

Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7



Belém, PA
Dezembro de 2008

**CONFERÊNCIA DO SUBPROGRAMA DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - SPC&T FASE II/PPG7**

ANAIS

Belém, 1º a 4 de dezembro de 2008

Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia
SPC&T Fase II/PPG7 (2008: Belém, PA).
Anais da Conferência do Subprograma de Ciência e
Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7, realizado em Belém,
Pará, Brasil, de 1 a 4 de dezembro de 2008. Brasília:
CNPq, 2009.
579p.

ISBN 978-85-7028-021-3

1. Políticas Públicas - Brasil 2. Desenvolvimento
Sustentável 3. Recursos Naturais 4. Amazônia 5.
Conservação Ambiental 6. Divulgação Científica I.
Título

CDU 502

Utilização de fungos micorrízicos arbusculares como indicadores biológicos de alteração do solo na agricultura de derruba-e-queima na Amazônia

Rodrigo da Silva Maia¹; Cláudio José Reis de Carvalho¹; Cleo Marcelo de Araújo Souza¹; Jorge Fernando Barros de Freitas¹ & Steel Silva Vasconcelos¹

¹Embrapa Amazônia Oriental (rodrigomaia@hotmail.com).

1. Introdução

Bioindicadores representam espécies ou grupos taxonômicos superiores com características como densidade populacional, dispersão e sucesso reprodutivo, que podem ser usadas como índice para outros atributos ecossistêmicos mais difíceis ou caros de mensurar (Landre *et al.*, 1988). A grande maioria dos estudos do uso sustentável da biodiversidade tem sido focada em macrorganismos (mamíferos, aves, peixes e plantas). No entanto, existem poucos estudos sobre microorganismos, apesar de representarem cerca de 90% das espécies da Terra, além do seu papel fundamental no funcionamento de ecossistemas (Canhos *et al.*, 1998). Dentre os microorganismos importantes para o ecossistema terrestre, destacam-se os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), que são essenciais para a absorção de nutrientes do solo pelas plantas, com as quais realizam associações simbióticas. Os FMAs desempenham um papel fundamental na nutrição do vegetal, principalmente em solos de baixa fertilidade. O uso recorrente de queimadas como método de preparo menos oneroso do solo na agricultura familiar e limpeza de pastagens na Amazônia resulta em uma grande alteração do ecossistema, causando impactos para a biodiversidade do solo. Resultados anteriores mostraram que a densidade de esporos de fungos micorrízicos e o número de colonizações nas plantas por arbúsculos e hifas podem ser indicadores da intensidade de uso nos sistemas mais comuns da região. Sabe-se também que diferentes formas e intensidades de usos da terra têm um impacto significativo sobre a população e a composição da macro, meso e microfauna dos solos tropicais. Neste trabalho pretendeu-se avaliar (a) o potencial do

uso de fungos micorrízicos como indicador biológico eficaz da alteração do solo em áreas sob corte/queima e corte/trituração e (b) a resposta das micorrizas à sazonalidade da precipitação pluviométrica.

2. Métodos

A área do experimento está localizada na Fazenda Escola da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), no município de Igarapé Açu, Pará. Foram avaliados três tratamentos: sistema tradicional de derruba-e-queima, sistema alternativo de corte-e-trituração e controle (floresta secundária). Cada tratamento ocupa uma área contígua de 2 ha, que foi dividida em duas parcelas de 1 ha. As coletas foram realizadas em outubro de 2006 (período seco) e maio de 2007 (período chuvoso). A parcela triturada foi fertilizada com 12 g/planta de NPK 60-60-30 kg ha⁻¹ (uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio), e, antes do pouso, foram plantadas as leguminosas arbóreas *Racosperma mangium* (Willd.) Pedley e *Sclerolobium paniculatum* Vogel, no espaçamento de 2 m x 2 m, e em linhas alternadas. O preparo da área com queima foi realizado pelo processo tradicional. Em cada parcela, foram coletadas três amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm e armazenadas em sacos plásticos. No laboratório de Ecofisiologia da Embrapa Amazônia Oriental, as amostras de solo foram peneiradas em malha de 2 mm e secas ao ar. Em seguida, foram pesadas cerca de 30 g de amostra para extração de esporos, utilizando-se o método do peneiramento úmido (Gerdemann & Nicolson, 1963), seguido de centrifugação em água a 2.000 rpm, durante 3 min, e em sacarose (45%) a 1.500 rpm por 2 min. Os esporos extraídos foram lavados com água corrente sobre peneira com abertura de malha de 0,053mm e transferidos para placas de Petri para contagem com o auxílio de uma lupa com ampliação de 40x. Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância.

