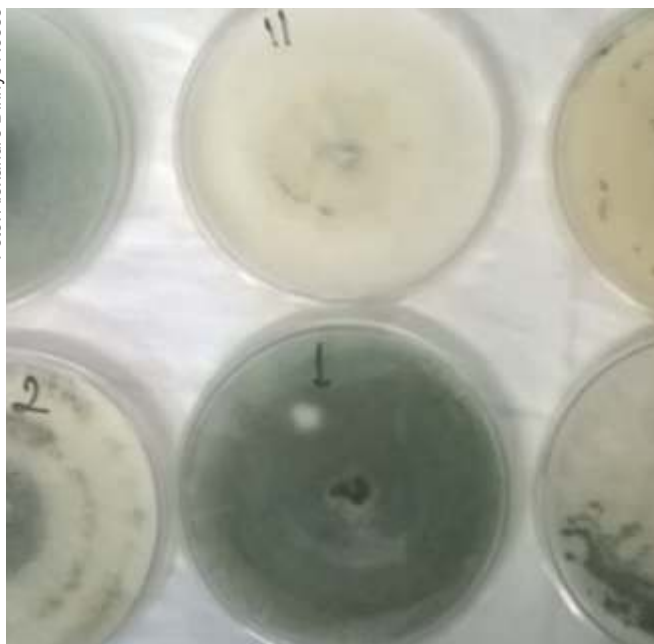


Foto: Alexandre Dinnys Roese



Isolados Nativos e Comerciais de *Trichoderma* São Mais Eficientes no Controle de Doenças Quando Cultivados em Grãos⁽¹⁾

Alexandre Dinnys Roese²
Gloria Soriano Vidal³
Erica Camila Zielinski⁴
Louise Larissa May De Mio⁵

Introdução

Trichoderma é um gênero de fungo empregado no controle biológico de doenças em geral, pois apresenta atividade antagonista a diversos patógenos. Pode também estimular o crescimento de plantas e promover resistência a doenças. Os fungos deste gênero são encontrados em solos de todo o mundo, em diferentes sistemas de produção, mas principalmente em solos saudáveis e bem conservados. Mesmo que não se possa perceber diretamente, solos saudáveis contêm diversas espécies de microrganismos antagonistas de

patógenos e estimulantes do crescimento vegetal, que agem continuamente e conferem ao solo certa resiliência a estresses bióticos e abióticos e supressividade a doenças. *Trichoderma* é um fungo relativamente fácil de isolar e cultivar em condições controladas (Figura 1). Em todo o mundo existem mais de 250 produtos comerciais à base de *Trichoderma*, empregados principalmente no controle de doenças. A maioria desses produtos é composta por uma suspensão de conídios (propágulos do fungo) em água ou outros diluentes, para pulverização no solo.

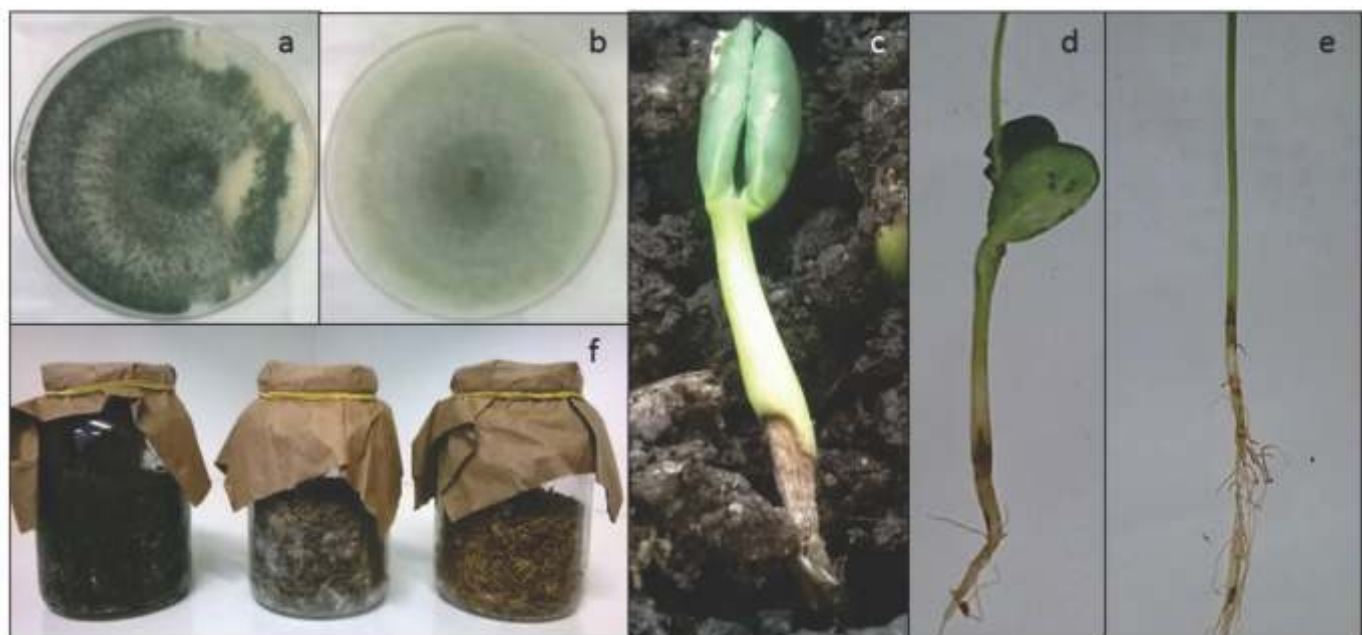
⁽¹⁾ Este trabalho foi originalmente publicado na revista Pesquisa Agropecuária Tropical, volume 47, número 1, páginas 102–109, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632016v4742966>>.

