

1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, FISIOLÓGICA E PATOGÊNICA DE ISOLADOS  
2 *MYCOSPHAERELLA MUSICOLA* DE ITACOATIARA – AM  
3  
4  
5  
6

7 OLIVEIRA<sup>1</sup>, E.M.S.; DEMOSTHENES<sup>2</sup>, L.C.R.; ÁVILA<sup>3</sup>, M.S.N.; BENTES<sup>4</sup>, J.L.B.  
8  
9

- 10 1. Discente do Curso de Agronomia ICET, elemmaria1@gmail.com  
11 2. Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia,  
12 liacristine@ufam.edu.br  
13 3. Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia,  
14 maynunes@yahoo.com.br  
15 4. Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias,  
16 jlbentes@ufam.edu.br  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33

34 Caracterização morfológica, fisiológica e patogênica de isolados *Mycosphaerella Musicola* de  
35 Itacoatiara – Am

36

37

38 A Sigatoka amarela é considerada uma doença de grande ocorrência e importância da cultura  
39 da bananeira no Amazonas, em outros Estados do Brasil e no mundo. A Sigatoka amarela é  
40 causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola* (Leach ex Mulder), cuja fase anamórfica é o  
41 fungo *Pseudocercospora musae*. O conhecimento da variabilidade genética e patogênica de um  
42 fungo também representa um passo importante para se estabelecer medidas de controle  
43 eficientes no manejo da doença. Este trabalho tem como objetivo caracterizar os isolados de  
44 *Mycosphaerella musicola* coletados em Itacoatiara – AM quanto às características morfológicas  
45 e fisiológicas das colônias. Foram feitas coletas de folhas de bananeiras com sintomas da  
46 sigatoka em 10 locais dentro do município de Itacoatiara que foram levados ao Laboratório para  
47 realizar o isolamento. Os isolados obtidos foram preservados pelo método Castellani para os  
48 estudos posteriores. As amostras coletadas foram submetidas à duas maneiras de isolamento  
49 sendo mais eficiente a utilização da câmara úmida com posterior transferência para placas de  
50 Petri contendo meio BDA. Foram obtidos 27 isolados puros que foram identificados à nível de  
51 gênero e espécie baseados em suas características morfológicas. Uma das dificuldades  
52 encontradas foi a baixa capacidade de esporulação do agente etiológico da Sigatoka e a elevada  
53 presença de microrganismos saprófitas que dificultaram a realização dos isolamentos e  
54 manutenção das culturas. Dos isolados avaliados os que obtiveram maior crescimento micelial  
55 foram os isolados BN 22, BN 23, BN 26 e BN 27. Quanto aos aspectos micromorfológicos,  
56 foram observados conidióforos retos à ondulados e conídios cilíndricos a obclavados-  
57 cilíndricos, retos ou curvos, hialinos a oliváceos, com septos que variaram de 3 à 5 septos.

58

59 Palavras chave: Sigatoka amarela, bananeira, doença de planta.

## 60 INTRODUÇÃO

61 A Sigatoka amarela está entre uma das mais importantes doenças da cultura da banana,  
62 sendo conhecida também como Cercosporiose ou Mal de Sigatoka. Foi descrita inicialmente  
63 no Amazonas, em 1944 (Pereira et al., 2003) e está entre as doenças de maior ocorrência e  
64 importância da cultura da bananeira no Brasil e no mundo (Montarroyos et al., 2006). Apresenta  
65 distribuição endêmica em todo o país, e no Amazonas todos os municípios apresentam relatos  
66 de ocorrência desta doença afetando, principalmente, cultivos da variedade “prata” em  
67 ecossistema de Terra Firme (Pereira et al., 2003).

68 A Sigatoka amarela é causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola* (Leach ex  
69 Mulder), cuja fase anamórfica é o fungo *Pseudocercospora musae* (Zimm.) Deighton (Pereira  
70 et. Al, 2003). Trata-se de um fungo que apresenta crescimento lento e baixa esporulação em  
71 substratos artificiais (Montarroyos et al., 2006; Rosa & Menezes, 2001).

