

Vera Lucia Ramos BONONI<sup>2</sup>  
Rosely Ana Piccolo GRANDI<sup>2</sup>  
Sonia Aparecida Reis LOPES<sup>3</sup>  
Eliana RODRIGUES<sup>4</sup>  
Margarida Pereira FONSECA<sup>5</sup>

## RESUMO

Amostras de rizosfera de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze provenientes do Jardim Botânico de São Paulo foram analisadas quanto a presença de fungos MVA. Foram utilizadas as técnicas do peneiramento por via úmida para o isolamento dos esporos e coloração com fucsina ácida para observação de colonização das raízes. Quatorze espécies foram verificadas: *Acaulospora laevis* Gerd. & Trappe; *A. longula* Spain & Schenck; *A. mellea* Spain & Schenck; *A. morrowae* Spain & Schenck; *Gigaspora gigantea* (Nicol. & Gerd.) Gerd. & Trappe; *Glomus citricolum* Tang & Zang; *G. claroideum* Schenck & Smith; *G. deserticola* Trappe Bloss & Hence; *G. geosporum* (Nicol. & Gerd.) Walker; *G. halonatum* Rose & Trappe; *G. macrocarpum* Tul & Tul; *G. maculosum* Miller & Walker; *G. reticulatum* Bhattacharjee & Mukerji e *Scutellospora aurigloba* (Hall) Walker & Sanders. As espécies *Glomus citricolum*, *G. halonatum* e *G. reticulatum* são citadas pela primeira vez para o Brasil.

Palavras-chave: micorrizas Vesículo-Arbusculares, *Araucaria angustifolia*

## ABSTRACT

Rhizosphere samples of *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze from Jardim Botânico de São Paulo were analysed for VAM fungi. The wet sieving and decanting technique were used for sporeisolation and acid fuchsin staining procedure for colonized roots observation. Fourteen species were found: *Acaulospora laevis* Gerd. & Trappe; *A. longula* Spain & Schenck; *A. mellea* Spain & Schenck; *A. morrowae* Spain & Schenck; *Gigaspora gigantea* (Nicol. & Gerd.) Gerd. & Trappe; *Glomus citricolum* Tang & Zang; *G. claroideum* Schenck & Smith; *G. deserticola* Trappe Bloss & Hence; *G. geosporum* (Nicol. & Gerd.) Walker; *G. halonatum* Rose & Trappe; *G. macrocarpum* Tul & Tul; *G. maculosum* Miller & Walker; *G. reticulatum* Bhattacharjee & Mukerji and *Scutellospora aurigloba* (Hall) Walker & Sanders. *Glomus citricolum*, *G. halonatum* and *G. reticulatum* are mentioned for the first time in Brazil.

Key words: Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae *Araucaria angustifolia*

(1) Aceito para publicação em junho de 1990

(2) Instituto de Botânica Caixa Postal 4005 005 São Paulo SP

(3) Instituto de Pesquisas Tecnológicas Caixa Postal 74 05508 São Paulo SP.

(4) Instituto Florestal Caixa Postal 1322 - São Paulo SP.

(5) Instituto de Biociências/USP Caixa Postal 05499 SP.

BONONI, V. L. R. et alii. Micorrizas vesículo-arbusculares em *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que as Gymnospermas geralmente estão associadas a fungos ectomicorrízicos. No entanto nas espécies da família Araucariaceae em especial no gênero *Araucaria* tem sido detectada a presença de endomicorrizas dispostas nas células periféricas da raiz (JANSE 1897; PILGER 1926). BEVEGE (1971) relata a ocorrência do gênero *Endogone* associado a raízes de *Araucaria cunninghamii* D. Don. Uma vez que hoje *Endogone* é considerado um gênero formador de ectomicorriza esta observação poderia levar interpretação de que o gênero foi empregado pelo autor como sinônimo de *Glomus*. De fato algumas controvérsias taxonômicas entre esses dois gêneros foram abordadas por GERDEMANN & TRAPPE (1974) que discutiram as similaridades existentes entre eles. No pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) a presença de associações endomicorrízicas foi relatada por MILANEZ & MONTEIRO NETO (1950) que trabalharam com cortes anatômicos de raízes. Desde então não há mais informação sobre o assunto. Neste trabalho foram relacionadas as espécies de fungos endomicorrízicos encontradas em associação com plântulas de *Araucaria angustifolia* bem como as estruturas

destes fungos observadas nas raízes.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras de rizosfera de nove plântulas (de até 20 centímetros de altura) e um de espécime adulto de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze foram coletadas na área do Jardim Botânico de São Paulo SP. As plântulas encontravam-se ao redor do espécime adulto provavelmente tendo se originado deste. As coletas foram feitas durante o mês de outubro de 1988 à profundidade de 5 a 10 centímetros incluindo sempre raízes das plântulas. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel pardo e pesavam em média 200 gramas. Em laboratório as amostras foram processadas individualmente pela técnica do peneiramento por via úmida (GERDEMANN & NICOLSON 1963) com uso de peneiras com malhas de 850, 350, 105 e 53 um de abertura sendo a solução de solo resultante de cada peneira distribuída em quatro placas de Petri para posterior análise quanto a presença de esporos de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares (MVA) no solo. Os esporos foram separados sob microscópio estereoscópico (8 a 40 x) e com o auxílio de pipeta pasteur

BONONI, V. L. R. et alii. Micorrizas vesículo-arbusculares em *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze

e/ou pinça de ponta fina foram isolados e observados sob microscópio óptico com montagem entre lâmina e lamínula em resina PVL (álcool polivinílico + ácido láctico + fenol). Os esporos foram identificados segundo SCHENCK & PÉREZ (s.d.) e medidos com auxílio de ocular micrométrica acoplada ao microscópio.

