

VARIABILIDADE FISIO-MORFOLÓGICA DE Colletotrichum guaranicola EM DIFERENTES  
SUBSTRATOS *Fim*  
PHYSIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF Colletotrichum guaranicola  
IN DIFFERENT SUBSTRATES

Solange de Mello Vêras<sup>1</sup>, Luadir Gasparotto<sup>1</sup> & Maria Menezes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa/CPAA, Caixa Postal 319, 69011-970 - Manaus - Amazonas. <sup>2</sup>UFRPE-  
DEPA-ÁREA DE FITOSSANIDADE, 52171-900 - Recife-Pernambuco

Recebido para publicação em 31 de outubro de 1996

ABSTRACT

The physiological and morphological of nine isolates of *Colletotrichum guaranicola* were studied. For the physiological characterization four culture media (PDA, oat, bean and corn) were used under continuous light regime at 25°C, during seven days. The corn medium promoted higher mycelial growth and the oat medium induced higher sporulation of most isolates. The morphological characterization showed variation among the isolates. The isolates ISO-1 and ISO-2, ISO-8 and ISO-9 were similar to each other in relation to cultural and morphological characteristics.

KEYWORDS. Physiological characteristics; morphological characteristics; *Colletotrichum guaranicola*.

INTRODUÇÃO

O guaranazeiro, *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke, é uma cultura pré-colombiana originária da hiléia equatorial sul americana (1)

O Brasil é o único país do mundo a produzir comercialmente o guaraná, sendo os Estados da região norte os maiores produtores, contribuindo com cerca de 80% da produção nacional (2). Entretanto, alguns fatores concorrem para a baixa produtividade, destacando-se a alta heterogeneidade e problemas fitossanitários. Dentre estes, a antracnose desponta como a mais importante doença da cultura. Seu agente causal, o fungo *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque encontra-se disseminado por todas as áreas produtoras do Estado do Amazonas.

Estudos sobre a fisiologia e morfologia do fungo são incipientes, encontrando-se o trabalho de ALBUQUERQUE (3), quando foram realizados os testes de patogenicidade para comprovar o agente causal da doença e de DUARTE et al. (4) avaliando o crescimento radial, fenótipo das colônias, tamanho dos esporos e velocidade de germinação. Portanto, este trabalho objetivou o estudo comparativo de nove isolados de *C. guaranicola* envolvendo o efeito de substratos no seu crescimento, esporulação e morfologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os isolados utilizados foram obtidos de guaranazeiro de várias localidades do Estado do Amazonas, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Origem dos isolados de *Colletotrichum guaranicola* obtidos de plantas de guaranazeiro em diferentes localidades do Estado do Amazonas.

Código do Isolado	Localidade	Município
ISO - 1	Vila CEASON	Itacoatiara
ISO - 2	Caldeirão	Irlanduba
ISO - 3	Viveiro do CPAA	Manaus
ISO - 4	Maués - mirim	Maués
ISO - 5	Campo Experimental da EMBRAPA	Manaus
ISO - 6	SAMASA	Maués
ISO - 7	MONTEJAR	Presidente Figueiredo
ISO - 8	Campo Experimental do CPAA	Manaus
ISO - 9	Casa de vegetação do CPAA	Manaus

Em todas as etapas da caracterização fisio-morfológica, os meios de cultura utilizados foram: aveia, BDA, extrato de vagem e milho.

**Crescimento e características culturais.** Discos de micélio com 5mm de diâmetro, retirados de colônias jovens, foram transferidos para o centro de placas de Petri contendo os diferentes meios. As placas foram incubadas sob regime de luz contínua a 25°C, durante sete dias, tendo a distribuição das mesmas obedecido a um delineamento inteiramente casualizado, com 36 tratamentos, representados pelos nove isolados e quatro meios de cultura, com três repetições cada.

A avaliação do crescimento micelial foi realizada diariamente, através da medição diária do diâmetro das colônias, em dois sentidos diametralmente opostos.

As características culturais foram avaliadas considerando a topografia e cor das colônias, crescimento do micélio, presença de esclerócios, apressórios, acérvulos com e sem setas e formação de setores. A análise estatística dos dados referentes ao crescimento micelial, foi feita por meio da análise de variância e os tratamentos comparados pelo emprego do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Esporulação e características morfológicas.** A determinação da quantidade de conídios produzidos nos diferentes meios de cultura utilizados, foi realizada no sétimo dia de incubação dos isolados. A suspensão de conídios, preparada através da adição de 20ml de água estéril em cada placa de Petri, fazendo-se a raspagem superficial das colônias, com escova de cerdas macias. Em seguida, o material foi filtrado em dupla camada de gaze e a concentração de conídios determinada através de câmara de Neubauer.

No estudo da morfologia de *C. guaranicola*, o tamanho dos conídios foi determinado através de micrômetro ocular, devidamente calibrado com lâmina micrométrica, sendo a mensuração efetuada sob microscópio Zeiss, no aumento de 40x. Foram tomadas amostras de 20 unidades para cada repetição.

**Análise morfológica em microscopia eletrônica de varredura.** O material utilizado para análise, consistiu de discos de micélio removidos da colônia pura do fungo e submetidos ao processo de fixação em solução de glutaraldeído a 2,5% e tampão fosfato 0,1M e pH 7,4; pós-fixação em tetróxido de ósmio a 1%; passagem em ácido tânico a 1%; dessecamento em Critical Point Dryer HITACHI HCP-2; metalização em ouro; observação em Scanning Microscope JEOL-T200.

## RESULTADOS

Os resultados em relação ao crescimento micelial, encontram-se na Tabela 2 e mostram variação no crescimento micelial de *C. guaranicola*, tanto em função do meio utilizado, como também do próprio isolado. O meio de milho

foi superior na indução de maior crescimento, em relação aos demais. Os isolados ISO-4 e ISO-6 apresentaram crescimento significativo em praticamente todos os substratos empregados, enquanto ISO-1, ISO-2, ISO-8 e ISO-9, somente quando cultivados em meio de milho. Dos isolados analisados, ISO-3, ISO-5 e ISO-7 foram os que menos cresceram, quando comparados aos demais, em todos os meios de cultura testados.

Tabela 2. Crescimento micelial em, milímetros, dos isolados de *Colletotrichum guaranicola*, em diferentes meios de cultura, aos sete dias de incubação.

Isolado	Meios de cultura*				Médias de Isolados
	Aveia	BDA	Milho	Extrato de vagem	
ISO-1	72,0 dC	86,0 bB	90,0 aA	88,0 aAB	84,0 b
ISO-2	75,0 cC	76,0 cC	90,0 aA	84,0 bB	81,2 c
ISO-3	37,0 gC	48,0 dB	55,0 bA	57,0 cA	49,2 d
ISO-4	90,0 aA	90,0 aA	90,0 aA	90,0 aA	90,0 a
ISO-5	46,0 eB	44,0 eC	55,0 bA	45,0 dBC	47,5 e
ISO-6	85,0 bB	90,0 aA	90,0 aA	90,0 aA	88,7 a
ISO-7	42,0 fC	39,0 fD	57,0 bA	47,0 dB	46,2 e
ISO-8	70,0 dC	83,0 bB	90,0 aA	82,0 bB	81,3 c
ISO-9	70,0 dC	84,0 bB	90,0 aA	88,0 aA	83,0 b
Médias de Meios					
	65,2 D	71,1 C	78,5 A	74,5 B	

C.V. = 1,42%

D.M.S. (5%): Isolados = 1,34; Meios = 0,73; Isolados x Meios = 2,69

\* Média de três repetições para cada tratamento. Médias seguidas da mesma letra minúscula (na vertical) e maiúscula (na horizontal) não diferem, pelo teste de Tuckey, ao nível de 5% probabilidade.

Quanto às características culturais, as estruturas de frutificação de *C. guaranicola* revelaram diferenças entre os isolados, mostrando no entanto, consistência em relação aos substratos utilizados, com poucas diferenças (Tabela 3). Dessa forma, o ISO-3 apresentou esclerócios nos meios de extrato de vagem e BDA. No ISO-4 não se observou a presença de acérvulos com setas e apressórios em meio de BDA sendo verificada a ocorrência de setores em meio de milho. No ISO-5, houve presença de acérvulos com setas no meio de BDA e de apressórios em extrato de vagem. O isolado ISO-6 apresentou acérvulos com setas em meio de aveia e BDA, acérvulos sem setas nos meios de extrato de vagem e milho, presença de apressórios em meio de BDA e milho, sendo a ausência verificada nos meios de aveia e extrato de vagem. No isolado ISO-7 houve variação da presença e ausência das estruturas citadas nos meios de cultura.

A coloração das colônias puras dos nove isolados, apresentou diferença entre os isolados e pouca variação em relação aos meios de cultura, permanecendo quase constante a cor das colônias tanto no anverso como no verso. Os isolados ISO-1 e ISO-2 apresentaram colônias de coloração variando de cinza claro a cinza esverdeado no anverso e escuro esverdeado a escuro azulado no verso. O ISO-3, ISO-5 e ISO-7 mostraram coloração predominantemente clara no anverso e verso das colônias. O isolado ISO-6 apresentou colônias de coloração rósea tanto no anverso como no verso. Os isolados ISO-8 e ISO-9, mostraram colônias de coloração clara a cinza clara, no anverso e clara com centro esverdeado, no verso. E o ISO-4 apresentou coloração de clara a cinza clara no anverso e clara a escuro esverdeado no verso. O aspecto fenotípico das colônias dos isolados de *C. guaranicola* é apresentado na Figura 1.

A produção de conídios nos quatro meios de cultura empregados, revela que o meio de aveia proporcionou maior esporulação, seguido dos meios de BDA e extrato de vagem, sendo no meio de milho observada a menor produção de esporos. Pelos dados numéricos (Tabela 4), observa-se que o isolado ISO-8 apresenta a maior média de esporulação, seguido do ISO-6, ISO-2, ISO-1 e ISO-9, enquanto a menor produção de esporos ocorreu nas culturas dos isolados ISO-3, ISO-4 e ISO-7. Não foi verificada a produção de conídios de ISO-5, somente crescimento micelial.

Tabela 3. Características culturais de isolados de *Colletotrichum guaranicola* em diferentes meios de cultura, aos sete dias de incubação

Meios	Características	Isolados								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
BDA	Acérvulos com setas	+	+	-	-	+	-	-	+	+
	Esclerócios	-	-	+	-	-	-	-	+	+
	Apressórios	+	+	-	-	-	+	+	+	+
	Micélio aéreo	+	+	-	-	-	+	-	+	+
	Micélio rasteiro	-	-	+	+	+	-	+	-	-
	Setores	+	+	+	-	+	-	+	-	-
Aveia	Acérvulos com setas	+	+	-	-	-	-	-	+	+
	Esclerócios	+	+	-	-	-	-	-	+	+
	Apressórios	+	+	-	+	-	-	-	-	-
	Micélio aéreo	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	Micélio rasteiro	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	Setores	+	+	+	-	+	-	+	-	-
Milho	Acérvulos com setas	+	+	-	+	-	+	-	+	+
	Esclerócios	+	+	-	-	-	-	-	+	+
	Apressórios	+	+	-	+	-	+	-	+	-
	Micélio aéreo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Micélio rasteiro	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Setores	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Extrato de Vagem	Acérvulos com setas	+	+	-	+	-	-	-	+	+
	Esclerócios	+	-	+	-	-	-	+	+	+
	Apressórios	+	+	-	+	+	-	+	-	-
	Micélio aéreo	+	+	-	-	-	+	-	+	+
	Micélio rasteiro	-	-	+	+	+	-	+	-	-
	Setores	+	+	+	-	+	-	+	-	-

(+) Presença; (-) Ausência

Tabela 4. Esporulação de isolados de *Colletotrichum guaranicola* ( $\times 10^4$ ) em diferentes meios de cultura, aos sete dias de incubação.

Isolado	Meios de Cultura *			
	Aveia	BDA	Extrato de vagem	Milho
ISO 1	16,7	70,0	37,5	5,8
ISO 2	20,8	86,7	39,2	14,2
ISO 3	0,0	10,0	10,0	0,0-
ISO 4	10,8	0,0	0,0	0,0
ISO 5	0,0	0,0	0,0	0,0
ISO 6	158,3	240,8	70,0	7,5
ISO 7	3,3	0,0	0,0	0,0
ISO 8	425,8	68,3	20,0	101,7
ISO 9	10,0	6,7	7,5	0,0

\* Média de três repetições.

Os conídios dos isolados de *C. guaranicola*, de um modo geral, são retos, hialinos, unicelulares, adquirindo um septo quando fisiologicamente maduros, já próximo à germinação. A forma dos conídios mostrou-se semelhante nas condições avaliadas e sua produção ocorreu tanto na extremidade de hifas ou conidióforos, como acérvulos. Estes mostraram setas escuras, ponteadas, com e sem septos. Em alguns casos, foram observadas anastomose de hifas

e também de conídios, explicando em parte a variabilidade fenotípica e genotípica do patógeno.

Os apressórios produzidos por alguns isolados, comumente unicelulares, coloração castanha, algumas vezes, ocorreu um septo, tornando-os bicelulares. A presença de um poro germinativo, situado no centro da célula, foi observada nos apressórios examinados (Figura 2).

Através da microscopia eletrônica pode-se visualizar claramente a anastomose de hifas e de conídios de *C. guaranicola*, bem como a formação de conídios na extremidade de conidióforos fialídicos, contendo restos de mucilagem (Figura 3).

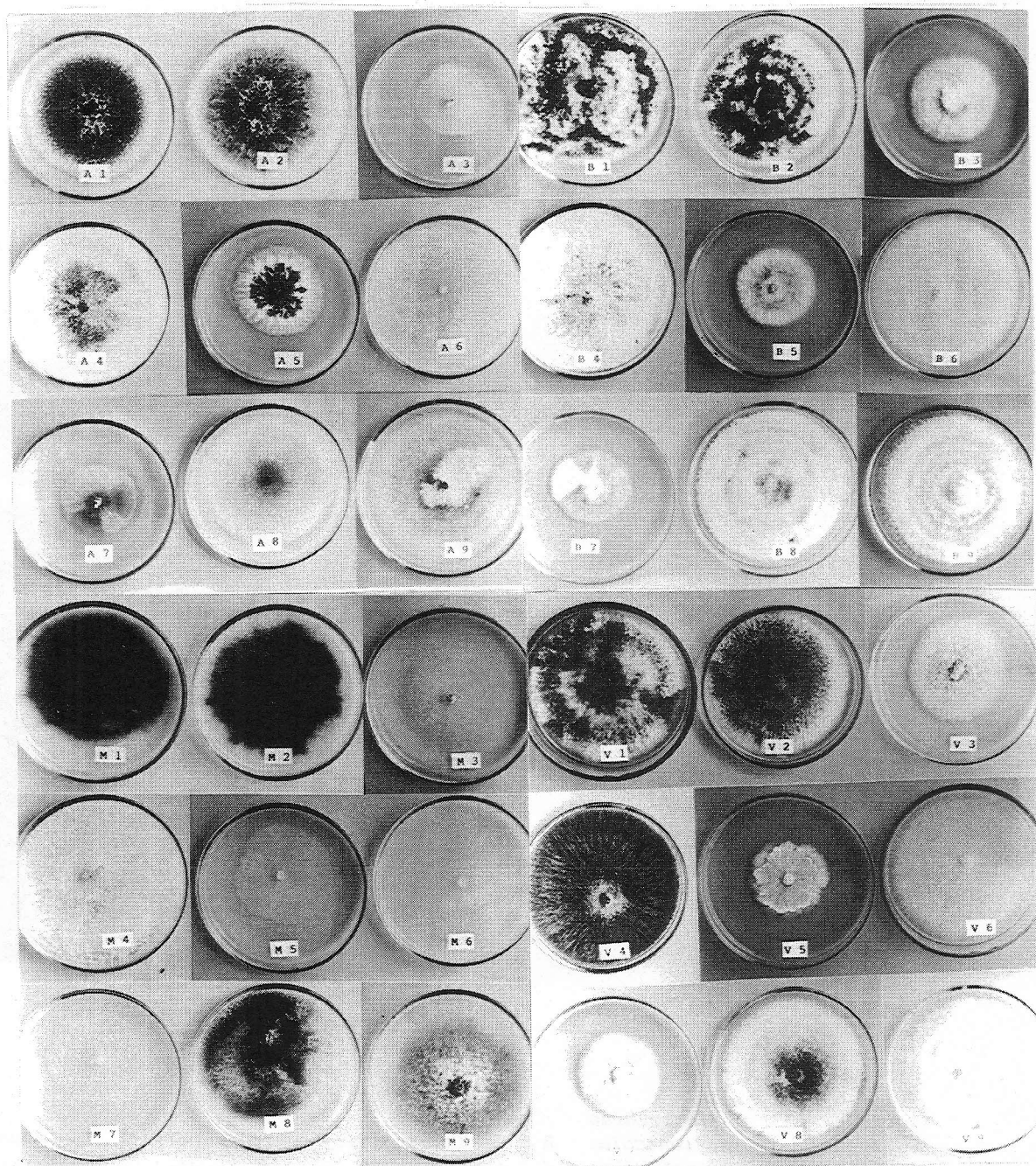


Figura 1. Aspecto de colônias dos isolados de *Colletotrichum guaranicola*, aos sete dias de incubação em meio de aveia (A); BDA (B); milho (M) e extrato de vagem (V).

Em relação ao tamanho dos conídios, os resultados mostraram variabilidade entre e em cada isolado, em função do meio e também de condições intrínsecas do próprio isolado. Assim, o ISO-1 apresentou a maior média de comprimento e largura no meio de aveia (22,7 x 7,4  $\mu\text{m}$ ), seguindo-se extrato de vagem (18,0 x 6,5  $\mu\text{m}$ ), BDA (17,4 x 6,6  $\mu\text{m}$ ) e milho (14,2 x 5,9  $\mu\text{m}$ ). Por outro lado, ISO-6 apresentou o menor tamanho, também variável com o substrato: em extrato de vagem (13,0 x 5,2  $\mu\text{m}$ ), em BDA (12,6 x 4,0  $\mu\text{m}$ ), em aveia (12,4 x 4,3  $\mu\text{m}$ ) e em milho (10,0 x 3,9  $\mu\text{m}$ ).

A relação comprimento/largura (C/L), encontrada para os isolados de *C. guaranicola*, em diferentes meios de cultura, indica uma variação em BDA, de 2,0  $\mu\text{m}$  (ISO-9) para 3,1  $\mu\text{m}$  (ISO-6); dentro de aveia, de 2,0  $\mu\text{m}$  (ISO-4) para 3,0  $\mu\text{m}$  (ISO-1); dentro de milho, de 2,0  $\mu\text{m}$  (ISO-8) para 2,5  $\mu\text{m}$  (ISO-6); dentro de extrato de vagem, de 1,8  $\mu\text{m}$  (ISO-8) para 3,0  $\mu\text{m}$  (ISO-3), conforme apresentada na Tabela 5.

Isto mostra de forma clara, que quanto maior o quociente da relação C/L, os conídios são mais longos e delgados e vice-versa.

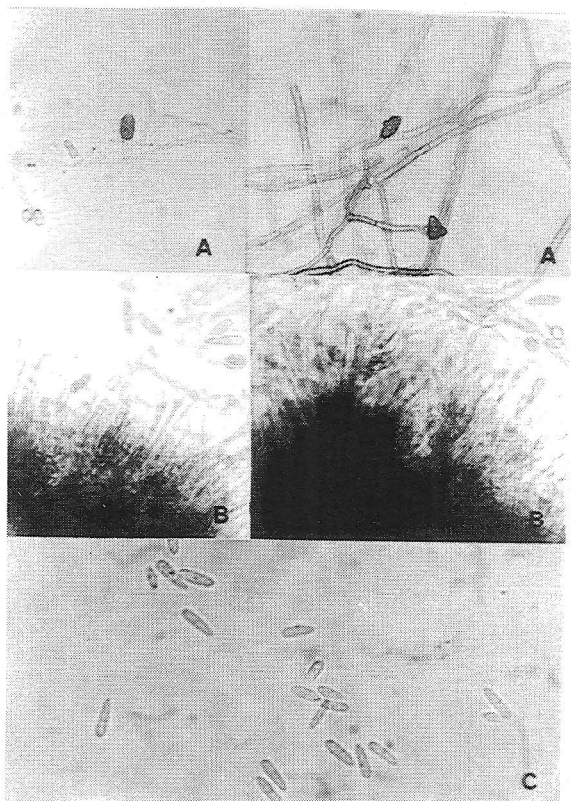


Figura 2. Estruturas de *Colletotrichum guaranicola*: A - apesórios; B - acérvulos; C - conídios (ocular 40x).

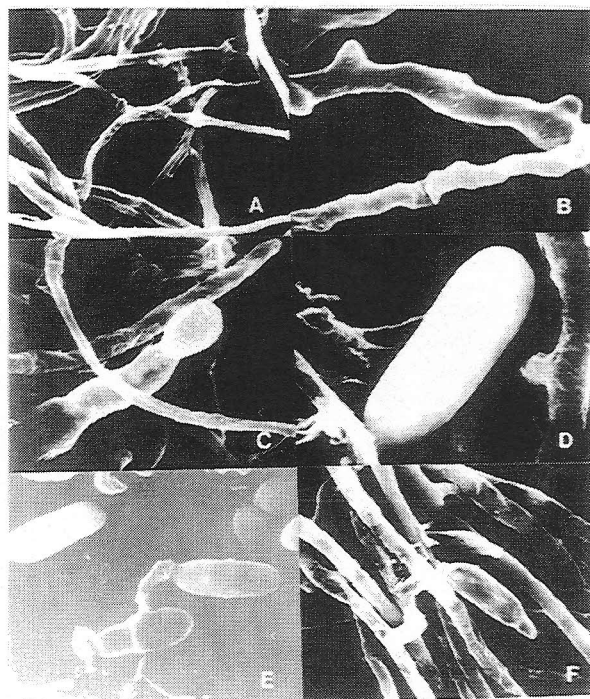


Figura 3. Eletromicrografia de *Colletotrichum guaranicola*: A - aspecto geral de hifas (2000X); B - formação inicial de conidióforo na hifa (4500X); C - conídios em formação (3300X); D - conídio (6000X); E - conídio com septo (3000X); F - anastomose de hifas (3300X).

Tabela 5. Médias do tamanho ( $\mu\text{m}$ ) e relação comprimento/largura dos conídios de *Colletotrichum guaranicola* em diferentes meios de cultura.

Isolados	Aveia			BDA			Extrato de Vagem			Milho		
	C	L	C/L	C	L	C/L	C	L	C/L	C	L	C/L
ISO-1	22,2	7,4	3,0	17,4	6,6	2,6	18,0	6,5	2,7	14,2	5,9	2,4
ISO-2	16,4	6,8	2,4	17,1	6,5	2,6	16,5	6,3	2,6	16,0	6,7	2,3
ISO-3	0,0	0,0	0,0	14,7	6,9	2,1	11,1	3,7	3,0	0,0	0,0	0,0
ISO-4	14,8	7,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ISO-5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ISO-6	12,4	4,3	2,8	12,6	4,0	3,1	13,0	5,2	2,5	10,0	3,9	2,5
ISO-7	14,8	7,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ISO-8	14,5	7,2	2,0	17,2	7,1	2,4	13,5	7,4	1,8	15,0	7,3	2,0
ISO-9	14,0	6,9	2,0	14,8	7,4	2,0	13,8	6,4	2,1	0,0	0,0	0,0