72 Os sintomas da Sigatoka amarela atingem a parte aérea da planta e são caracterizados  
73 pela presença de estrias necróticas de coloração acinzentada com halo amarelo, paralelas às  
74 nervuras secundárias da folha. Com o progresso da doença as estrias coalescem formando áreas  
75 necrosadas nas margens da folha que vão interferir no processo fotossintético refletindo em  
76 perda precoce das folhas e uma menor produção de frutos (Borges et al., 2009, Fancelli, 2003;  
77 Costa, 2007). Os prejuízos causados pela Sigatoka amarela são da ordem de 50% da produção,  
78 mas em microclimas muito favoráveis, esses prejuízos podem atingir até 100%, uma vez que,  
79 os frutos quando produzidos sem nenhum controle da doença, não têm valor comercial.

80 O controle da Sigatoka amarela pode ser feito por meio da adoção de algumas práticas  
81 culturais como a drenagem do solo, combate às plantas daninhas, desfolha sanitária e nutrição  
82 equilibrada. O conhecimento da variabilidade morfológica fisiológica, genética e patogênica de  
83 um fungo também representa um passo importante para se estabelecer medidas de controle

84 eficientes no manejo da doença (Poloni, 2008). Atualmente, o principal método de controle que  
85 está sendo utilizado é o uso de cultivares resistentes, embora algumas cultivares não apresentem  
86 aceitação por parte da população local. As cultivares Comprida, Terra, Caipira, Thap Maeo,  
87 FHIA 21 e Pacovan Ken têm apresentado bons resultados no controle da doença. O controle  
88 químico, através do uso de fungicidas, também representa uma alternativa, embora seu custo  
89 elevado torne seu uso mais restrito.

90 A bananeira (*Musa* spp.) pertence à família botânica Musaceae e é originária do  
91 Extremo Oriente. A planta se caracteriza por apresentar caule subterrâneo (rizoma), cujo  
92 “pseudotrunko” é formado pelas bases superpostas das folhas. Dada a característica de emitir  
93 novos rebentos, o bananal é permanente na área, porém com as plantas se renovando  
94 ciclicamente (Costa, 2007). De acordo Lebot (1999) a região de origem da banana é a Nova  
95 Guiné, e não o sudeste asiático, postulando que as cultivares foram levadas da Nova Guiné até  
96 o sudeste da Ásia onde foram então cruzadas com as espécies locais.

97 A bananeira é uma fruteira típica de clima tropical e subtropical, que apresenta o seu  
98 melhor desenvolvimento em condições de elevada umidade e temperaturas, uniformemente  
99 distribuídas numa faixa entre 15° a 35°C. A temperatura ideal para expressar seu maior  
100 potencial produtivo está em torno de 26°C. Abaixo de 15°C a atividade fisiológica da planta é  
101 paralisada prejudicando o desenvolvimento do fruto, devido à coagulação da seiva na região  
102 superficial dos tecidos da casca. Temperaturas superiores a 35°C inibem o desenvolvimento  
103 normal da planta, em decorrência da desidratação excessiva dos tecidos, especialmente das  
104 folhas (Costa, 2007).

105 A cultura da banana tem grande importância econômica no mercado de frutíferas do  
106 país. A cultura da banana ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzidas no Brasil e a  
107 terceira posição em área colhida. É considerado um alimento energético, rico em carboidratos,

108 sais minerais como sódio, potássio, magnésio e fósforo. Apresenta as vitaminas B1, B2, B6 e  
109 C, e apresenta pouca proteína e gordura (Costa, 2007).

110 A produção brasileira gira em torno de sete milhões de toneladas anuais, cujas vendas  
111 externas estão em torno de 3% da produção. Esse valor demonstra a importância da banana para  
112 o mercado interno que responde pelo consumo de 97% de tudo que é produzido (Fancelli,  
113 2003). Na Região Norte, o Pará e o Amazonas concentram 88% da produção, sendo o  
114 Amazonas o segundo produtor. A bananicultura é uma das atividades de maior relevância para  
115 o agronegócio da região Norte do Brasil, principalmente para o Estado do Amazonas, sendo  
116 uma importante atividade agrícola em todos os municípios do Estado (Costa, 2007; Gasparotto  
117 et al., 2009). A banana se constitui um alimento base na mesa da família amazonense e o  
118 consumo “per capita” gira em torno de 60 kg/ano (Fancelli, 2003; Gasparotto et al., 2009).  
119 Outro aspecto relevante é a participação da agricultura familiar na produção de banana nas  
120 cidades do Amazonas respondendo por parte da produção, participando na geração de renda e  
121 na fixação do homem no campo, apresentando uma importância social.

