

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

MILENA CAMPOS KRUSCHEWSKY

**TAXONOMIA E ECOLOGIA DO GÊNERO *Pestalotiopsis* NO BRASIL, COM
ÊNFASE PARA A MATA ATLÂNTICA DO SUL DA BAHIA**

**ILHÉUS-BAHIA
2010**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MILENA CAMPOS KRUSCHEWSKY

TAXONOMIA E ECOLOGIA DO GÊNERO *Pestalotiopsis* NO BRASIL, COM ÊNFASE PARA A MATA ATLÂNTICA DO SUL DA BAHIA.

Dissertação apresentada, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal, à Universidade Estadual de Santa Cruz.

Área de concentração: Proteção de Plantas

Orientador: Prof. José Luiz Bezerra

**ILHÉUS-BA
2010**

MILENA CAMPOS KRUSCHEWSKY

**TAXONOMIA E ECOLOGIA DO GÊNERO *Pestalotiopsis* NO BRASIL, COM
ÊNFASE PARA A MATA ATLÂNTICA DO SUL DA BAHIA.**

Ilhéus-BA, 01/07/2010.

José Luiz Bezerra – PhD
UESC/DCAA
(Orientador)

Edna Dora Martins Newman Luz- DS
UESC/CEPLAC

Stela Dalva Vieira Midlej Silva-DS
CEPLAC/CEPEC

DEDICATÓRIA

A DEUS, que é quem nos socorre nas horas aflitas e a quem compartilhamos todas as vitórias; e todos que participaram direta ou indiretamente, seja com apoio psicológico, seja com a mão na massa, seja nas conversas descontraídas, seja no empréstimo de utensílios, enfim, mãe, pai, e amigos que conquistei no trilha desta jornada.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, senhor de todas as coisas que me permitiu a conclusão desta etapa da minha vida.

Aos meus pais, Sonia e Ronaldo, por serem a luz da minha estrada e meus pilares de segurança em tudo que faço.

Ao meu orientador, Dr. José Luiz Bezerra, pela paciência, confiança, carinho, compreensão, aprendizado, enfim, por tudo que um mestre pode dedicar a um aprendiz.

Ao meu esposo George, pelo apoio e carinho durante todo o tempo que estamos juntos.

A equipe do laboratório de Micologia, em especial a Kátia que me ajudou, ensinou, e podemos nesse convívio construir uma bonita amizade.

A Co-orientadora Dr^a. Karina Gramacho pelo apoio e ensinamentos na biologia molecular.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente, com conselhos, empréstimos, ou mesmo “metendo a mão na massa” comigo, durante toda a construção desse caminho.

A todas as amigas conquistadas, onde saio levando um pouco de cada um e deixando um pouco de mim.

A CEPLAC, pela concessão da infra-estrutura e equipamentos para a realização deste estudo.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudo durante o período da pós-graduação.

SUMÁRIO

Extrato	vi
Abstract.....	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Caracterização dos fungos conidiais	4
2.2 Fungos Xylariales com ênfase em <i>Amphisphaeriaceae</i>	5
2.3 O gênero <i>Pestalotiopsis</i>	6
3. CAPÍTULO 1- CLASSIFICAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE ESPÉCIES DE <i>PESTALOTIOPSIS</i> ENCONTRADAS NO SUL DA BAHIA....	11
Resumo	11
Abstract.....	12
3.1 INTRODUÇÃO	13
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.2.1 Localização das áreas de coleta.....	16
3.2.2 Época de coleta, acondicionamento e transporte	17
3.2.3 Processamento do material vegetal e purificação das colônias	18
3.2.4 Montagem do material para observação ao microscópio	18
3.2.5 Câmara úmida	18
3.2.6 Secagem do material e armazenamento de espécimes	18
3.2.7 Caracterização morfológica.....	19
3.2.8 Caracterização molecular	19
3.2.8.1 Cultura fúngica e extração de DNA	19
3.2.8.2 PCR	20
3.2.8.3 Análise Estatística	21
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4. CAPÍTULO 2- O GÊNERO <i>Pestalotiopsis</i> NO BRASIL.....	32
Resumo	32
Abstract.....	34
4.1 INTRODUÇÃO	35
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	37

