

## TIPOS DE ESPOROS DE FUNGOS MICORRÍZICOS VA EM SOLOS SOB LEGUMINOSAS ARBÓREAS DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL\*

ROGÉRIO TAVARES DE ALMEIDA  
VÂNIA FELIPE FREIRE \*\*\*  
ILO VASCONCELOS \*\*

### RESUMO

Com a finalidade primacial de selecionar fungos nativos formadores de micorrizas VA foram colhidas 76 amostras de solo nas mais diversas microrregiões-homogêneas do Estado do Ceará, sob leguminosas arbóreas. As amostras de solo, acondicionadas em sacos de polietileno com 3–5 kg, cada, e plantados com sementes de *Clitoria ternatea* L, foram examinadas quanto à incidência de fungos MVA, com particular atenção para os seus tipos de esporos e esporocarpos. As estruturas fúngicas retiradas do solo e da rizosfera foram preservadas em solução de Ringer ou lactofenol, e os tipos de esporos mais freqüentes multiplicados em *Clitoria ternatea* L. *Acaulospora*, com apenas um tipo de esporo, foi o gênero de ocorrência mais rara, sendo *Glomus*, o mais freqüente, com seis tipos de esporos, seguido de *Gigaspora* (6 tipos de esporos) e *Sclerocystis* (5 tipos de esporos).

### SUMMARY

#### SPORE TYPES OF VA MYCORRHIZAL FUNGI IN SOILS UNDER LEGUME TREES IN CEARÁ, BRAZIL.

- \* Trabalho realizado com apoio do Projeto PDCT/CE 17 (CNPq-BID-UFC)
- \* Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará e Pesquisador do CNPq.
- \* Eng.º Agr.º do Projeto

With the main purpose of selecting native VA mycorrhizal fungi to inoculate legume trees, a preliminary survey on the identification of VAM spore type in soils under legume trees is presented. The soils were cultivated with *Clitoria ternatea* L. for at least two months under greenhouse conditions. *Glomus* was the most frequent genus with 6 spore types, followed by *Gigaspora* (6 types) and *Sclerocystis* (5 types), being *Acaulospora*, with one type of spore, of rare occurrence in this habitat.

**PALAVRAS-CHAVE:** Endogonaceae, fungos MVA, tipos de esporos, leguminosas arbóreas, Estado do Ceará.

### INTRODUÇÃO

Com a finalidade primacial de selecionar fungos nativos formadores de micorrizas VA, foi pesquisada a ocorrência e estudados os tipos de esporos desses agentes simbióticos em amostras de solo coletadas, sob leguminosas arbóreas, nas zonas do litoral, sertão e serra do Ceará. Não tem, portanto, o presente trabalho,

um enfoque taxonômico imediato, mostrando, apenas, os mais frequentes tipos de esporos encontrados em cada gênero formador de micorriza VA.

Os fungos, identificados por tipos de esporo dentro de um gênero, estão sendo submetidos a testes de seleção, em confronto com espécies introduzidas de micorrizas VA, para serem empregados, especialmente, em experimentos de interação com rizóbios e leguminosas arbóreas adubadas com fosfatos naturais. A propósito, ALMEIDA, FREIRE & VASCONCELOS,<sup>2</sup> testando os fungos indígenas *Sclerocystis* sp. (CE-Tipo 4) *Glomus* sp. (CE – TIPO 1) e *Gigaspora* sp. CE-Tipo, coletados de solos sob leguminosas arbóreas do Ceará, em relação a fungos introduzidos, verificaram a superioridade dos tratamentos *Glomus macrocarpum*, *Gigaspora* sp. (CE-Tipo 1), *Glomus epigaeum*, *Glomus* sp. (CE-Tipo 1) e *Glomus mosseae* sobre os demais no incremento do peso da algaroba *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Esporos de fungos MVA são encontrados nos mais diversos solos de diferentes regiões, sob as mais variadas espécies de plantas, nativas ou cultivadas.

No Brasil, FERRAZ<sup>3</sup> encontrou esporos dos tipos *Acaulospora* e *Gigaspora* em amostras de um Latossolo Vermelho-Amerelo colhidos em Belém, Pará, cultivado com guaraná, *Paulinia cupana* H.B.K. var. *sorbolis* (Mart) Ducke, pimenta do reino, *Piper nirgrum* L., malva, *Urena lobata* L. e juta, *Corchorus capsularis* L. MIRANDA<sup>6</sup> detectou esporos de fungos MVA dos gêneros *Gigaspora* spp. e *Glomus* sp. em um Latossolo Vermelho-Escuro de Brasília, cultivado com *Brachiaria decumbens* Stapf. nos períodos chuvoso e seco. LOPES et alii<sup>14</sup>, pesquisando a ocorrência de fungos MVA em amostras de solo da rizosfera e raízes do café, *Coffea arabica* L. na região central do Estado de S. Paulo, durante o verão, identificaram 22 espécies e observaram a incidência de 20 outras não descritas. Espécies descritas ou não de *Acaulospora* foram detectadas em todas as amostras; *Glomus* spp. ocorreram