3. Resultados e Discussão

Os resultados mostraram maiores quantidades de esporos de fungos micorrízicos arbusculares em áreas alteradas pelos sistemas de corte/queima ($P < 0,001$) e corte/trituração ($P < 0,001$) em relação à área de capoeira. Em outubro de 2006 (período seco), a área de

corte/queima apresentou densidade de esporos significativamente maior ($P < 0,001$) do que na área de corte/trituração, embora a queima seja considerada um dos fatores de redução da ocorrência de esporos de FMA (Aboott & Robson, 1991). Em maio de 2007 (período úmido), a área de corte/trituração apresentou densidade de esporos maior do que na área de corte/queima ($P < 0,001$). Apesar das duas áreas sofrerem alterações no solo pela queima ou trituração, o que pode estimular a esporulação, a queima provavelmente ocasionou a redução do número de esporos (Brundett, 1991). A capoeira apresentou a menor densidade de esporos neste período. De acordo com Siqueira (1994) é difícil fazer generalização sobre a ocorrência e diversidade dos fungos micorrízicos arbusculares, mas sua ocorrência é geralmente alta em sistemas cultivados com baixo insumo, em condições muito alteradas, como em áreas que sofrem derruba-e-queima. A diversidade, por outro lado, é alta nos ecossistemas em clímax. A quantidade de esporos em solos de capoeiras do trópico úmido é baixo devido à estabilidade desse ecossistema natural onde, na presença constante de hospedeiros e na ausência da variação brusca na fertilidade do solo, os fungos não precisam esporular, perpetuando-se na forma de hifa. Ao mesmo tempo, os esporos podem ser consumidos por outros micróbios, protozoários ou roedores (Janos, 1992). Por outro lado a variação brusca na disponibilidade de nutrientes e a instabilidade dos ecossistemas, causados pela prática de corte/queima e corte/trituração, são condições que contribuem para a esporulação dos FMAs, pois o esporo confere resistência ao fungo em condições adversas. O desenvolvimento do FMA é bem sucedido em solos alterados, em condições ambientais estressantes, locais com alta incidência de doença do sistema radicular (Siqueira, 1994). A simbiose fungo-planta resulta em melhorias no estado nutricional das plantas, tornando-as mais resistente a pragas e doenças e com crescimento mais vigoroso, reduzindo, portanto perdas por estresses de natureza biótica (pragas e doenças) e abióticas como desbalanço nutricional e déficit hídrico (Colozzi-Filho & Balota, 1994). A sazonalidade da precipitação pluviométrica é um fator relevante que afeta o número de esporos de FMA. Durante o período seco a densidade de esporos foi significativamente maior ($P < 0,001$) que no

período chuvoso, pois no período seco a planta é mais dependente dos fungos micorrízicos para absorção de água. Segundo Raven et al (2001), além dos FMAS aumentarem a absorção de nutrientes para a planta, aumentam também a habilidade da planta na absorção de água. A sazonalidade, portanto, influenciou na densidade de esporos durante o período úmido, uma vez que a umidade elevada no solo favorece o desenvolvimento de hiperparasitas de esporos dos FMAS (Moreira & Siqueira, 2006). Segundo Abbott e Robson (1991) a umidade elevada do solo é considerada como um dos fatores que reduz a ocorrência de FMAS. As pesquisas de Chu e Diekmann (2002), realizadas também no município de Igarapé-Açu, levaram à conclusão de que a mudança sazonal afeta a população de FMA, reduzindo significativamente durante a época chuvosa, quando a umidade do solo é elevada. Pode-se observar também que, em geral, a quantidade de esporos reduz gradativamente com o aumento da profundidade do solo, pois a atividade biológica é maior na superfície do solo (Kormanik & Graw, 1982; Jasper et al, 1991).

4. Conclusões

Fungos micorrízicos arbusculares são bioindicadores eficientes para avaliar alterações no solo causadas pela agricultura de derruba e queima. A definição de protocolos baseados no uso de FMAs para avaliação de alterações no solo deve considerar que a variação na produção de esporos é sensível à sazonalidade da precipitação pluviométrica e à profundidade do solo.

5. Referências Bibliográficas

- Abbott, L.K. & Robson, A.D. 1991. Factors influencing the occurrence of vesicular-arbuscular mycorrhizas. *Agriculture, Ecosystem, Environment, Amsterdam* 35:121-150.
- Bastos, T.X. & Pacheco, N.A. 1999. *Características agroclimáticas de Igarapé-Açu, PA e suas implicações para as culturas anuais: feijão, caupi, milho, arroz e mandioca*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999.
- Brundrett, M. 1991. Mycorrhizas in natural ecosystems. *Advances in Ecological research* 21:171-313.

- Canhos, V.P; Coutinho, H.L.C. & Vazoller, R. 1998. *Microorganismos e biodiversidade dos solos*. Disponível em : <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/pdf>.
- Chu, E.Y. & Diekmann, U. 2002. *Efeitos de usos alternativos do solo sobre a população de fungos micorrízicos arbusculares na Amazônia*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental.
- Colozzi Filho, A. 1999. *Dinâmica populacional de fungos micorrízicos arbusculares no agrossistema cafeeiro e adubação verde com leguminosas*. Tese de Doutorado. USP/ESALQ. Piracicaba. 106p.
- Colozzi-Filho, A. & Balota, E.L. 1994. Micorrizas. In: Hungria, M. & Araújo, S.R. (Eds.) *Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia*. Embrapa.
- Gerdemann, J.W. & Nicolson, T.H. 1963. Spores of mycorrhizal endogen species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transaction British Mycology Society* 46:235-246.
- Janos, D.P. 1992. Heterogeneity and scale in tropical vesicular-arbuscular mycorrhiza formation. In: Read, D.J.; Lewis, D.H; Fitter, A.H. & Alexander, I.J. (Eds.) *Mycorrhizas in ecosystems*. Wallingford: CAB International.
- Jasper, D.A.; Abbot, L.K. & Robson, A.D. 1991. The effect of soil disturbance on vesicular arbuscular mycorrhizal fungi in soils from different vegetation types. *New Phytologist* 18:471-476.
- Kormanik, P.P. & McGraw, A.C. 1982. Quantification of vesicular arbuscular mycorrhizal plant roots. In: Schencki, N.C. (Ed.) *Methods and Principals of Mycorrhizal Research*. St Paul: American Phytopathological Society.
- Landres, P.B; Verner, J. & Thomas, J.W. 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. *Conservation Biology* 2:316-328.
- Moreira, F.M.S. & Siqueira, J.O. 2006. *Microbiologia e bioquímica do solo*. 2º Ed. Lavras.
- Raven, P.H; Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. 2001. *Biologia Vegetal*. 6th ed. Riode Janeiro: Guanabara Koogan.
- Siqueira, J.O. 1994. Micorrizas Arbusculares. In: Araújo, R.S. & Hungria, M. (Eds.) *Microorganismos de importância agrícola*. Brasília: Embrapa.

Smith, S.E; Smith, F.A. & Jakobsen, I. 2003. Mycorrhizal fungi can dominate phosphate supply to plants irrespective of growth responses. *Plant Physiology* 133:16-20.

Financiamento: MCT/CNPq/PPG7.

Anexo

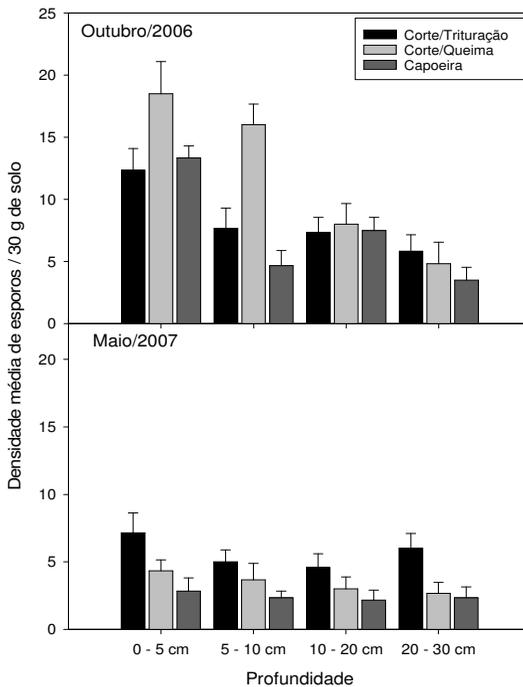


Figura 1. Densidade de esporos em função do sistema de preparo de área e época de coleta (Outubro/2006: período seco, Maio/2007: período chuvoso).