4.3 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	38
4.4 BIBLIOGRAFIA DAS TABELAS	49
5. CONCLUSÕES GERAIS.....	51
BIBLIOGRAFIA	53

TAXONOMIA E ECOLOGIA DO GÊNERO *Pestalotiopsis* NO BRASIL, COM ÊNFASE PARA A MATA ATLÂNTICA DO SUL DA BAHIA

EXTRATO

O estudo micológico no sul da Bahia tem sido escasso em relação à biodiversidade existente. Com o objetivo de se conhecer a micobiota do gênero *Pestalotiopsis* existente no sul da Bahia, uma variedade de espécies vegetais foram coletadas para obtenção de espécies do referido gênero. As coletas foram efetuadas nos municípios de Una, Uruçuca, Buerarema, São José da Vitória, Firmino Alves e Ilhéus, onde foram encontrados 50 isolados de *Pestalotiopsis*. Cada espécime foi caracterizada morfológicamente através na mensuração de 50 esporos analisando as seguintes características: i) comprimento total e largura do conídio; ii) comprimento das células medianas, iii) comprimento e número dos apêndices apicais e basais. A classificação genética também foi utilizada através da extração de DNA e seqüenciamento do gene ITS4 e ITS 5 de oito isolados. Os espécimes coletados foram classificados em *Pestalotiopsis* cf. *bicolor*, *P. carveri*, *P. clavispora*, *P. maltidae*, *P. mangiferae*, *P. mangifolia*, *P. microspora*, *P. neglecta*, *P. paeoniae*, *P. palmarum*, *P. suffocata* e *P. virgulata*. Devido a dificuldade de obtenção de trabalhos sobre o gênero *Pestalotiopsis*, uma pesquisa aprofundada através de livros, artigos e sites on line sobre espécies já encontradas no Brasil, foi elaborada. Essa pesquisa resultou em tabelas subdivididas nas cinco regiões. A região Nordeste foi a que mais apresentou espécies reportadas, com 99 espécimes, seguidos da região Sudeste com 78, Centro oeste com 26, Norte com 15 e Sul com 7 relatos de *Pestalotiopsis*.

Palavras chave: taxonomia, Amphisphaeriaceae, *Pestalotiopsis*.

**TAXONOMY AND ECOLOGY OF GENUS *Pestalotiopsis* IN BRAZIL, WITH
EMPHASIS FOR THE ATLANTIC FOREST OF SOUTHERN BAHIA**

ABSTRACT

The mycological study in southern Bahia has been scarce in relation to the existing biodiversity. With the aim of knowing the mycoflora of the genus *Pestalotiopsis* existing in southern Bahia, a variety of plant species were collected to obtain species of this genus. The collections were made in the districts of Una, Uruçuca, Buerarema, San José Vitoria, Firmino Alves and Ilhéus, where they found 50 isolates of *Pestalotiopsis*. Each specimen was characterized morphologically through the measurement of 50 spores analyzed the following characteristics: i) overall length and width of conidia ii) length of median cells, iii) length and number of apical and basal appendages. The genetic classification was also used by DNA extraction and sequencing of the gene and ITS4 and ITS 5 of eight strains. Specimens were classified as *Pestalotiopsis* cf. *bicolor*, *P. carveri*, *P. clavispora*, *P. maltidae*, *P. mangiferae*, *P. mangifolia*, *P. microspora*, *P. neglecta*, *P. paeoniae*, *P. palmarum*, *P. suffocata* and *P. virgulata*. Due to the difficulty of obtaining work on the genus *Pestalotiopsis*, a thorough search through books, articles and online sites on species already found in Brazil, was produced. This research resulted in tables subdivided into five regions. The Northeast was the region that showed species reported, with 99 specimens, followed with 78 in the Southeast, Middle West with 26, with 15 North and South with seven reports of *Pestalotiopsis*.