As raízes finas das plântulas foram clarificadas e coradas pelo método da fucsina ácida proposto por KORMANIK et alii (1980) para constatação de colonização e visualização de hifas, vesículas e arbúsculos (8 a 40 x). As raízes do espécime adulto não sofreram este processo uma vez que não foi possível coletar suas raízes finas que se encontravam em grande profundidade no solo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Raízes de plântulas de *Araucaria angustifolia* apresentaram associação com diferentes taxa de fungos formadores de MVA (Tabela 1).

Hifas e vesiculares foram observadas em praticamente todas as amostras (TABELA 2). No entanto arbúsculos típicos não fo-

ram encontrados o que pode estar relacionado a diferentes fases de desenvolvimento tanto da planta como do fungo. Saliencia-se que em diversos trabalhos sobre levantamento de fungos MVA a pouca quantidade de arbúsculos tem sido a regra (BONONI & TRUFEN 1983; TRUFEN et al. 1989). Com exceção de *Glomus citricolum*, *G. halonatum* e *G. reticulatum* todas as demais espécies já foram descritas taxonomicamente e referenciadas para o Brasil em diversos ecossistemas (BONONI & TRUFEN 1983; GRANDI & TRUFEN enviado para publicação; TRUFEN 1988; TRUFEN et alii 1990). No entanto a estas serão feitos maiores comentários visto constituírem primeiras observações no Brasil. *Glomus citricolum* Tang & Zang-Descrição: TANG & ZANG (1984) *Acta Botanica Yunnanica* 6:295-04 -ilustrado.-Comentários taxonômicos: vesículas subfusóides, ovóides e elipsóides de 26, 7 mm de diâmetro constam na descrição original (TANG & ZANG 1984) porém não foram encontradas no presente material. A espécie é próxima a *G. etunicatum* (Backer & Gerdemann) e a *G. fasciculatum* (Thaxter sensu Gerdemann) Gerdemann & Trappe diferindo destes pelo tamanho do esporo e tipo de parede. Distribuição geográfica: China

BONONI, V. L. R. et alii. Micorrizas vesículo-arbusculares em *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze

TABELA 1 - Relação de Taxa de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares (MVA) constatados em *Araucaria angustifolia* e frequência observada em 10 amostras.

Taxa	ocorrência em 10 amostras
<i>Acaulospora laevis</i>	1
<i>A. longula</i>	1
<i>A. mellea</i>	2
<i>A. morrowae</i>	1
<i>Gigaspora gigantea</i>	1
<i>Gigaspora</i> sp.	2
<i>Glomus citricolum</i>	1
<i>G. claroideum</i>	1
<i>G. deserticola</i>	1
<i>G. geosporum</i>	1
<i>G. halonatum</i>	1
<i>G. macrocarpum</i>	5
<i>G. maculosum</i>	3
<i>G. reticulatum</i>	1
<i>Scutellospora aurigloba</i>	1

TABELA 2 - Taxa colonização e estruturas de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares (MVA) observadas em rizosferas e raízes de *Araucaria angustifolia*

Amostra	taxa	% de co- loniza- ção das raízes*	estruturas observadas nas raízes
1	<i>Acaulospora morrowae</i>	--	--
	<i>Gigaspora gigantea</i>		
	<i>Glomus citricolum</i>		
	<i>G. macrocarpum</i>		
	<i>G. reticulatum</i>		

continua



BONONI, V. L. R. et alii. Micorrizas vesículo-arbusculares em *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze

continuação da TAB 2

2	<i>Acaulospora mellea</i>	100%	hifas e vesículas
	<i>Glomus macrocarpum</i>		
3	<i>Acaulospora mellea</i>	80%	hifas e vesículas
	<i>Glomus macrocarpum</i>		
	<i>Gigaspora gigantea</i>		
4	<i>Glomus claroideum</i>	100%	hifas e vesículas
	<i>Scutellospora aurigloba</i>		
5	<i>Glomus halonatum</i>	100%	hifas e vesículas
	<i>Gigaspora</i> sp.		
6	<i>Glomus geosporum</i>	40%	hifas e vesículas
	<i>Acaulospora longula</i>		
	<i>Glomus maculosum</i>		
7	<i>Glomus maculosum</i>	30%	hifas e vesículas
	<i>Glomus deserticola</i>		
8	<i>Glomus macrocarpum</i>	80%	hifas e vesículas
9	<i>Glomus maculosum</i>	--	--
	<i>Glomus macrocarpum</i>		
10**	<i>Acaulospora laevis</i>	--	--