⁽²⁾ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

⁽³⁾ Engenheira-agrônoma, mestranda do Programa de Pós- Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

⁽⁴⁾ Engenheira-agrônoma, analista de pesquisa da Sementes Adriana, Alto Garças, MT.

⁽⁵⁾ Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.



Fotos: Alexandre Dinny's Roesse

Figura 1. Diferentes colônias de *Trichoderma* (a, b); sintomas de tombamento causado por *Rhizoctonia solani*, doença que pode ser controlada com a aplicação de *Trichoderma* (c, d, e); crescimento de diferentes colônias de *Trichoderma* em grãos de aveia (f).

Existem várias maneiras de produzir e usar agentes de controle biológico, que podem influenciar sua eficácia na colonização do solo e no controle de doenças. Apesar da grande disponibilidade de produtos comerciais que contêm *Trichoderma* como ingrediente ativo, o seu emprego normalmente significa aplicar no solo um microrganismo proveniente de outra região e, portanto, não adaptado às condições de clima e solo onde será aplicado. Por sua vez, a produção local de produtos para controle biológico pode ser vantajosa, em razão, principalmente, de: a) maior facilidade do agente de controle biológico (isolado de *Trichoderma*, por exemplo) em se estabelecer no sistema de produção onde será aplicado, pois já está adaptado ao clima, ao tipo de solo e, até mesmo, aos pesticidas aplicados no solo; b) produção do produto imediatamente antes do seu uso, o que garante um produto mais fresco e evita custos com transporte e armazenamento; c) multiplicação dos microrganismos pelos próprios produtores rurais, com auxílio de agentes de assistência técnica local, de forma simples e com menores custos quando comparado ao uso de produtos comerciais.

A maioria dos produtos comerciais à base de *Trichoderma* é aplicada no solo por meio da pulverização de uma suspensão de conídios do fungo. Neste caso, grande parte dos conídios aplicados não sobrevive ao calor e ressecamento. Os

que sobrevivem precisam ainda germinar, colonizar algum substrato orgânico, crescer e se estabelecer no solo, para então começar a atuar de forma antagonista aos patógenos que já estão estabelecidos no solo. Ao contrário, a aplicação de um substrato (grãos, por exemplo) com crescimento ativo de *Trichoderma* apresenta a vantagem de incorporar ao solo o fungo em pleno crescimento, que já colonizou um substrato inicial, facilitando assim seu rápido estabelecimento no solo.

Para confirmar o exposto acima, foram conduzidos experimentos com seis populações nativas de *Trichoderma*, coletadas de solos sob três sistemas de produção diferentes, todos no Município de Ponta Grossa, PR. Esses isolados foram comparados com um isolado comercial sob duas formas de aplicação no solo: grãos de aveia inoculados com o fungo e suspensão de conídios (método normalmente empregado para produtos comerciais). Foram avaliados: a) o controle do tombamento de plantas de soja causado por *Rhizoctonia solani*, b) o crescimento das plantas de soja, e c) a sobrevivência das populações de *Trichoderma* no solo após três meses da aplicação. O solo foi previamente esterilizado e inoculado (também através de grãos de aveia colonizados) com o patógeno *Rhizoctonia solani*, causador de tombamento de plantas; por isso, grande quantidade de plantas doentes foi observada nos experimentos, principalmente nas parcelas não

tratadas com *Trichoderma*. A quantidade de grãos de aveia colonizados com *Trichoderma* aplicada no solo foi o equivalente a 500 kg por hectare, e as plantas testemunhas receberam também a mesma quantidade de grãos de aveia, porém não inoculados com *Trichoderma*. Para maior confiabilidade, todos os experimentos foram realizados duas vezes. A quantidade de conídios de *Trichoderma* aplicada ao solo através de grãos de aveia não foi estimada.