Keywords: taxonomy, Amphisphaeriaceae, *Pestalotiopsis*.

INTRODUÇÃO

A mata atlântica originalmente percorria o litoral brasileiro de ponta a ponta. Estendia-se do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, e ocupava uma área de 1,3 milhões de quilômetros quadrados. Tratava-se da segunda maior floresta tropical úmida do Brasil, só comparável à Floresta Amazônica (MARTINS et al, 2006). Atualmente, restam cerca de 7,0% de sua cobertura florestal original, tendo sido inclusive, identificada como a quinta área mais ameaçada e rica em espécies endêmicas do mundo. Nos últimos 20 anos, segundo dados do INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais), perdeu-se 15.880 km² de floresta, o que equivale à metade de Alagoas, ou a um terço do estado do Rio de Janeiro (Fundação SOS Mata Atlântica, 2008). Outro dado preocupante é que os estados que possuem mais floresta nativa são os que mais desmatam. São eles: Santa Catarina e Paraná, principalmente nas formações das araucárias, e Bahia e Minas Gerais, em suas porções oeste, nos limites com o Cerrado e a Caatinga (PRADO, 2008). Na Bahia a Mata Atlântica distribui-se por cinco regiões: Chapada Diamantina-Oeste, Litoral Norte, Baixo Sul, Sul, Extremo-Sul. Dessas cinco regiões, três situam-se ao sul da Baía de Todos os Santos no Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA): o conjunto delas é chamado genericamente de Sul da Bahia. O CCMA estende-se por um vasto território limitando-se ao norte pelo Rio Paraguaçu (na Baía de Todos os Santos) e ao sul pelo Rio Mucuri, na divisa com o estado de Espírito Santo. Especificamente, a faixa compreendida entre os rios Jequitinhonha e Contas ainda conserva a parcela mais

significativa deste bioma no Nordeste brasileiro e é considerada como centro de endemismo por diversos estudiosos (ARAÚJO et al., 1998). O CCMA representa cerca de 75% da região biogeográfica “Bahia”, conforme análise efetuada por Silva e Casteleti (2001), abrangendo diferentes tipologias da Mata Atlântica como: floresta ombrófila densa; manguezais; restingas; floresta semidecídua e floresta ombrófila aberta. A diversidade vegetal compiladas através da coleção do herbário do Centro de Pesquisas do Cacau, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPEC/CEPLAC), abrange cerca de 162 famílias vegetais, representadas por 1.144 gêneros e cerca de 3.620 espécies. Esses números não são conclusivos, pois muitas espécies ainda serão descritas a partir de revisões dos gêneros, mas oferecem um panorama abrangente da região (BATISTA, et al., 2006). Associada a essa biodiversidade vegetal se encontra uma grande micobiota fúngica, pois os fragmentos da Mata Atlântica, além de fornecerem diferentes substratos, propiciam calor e umidade, condições essenciais para o desenvolvimento de fungos (MARQUES et al., 2007). É de grande importância para a micologia e áreas afins o conhecimento da micobiota presente no bioma, Mata Atlântica.

Em 2007, Araújo e colaboradores, descreveram espermogônios de *Anthomyces brasiliensis* em folhas com pequenas lesões necróticas nos folíolos coletadas de mudas e plantas adultas de pau-brasil na Estação Experimental Pau-Brasil (CEPLAC) no município de Porto Seguro, Bahia. Na descrição original de *A. brasiliensis* constam apenas télios e urédios, não tendo sido observada a existência de espermogônios e écios. Araújo et al (2005) complementaram esta descrição apresentando os demais estádios espóricos que compõem o ciclo de vida desse fitopatógeno.