122 A banana é, portanto, uma das principais bases alimentares para a população  
123 amazonense e estudos buscando conhecer a variabilidade associada à isolados do patógeno  
124 causador da Sigatoka amarela na nossa região podem auxiliar na escolha das práticas culturais  
125 e métodos de controle para reduzir a incidência da doença e minimizar os danos em nossas áreas  
126 produtoras. Este trabalho teve como objetivo caracterizar os isolados de *Mycosphaerella*  
127 *musicola* coletados em Itacoatiara – AM quanto às características morfológicas e fisiológicas  
128 das colônias.

129

## 130 MATERIAL E MÉTODOS

### 131 Isolamento do patógeno

132 Para realizar o isolamento do patógenos foram, primeiramente, selecionadas 10  
133 propriedades onde foi identificada a presença de bananeiras com folhas apresentando sintomas  
134 típicos da Sigatoka amarela. Em cada uma dessas localidades foram selecionadas aquelas que  
135 apresentavam estrias escuras com halo amarelo no mesmo sentido que as nervuras secundárias.  
136 Foram coletadas 5 amostras das folhas com sintomas em diferentes estágios de  
137 desenvolvimento, excluindo-se as folhas totalmente secas e as caídas no chão. As amostras  
138 foram acondicionadas em sacos de papel, identificadas e levadas ao laboratório para proceder  
139 o isolamento.

140 No laboratório, as folhas foram higienizadas em água corrente para retirada de ácaros e  
141 outros insetos contaminantes e depois preparadas para proceder o isolamento do patógeno  
142 através de dois métodos, direto e indireto, em virtude da dificuldade de isolamento deste  
143 fitopatógeno.

#### 144 **Método direto**

145 As amostras foliares foram examinadas em microscópio estereoscópico para identificação  
146 de estruturas reprodutivas do patógeno. As estruturas visualizadas foram cuidadosamente  
147 transferidas, com o auxílio de uma agulha de platina, para placas de Petri contendo meio batata-  
148 dextrose-ágar (Batata – Dextrose – Agár).

#### 149 **Método indireto**

150 Partes das mesmas amostras foliares utilizadas para o isolamento direto foram também  
151 separadas para realizar o isolamento indireto. Para tanto, as amostras limpas e higienizadas  
152 foram cortadas cuidadosamente com o auxílio de um bisturi. Pedacos com cerca de 5 mm<sup>2</sup>  
153 retirados da área de transição da lesão e tecido sadio, foram tratados com álcool 70%, durante  
154 30 s, desinfestados com uma solução de hipoclorito de sódio, numa concentração de 1,5%, por  
155 1 min e lavados em três porções consecutivas de água destilada esterilizada, secos sobre papel

156 de filtro estéril e transferidos para placas de Petri, contendo quatro camadas de papel de filtro  
157 autoclavado e umedecido com água destilada esterilizada. Em cada placa de petri foram  
158 colocados cinco fragmentos de folhas. As placas foram incubadas à temperatura ambiente do  
159 laboratório (23 °C – 26 °C). As placas foram observadas a cada dois dias pelo período de 15  
160 dias para verificação da emissão de hifas. Nas amostras onde foi detectado o crescimento  
161 micelial foram feitos repiques e transferidos para novas placas com meio BDA para possibilitar  
162 um melhor crescimento. Posteriormente, fragmentos de meio com a presença de micélio foram  
163 preservados pelo método Castellani e em tubos com meio inclinado para os estudos  
164 morfológicos.

#### 165 **Caracterização morfológica e fisiológica**

166 A caracterização morfológica foi efetuada utilizando-se as culturas de *M. musicola* que  
167 produzam conídios, sendo a avaliação feita com base no aspecto, cor e septação dos mesmos.  
168 Os dados foram analisados estatisticamente e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knot,  
169 ao nível de 5% de significância.