Resultados experimentais obtidos

Na Figura 2, observa-se que tanto por meio de grãos de aveia inoculados, como via suspensão de conídios, isolados de *Trichoderma* das duas origens (comercial: C, e Nativos: N) reduziram a percentagem de plantas doentes em relação à testemunha (T). O tratamento N apresenta a média dos seis isolados nativos. Isso significa que alguns isolados nativos podem ser melhores que outros, indicando que uma avaliação prévia de cada isolado de *Trichoderma* é necessária para a escolha dos melhores, que podem ser usados em conjunto ou isoladamente. Neste trabalho é apresentada a média dos isolados nativos apenas a título de ilustração e para que se possa chegar a conclusões gerais. Deste experimento pode-se concluir que populações de *Trichoderma* nativas do solo podem ser tão eficientes quanto um produto comercial no controle do tombamento de plantas causado por fungos de solo.

Com relação ao crescimento das plantas (Figura 3), observa-se que a aplicação via suspensão de conídios não incrementou a altura das plantas, nem com o isolado comercial e nem na média dos isolados nativos. De outra forma, quando os isolados de *Trichoderma* foram aplicados ao solo através de grãos de aveia inoculados, tanto os isolados nativos quanto o comercial promoveram um aumento no crescimento das plantas de soja. Vale ressaltar que as parcelas testemunhas receberam a mesma quantidade de grãos de aveia, porém sem *Trichoderma*; por isso, o incremento na altura das plantas pode ser atribuído às populações de *Trichoderma* aplicadas ao solo. Ou seja, a aplicação de *Trichoderma* ao solo através de grãos inoculados foi mais eficiente do que com suspensão de conídios para estimular o crescimento da soja.

Este resultado pode ser explicado pelo melhor estabelecimento de *Trichoderma* no solo quando aplicado por meio de grãos de aveia, como demonstrado nas Figuras 4 e 5: no solo que recebeu suspensão de conídios foram recuperados 174 unidades formadoras de colônias (ufc) de *Trichoderma* por grama de solo, na média de populações nativas e comercial; quando aplicadas via grãos de aveia, recuperou-se em média 1.317 ufc por grama de solo, sendo que o isolado comercial estabeleceu-se melhor. Neste experimento foi possível observar, ainda, que os isolados nativos foram mais eficientes em colonizar o solo do que o comercial quando ambos foram aplicados por meio de suspensão de conídios, mostrando assim maior adaptabilidade dos isolados nativos. A Figura 5 resume a comparação das duas formas de aplicação de *Trichoderma* no solo: independente da origem da população, a aplicação de *Trichoderma* por intermédio de grãos de aveia inoculados foi mais eficiente do que por meio de suspensão de conídios no controle de tombamento causado por *Rhizoctonia*, no estímulo ao crescimento das plantas de soja e no estabelecimento e sobrevivência deste agente de controle biológico no solo.

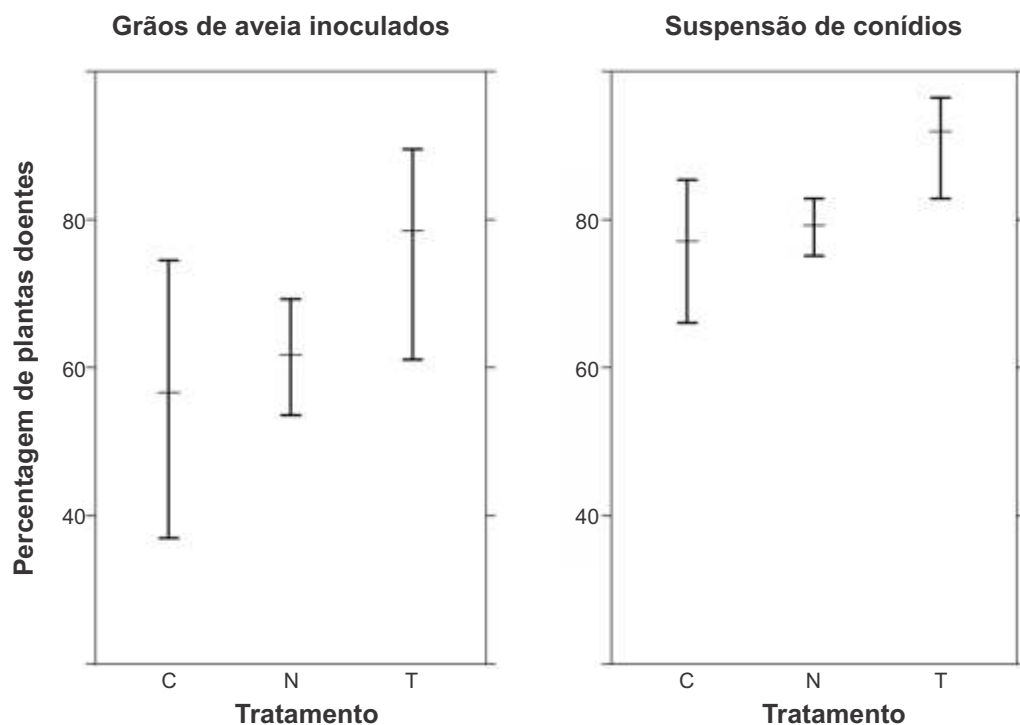


Figura 2. Percentagem de plantas de soja doentes em consequência do ataque do patógeno *Rhizoctonia solani* em solo infestado com populações nativas (N) e um isolado comercial (C) de *Trichoderma*, aplicado ao solo de duas formas: grãos de aveia inoculados e suspensão de conídios. O tratamento "T" representa as plantas testemunhas, semeadas em solo que recebeu somente o patógeno e não foi tratado com *Trichoderma*. As barras verticais mostram o intervalo de confiança de 95% para cada tratamento. A linha que corta cada barra representa a média do tratamento. Média de dois experimentos, cada um deles com cinco parcelas por tratamento e três semeaduras consecutivas de soja. Cada parcela continha 15 plantas.

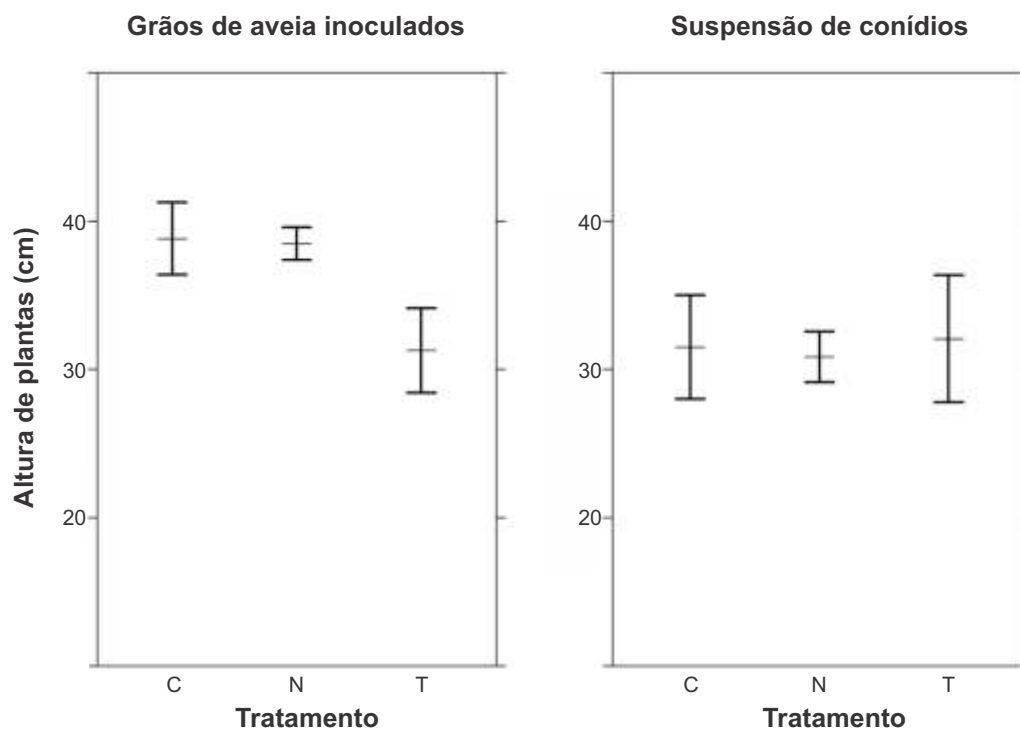


Figura 3. Altura de plantas de soja em solo infestado com o patógeno *Rhizoctonia solani* após aplicação de populações nativas (N) e um isolado comercial (C) de *Trichoderma* ao solo de duas formas: grãos de aveia inoculados e suspensão de conídios. O tratamento "T" representa as plantas testemunhas, semeadas em solo que recebeu somente o patógeno e não foi tratado com *Trichoderma*. As barras verticais mostram o intervalo de confiança de 95% para cada tratamento. A linha que corta cada barra representa a média do tratamento. Cada tratamento foi repetido em cinco parcelas em dois experimentos independentes. Cada parcela continha 15 plantas.

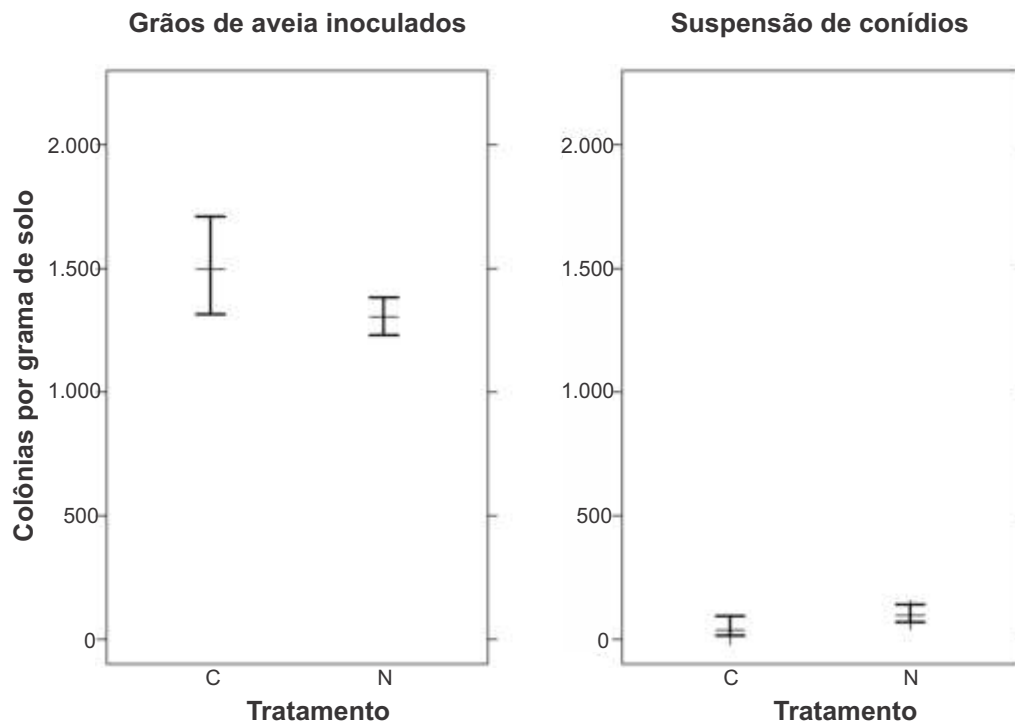


Figura 4. Colônias de *Trichoderma* recuperadas por grama de solo em meio de cultura batata-dextrose-agar, após três meses da aplicação através de dois métodos: grãos de aveia inoculados e suspensão de conídios. N: populações nativas de *Trichoderma* foram aplicadas ao solo; C: um isolado comercial de *Trichoderma* foi aplicado ao solo. As barras verticais mostram o intervalo de confiança de 95% para cada tratamento. A linha que corta cada barra representa a média do tratamento. Cada tratamento foi repetido em cinco parcelas com quatro amostras de solo avaliadas para cada parcela, e em dois experimentos independentes.