(\*) nas amostras com 100% de colonização o número de esporos por amostra foi elevado, atingindo mais de 1000 esporos/100 g de solo

(\*\*) a amostra número 10 foi coletada na rizosfera do indivíduo adulto

*Glomus halonatum* Rose & Trappe-  
Descrição: ROSE & TRAPPE  
(1980) *Mycotaxon* 10(2):413-420,  
ilustrado

-Comentários taxonômicos: Difere  
de *Glomus caledonium* (Nicol. &  
-Gerd.) Trappe & Gerd. pelo tipo

de ornamentação da parede inter-  
na. A equinulação da parede é  
muito semelhante à de *G. monosporum* Gerd. & Trappe porém as  
demais camadas da parede e a  
hifa de sustentação são bem dife-  
rentes. Distribuição geográfica:

BONONI, V. L. R. et alii. Micorrizas vesículo-arbusculares em *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze

Estados Unidos Inglaterra e México *Glomus reticulatum* Bhattacharjee e Mukerji-Descrição: BHATTACHARJEE & MUKERJI (1980) *Sydowia (Annales -Mycologici)* 9:4-7 ilustrado.-Comentários taxonômicos: Difere das outras espécies do gênero *Glomus* observadas pela presença de um retículo na camada interna da parede do esporo. Distribuição geográfica: Índia

Observa-se portanto que alguns fungos MVA podem associar-se às raízes de *Araucaria angustifolia* porém são necessárias pesquisas mais detalhadas dessas associações principalmente no sul do Brasil onde esta espécie vegetal ocorre em abundância.

As espécies *G. citricolum*, *G. halonatum* e *G. reticulatum* tem sua distribuição geográfica ampliada dada a constatação no Brasil.

#### 4 LITERATURA CITADA

BEVEGE D. I. 1971. Some aspects of *Endogone* forming mycorrhizas with hoop pine *Araucaria cunninghamii* AIT. In: IUFRO Congress, 15, Gainesvilli, Flórida, Mar. 14-20, 1971. (Section 24)

BHATTACHARJEE M. & MUKERJII,

K. G. 1980. Studies on indian Endogonaceae. II. The genus *Glomus*. *Sydowia*, 39:14-17.

BONONI, V. L. R. & TRUFEN, S. B. F. 1983. Endomicorrizas vesículo-arbusculares do cerrado da reserva biológica de Mogi Guaçu, SP, Brasil. *Rickia* 10:55-84.

GERDEMANN J. W. & NICOLSON T. H. 1963. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transactions of the British Mycological Society* 46:235-244.

GERDEMANN J. W. & TRAPPE J. M. 1974. The Endogonaceae in the Pacific Northwest. *Mycologia Memoir*, New York, 5:1-76.

GRANDI, R. A. P. & TRUFEN, S. B. F. s.d. Fungos micorrízicos vesículo-arbusculares em Marantaceae cultivadas no Instituto de Botânica, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* (enviado para publicação).

JANSE J. M. 1897. Les endophytes radicaux de quelque plante javanaise. *Annales du Jardin Botanique des Buitenzorg*, 14:54-201.

KORMANIK P. P. et alii. 1980.

BONONI, V. L. R. et alii. Micorrizas vesículo-arbusculares em *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze

Procedures and equipment for staining large numbers of plant root samples for endomycorrhizal assay. *Canadian Journal of Microbiology*, Ottawa, 26:536-538.

MILANEZ F. R. & MONTEIRO NETO, H. 1950. Nota prévia sobre micorriza do pinheiro do Paraná. *Arquivo do Serviço Florestal*, Rio de Janeiro, 4:87-93.

PILGER, R. 1926. Araucariaceae. *Die Naturlichen Pflanzenfamilien*, Leipzig, 13: 266-349.

ROSE, S. L. & TRAPPE, J. M. 1980. Three new endomycorrhizal *Glomus* spp. associated with Actinorrhizal shrubs. *Mycotaxon*, Ithaca, 10(2):413-420.

SCHENCK, N. C. & PÉREZ, Y. s. d. *Manual for the identification of VA mycorrhizal fungi*. Florida, Univeristy of Florida - Institute of Food and Agricultural Sciences. 241p.

TANG, Z. & ZANG, M. 1984. Additions to the key of Endogonaceae and a new specie of mycorrhizal fungus *Glomus citricolum* TANG & ZANG. *Acta Botanica Yunnanica*, Kunming, 6(3):295-304.

TRUFEN, S. F. B. 1988. Fungos micorrízicos vesículo-arbusculares da Ilha do Cardoso, SP, Brasil. São Paulo, USP - Instituto de Biociências. 358p. (Tese de doutoramento)

TRUFEN, S. F. B. et alii. 1989. Fungos micorrízicos vesículo-arbusculares em roseiras cultivadas em três municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*, São Paulo, 16. (no prelo).

TRUFEN, S. F. B. et alii. 1990. Fungos micorrízicos vesículo-arbusculares em plantas ornamentais do Jardim Botânico de São Paulo. *Hoehnea*, São Paulo, 17. (no prelo).

*Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 2(1):87-93, 1990.