170 Para os estudos fisiológicos, os isolados de foram cultivados em três diferentes meios de  
171 cultura. Foram utilizados os seguintes meios de cultura: BDA (batata, 200 g; dextrose, 20 g;  
172 ágar, 17 g); Leite de coco - LC (leite de coco, 200 ml; dextrose, 20 g; ágar, 17 g); e aveia- ágar  
173 - AA (flocos de aveia, 20 g; sacarose, 5 g; ágar, 17 g), em quantidade suficiente para 1.000 ml  
174 de água destilada. Discos de micélio de 5 mm de diâmetro de *M. musicola* de colônias puras  
175 foram repicados individualmente, para o centro de placas de Petri, contendo os diferentes meios.  
176 A avaliação foi feita através de observação, para cada isolado, das características da colônia em  
177 cada um dos meios testados da coloração e aspecto do micélio. O crescimento micelial também  
178 foi avaliado quantificando-se as medidas do diâmetro das colônias, em dois sentidos  
179 diametralmente opostos, com auxílio de uma régua milimetrada, aos quinze dias de incubação,

180 calculando-se, ao final, a média. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente  
181 casualizado, em arranjo fatorial 3 x 2, representado pelos diferentes meios e níveis de pH,  
182 perfazendo um total de 9 tratamentos para um isolado, com três repetições para cada tratamento.

## 183 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

184 Foi possível verificar que o município de Itacoatiara apresenta uma grande incidência da  
185 Sigatoka amarela, sendo possível detectar a sua presença em vários bananais de pequenos  
186 produtores e também na área urbana da cidade. As manifestações dos sintomas da doença são  
187 mais intensas em áreas com maior número de bananeiras.

188 As amostras coletadas foram submetidas à duas maneiras de isolamento sendo mais eficiente  
189 a utilização da câmara úmida com posterior transferência para placas de petri contendo meio  
190 BDA. Em razão das sucessivas contaminações de material quando se fez o isolamento pelo  
191 método direto optou-se pela utilização somente do método indireto. Ao final do trabalho foram  
192 obtidos 27 isolados puros que foram identificados como *Pseudocercospora musae* (fase  
193 anamórfica de *M. musicola*) com base em sua morfologia.

### 194 **Teste de patogenicidade**

195 No teste de patogenicidade somente o método com ferimento foi eficiente e na folha sem  
196 ferimento não surgiram sintomas em todas as repetições utilizadas talvez sendo necessário  
197 utilizar um isolado mais agressivo.. As tiras de folhas coletadas, inoculadas com o isolado típico  
198 foram colocadas na câmara úmida começaram a apresentar os sintomas típicos da Sigatoka  
199 amarela após 8 dias de inoculação. Ao final de 16 dias 100% das amostras inoculadas estavam  
200 doentes e o tecido foliar apresentavam sintomas.

### 201 **Caracterização morfológica e fisiológica dos isolados**

202 Todos os isolados obtidos foram observados após 12 dias de crescimento em placa de petri  
203 contendo meio BDA, demonstrando a dificuldade do cultivo desse fungo em meios artificiais.



204 Outra dificuldade foi a demora em esporular dificultando as caracterizações micromorfológicas.  
 205 Houve variação quanto à caracterização morfológica nos três tipos de meio testados. Em meio  
 206 BDA os isolados apresentaram micélio algodonoso, coloração verde escura à negra, hifas  
 207 septadas, e conídios de coloração escura. Em meio LC os isolados apresentaram coloração um  
 208 pouco mais clara e grande quantidade de conídios cilíndricos, de coloração verde, curvados,  
 209 com septos variando entre 4 e 5, com média de 4 septos demonstrando que esse é um meio que  
 210 proporciona boa esporulação, concordando com Rosa e Menezes (2001). Devido à dificuldade  
 211 em obter placas com o fungo esporulando não foi possível obter uma quantidade de lâminas  
 212 com qualidade satisfatória que pudessem representar com fidelidade as repetições necessárias  
 213 para a realização da análise estatística, razão esta pela qual a análise não foi realizada. Os dados  
 214 de crescimento micelial foram os descritos na Tabela 1.

215 Tabela 1. Valores de crescimento micelial *P. musae* (forma anamórfica de *M. musicola*)  
 216 após 12 dias de incubação.