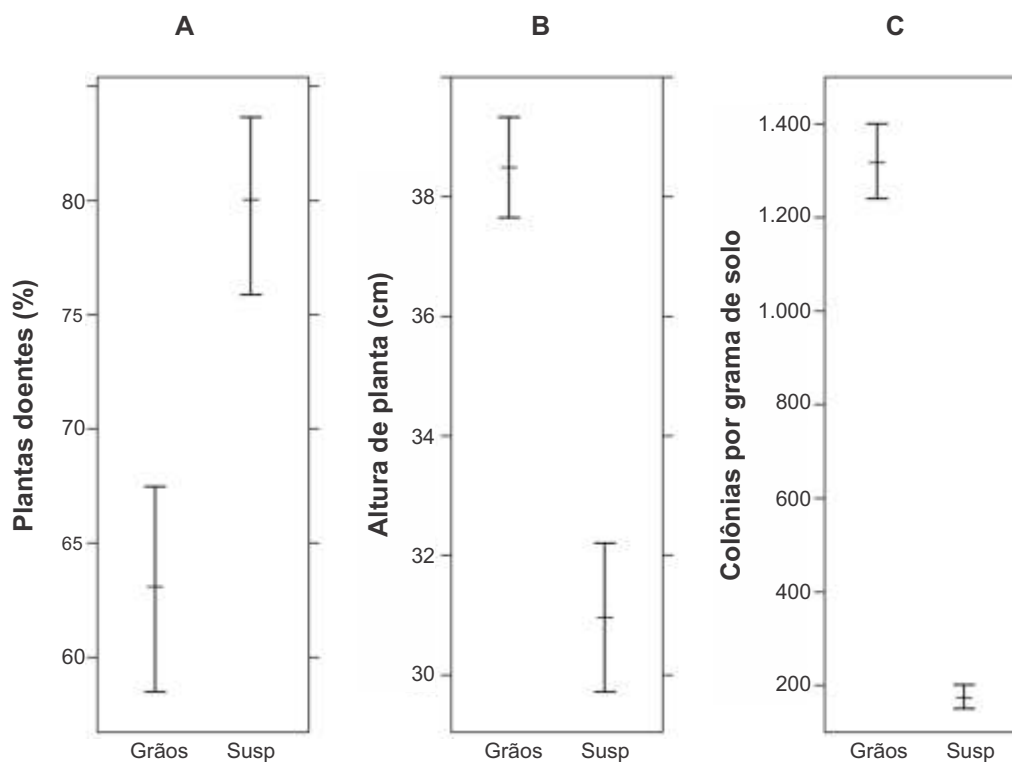


Figura 5. Percentagem de plantas doentes (A), altura de plantas (B) e quantidade de colônias de *Trichoderma* recuperadas do solo após três meses da aplicação de *Trichoderma* (C), de acordo com o método de aplicação no solo: grãos de aveia inoculados (Grãos) e suspensão de conídios (Susp). As barras verticais mostram o intervalo de confiança de 95% para cada tratamento. A linha que corta cada barra representa a média do tratamento. Cada tratamento foi repetido em cinco parcelas e em dois experimentos independentes. Cada parcela continha 15 plantas.

Considerações finais

O isolamento de populações de *Trichoderma* a partir do solo da própria região, e sua multiplicação e aplicação por meio de um substrato sólido como grãos de aveia, por exemplo, constitui-se numa opção eficiente para o controle de doenças causadas por patógenos de solo, bem como para incrementar o crescimento das plantas. Esta é uma tecnologia de baixo custo e adequada para pequenas propriedades, incluindo aquelas que priorizam a produção de alimentos sem o emprego de agrotóxicos. O isolamento e os testes de eficiência das populações de *Trichoderma* poderiam ser realizados com o auxílio de instituições de pesquisa e assistência técnica, disponibilizando aos produtores rurais populações de *Trichoderma* eficientes para o controle das principais doenças que ocorrem na região. Essas populações de *Trichoderma* poderiam ainda ser mantidas e multiplicadas na propriedade rural para uso quando necessário.

Importante salientar que o acesso e uso de microrganismos do solo deve ser precedido pelo devido registro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), disponível no portal do Ministério do Meio Ambiente, via internet (<https://sisgen.gov.br/paginas/login.aspx>), além de atender à legislação vigente, em especial à Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015 (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm) e regulamentos associados.

Agradecimentos

Este trabalho foi suportado pelo projeto SERVIAMBI (Termo de cooperação científica nº 21500.10/0008-2, entre IAPAR e Embrapa Florestas).

Comunicado Técnico, 230

Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, km 253,6 – Caixa Postal 449
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



1ª edição
(2017): on-line

Comitê de Publicações

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*
Secretária-Executiva: *Silvia Mara Belloni*
Membros: *Alexandre Dinnys Roese, Clarice Zanoni Fontes, Éder Comunello, Luís Antonio Kioshi Aoki Inoue, Marciana Retore, Marcio Akira Ito e Oscar Fontão de Lima Filho*

Expediente

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*