em 81% das amostras e *Gigaspora* e *Sclerocystis* spp. em 60 e 40%, respectivamente, enquanto *Gigaspora margarita*, considerada muito eficiente para o café, não se encontrou em qualquer amostra. A colonização das raízes oscilou entre 4 e 46%. BONONI & TRUFEM<sup>6</sup>, analisando 500 amostras de solo da rizosfera de 62 espécies de plantas do cerrado da Reserva Biológica Moji-Guaçu, SP, Brasil, pertencentes a 32 famílias fanerogâmicas, isolaram e identificaram 24 espécies de fungos MVA: 2 de *Acaulospora*, 7 de *Gigaspora*, 1 *Gigaspora* sp.; 10 de *Glomus* e 4 de *Sclerocystis*, sendo as mais frequentes *Gigaspora calospora*, *G. heterogama* e *G. nigra*, ALMEIDA, VASCONCELOS & FREIRE<sup>4</sup>, encontraram em 19 amostras de solo coletadas sob leguminosas arbóreas, de diversas origens, 16 com incidência de esporos do gênero *Glomus*, 6 com *Sclerocystis* e 4 com esporos de *Gigaspora*. ALMEIDA, FREIRE & VASCONCELOS<sup>3</sup>, estudando a ocorrência de esporos de fungos MVA em solos cultivados com mandioca, verificaram que representantes de 3 gêneros – *Gigaspora*, *Glomus* e *Sclerocystis* – estão presentes nos solos da região litorânea cearense, sendo muito mais frequentes os dois primeiros. SCHENCK, SIQUEIRA & OLIVEIRA<sup>20</sup>, estudando a incidência de espécies de fungos MVA em alguns solos nativos e cultivados da região cerrado do Estado de Minas Gerais, Brasil, constataram que a frequência e o número relativo de esporos de cada espécie variou com a localidade, sendo o seu número médio, por 100/g/solo, de 78,4 e 54,3 nos terrenos cultivados e não cultivados, respectivamente. Citados autores encontraram 26 espécies descritas e 9 não descritas, predominando, em ordem decrescente, no cerrado nativo, as espécies: *Gigaspora pellucida*, *Glomus diaphanum*, *Gigaspora margarita*, *Acaulospora mellea* e *A. spinosa*. Nos terrenos cultivados foram mais comuns: *Acaulospora scrobiculata*, *A. spinosa*, *Glomus etunicatum*, *Gigaspora pellucida* e *Glomus diaphanum*. ALMEIDA, FREIRE & VASCONCELOS<sup>1</sup>, ao examina-

rem 75 amostras de solos colhidos sob leguminosas arbóreas, nas zonas do litoral, sertão e serras do Estado do Ceará, Brasil, observaram a ocorrência do gênero *Sclerocystis* em 29 amostras, constando, ainda a existência de 5 tipos distintos de esporos e esporocarpos do citado gênero de fungos MVA. BONONI & BARBOSA<sup>5</sup>, verificaram a presença de 6 espécies de fungos MVA: *Acaulospora scrobiculata*, *Gigaspora gilmorei*, *G. nigra*, *Glomus macrocarpum* e *G. monosporum* associadas às raízes de seringueira, *Hevea brasiliensis* Muell. Arg., em solo areno-argiloso da região do Rio Claro, SP. COLOZZI F.<sup>o</sup> SIQUEIRA & OLIVEIRA<sup>7</sup> observaram nas culturas de citrus (60% de colonização), arroz (37%), milho (36%), algodão (32%), mandioca (19%), cana de açúcar (19%), plantas nativas de cerrado e *Brachiaria* (17%), soja (15%) e eucaliptos (2%), de 58 diferentes locais do Estado de Minas Gerais, a ocorrência dos seguintes fungos MVA: *Acaulospora morrowae* (48%) *Gigaspora* sp. — 1 (30%), *Acaulospora scrobiculata* (25%), *A. spinosa* (14%), *A. appendiculata* e *Gigaspora pellucida* (5%), *Acaulospora* sp. — 3 (3,5%) e *A. longula*, *Sclerocystis clavispora*, *A. leavis* (1,7%), não notando tendência de discriminação do fungo pelas espécies vegetais estudadas. FERNANDES & LOPES<sup>9</sup>, trabalhando com amostras de raízes e solos da rizosfera de videira *Vitis vinifera* L, de 10 localidades da região de Jundiá, SP, isolaram e identificaram as espécies de fungos MVA: *Gigaspora heterogama*, *G. aurigloba*, *G. pellucida*, *Acaulospora spinosa*, *A. mellea*, *Sclerocystis clavispora*, *S. coremioides* e *Glomus* sp. MAIA & TRUFEM,<sup>15</sup> pesquisando a incidência de fungos MVA em 200 amostras de solo da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil, cultivado com seringueira, *Hevea brasiliensis* Muell. Arg., reconheceram as seguintes espécies: *Acaulospora scrobiculata*, *Gigaspora nigra*, *G. pellucida*, *Glomus claroideum*, *G. fulvum*, *G. macrocarpum* e *Sclerocystis coremioides*. REIS, OLIVEIRA & KRUGNER<sup>18</sup> en-

contraram em amostras de solo de povoamentos de *Eucalyptus grandis*, nas regiões de Mogi-Guaçu e São Simão, SP, esporos de *Acaulospora* em maior quantidade e número de espécies em comparação com os de *Glomus* e *Gigaspora*, também detectados com frequência SIQUEIRA et alii<sup>20</sup>, em amostras de solo da rizosfera de 23 leguminosas e 6 gramíneas, colhidas no cerrado de Minas Gerais, constaram a presença das seguintes espécies de fungos MVA: *Acaulospora scrobiculata* (51, 7% — ocorrência), *A. morrowae* (44,8%), *A. mellea* (6,8%), *Gigaspora* sp-1 (6,8%) e *Acaulospora* sp., *A. laevis*, *A. appendiculata*, *A. spinosa*, *Glomus* sp.—3 e *G. deserticola* (3,4%). TRUFEM & VIRIATO<sup>24</sup>, analisando amostras de solo da rizosfera de diferentes espécies botânicas procedentes da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, S. Paulo, constataram a ocorrência das espécies de fungos MVA: *Acaulospora spinosa*, *Gigaspora heterogama*, *G. nigra*, *Glomus geosporum*, *G. macrocarpum*, *Sclerocystis coremioides* e *S. sinuosa*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Setenta e seis amostras de solo, colhidas nas mais diversas microrregiões-homôgeneas do Estado do Ceará, Brazil, sob diferentes espécies botânicas, sobretudo, leguminosas arbóreas, foram examinadas quanto à incidência de fungos MVA, com particular atenção para a observação dos tipos de esporos e esporocarpos. As amostras de solo foram acondicionadas em sacos de polietileno com 3–5kg, cada, onde plantaram-se sementes de cunhã, *Clitoria ternatea*, L. previamente escarificadas pela ação do H<sub>2</sub>S<sub>4</sub> a 65<sup>o</sup>Bé e esterilizadas com hipoclorito de sódio, durante 10 minutos. Após um período de 60 ou mais dias de crescimento, sob condições de casa-de-vegetação, em que as plantas foram regadas convenientemente com a solução de Hewitt (HEWITT<sup>12</sup>) sem P, procedeu-se a colheita. As raízes foram examinadas

sob lente estereoscópica para remoção de estruturas fúngicas associadas às mesmas e os esporos presentes no solo extraídos pelos métodos de GERDEMANN & NICOLSON<sup>10</sup> e JENKINS<sup>13</sup>. As estruturas fúngicas retiradas do solo e da rizosfera são preservadas na solução de RINGER ou lactofenol e os tipos de esporos mais frequentes multiplicados em *Clitoria ternatea* L. Na identificação dos tipos de esporos foram consultados especialmente MOSSE & BOWEN<sup>17</sup>, TAXTER<sup>23</sup>, GERDEMANN & TRAPPE<sup>11</sup>, SCHENCK & SMITH<sup>21</sup> e SCHENCK<sup>19</sup> (ed.).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados indicam, após o exame de 76 amostras, os seguintes tipos de esporos em 4 gêneros de Endogonaceae, em solos sob leguminosas arbóreas do Ceará:

### Acaulospora

CE – Tipo 1 (FIG. 1) – esporos sésseis, amarelo-dourados, globosos, em média 100  $\mu\text{m}$  diam., parede 10-14  $\mu\text{m}$  de espessura, faveolada.

### Slerocystis

CE – Tipo 1 (FIG. 2) – esporocarpo sem perídio; clamidósporos clavados, com parede espessa no ápice, 148,5 - 171,5  $\mu\text{m}$  de comprimento;

Tipo 2 – esporocarpo sem perídio; clamidósporos clavados, parede espessa no ápice, medindo 57,5 a 70,0  $\mu\text{m}$  de comprimento;

CE – Tipo 3 – esporocarpo com perídio compacto, medindo 23  $\mu\text{m}$  de espessura, clamidósporos com parede espessa no ápice, 10–16  $\mu\text{m}$  de espessura;

CE – Tipo 4 – esporocarpo com perídio compacto, medindo 16  $\mu\text{m}$

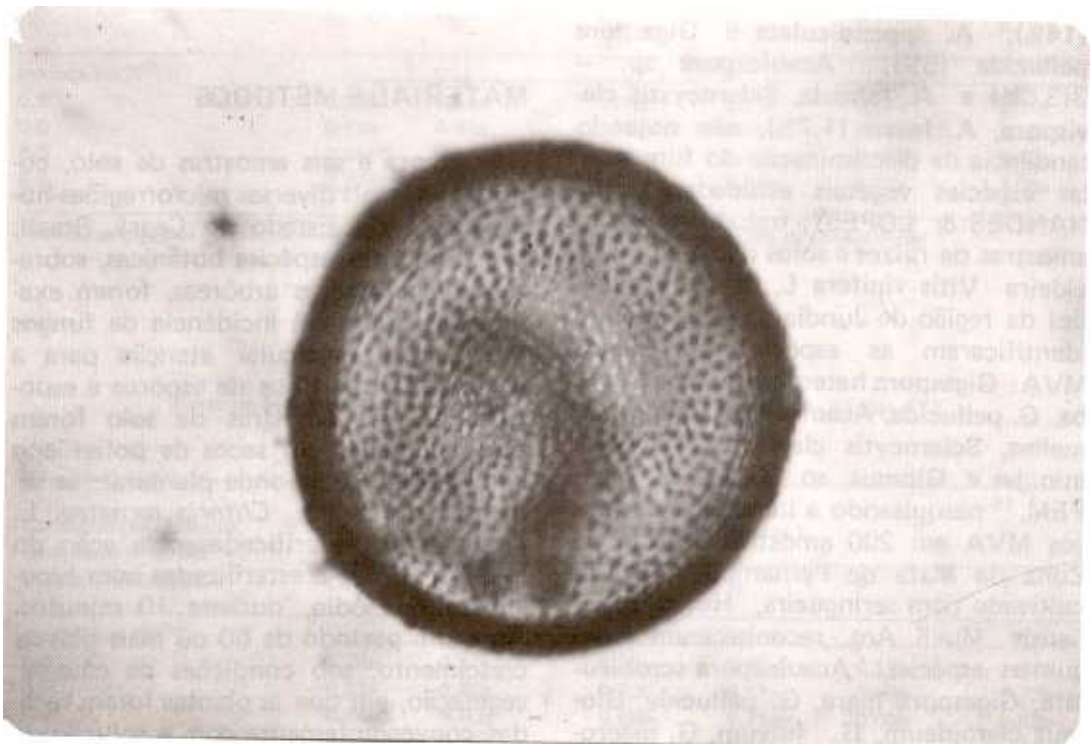


FIG. 1 – Azigósporo de *Acaulospora* (CE – Tipo 1) 400 X



FIG. 2 – Clamidósporos de *Sclerocystis* (CE – Tipo 1) 400 X

de espessura, com hifas sinuosas; clamidósporos sem parede espessada no ápice, e

CE – Tipo 5 – esporocarpo com perídio não compacto, medindo 30–36  $\mu\text{m}$  de espessura, com hifas entrelaçadas; clamidósporos sem parede espessada no ápice.

#### Glomus

CE – Tipo 1 – clamidósporos globosos a obovóides, castanho-avermelhados, numerosos, em grupos, 128–171  $\mu\text{m}$  diam., parede lisa 10–13  $\mu\text{m}$  de espessura, hifa de ligação amarelo-pardo, com canal aberto;

CE – Tipo 2 – clamidósporos globosos a obovóides, amarelo-pardos a marrons, 46–92  $\mu\text{m}$  diam., parede lisa 3,3–6,6  $\mu\text{m}$  de espessura, hifa de ligação com canal aberto, normalmente em abundante micélio;

CE – Tipo 3 – clamidósporos globosos, amarelo-claros, quase hialinos, 33–83  $\mu\text{m}$  diam; parede lisa 1,5 a 3,3  $\mu\text{m}$  de espessura, hifa de ligação com canal aberto, normalmente em abundante micélio;

CE – Tipo 4 – clamidósporos em esporocarpos, amarelo-dourados, globosos a subglobosos, 37–66  $\mu\text{m}$  diam., parede 3,0  $\mu\text{m}$  de espessura, hifa de ligação com canal aberto;

CE – Tipo 5 (Fig. 3) – clamidósporos livres, globosos, subglobosos a obovóides, amarelo-dourados, 27–100  $\mu\text{m}$  diam., parede lisa 2,0–3,3  $\mu\text{m}$  de espessura, hifa de ligação com canal aberto; e

CE – Tipo 6 – clamidósporos obovóides a subglobosos, amarelo-pardos, 23–52  $\mu\text{m}$  diam., parede lisa 1,6–3,3  $\mu\text{m}$  de espessura, hifa de ligação fechada pela parede interna do esporo.

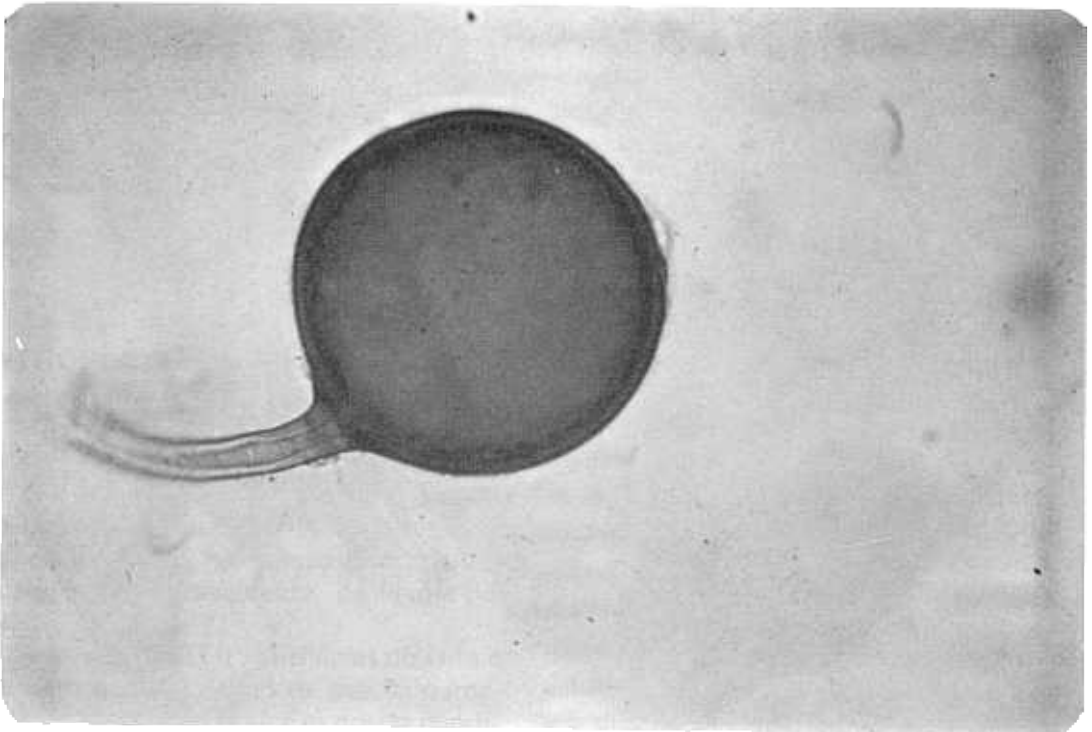


FIG. 3 – Clamidósporo de *Glomus* (CE – Tipo 5) 400 X

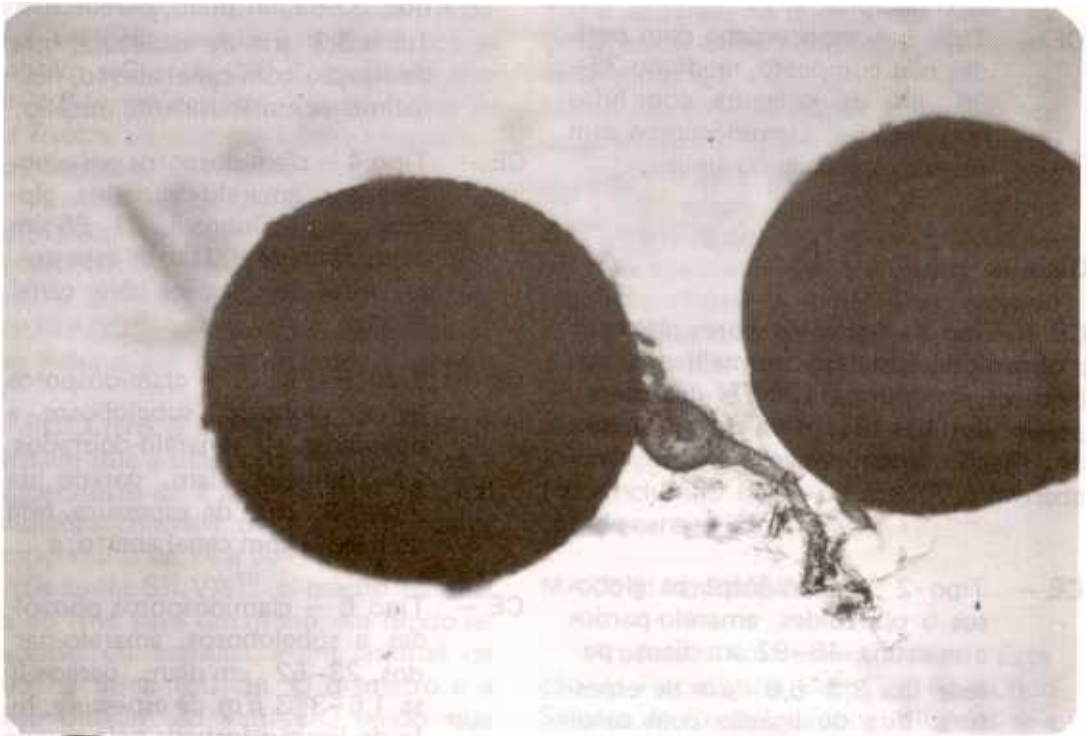


FIG. 4 – Azigósporos de *Gigaspora* (CE – Tipo 1) 100 X

## GIGASPORA SENSU LATO

- CE – Tipo 1 – (FIG. 4) – Azigósporos marrom-escuros a marrom-negros, 385-500  $\mu\text{m}$  diam., célula esporógena amarelo-escuro, 42-71  $\mu\text{m}$  diam., parede do esporo verrucosa, 13,0-16,5  $\mu\text{m}$  de espessura;
- CE – Tipo 2 – Azigósporos amarelo-claros, 285-342  $\mu\text{m}$  diam., célula esporógena amarelo-clara, 28-50  $\mu\text{m}$  diam., com hifa de ligação septada e com projeções, parede do esporo lisa, laminada, 7-20  $\mu\text{m}$  de espessura;
- CE – Tipo 3 – Azigósporos amarelo-ouro, 242-357  $\mu\text{m}$  diam., célula esporógena amarelo clara a escura, com hifa de ligação longa, septada com projeções, bulbo de 31-46  $\mu\text{m}$  diam., parede do esporo lisa, laminada, 7-10  $\mu\text{m}$  de espessura, células auxiliares hialinas a amarelo-claras em cacho, numerosas, ornamentadas com papilas;
- CE – Tipo 4 – Azigósporos hialinos, 304-385  $\mu\text{m}$  diam., apresentando mancha amarelada lateralmente, com bulbo variando de amarelo-claro a marrom, 37-50  $\mu\text{m}$  diam., parede do esporo laminada, 6-15  $\mu\text{m}$  de espessura, hifa de ligação não septada, células auxiliares lobadas, em cacho, marrons, 3-5 por cacho;
- CE – Tipo 5 – Azigósporos marrom avermelhados, 257-442  $\mu\text{m}$  diam., célula esporógena marrom-claro, 40  $\mu\text{m}$  diam., hifa de ligação longa, septada, mais clara do que a célula esporógena, com projeções; conteúdo do esporo reticulado, parede laminada, com estrias concêntricas, 11-16,5  $\mu\text{m}$  de espessura, e
- CE – Tipo 6 – Azigósporos marrom a marrom-avermelhados, 228-285  $\mu\text{m}$  diam., célula esporógena pardo-amarela, medindo 14-24  $\mu\text{m}$  diam., parede lisa, laminada, com invaginações; células auxiliares lo-

badas, em cacho, marrom-avermelhadas, 12 ou mais por cacho.

A Tabela 1 discrimina os tipos de esporos e seus respectivos locais de incidência em 76 amostras de solo coletadas sob leguminosas arbóreas do Ceará. **Acaulospora**, com apenas 1 tipo de esporo e correndo em 2 amostras, foi o gênero de ocorrência mais rara, sendo **Glomus** – em 38 locais – o de maior frequência, com 6 tipos de esporos, seguido de **Gigaspora** – em 36 locais –, também com 6 tipos de esporos e de **Sclerocystis** – em 28 amostras – com 5 tipos de esporos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, R.T.; FREIRE, V.F. & VASCONCELOS, I. *Sclerocystis* (Endogonaceae) em solos sob leguminosas arbóreas do Estado do Ceará. Anais I Reunião Brasileira Sobre Micorrizas, Lavras, MG, 1986. pag. 142 (Resumos).
2. ALMEIDA, R.T.; FREIRE, V.F. & VASCONCELOS, I. Ocorrência de fungos micorrízicos VA nas raízes e em solos cultivados com mandioca, *Manihot esculenta* Grantz, no Ceará. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 16 (2): 23-26. 1985.
3. ALMEIDA, R.T.; FREIRE, V.F. & VASCONCELOS, I. Seleção de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares para inoculação em algaroba, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 16 (2); 91-94. 1985.
4. ALMEIDA, R.T.; VASCONCELOS, I. & FREIRE, V.F. Ocorrência de esporos de endomicorrizas em solos sob leguminosas arbóreas do Estado do Ceará, Brasil. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 19 s/n: 281-281. 1984.
5. BONONI, V.L.R. & BARBOSA, L.M. *Micorriza em seringueira (Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Nota prévia. Anais da I Reunião Brasileira Sobre Micorrizas. Lavras, MG., 1986, pg. 144 (Resumos).
6. BONONI, V. L. R. & TRUFEM, S.F.B. Endomicorrizas vesículo-arbusculares do cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu SP, Brasil. *Rickia*, 10: 55-84, 1983.
7. COLOZZI FILHO, A; SIQUEIRA, J.O. & OLIVEIRA, E. *Ocorrência de micorrizas vesicular-arbusculares em alguns eco e*

TABELA 1

Tipos de Esporos de Fungos Micorrízicos VA em Solos sob Leguminosas Arbóreas do Estado do Ceará.  
Fortaleza, 1987.

SOLO Municípios	pH	TIPOS DE ESPOROS			
		<i>Acaulospora</i>	<i>Sclerocystis</i>	<i>Gigaspora*</i>	<i>Glomus</i>
1. Quixadá	6,4	—	—	—	4, 5 e 6
2. Pentecoste	7,0	—	—	—	—
3. Uruburetama	6,2	—	—	—	4 e 5
4. S. Luis do Curu	5,7	—	—	—	4
5. Tauá	7,3	—	—	—	4
6. Boa Viagem	7,5	—	—	—	4
7. Itatira	—	—	4	—	4 e 6
8. Canindé	7,1	—	—	—	4 e 5
9. Pedra Branca	7,1	—	—	—	4 e 5
10. Caridade	7,2	—	—	—	5
11. Quixeramobim	7,4	—	—	—	4 e 6
12. Aratuba	5,7	—	—	—	4 e 5
13. Pacatuba	6,0	—	—	—	1
14. Palmácia	7,3	—	—	—	2
15. Redenção	7,4	—	—	—	4 e 6
16. Pacoti	5,7	—	—	—	3,5 e 6
17. Maranguape	6,6	—	—	—	—
18. Aracoiaba	7,0	—	—	—	—
19. Acaraú	5,0	—	—	—	—
20. Beberibe	6,8	—	—	4, 2 e 6	4
21. Aquiraz	6,2	—	1	5	2
22. S. Gonçalo	4,9	—	—	4 e 3	—
23. Trairi	6,1	—	3	4	4, 2
24. Cascavel	5,6	—	—	1 e 3	3 2 e 5
25. Pacajus	6,1	—	2 e 3	1	—
26. Paraipaba	5,7	—	—	3	—
27. Beberibe	6,1	—	—	—	—
28. Paracuru	5,9	—	4	4	—
29. Paraipaba	6,0	—	3 e 4	1 e 3	—
30. S. Gonçalo	6,1	—	—	3 e 6	—
31. Caucaia	—	—	—	1 e 3	—
32. Frecheirinha	7,4	—	—	—	1
33. Pacoti	4,7	—	2	3	3 e 5
34. Redenção	6,0	—	—	2, 6 e 5	—
35. Aratuba	5,0	—	—	—	2, 4 e 3
36. Baturité	6,2	—	4	—	—
37. Baturité	5,7	—	4	—	—
38. Mulungu	—	—	4	—	—
39. Palmácia	—	—	4 e 5	6	2
40. Guaramiranga	4,6	—	—	—	1
41. Aracoiaba	6,2	—	1	—	—
42. Cascavel	5,9	—	—	3	2 e 4
43. Uruburetama	5,3	—	—	—	3, 4 e 6
44. Guaramiranga	6,8	—	—	6	—
45. Uruburetama	6,2	—	3 e 4	6	—
46. Pentecoste	5,5	—	3	—	3
47. S. Luis Curu	5,7	—	—	2	—
48. Itapipoca	4,9	—	—	1	—
49. Ibiapina	5,4	—	—	1 e 3	—
50. Canindé	5,9	1	4	—	5
51. S. Benedito	4,9	—	—	1	—

Continua



TABELA 1

Tipos de Esporos de Fungos Micorrízicos V A em Solos sob Leguminosas Arbóreas do Estado do Ceará Fortaleza, 1987.

SOLO		TIPOS DE ESPOROS			
Municípios	pH	<i>Acaulospora</i>	<i>Sclerocystis</i>	<i>Gigaspora</i> *	<i>Glomus</i>
52. Tamboril	6,1	—	4	—	—
53. Itapajé	6,7	—	—	3	—
54. Sobral	6,3	—	1 e 3	—	2
55. Ubajara	6,1	—	—	1	3 e 4
56. Irauçuba	7,6	—	3	—	—
57. Frecheirinha	7,2	—	—	3	—
58. Tianguá	5,0	—	—	1 e 3	—
59. Guaraciaba	5,7	—	—	2	—
60. Ipu	5,9	—	3 e 5	2 e 5	1 e 4
61. Sta. Quitéria	6,2	—	—	2	—
62. Crateús	7,1	—	—	6	—
63. Juazeiro	7,2	—	3	—	1
64. Russas	7,1	—	3	—	1 e 2
65. Barro	6,2	—	—	3	3, 4 e 5
66. Baixo	7,4	1	—	1	3 e 4
67. Milagres	7,0	—	—	3 e 5	—
68. Missão Velha	6,3	—	4	—	—
69. Barbalha	7,1	—	4	—	—
70. Icó	6,8	—	3 e 4	—	—
71. Crato	7,3	—	—	6	—
72. Jaguaribe	—	—	4	—	1
73. Limoeiro Norte	7,2	—	4	1	1 e 2
74. Cascavel	6,5	—	—	—	—
75. Maranguape	6,9	—	4	—	—
76. Redenção	—	—	—	6	—

1 = CE— Tipo 1; 2 = CE—Tipo 2; 3 = CE— Tipo 3; 4= CE— Tipo 4; 5= CE— Tipo 5; 6= CE—Tipo 6

\* Algumas espécies de *Gigaspora* foram, recentemente, transferidas p/um novo gênero de *Endogonaceae* denominado *Scutellospora*.

- agrossistemas do Estado de Minas Gerais. Anais da I Reunião Brasileira Sobre Micorrizas, Lavras, MG., 1986, pg. 146 (Resumos).*
8. FERRAZ, J. M.G. Levantamento de Micorriza vesículo-arbuscular em culturas da Amazônia. *R. bras. Ci. Solo*, 3: 194-196, 1979.
  9. FERNANDES, F.A. & LOPES, E. S. *Ocorrência de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares (MVA) em videira, na região de Jundiá, SP. Anais da I. Reunião Sobre Micorrizas, Lavras, MG., 1986. pg. 151 (Resumos).*
  10. GERDEMANN, J.W. & NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Trans. Br. mycol. Soc.* 46: 235—244. 1963.
  11. GERDEMANN, J. W. & TRAPPE, J. M. *The Endogonaceae in the Pacific Northwest. The New York Botanical Garden (Mycologia memoir n.º 5) 1974. 76 p.*

12. HEWITT, E. J. *Sand and water culture methods used in study of plant nutrition*. Commonwealth Agricultural Bureau. London. 1966. 547 p. (Technical Communication 22).
13. JENKINS, W.R. A rapid centrifugal – flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Rep.* 48: 692. 1964.
14. LOPES, E.S.; OLIVEIRA, E., DIAS, R. & SCHENCK, N.C. Occurrence and distribution of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in coffee (*Coffea arabica* L.) plantations in central São Paulo State, Brazil. *Turrialba*, 33 (4): 417-422, 1983.
15. MAIA, L.C. & TRUFEM, S. *Espécies de Endogonaceae associadas à seringueira, Hevea brasiliensis Muell.* Arg., no Estado de Pernambuco. Anais da I Reunião Brasileira Sobre Micorrizas, Lavras, MG 1986 pag. 158 (Resumos)
16. MIRANDA, J.C.C. DE. Ocorrência de fungos endomicorrízicos nativos em um solo de cerrado do Distrito Federal e sua influência na absorção de fósforo por *Brachiaria decumbens* Stapf. *R. bras. Ci. Solo*, 5: 102–105, 1981.
17. MOSSE, B & BOWEN, G.D. A key of the recognition of some Endogone spore types. *Trans. Br. mycol. Soc.* 51 (3–4): 469–483, 1968.
18. REIS, M.F.; OLIVEIRA, E. & KRUGNER, T. L. *Ocorrência de micorrizas vesicular-arbuscular em povoamentos de Eucalyptus grandis em duas regiões do cerrado do Estado de S. Paulo*. Anais da I Reunião Brasileira de Micorrizas, Lavras, MG., 1986, pg. 177 (Resumos).
19. SCHENCK, N.C. (Ed.) *Methods and principles of mycorrhizal research*. The American Phytopathological Society, 1982, p 244.
20. SCHENCK, N.C.; SIQUEIRA, J.O & OLIVEIRA, E. Incidência de espécies de fungos micorrízicos VA em alguns solos de cerrado natural e cultivado do Estado de Minas Gerais. *Fitopatologia brasileira*, Brasília, 11: 350–351. junho 1986.
21. SCHENCK, N.C & SMITH, G.S. Additional new and unreported species of mycorrhizal fungi (Endogonaceae) from Flórida. *Mycologia*, 74 (1): 77–92, 1982.
22. SIQUEIRA, J.O.; ALVES, G.L.; OLIVEIRA, E. & COSTA, N.M.S. *Ocorrência de micorrizas vesicular-arbusculares em espécies forrageiras em solo de cerrado*. Anais da I Reunião Brasileira Sobre Micorrizas Lavras, MG, 1986, pg. 181 (Resumos).
23. TAXTER, R. *A revision of the Endogonaceae*. Proceedings of the American Academy of Science and Arts, 89. p. 291–350, 1922.
24. TRUFEM, S.F.B. & VIRIATO, A. *Micorrizas vesículo-arbusculares da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba*, S. Paulo, Brasil. Anais da I Reunião Brasileira Sobre Micorrizas, Lavras, MG., 1986, pg 193 (Resumos).