Isolado	Meio BDA		Meio LC		Meio AA		Média
	Ph 5,0	pH 6,0	Ph 5,0	pH 6,0	Ph 5,0	pH 6,0	
BN 1	7,5	7,9	7,3	8,2	7,1	7,5	7,6
BN 2	6,4	7,2	7,1	7,8	6,8	7,5	7,0
BN 3	7,4	7,9	7,5	7,9	7,1	7,5	7,5
BN 4	6,9	7,1	7,8	8,0	7,6	7,8	7,5
BN 5	7,3	8,0	7,7	7,9	8,1	8,6	7,9
BN 6	7,5	7,8	7,3	8,1	7,7	7,5	7,6
BN 7	7,4	7,7	7,3	8,0	7,8	8,0	7,7
BN 8	7,5	7,8	7,3	8,4	8,0	7,9	7,8
BN 9	7,4	7,9	7,5	7,9	7,1	7,5	7,5

BN 10	6,9	7,1	7,8	8,0	7,6	7,8	7,5
BN 11	7,3	8,0	7,7	7,9	8,1	8,6	7,9
BN 12	7,5	7,8	7,3	8,1	7,7	7,5	7,6
BN 13	7,4	7,7	7,3	8,0	7,8	8,0	7,7
BN 14	7,5	7,8	7,3	8,4	8,0	7,9	7,8
BN 15	7,5	8,0	7,7	7,9	7,1	8,4	7,8
BN 16	7,2	8,1	7,8	7,6	7,3	7,9	7,7
BN 17	7,3	7,7	7,4	8,2	7,3	8,0	7,5
BN 18	7,1 a	7,9	7,1	7,8	7,6	8,5	7,7
BN 19	7,6	7,8	8,1	,6	7,6	8,9	7,9
BN 20	7,4	8,2	7,5	8,3	7,5	8,2	7,9
BN 21	7,3	7,7	7,4	8,0	7,3	7,7	7,8
BN 22	7,1	7,9	7,2	7,8	7,6	8,6	8,4
BN 23	7,6	7,8	8,1	8,5	7,7	8,9	8,2
BN 24	7,8	8,2	7,5	8,3	7,7	8,2	8,0
BN 25	7,1 a	7,9	7,1	7,8	7,6	8,5	7,9
BN 26	7,6	7,8	8,1	8,5	7,6	8,9	8,2
BN 27	7,7	8,4	7,5	8,3	7,7	8,4	8,3

217

218 Considerando-se o efeito do tratamento meio de cultura isoladamente observou-se que os  
219 isolados BN 22, BN 26 e BN 27 foram os que obtiveram maior média de crescimento micelial  
220 considerando os três tipos de meio de cultura. O isolado BN 2 foi o que obteve menor  
221 desenvolvimento micelial. Os restantes dos isolados obtiveram um crescimento intermediário.

222

223 Os resultados da análise estatística referente ao ensaio de avaliação de crescimento micelial  
 224 nos diferentes meios de cultura nos dois valores de pH , feitos utilizando o isolado BN1 foi  
 225 sumarizado nas tabelas a seguir.

226

227 Tabela 1. Análise de Variância.

228

229

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Meio de cultura	2	6.468667	3.234333	51.749	0.0000
pH	1	6.165333	6.165333	98.645	0.0000
Meio de cultura*pH	2	0.204667	0.102333	1.637	0.2155
erro	24	1.500000	0.062500		
Total corrigido	29	14.338667			
CV (%) =	3.32				
Média geral:	7.5266667	Número de observações:	30		

242

243 Quando se analisou os dados de crescimento micelial para o isolado BN1 nos três meios  
 244 de cultura em pH 5,0 foram obtidos os resultados descritos na Tabela 2.

245 Tabela 2. Índice de crescimento micelial avaliado nos três meios de cultura (Aveia ágar – AA;  
 246 Batata dextrose ágar – BDA e Leite de coco – LC em pH 5,0.

Tratamento	Médias
Meio de cultura AA	6,50 c
Meio de cultura BDA	7,28 b
Meio de cultura LC	7,44 a
CV (%)	3,32

247

248 Quanto ao fator meio de cultura, os três meios diferiram estatisticamente entre si. O meio LC  
 249 induziu o maior crescimento micelial seguido do meio BDA e depois o meio AA. Com relação  
 250 ao pH utilizado, foi possível detectar que o pH de 6,0 (Tabela 3) foi o que propiciou melhor

251 desenvolvimento dos fungos. Percebe-se que os isolados mostraram uma variação de  
 252 comportamento de acordo com o substrato e nível de pH utilizados.