Em 2008, um estudo sobre a ocorrência de fungos Aphyllophorales na Mata Atlântica, nos municípios de Uruçuca e Ilhéus, levou a descoberta de 58 espécimes de fungos, descritos em 7 famílias, 21 gêneros e 34 espécies. Destes, a maioria ainda não havia sido registrada nas áreas estudadas (FIGUERÊDO, 2008).

Em levantamento recente de fungos conidiais que ocorrem na Mata Atlântica (MA), foi registrada 52 espécies de 39 gêneros nos municípios de Una, Uruçuca, Itacaré e Ilhéus associados à apenas três espécies vegetais endêmicas à MA (MAGALHÃES et al, 2009).

Apesar da Mata Atlântica ser um tema bastante discutido, na atualidade, há poucos trabalhos relacionados com a taxonomia de fungos. O fungo *Pestalotiopsis* pode ser encontrado como endofítico, sapróbio e fitopatógeno nos vegetais. Considerado um fungo cosmopolita, existem relatos que este produz metabólitos secundários com aplicabilidades medicinais e biotecnológicas como anti-cancerígenos, anti-diabéticos e outros (JEEWON et al., 2002). No sul da Bahia apenas um relato foi encontrado da presença deste gênero na região, o *Pestalotiopsis microspora* foi relatado como endofítico ao *Theobroma cacao* (RUBINI, 2005). A investigação da micobiota da Mata Atlântica no sul da Bahia é de suma importância para a ciência, pois algumas espécies podem ser extintas antes de serem descritas. O objetivo desse trabalho foi examinar os hospedeiros botânicos existentes associados à espécies do gênero *Pestalotiopsis*, na região sul da Bahia; caracterizar as espécies de *Pestalotiopsis* morfologicamente e analisar o DNA de alguns espécimes através da otimização de um protocolo específico para o gênero; realizar um estudo sobre a distribuição das espécies do gênero no Brasil para facilitar estudos futuros, tendo em vista as dificuldades encontradas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Caracterização dos fungos conidiais

Fungos Anamorfos ou conidiais são organismos que apresentam formas filamentosas e leveduróides incluídos no Reino Fungi. As formas filamentosas apresentam estruturas de reprodução assexuadas representadas pelos conidióforos, células conidiogênicas e conídios e por estruturas somáticas de vários tipos, tais como setas, vesículas, esclerócios, clamidósporos, bulbilhos, apressórios e haustórios, entre outras (BONONI; GRANDI 1999). Os conídios, do grego Kónis, que significa poeira (FIDALGO; FIDALGO 1967), são as principais estruturas de disseminação deste grupo de fungos, com várias formas e cores, originados apenas por mitose e com produção contínua. Os conidióforos são estruturas diferenciadas do micélio, algumas vezes pouco diferenciadas, responsáveis pela formação das células conidiogênicas e dos conídios. As células conidiogênicas podem estar posicionadas no ápice ou intercaladas às células dos conidióforos, separando-se por um septo (KIRK et al., 2001).

No Brasil estudo sobre fungos anamórficos ainda são escassos. Especificamente para o nordeste, A.C. Batista e colaboradores, nas décadas de 50 a 70, coletaram 50 gêneros e 65 espécies de fungos anamórficos, dos quais cerca de 70% correspondem a Hyphomycetes e 30% pertencem aos Coelomycetes (SILVA; MINTER 1995). Somente a partir da década de 90 estes estudos começaram a se aprofundar, dando ênfase a Hyphomycetes decompositores de folhedo. Gusmão et al. (2001), encontraram na Bahia, 55 espécies associadas à *Miconia cabussu*

Hoehne, descrevendo 14 como novas ocorrências para o Brasil e propondo uma nova espécie para a ciência. Grandi e Gusmão (2002) estudaram o folheto de *Tibouchina pulchra* Cogn. e verificaram a presença de 22 táxons, sendo três novos registros para o país. Gusmão e Barbosa (2003) relataram pela primeira vez para o país, *Paraceratocladium polysetosum* Castañeda, descrevendo e ilustrando 73 espécies de fungos anamórficos para os campos rupestres do Estado, sendo 22 espécies novas citações para o país e uma inédita para a ciência.

