



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 71

Outubro/79

PBP/1.12.16.7

TECNOLOGIA DE INOCULAÇÃO MICORRÍZICA EM VIVEIRO DE *Pinus spp*

Tasso Leo Krüger*
Mário Tomazello Filho**

Embora a ocorrência de micorrizas no reino vegetal seja um fenômeno bastante comum, o grau de dependência das diferentes espécies de plantas, através da associação de fungos micorrízicos as suas raízes, é bastante variável. As espécies do gênero *Pinus* são altamente dependentes desta associação, o que parece não acontecer com a maioria das espécies de *Eucalyptus* cultivadas no Brasil. A necessidade de adequado desenvolvimento micorrízico em mudas de *Pinus* torna-se, por seu turno, cada vez maior à medida em que as condições do meio em que forem plantadas se apresentarem mais adversas, especialmente quanto a fertilidade do solo.

Por outro lado, as espécies de *Pinus* têm revelado uma especial capacidade de adaptação às áreas marginais, mesmo para reflorestamento, devido, provavelmente, em grande parte, à elevada capacidade que estas apresentam na associação aos fungos micorrízicos.

Tais fatos, aliados ao avanço da cultura de *Pinus* no Brasil para áreas onde não ocorrem naturalmente os fungos formadores de suas micorrizas e que apresentam limitações de fertilidade do solo e/ou outras condições adversas, requerem cuidados especiais para a obtenção de mudas com adequado nível de desenvolvimento micorrízico.

No presente trabalho procurar-se-á discutir as principais técnicas de inoculação destes fungos em condições de viveiro e sua aplicação nas diferentes espécies de *Pinus* para as condições brasileiras.

* Docente do Departamento de Fitopatologia da ESALQ/USP

** Docente do Departamento de Silvicultura da ESALQ/USP

2. TIPO DE INÓCULO E SUA APLICAÇÃO NO VIVEIRO

Basicamente podem ser distinguidos dois tipos de inóculo de fungos micorrízicos para a infestação de viveiros de *Pinus*: inóculo produzindo naturalmente e inóculo produzido artificialmente.

a) Inóculo produzido naturalmente

Atualmente, este é o tipo mais tradicional e de maior aplicação nos viveiros de *Pinus* no Brasil, principalmente em áreas distantes dos principais centros mais antigos de reflorestamento com *Pinus* spp. É obtido a partir da camada superficial do solo de povoamentos de *Pinus* já desenvolvidos, do "litter" originado de acículas em decomposição no chão destes povoamentos.

O material obtido através do solo e/ou "litter" é adicionado ao solo do viveiro, em geral, antes da semeadura. A infestação dos solos do viveiro pode ser feita pela distribuição do material contendo o inóculo sobre o substrato contido nos canteiros de semeadura, com posterior incorporação, mecânica ou manualmente, do mesmo ao solo, até uma profundidade de 12 a 15 cm. Em caso de produção de mudas em recipientes, o inóculo é, misturado ao substrato, antes do preenchimento dos mesmos. A proporção inóculo: substrato para os recipientes deve estar ao redor de 1:10 (MIKOLA, 1973).

Acículas contidas no chão de povoamentos florestais adultos, ainda não decompostas, têm sido utilizadas por algumas empresas para a cobertura dos canteiros, visando, além da proteção das sementes em germinação, a introdução do inoculo micorrízico.

O uso exclusivo deste tipo de inoculação não deve ser eficiente para uma abundante formação de micorrizas nas raízes das mudas, uma vez que as acículas, além de conter uma baixa quantidade de propágulos dos fungos micorrízicos, não são incorporadas ao solo onde as raízes das mudas deverão encontrar o inóculo.

Um outro tipo de inóculo natural que poderá ser utilizado é aquele oriundo de esporos ou corpos de frutificação dos fungos. Este tipo de inóculo, após sua trituração, também pode ser incorporado ao solo dos canteiros de semeadura ou ao substrato para o preenchimento dos recipientes. Na Austrália, têm sido investigadas as possibilidades de se inocularem sementes com esporos dos fungos (THEODOROU & BOWEN, 1973). Embora seu emprego em escala experimental tenha fornecido resultados satisfatórios, sua aplicação prática em viveiros comerciais ainda não teve sucesso.

b) Inóculo produzido artificialmente

Este tipo consiste em culturas puras na forma de micélios de fungos micorrízicos, obtidas através do cultivo dos fungos em um meio de cultura apropriado. É, sem dúvida, o tipo ideal de inóculo para ser utilizado na infestação de viveiros, uma vez que permite a utilização de fungos específicos para a espécie de planta a ser cultivada, e com muita eficiência simbiótica para as condições do local onde as mudas serão plantadas. Elimina também, os riscos de disseminação de agentes fitopatogênicos, pragas e ervas daninhas, que ocorrem quando se utiliza solo, "litter" ou acículas de povoamentos de *Pinus*.