253

254 Tabela 3. Índice de crescimento micelial avaliado nos três meios de cultura (Aveia ágar – AA;  
 255 Batata dextrose ágar – BDA e Leite de coco – LC em pH 6,0).

Tratamento	Médias
Meio de cultura AA	7,30 c
Meio de cultura BDA	8,06 b
Meio de cultura LC	8,58 a

256

257 Quanto aos aspectos micromorfológicos, foram observados conidióforos retos à ondulados e  
 258 conídios cilíndricos a obclavados-cilíndricos, retos ou curvos, hialinos a oliváceos, com septos  
 259 que variaram de 3 à 5 septos concordando com a descrição citada por Wardlaw (1972). Os  
 260 dados obtidos também concordam com aqueles encontrados por Rosa e Menezes (2001).

261 A diferença encontrada relacionada à velocidade de crescimento reforça a habilidade do  
 262 patógeno em se adaptar às condições ambientais indicando que a dificuldade em controlar a  
 263 doença seja devido à esta habilidade. Novos estudos são necessários para entender a  
 264 variabilidade do patógeno com relação aos aspectos micromorfológicos e capacidade de  
 265 esporulação em meio artificial.

## 266 **AGRADECIMENTOS**

267 Os autores agradecem à FAPEAM pela concessão da bolsa de Iniciação Científica concedida e  
 268 à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas pelo suporte técnico  
 269 oferecido para a realização deste trabalho.

## 270 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 271 Borges, A. L.; Silva, A.L.; Batista, D.C.; Moreira, F.R.B.; Flori, J.E.; Oliveira, J.E.M.; Araujo,  
272 J.L.P.; Pinto, J.M. 2009. Sistema de Produção da Bananeira irrigada. Sistema de Produção 4,  
273 ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica.  
274
- 275 Costa, J.N.M. 2007. Sistema de produção para a cultura da banana no Estado de Rondônia.  
276 Porto Velho: Embrapa Rondônia. Emater-Ro, 41p.  
277
- 278 Fancelli, M. 2003. Cultivo da banana para o Estado do Amazonas. Embrapa Mandioca e  
279 Fruticultura. Sistema de produção, Circular 6, ISSN 1678-8796, Versão eletrônica.  
280
- 281 Gasparotto, L.; Pereira, J.C.R.; Moreira, A.; Fontes, J.R.A.; Fancelli, M.; Perira, M.C.N.;  
282 Arruda, M.R. 2009. Cultura da bananeira no Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa  
283 Amazônia Ocidental. Sistema de produção 4, ISSN 1679-8880.  
284
- 285 Lebot, V. 1999. Biomolecular evidence for plant domestication in Sahul. *Genetic Resources  
286 and Crop Evolution*, 46: 619-628.  
287
- 288 Montarroyos, A.V.V., Coelho, R.S.B., Ferraz, G. De M.G., Santos, R. Dos, Santos, V.F. dos,  
289 Andrade, P.P. 2007. Efeitos de meio de cultura, fontes de carbono e nitrogênio, pH e regime  
290 luminoso no crescimento de *Mycosphaerella musicola*. *Summa Phytopathologica*, 33(1): 86-  
291 89.  
292
- 293 Pereira, J.C.R.; Gasparotto, L.; Coelho, A.F.S.; Vêras, S.M. 2003. Doenças da bananeira no  
294 Estado do Amazonas (3ª Edição Revisada). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, Circular  
295 Técnica 20, ISSN 1517-2449.  
296
- 297 Poloni, A. Estudo da virulência e variabilidade fisiológica e genética do fungo *Bipolaris  
298 sorokiniana*. 2008. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio  
299 Grande do Sul.  
300
- 301 Rosa, R.C.T; Menezes, Rosa, R.C.T. & Menezes, M. 2001. Caracterização patogênica,  
302 fisiológica e morfológica de *Pseudocercospora musae*. *Fitopatologia Brasileira* 26:141-147.  
303
- 304 Wardlaw, C. W. 1972. Banana Diseases Including Plantains and Abaca. 2.ed. London.  
305 Longman. .  
306