Portanto, a Bahia possui uma imensa diversidade de espécies fúngicas ainda não explorada convenientemente pelos taxonomistas.

2.2 Fungos Xylariales com ênfase em *Amphisphaeriaceae*

O gênero *Pestalotiopsis* pertence a larga ordem Xylariales, compreendendo ascomicetos periteciais com ascos unitunicados e com cerca de 92 gêneros e 795 espécies (SMITH et al., 2003). Porém, a delimitação desta ordem e das famílias que a compõem, tem sido problemática. Por ser baseada principalmente em caracteres morfológicos, gerando as diferenças entre as classificações ocasionada pela maior ou menor ênfase atribuída a certos caracteres (ERIKSSON et al., 2003). Kirk et al. (2001), incluem 8 famílias na ordem Xylariales: *Amphisphaeriaceae*, *Clypeosphaeriaceae*, *Diatrypaceae*, *Graphostromataceae*, *Hyponectriaceae*, *Xylariaceae*, *Cainiaceae* e *Myelospermataceae*, esta última contendo um único gênero, *Myelosperma*. A classificação de Eriksson et al. (2003), aceita 6 famílias nesta ordem, *Amphisphaeriaceae*, *Clypeosphaeriaceae*, *Diatrypaceae*, *Graphostromataceae*, *Hyponectriaceae* e *Xylariaceae*. Hibbett et al. (2007), incluem a ordem Xylariales e a sub ordem Xylariomycetidae na classe Sordariomycetes com base em relações filogenéticas.

Dentre as famílias da ordem Xylariales, à *Amphisphaeriaceae* abrange gêneros como *Amphisphaeria*, *Blogiascospora*, *Broomella*, *Discostroma*, *Ellurema*, *Griphosphaerioma*, *Lepteutypa*, *Neobroomella*, *Paracainiella*, e *Pestalosphaeria*. Atualmente existem, nesta família, cerca de 41 gêneros incluindo as fases anamórfica e teleomórfica. Seus conídios são multiseptados, com células centrais escuras, e células da extremidade hialinas, com apêndices no ápice, simples ou ramificados usualmente desenvolvidos em um estroma eustromático (KANG et al., 1998). A essa caracterização inclui-se o gênero *Pestalotiopsis* que é a fase anamórfica do *Pestalosphaeria*.

2.3 O gênero *Pestalotiopsis*

O gênero *Pestalotiopsis* Steyaert (1949), é o anamorfo de *Pestalosphaeria* M.E. Barr (1975), pertence a família Amphisphaeriaceae. Fungos do gênero *Pestalotiopsis* estão amplamente distribuídos, ocorrendo em solos, ramos, sementes, frutos e folhas podendo ser parasitas, endofíticos ou sapróbios (JEEWON et al., 2004), existindo atualmente aproximadamente 234 espécies descritas (www.indexfungorum.org). Seus conidióforos são produzidos dentro de um corpo de frutificação compacto, denominado acérvulo (SUTTON, 1980). Os conídios em geral apresentam cinco células, sendo três células medianas de coloração marrom e duas células (apical e basal) hialinas, com dois ou mais apêndices apicais (sétulas) (JEEWON et al., 2002).

Seu micélio é imerso, ramificado, septado, hialino a marrom claro; os conidiomas são do tipo acervular e possuem uma parede basal bem desenvolvida, formada por células angulares, delgadas; os conidióforos hialinos são ramificados e septados, cilíndricos á lageniformes, formados a partir de células terminais do

pseudoparênquima acervular; as células conidiogênicas são holoblásticas, anelídicas, indeterminadas, integradas, cilíndricas, hialinas, lisas com muitas proliferações percurrentes. Os conídios são fusiformes, retos ou ligeiramente curvados, 4-euseptados; célula basal hialina truncada, com um apêndice endógeno, unicelular, simples; célula apical cônica, hialina, com dois ou mais apêndices apicais, simples ou ramificados; apêndices espatulados ou não espatulados; células medianas marrons, concolores ou versicolores, de parede mais espessas, lisas ou verrugosas (SUTTON, 1980).

A classificação das espécies do gênero *Pestalotiopsis*, segundo muitos taxonomistas, baseou-se durante muitos anos, em características que incluem tamanho, septação, pigmentação do conídio e ausência ou presença de apêndices (NAG RAJ, 1993; SUTTON, 1980). STEYAERT (1949) diferenciou as espécies do gênero com base no número de apêndices apicais; GUBA (1961) classificou as espécies de acordo com a diferença na pigmentação das células medianas em dois grupos distintos: “concolor” (pigmentação uniforme dessas células do conídio) e “versicolor” (duas células medianas mais escuras), subdividindo o segundo grupo em oliváceo ferruginoso e oliváceo escuro. Este autor também utilizou critérios como o tamanho do conídio e dos apêndices. SUTTON (1980) e NAG RAJ (1985) ressaltam a importância da conidiogênese para a identificação de muitas espécies.

NAG RAJ (1993) destacou que as células medianas dos conídios, exibem grau de pigmentação variável entre as espécies e sugeriu a utilização do tamanho do conídio e dos apêndices para distinção entre as espécies. Além dessas divergências dentro do gênero, existem outros gêneros com características semelhantes a *Pestalotiopsis* como: *Bartalinia*, *Discosia*, *Monochaetia*, *Pestalotia*,

Seiridium, *Seimatosporium* e *Truncatella*, embora morfologicamente distinguíveis (JEEWON et al., 2002).

Há relatos da ocorrência do gênero *Pestalotiopsis* em uma grande diversidade de hospedeiros. Trapero et al. (2003), isolaram *P. maculans* causando desfolha em dois espécimes arbóreos na Espanha, *Arbutus unedo* e *Ceratonia siliqua*, comumente utilizados para ornamentação. Gonthier et al. (2006) descreveram a ocorrência de cancro, provocado por *P. funerea* em coníferas adultas da espécie *Cupressocyparis leylandii* e morte em mudas na Itália. Joshi et al. (2009), caracterizaram isolados de *Pestalotiopsis* causando queima cinza na planta *Camellia sinensis* no sul da Índia. No Brasil foi detectado *Pestalotiopsis* como um dos causadores da podridão branca em florestas de eucaliptos nos estados BA, ES, MG, RS, SP, PA (ALONSO, et al., 2007). Em Pernambuco, mudas de visgueiro (*Parkia pendula* Benth), muito utilizado para plantio em áreas degradadas, apresentaram queda de folíolos provocada por *Pestalotiopsis* sp. (ROSA; CAVALCANTE, 2005).

Em frutíferas, como o kiwizeiro (*Actinidia deliciosa*) espécies de *Pestalotiopsis* provocam lesões em folhas e frutos, comprometendo a produção e qualidade dos mesmos (KARAKAYA, 2001). No Ceará, Cardoso et al. (2002), descrevem *P. psidii* como o agente etiológico da doença conhecida como podridão no caule da goiabeira. Ainda no Brasil, *P. cruenta*, foi isolado a partir de manchas nas folhas e lesões nos frutos do mangostão (*Garcinia mangostana* L.) no estado do Pará (BASTOS et al., 2001). Lesões no morangueiro foram atribuídas a *P. longisetula* (CAMILLI, et al., 2002). Aceroleiras (*Malpighia emarginata*) no estado da Paraíba apresentaram lesões circulares, e queda de folhas, causada por *Pestalotiopsis* sp. (ALMEIDA et al., 2003). Em plantas ornamentais tropicais, espécies do gênero *Pestalotiopsis* também são encontradas provocando doenças, como no antúrio

(*Anthurium andraeanum*) causada por *P. guepinii* (AMORIM, 1999); em helicônia cv. Golden Torch, *P. pauciseta* foi detectada causando lesões em folhas e inflorescências (SERRA; COELHO, 2007); na palmeira rabo-de-peixe (*Caryota mitis*) lesões necróticas foram observadas, ocasionadas por *Pestalotiopsis palmarum* (PESSOA et al., 2008).