Na prática, entretanto, o emprego do inóculo puro tem sido limitado. Uma das maiores dificuldades encontradas é a produção maciça deste inoculo para a utilização em larga escala, uma vez que os fungos micorrízicos, em geral, são difíceis de serem

cultivados, pois apresentam crescimento lento em meio de cultura. Outro problema é o estabelecimento do inoculo no solo do viveiro após a sua aplicação. No local onde o inoculo é incorporado ao solo, ocorre uma grande concorrência dos fungos micorrízicos com outros microrganismos no solo, o qual tenderá a perder a viabilidade antes de causar a infecção nas raízes das mudas.

O emprego dos dois tipos básicos de inóculos apresentados, bem como as vantagens e inconvenientes de cada um, são discutidos com maiores detalhes por *MIKOLA (1973)* e *TRAPPE (1977)*.

Recentemente, uma nova técnica, utilizando-se fungos específicos, tem sido desenvolvida por um grupo de pesquisadores do Serviço Florestal dos E.U.A. (*MARX & BRYAN, 1975; MARX & ARTMAN, 1978; MARX, MORRIS & MEXAL, 1978*). Tal técnica envolve o cultivo do fungo, na forma micelial, em um substrato à base de vermiculita, com sua posterior aplicação no solo do viveiro, previamente fumigado com brometo de metila.

O emprego desta técnica tem funcionado muito bem para determinados fungos micorrízicos, tais como o *Pisolithus tinctorius* e o *Thelephora terrestris*, os quais, além de apresentarem bom crescimento em meio de cultura, apresentam grande potencial de adaptação às condições adversas do solo, principalmente o *Pisolithus tinctorius* (*MARX, BRYAN & CORDELL, 1977; BERRY & MARX, 1978*). Atualmente, o uso de inoculo de *Pisolithus tinctorius*, em escala comercial, nos U.S.A. está em vias de aplicação.

No Brasil, o emprego da referida técnica vem sendo estudado pelos autores do presente trabalho. Este estudo tem se concentrado na avaliação da eficiência simbiótica dos dois fungos, *Pisolithus tinctorius* e *Thelephora terrestris*, em diferentes espécies de *Pinus* tropicais, visando principalmente o reflorestamento de áreas marginalizadas, e a introdução dos mesmos em locais onde ainda não ocorrem. Deve-se ressaltar que o fungo *Thelephora terrestris* já se encontra estabelecido em muitas áreas onde se vem plantando *Pinus* no Brasil. Já o *Pisolithus tinctorius* não ocorre naturalmente associado às espécies de *Pinus* no Brasil, entretanto ele ocorre em plantações de eucaliptos. Observações efetuadas indicam a existência de duas estirpes de *Pisolithus tinctorius*, uma específica de *Pinus spp* e outra específica de *Eucalyptus spp*.

Os resultados obtidos com esta pesquisa, até o momento, tem sido bastante promissores, abrindo, desta forma, grandes perspectivas para a manipulação prática dos dois fungos estudados nas condições brasileiras.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERRY, C.R. & MARK, D.H. – Effects of *Pisolithus tinctorius* ectomycorrhizal on growth of loblolly and Virginia pines in the Tennessee Copper Basin. *USDA. Forest Service. SE research note*, Asheville (246): 1-6, 1978.

MARX, D.H. & ARTMAN, J.D. – Growth and ectomycorrhizal development of loblolly pine seedlings in nursery soil infested with *Pisolithus tinctorius* and *Thelephora terrestris* in Virginia. *USDA. Forest Service SE research note*, Asheville (256): 1-4, 1978.

- MARX, D.H. & BRYAN, W.C. – Growth and ectomycorrhizal development of loblolly pine seedlings in fumigated and nonfumigated nursery soil infested with different fungal symbionts. *Forest science*, Madison, 24: 192-203, 1978.
- MIKOLA, P. – Application of mycorrhizal symbiosis in forestry practice. In: MARKS, G.C. & KOZLOWSKI, T.T. ed. *Ectomycorrhizal: their ecology and physiology*. New York, Academic Press, 1973. p.383-411.
- THEODOROV, C. & BOWEN, G.D. – Inoculation of seeds and soil with basidiospores of mycorrhizal fungi. *Soil biology and biochemistry*, Elmsford, 5: 765-71, 1973.
- TRAPPE, J.M. – Selection of fungi for ectomycorrhizal inoculation in nurseries. *Annual review of phytopathology*, St. Paul, 15: 203-22, 1977.

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

IPEF – Biblioteca
ESALQ-USP
Caixa Postal, 9
Fone: 33-2080
13.400 – Piracicaba – SP
Brasil

Comissão Editorial da publicação do IPEF:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
Walter Sales Jacob
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Hilton Thadeu Zarate do Couto
Prof. João Walter Simões
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Nelson Barbosa Leite

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior