



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU

1º Simpósio
do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simposio
del Trópico Húmedo

ANAIS
PROCEEDINGS
ANALES

Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELEM - PARÁ - BRASIL

1986



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU

1º Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1^{er} Simpósio
del Trópico Húmedo

Belém, Pará, 12 a 17 de Novembro de 1984

Belém, November 12 through 17, 1984

Belém, 12 a 17 de novembre de 1984

ANAIS PROCEEDINGS ANALE

Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELÉM - PARÁ - BRASIL



EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex: (091) 1210

Caixa Postal, 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I, Belém, 1984.

Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.

6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

I. Agricultura — Congresso — Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA, II. Título. III. Série.

CDD: 630.601

QUANTIFICAÇÃO DE GÊNEROS DE MICORRIZA VESICULAR-ARBUSCULAR NAS CULTURAS DE PIMENTA-DO-REINO, GUARANÁ E DENDÊ NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Elizabeth Ying Chu¹

RESUMO: Amostras de solo da rizosfera das culturas da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Duck) e dendê (*Elaeis guineensis* L.) foram coletadas nos municípios de Belém, Benevides, Bragança, Capitão Poço e Altamira, visando-se quantificar a ocorrência e a população de fungos micorrízicos V.A., em quatro grandes grupos de solos. Os resultados obtidos indicaram a presença dos gêneros *Acaulospora*, *Glomus* e *Gigaspora*. *Acaulospora* foi predominante na rizosfera das três culturas, o que evidencia a sua disponibilidade nos solos amazônicos. Na pimenta-do-reino, a frequência de ocorrência e o número de esporos encontrados de *Acaulospora* foram superiores aos de *Glomus* e *Gigaspora* nos cinco locais investigados. Parece tal fato indicar que há uma possível especificidade entre *Acaulospora* e a pimenta-do-reino. No guaraná a população de *Acaulospora* foi superior no solo de Altamira, enquanto que a de *Glomus* foi superior no solo de Belém. Na rizosfera do dendezeiro encontrou-se elevada população de esporos de *Acaulospora* nos solos de Capitão Poço, Altamira e Benevides. Já nos solos de Bragança e Belém, a população de *Glomus* foi maior. A presença marcante do gênero *Gigaspora* associado ao dendezeiro parece indicar uma afinidade entre *Gigaspora* e o dendezeiro. A população de esporos de *Gigaspora* recuperada foi bem inferior aos demais gêneros, em todas as amostras investigadas.

Termos para indexação: Região Amazônica, Micorriza, *Acaulospora*, *Glomus*, *Gigaspora*.

QUANTIFYING VESICULAR-ARBUSCULAR MYCORRHIZAE GENERA IN BLACK PEPPER, GUARANA AND OIL PALM IN THE EASTERN AMAZON REGION

ABSTRACT: Rhizosphere soil samples collected in plantation of black pepper (*Piper nigrum* L.), guarana (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Duck) and oil palm (*Elaeis guineensis*) in the counties of Capitão Poço, Bragança, Belém, Benevides and Altamira for quantification of occurrence and population of mycorrhiza VA in different groups of soil. The results showed the presence of genera *Acaulospora*, *Glomus* and *Gigaspora*. *Acaulospora* was predominant in the rhizosphere of all three crops which shows its availability in Amazon soils. In the black pepper plantation the frequency of occurrence and spore number of *Acaulospora* were much higher than those of *Glomus* and *Gigaspora* in all five investigated. This may indicate the existence of a possible specificity between black pepper and *Acaulospora*. In the guarana plantation, the population of *Acaulospora* was higher in Altamira while the population of *Glomus* was higher in Belém. In the rhizosphere of oil palm, higher *Acaulospora* spore population was found in the soil of Capitão Poço, Altamira and Benevides. In Bragança and Belém, the spore population of *Glomus* was higher. The marked presence of genus *Gi-*

¹ Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA.

gaspora associated with oil palm may indicate certain affinity between this genus and oil palm. The spore population of *Gigaspora* was very much lower than of the other two general all investigated samples.

Index terms: Amazon region, mycorrhiza, *Acaulospora*, *Glomus*, *Gigaspora*.

INTRODUÇÃO

Grande número de espécies de micorriza vesicular-arbuscular (MVA) forma associação com a maioria das plantas (Mosse 1973). A capacidade de micorriza VA em melhorar o crescimento de plantas foi bem documentada (Gerdemann 1968). Este efeito benéfico tem sido atribuído à absorção mais eficiente de nutrientes do solo pelas plantas, principalmente fósforo, em solo de baixa fertilidade (Mosse 1981).