C = comprimento; L = largura; C/L = relação comprimento e largura

#### DISCUSSÃO

Considerando os dois processos fisiológicos: crescimento e esporulação dos isolados de *C. guaranicola* nos meios estudados, foi observado que as exigências do fungo, para realizar estes dois processos, são diferentes. Isto porque, no crescimento micelial os isolados estudados apresentaram melhor desempenho no meio de milho e o menor, de um modo geral, no meio de aveia. Entretanto, o contrário ocorreu quando o processo fisiológico considerado foi a esporulação, onde o meio de aveia se destacou como o melhor substrato para a produção de conídios, enquanto a menor produção foi observada no meio de milho. Este fato, já foi relatado para diferentes espécies fúngicas, por LILLY & BARNETT, (5); COCHRANE, (6); GRIFFIN, (7), além de outros. Segundo estes autores, nem sempre um substrato considerado bom para o crescimento, atende igualmente aos dois processos: crescimento e esporulação, com algumas exceções. Em geral, a produção de conídios ocorre quando o meio se torna mais pobre, devido a utilização dos nutrientes pelo fungo no seu crescimento. Conforme COCHRANE (6), além da exaustão do meio, muitas mudanças metabólicas ocorrem ao mesmo tempo na cultura, e uma ou mais dessas mudanças servem de estímulo primário para a formação de conídios. É também enfatizado pelo autor citado, a possibilidade de algum fator presente na célula fúngica, que ao ser liberado no meio, após sua morte, seja suficiente para induzir a esporulação do próprio isolado fúngico. Considerando LILLY & BARNETT (5), alguns fatores externos podem atuar sobre a célula fúngica favorecendo ou impedindo a produção de conídios e que nem todos os fungos respondem igualmente aos fatores externos.

O comportamento de *C. guaranicola* também variou entre os isolados, citando como exemplo, ISO-5 e o ISO-7, que apresentaram o menor crescimento nos substratos testados, sendo que o primeiro não produziu conídios em nenhum dos meios empregados, porém ISO-7 formou conídios ( $3,3 \times 10^4$  con/ml), mas somente no meio de aveia. Por outro lado, ISO-3 produziu conídios em BDA e extrato de vagem, mas não em milho e aveia. O ISO-4 com bom crescimento micelial, somente esporulou em meio de aveia ( $10,8 \times 10^4$  con/ml). Fato importante foi verificado com relação aos isolados ISO-1, ISO-2, ISO-6 e ISO-8, pela boa esporulação em todos os meios estudados, merecendo destaque ISO-8 ( $425,8 \times 10^4$  con/ml) em aveia e ISO-6 ( $240,8 \times 10^4$  con/ml) em BDA. Estes dados mostraram que, além da variação de crescimento e esporulação, devido ao efeito do substrato, também deve ser considerado o potencial genético de cada um dos isolados de *C. guaranicola* para o desempenho dos dois processos: crescimento e esporulação.

Com referência às características culturais, os isolados de *C. guaranicola* apresentaram também variação quanto a coloração e aspecto geral da colônia, de acordo com o meio de cultura e com o próprio isolado. Em geral, as colônias produziram vários tipos de coloração, nos diferentes meios. Os isolados ISO-1 e ISO-2, mostraram o mesmo padrão fenotípico em todos os meios, variando a coloração somente com o substrato. Também os isolados ISO-8 e ISO 9 mostraram comportamento semelhante entre si, dentro de um mesmo meio de cultura. LATHAM & WILLIAMS (8) verificaram, em isolados de *C. gloeosporioides*, vários tipos de coloração das colônias: avermelhado-púrpura, marron-avermelhado, cinza com matrizes escuras, escura, cinza-esverdeado, alaranjada e branca numa distribuição concêntrica, todas apresentando uma margem branca.

Quanto à presença ou ausência de estruturas, como acérvulos, apressórios e esclerócios, os isolados de *C. guaranicola* mostraram diferenças em função do meio utilizado, e também da sua capacidade genética de produzi-los. O fato de não ter sido detectado, em alguns isolados, como ISO-3, ISO-4, ISO-5 e ISO-7, a presença de apressórios, pode ser atribuído à pequena amostragem das microculturas examinadas, em relação talvez a uma menor quantidade produzida pelos isolados citados. ALBUQUERQUE (3) e DUARTE et al. (4) constataram ausência dessas estruturais em alguns isolados de *C. guaranicola*, por eles analisados. No presente trabalho, a maioria dos isolados produziram apressórios de cor castanha, formato variável, com um poro germinativo localizado geralmente no centro da célula. Em *C. gloeosporioides* os apressórios são facilmente produzidos em microculturas, variáveis em forma e tamanho, e que podem germinar produzindo novas gerações de conídios MENEZES & HANLIN, (9). No presente trabalho, embora não tenha sido observado conídios originados de apressórios, foi no entanto detectado apressório germinando e formando novo apressório em cadeia. Acredita-se que em estudos mais dirigidos para este sentido, seja possível a obtenção de conídios através de apressórios, considerando tratar-se de uma espécie do mesmo gênero.

Quanto à morfologia dos conídios, foi observada variação em comprimento e largura dentro de um mesmo isolado, em função do meio de cultura empregado. A variação na relação C/L determinada para cada isolado, nos quatro meios de cultura, reforça a importância da padronização do substrato nos estudos taxonômicos. A maior variação C/L de *C. guaranicola* encontrada por DUARTE et al. (4) foi de 2,1 em meio de BDA, sendo 2,0 a relação mais frequente. Nesta pesquisa, a maior C/L foi detectada no meio de aveia (3,0 para ISO-1) e a menor, no meio de vagem (1,8 para ISO-8). O efeito de meios sobre a morfologia de conídios, em diferentes espécies fúngicas, já foi relatado por vários pesquisadores, citando-se entre eles ELLIOTT, (10), MENEZES (11), NIRENBERG (12), PASCOE (13), FERNANDEZ & HANLIN (14), não sendo portanto surpresa, os resultados obtidos com relação principalmente ao tamanho dos conídios de *C. guaranicola*. Em estudos taxonômicos de *Fusarium*, NIRENBERG (12) relatou a influência da nutrição, tanto na cor da colônia, como também induzindo alterações morfológicas pronunciadas em conídios de uma mesma espécie.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DUCKE, A. (1946). Plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. Notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Boletim Técnico do IAN, Belém, (8), p.1-24.
2. CORRÊA, M.P.F. (1989). Caracteres Quantitativos e Qualitativos para descrição do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke). Manaus. (Tese de Doutorado). 186p.



3. ALBUQUERQUE, F.C. (1960). Antracnose do guaraná. **Boletim Técnico do IAN**, Belém, (40), p.1-33.
4. DUARTE, M.L.R; ALBUQUERQUE, F.C. & CORRÊA, M.P.F. (1995). Variações morfológicas e fisiológicas em isolamentos de *Colletotrichum guaranicola*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, (20), p.141-144.
5. LILLY, V.G. & BARNETT, H.L. (1951). **Physiology of the fungi**. New York, McGraw-Hill, 464p.
6. COCHRANE, V.W. (1958). **Physiology of fungi**. New York, J. Wiley, 542p.
7. GRIFFIN, D.H. (1993). **Fungal Physiology**. New Youk, Willey-Liss, 458p.
8. LATHAM, A.J. & WILLIAMS, J.C. (1983). Cultural characteristics and pathogenicity of *Glomerella cingulata* isolates from apples in Alabama. **Plant Disease**, St. Paul, (67), p.1065-1068.
9. MENEZES, M, & HANLIN, R.T. (1994). Apressoria of Brazilian isolates of *Colletotrichum gloeosporioides* causal agent of antracnose disease. **Fifth International Mycological Congress**, Vancouver. Abstract.
10. ELLIOTT, E.S. (1949). The effect of the sugar concentration on conidial size of some species of *Helminthosporium*. **Phytopathology** (36), p.953-958.
11. MENEZES, M. (1976). **Variabilidade de *Helminthosporium carbonum* Ullstrup e determinação de fontes de resistência em linhagens de milho**. Piracicaba. (Tese de Doutorado). 107p.
12. NIRENBERG, H.I. (1990). Recent advances in the taxonomy of *Fusarium*. **Studies in Mycology**, (32), p.91-101.
13. PASCOE, I.G. (1990). *Fusarium* morphology. I: Identification and characterization of a thrid conidial type, the mesoconidium. **Mycotaxon**, Ithoca, (37), p. 121-160.
14. FERNÁNDEZ, F.A. & HANLIN, R.T. (1996). Morfological analysis of *Diaporthe phaseolorum* from soybean. **Mycologia**, Bronx, (88), p.425-440.