Na Amazônia, devido ao baixo teor de fósforo e alto poder de fixação deste elemento nos seus solos, a absorção deste nutriente pelas plantas é mais difícil. A aplicação constante de fertilizantes fosfatados resulta em alto custo de produção, o que exige a implementação de novas tecnologias visando melhorar o aproveitamento de fósforo disponível nos solos amazônicos. Neste aspecto, a utilização de espécies de micorriza VA pré-selecionadas através de inoculação na fase de mudas de plantas poderá se tornar uma prática econômica para aumentar o seu crescimento sem onerar o custo de produção.

A existência de associação micorrizica com espécies de plantas tropicais tem sido relatada por vários autores (Laycock 1945, Wastie 1965, Ferraz 1979, Lopes et al. 1983), embora pouco se conheça dessa associação com plantas cultivadas da Amazônia, principalmente em condição natural. Este trabalho foi conduzido para quantificar a ocorrência e população de gêneros de micorriza VA em culturas de pimenta-do-reino, guaraná e dendê em diversos locais do Estado do Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de culturas de pimenta-do-reino, guaraná e dendê foram coletadas durante os meses de janeiro a maio de 1984,

nas quadras experimentais de monocultivo da EMBRAPA/CPATU, nos Municípios de Capitão Poço, Altamira, Bragança, Belém e na área de produção da DENPASA em Benevides. A idade de plantação varia de sete a 35 anos. As amostras (aproximadamente 2 kg cada) foram coletadas numa profundidade de 10 cm a partir da superfície do solo, embaixo das plantas. Para cada área de 3.750m² foram coletadas dez amostras. Cada amostra se constitui de solo e raízes de duas subamostras coletadas em lados opostos da planta. As amostras foram colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixas de isopor para o transporte. No laboratório, a quantidade aproximada de 50g de solo de cada amostra foi separada e conservada na geladeira até a extração dos esporos. Uma parte das raízes foi fixada em Formalina Ácido Acético (FÁA) para exame de infecção da raiz. Para isolamento dos fungos, 100g de mistura de solo e raízes contendo diferentes tipos de esporos foi adicionado a um vaso com 2 kg de solo previamente fumigado com brometo de metila e plantado com *Pueraria phaseoloides*, hospedeira usada para multiplicação de micorriza.

A extração de esporos foi feita através do método de peneiragem úmida descrita por Gerdemann & Nicolson (1963), utilizando-se peneiras com abertura de 0,71 mm, 0,250 mm, 0,105 mm e 0,053 mm. A fração retirada de cada peneira foi ajustada para volume de 35 ml e colocada dentro do tubo de 50 ml. Posteriormente, um volume de 10 ml da solução de sacarose a 50% foi adicionado cuidadosamente com seringa no fundo do tubo. Os tubos foram centrifugados a 1.500 rpm durante três minutos. As frações sobrenadantes foram retiradas e lavadas com água em peneira de 0,053 mm para remover a sacarose. Os esporos de cada fração foram observados,

contados através de lupa (40x) e montados em lâminas com lactafenol, para identificação de espécies no futuro. Para contagem de esporos não foram considerados os esporos velhos e vazios.

RESULTADOS

Foram encontrados três gêneros de micorrizas VA: *Acaulospora*, *Glomus* e *Gigaspora* nas três culturas investigadas.

Na cultura de pimenta-do-reino, a ocorrência de *Acaulospora* baseada na pre-

sença de micorriza nas amostras coletadas foi 100% em Capitão Poço, Bragança e Belém, e 95% em Altamira. A ocorrência de *Glomus* foi 73% em Capitão Poço, 70% em Altamira, 55% em Bragança e 50% em Belém. A ocorrência de *Gigaspora* foi 13% em Capitão Poço, 15% em Altamira, 0% em Bragança e 60% em Belém, conforme a Tabela 1. A média de esporos do gênero *Acaulospora* por 50g de solo foi bem maior que de *Glomus* e *Gigaspora* em todos os locais investigados (Tabela 1).

TABELA 1. Ocorrência e número de esporos dos três gêneros de micorriza VA encontrados nos diferentes tipos de solos cultivados com pimenta-do-reino em diversos locais no Estado do Pará, em amostras de 50g de solo.

Local	Grande grupo de solo	Gêneros	Ocorrência de gênero	Nº de esporos/50g de solo	
				Variação	Média
Capitão Poço (15 amostras)	L.A. textura média	<i>Acaulospora</i>	100%	2 - 281	76,1
		<i>Glomus</i>	73%	1 - 285	33,5
		<i>Gigaspora</i>	13%	1 - 4	0,3
Altamira (20 amostras)	T.R.E. eutrófica	<i>Acaulospora</i>	95%	2 - 241	60,2
		<i>Glomus</i>	70%	1 - 24	5,8
		<i>Gigaspora</i>	15%	2 - 3	0,4
Bragança (20 amostras)	Areia quartzosa V.A.	<i>Acaulospora</i>	100%	9 - 331	109,2
		<i>Glomus</i>	55%	1 - 61	8,3
		<i>Gigaspora</i>	-	-	-
Belém (20 amostras)	L.A. textura leve	<i>Acaulospora</i>	100%	3 - 77	22,8
		<i>Glomus</i>	50%	1 - 8	1,2
		<i>Gigaspora</i>	60%	1 - 8	1,5

Na cultura de guaraná (Tabela 2), a ocorrência de *Acaulospora* foi 100% em Capitão Poço, Altamira e 86% em Belém. A ocorrência de *Glomus* foi 70% em Capitão Poço, 80% em Altamira e 86% em Belém. A ocorrência de *Gigaspora* foi 15% em Capitão Poço, 0% em Altamira e 58% em Belém. A média de esporos por 50g de solo variou de acordo com a localidade, sendo encontrados mais esporos de *Glomus* nas amostras de Capitão Poço (26,5) e de Belém (41,2) e mais esporos de

Acaulospora nas amostras de Altamira (36,0). A média dos esporos de *Gigaspora* foi bem inferior (Tabela 2) aos demais gêneros.

Na cultura de dendê (Tabela 3), a ocorrência de *Acaulospora* foi 100% em Capitão Poço, Bragança, Benevides e Belém, e 97% em Altamira. A ocorrência de *Glomus* foi 70% em Capitão Poço, 33% em Altamira, 95% em Bragança, 80% em Benevides e 87% em Belém. A ocorrência de *Gigaspora* foi 50% em Capitão Poço,

TABELA 2. Ocorrência e número de esporos dos três gêneros de micorriza VA encontradas nos diferentes tipos de solos cultivados com guaraná em diversos locais no Estado do Pará, em amostras de 50g de solo.

Local	Grande grupo de solo	Gêneros	Ocorrência de gênero	Nº de esporos/50g de solos	
				Variação	Média
Capitão Poço (20 amostras)	L.A. textura leve	Acaulospora	100%	1 - 113	25,0
		Glomus	70%	1 - 380	26,5
		Gigaspora	15%	1 - 4	0,4
Altamira (10 amostras)	T.R.E. eutrófica	Acaulospora	100%	12 - 60	36,0
		Glomus	80%	2 - 17	5,4
		Gigaspora	-	-	-
Belém (50 amostras)	L.A. textura leve	Acaulospora	86%	1 - 125	17,1
		Glomus	86%	1 - 311	41,2
		Gigaspora	58%	1 - 8	1,5

20% em Altamira, 65% em Bragança, 70% em Benevides e 50% em Belém. A média de esporos de *Acaulospora* por 50g de solo foi maior nas amostras de Capitão Poço (25,6), Altamira (17,2) e Benevides (22,7) enquanto encontraram-se mais esporos de *Glomus* nas amostras de Bragança (31,7) e Belém (26,2). A média dos esporos de *Gigaspora* foi bem menor (Tabela 3) que as dos demais gêneros. O número de esporos dos três gêneros variou consideravelmente entre diferentes locais e dentro da mesma área aparentemente uniforme com a mesma cultura (Fig. 1, 2, 3).

DISCUSSÃO

A predominância do gênero *Acaulospora* na ocorrência de micorriza VA no solo já foi observado por Ferraz (1979) no levantamento em cultura de pimenta-do-reino, guaraná, malva e juta da Amazônia e por Lopes et al. (1983) em plantação de café no centro do Estado de São Paulo e no Estado de Minas Gerais, o que sugere a elevada disponibilidade desse gênero no solo de diferentes regiões. O gênero *Glomus*

que não foi relatado no trabalho do Ferraz (1979) foi encontrado em abundância em várias amostras, especialmente uma espécie de tamanho pequeno e hialina. A alta frequência e o elevado número de esporos do gênero *Acaulospora* encontrados na cultura de pimenta-do-reino pode ser indicação de uma provável associação específica entre *Acaulospora* e pimenta-do-reino. A ocorrência do gênero *Gigaspora* foi maior na cultura de dendê comparando-se com as culturas de pimenta-do-reino e guaraná o que mostra a existência de certa afinidade entre esse gênero e a cultura do dendê. A razão para ocorrência mais elevada do gênero *Gigaspora* nas culturas de pimenta-do-reino (60%) e guaraná (58%) nos solos de Belém ainda é desconhecida. A população de esporos do gênero *Gigaspora* foi bem menor que a de *Acaulospora* e de *Glomus* nas três culturas investigadas. Os números de esporos recuperados neste trabalho foram maiores que na cultura de café no Estado de São Paulo (Lopes et al. 1983).

Schenk & Schroder (1974), Saif (1981) e Siverding (1984) observaram que a tem-

TABELA 3. Ocorrência e número de esporos dos três gêneros de micorriza VA encontrados em diferentes tipos de solos cultivados com dendê em diversos locais no Estado do Pará, em amostras de 50g de solo.

Local	Grande grupo de solo	Gênero	Ocorrência de gênero	Nº de esporos/50g de solo	
				Variação	Média
Capitão Poço (10 amostras)	L.A. textura média	Acaulospora	100%	17 - 63	25,6
		Glomus	70%	1 - 20	5,1
		Gigaspora	50%	1 - 3	0,7
Altamira (30 amostras)	T.R.E. eutrófica	Acaulospora	97%	1 - 97	17,2
		Glomus	33%	1 - 37	2,6
		Gigaspora	20%	1 - 12	0,8
Bragança (20 amostras)	Areia quartzosa	Acaulospora	100%	5 - 51	22,5
		Glomus	95%	1 - 173	31,7
		Gigaspora	65%	1 - 53	6,6
Benevides (40 amostras)	L.A. textura leve	Acaulospora	100%	1 - 69	22,7
		Glomus	80%	1 - 63	99,7
		Gigaspora	70%	1 - 12	3,0
Belém (30 amostras)	L.A. textura leve	Acaulospora	100%	3 - 45	17,7
		Glomus	87%	4 - 96	26,2
		Gigaspora	50%	1 - 5	1,0

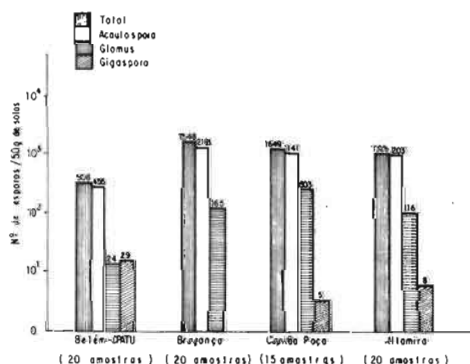


FIG. 1. População de micorriza em solos cultivados com pimenta-do-reino em diversos locais no Estado do Pará.

peratura do solo influencia a germinação e a efetividade da micorriza VA e indicam uma temperatura ótima do solo em torno de 30°C. Na Amazônia, onde a temperatura do solo normalmente oscila entre 25-30°C e é estável durante o ano nas

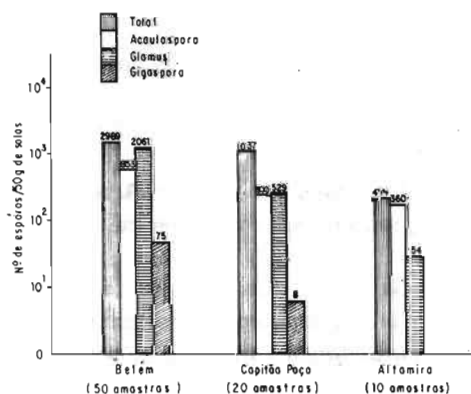


FIG. 2. População de micorriza em solos cultivados com guaraná em diversos locais no Estado do Pará.

áreas vegetadas, pode ter contribuído no potencial das micorrizas VA em se estabelecer nas culturas. Ainda não se sabe a razão para a distribuição desuniforme dos esporos no solo.

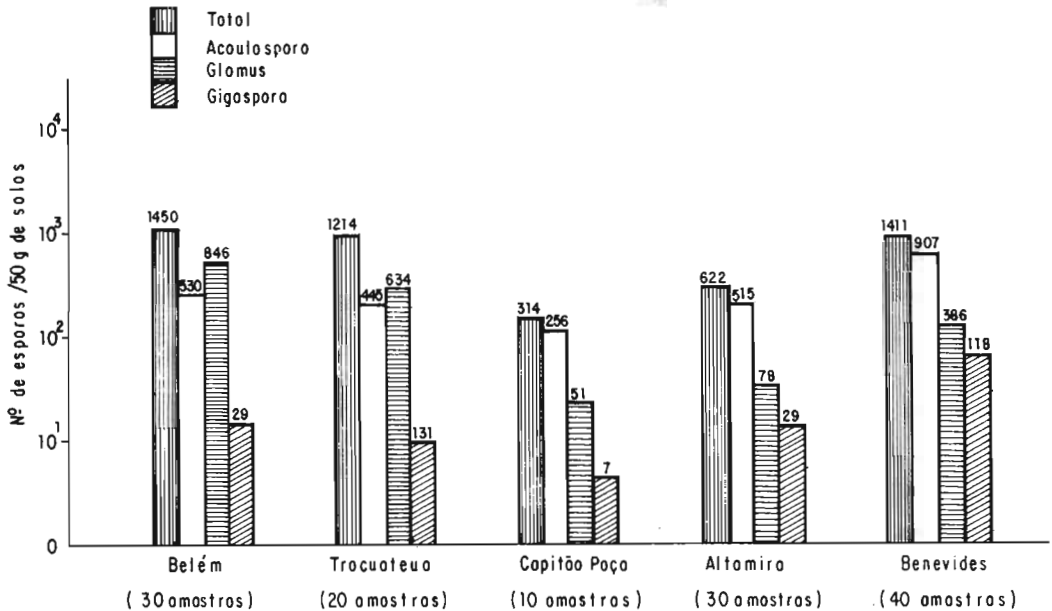


FIG. 3. População de micorriza em solos cultivados com dendê em diversos locais no Estado do Pará.

CONCLUSÕES

— Constatou-se a presença de três gêneros de micorrizas VA *Acaulospora*, *Glomus* e *Gigaspora* nas culturas de pimenta-do-reino, guaraná e dendê na Amazônia.

— A ocorrência do gênero *Acaulospora* foi predominante nas três culturas estudadas.

— Na cultura de pimenta-do-reino, a ocorrência e a população do esporos do gênero *Acaulospora* foram bem superiores as dos gêneros *Glomus* e *Gigaspora* nos quatro locais investigados, sugerindo uma possível especificidade entre *Acaulospora* e pimenta-do-reino.

— A população de esporos do gênero *Gigaspora* foi bem inferior as dos demais gêneros nas três culturas investigadas. Porém, a sua ocorrência na cultura de dendê foi mais freqüente que nas culturas de pimenta-do-reino e guaraná.

AGRADECIMENTO

A autora agradece ao auxiliar de laboratório, Ocir Matos de Moraes, pelos trabalhos prestados em extração de esporos e coleta de amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERRAZ, J.M.G. Levantamento de micorriza vesicular-arbuscular em culturas da Amazônia. *R. Bras. Ci. do Solo*, 3(3):194-6, 1979.
- GERDEMANN, J.W. & NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 46:235-44, 1963.
- GERDEMANN, J.W. Vesicular-arbuscular mycorrhiza and plant growth. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 6:397-418, 1968.

- LAYCOCK, O.M. Preliminary investigations into the function of the endotrophic mycorrhiza of *Theobroma cacao* L. *Trop. Agr.*, 22(4):77-80, 1945.
- LOPES, E.S.; OLIVEIRA, E.; DIAS, Q. & 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):417-22, 1983.
- MOSSE, B. Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza. *Ann. R. of Phytopathol.*, 11:171-96, 1973.
- MOSSE, B. **Vesicular-arbuscular mycorrhiza**. University of Hawaii, 1981. (Research of tropical Agriculture and Human Resources. Research Bulletin, 194).
- SAIF, S.R. **The influence of soil oxygen, carbon dioxide and soil temperature on the efficiency and development of vesicular-arbuscular mycorrhizae**. Göttingen, Faculty of Agriculture Georg-August-University, 1981. 147p. Tese Doutorado.
- SCHENCK, N.C. & SCHRODER, V.N. Temperature response of Endogone mycorrhiza on soybean roots. *Mycologia*, 66(4):600-5. 1974.
- SIVERDING, E. **Mycorrhiza project**. Cali, CIAT, 1984.
- WASTIE, R.L. The occurrence of an Endogone type of endotrophic mycorrhiza *Hevea brasiliensis*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 48:167-78, 1965.