Freqüentes associações endofíticas têm sido descritas para *Pestalotiopsis*, sendo estas, comumente encontradas em regiões subtropicais e tropicais (WEI et al., 2007; STROBEL et al., 2003), ainda existem relatos da produção de metabólitos secundários com aplicabilidades medicinais e biotecnológicas como: o taxol que combate o câncer (STROBEL et al., 1998; LI et al., 2005); um polissacarídeo com ação anti-diabética (KIHO et al., 1997); ácido ambuico, agente antifúngico (FIGUEIREDO, 2006); a isopestacina, com propriedades antifúngicas e antioxidantes (JEEWON et al., 2002).

O atual estado da sistemática do gênero *Pestalotiopsis* dificulta a classificação de suas espécies, havendo necessidade de mais estudos morfofisiológicos moleculares para assegurar a correta separação das mesmas. Os trabalhos de Steyaert (1949) estão dispersos em periódicos de difícil acesso aos micologistas brasileiros, enquanto que a monografia de Guba (1961) trata de 220 espécies classificadas como *Pestalotia*, separadas com base em poucos marcadores morfológicos. Como cada autor adota uma relevância maior ou menor para determinada característica morfológica, Jeewon (2002), elaborou um estudo de relações filogenéticas inferidos pelas sequências de rDNA aliados a caracteres morfológicos. Esse estudo, porém, não suporta a proposta taxonômica de Guba (1961). As análises filogenéticas das seqüências de rDNA geralmente, tendem a concordar com hipóteses morfológicas proposto pela Steyaert (1949) e Nag Raj

(1993). Os estudos moleculares de Jeewon (2002), mostraram que o gênero *Pestalotiopsis* é monofilético. Seqüências de rDNA de espécies morfológicamente semelhantes e taxa diferentes provenientes do mesmo ou de hospedeiros diferentes foram analisadas, a fim de determinar se a nomenclatura das espécies com base em associação com o hospedeiro tem qualquer importância filogenética. Os filogramas gerados indicam um estreito relacionamento entre as espécies morfológicamente relacionadas ao invés de associação com o hospedeiro, gerando, portanto, novas perspectivas para a nomenclatura das espécies do gênero *Pestalotiopsis*.

Com toda a problemática na correta identificação de espécies de *Pestalotiopsis* e devido a sua importância biotecnológica e fitopatológica, faz-se necessário o estudo deste gênero na região da Mata Atlântica, utilizando características morfológicas e moleculares para classificação de forma a aumentar o conhecimento sobre este gênero e auxiliar pesquisadores na verdadeira classificação taxonômica do mesmo. A presença de espécies de *Pestalotiopsis* na Mata Atlântica do sul da Bahia aumentará os registros micológicos da região, contribuindo para novas descobertas, antes que estas áreas sejam extintas pelo desmatamento.

3. CAPÍTULO 1

CLASSIFICAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE ESPÉCIES DE *Pestalotiopsis* ENCONTRADAS NO SUL DA BAHIA

RESUMO

A grande dificuldade de micologistas clássicos é atribuir pesos aos caracteres morfológicos. Nas últimas décadas, a genética tem ajudado aos taxonomistas na real distinção entre as espécies. O gênero *Pestalotiopsis* tem apresentado dificuldades com relação à identificação das espécies, justamente em razão da variabilidade dos marcadores morfológicos utilizados. Devido a quase inexistência de trabalhos taxonômicos com as espécies de *Pestalotiopsis* no sul da Bahia, foram realizadas coletas de folhas de arbustos e árvores com suspeita de infecção desse fungo nos municípios de Una, Uruçuca, Buerarema, São José da Vitória, Firmino Alves e Ilhéus. Para caracterização morfológica foram examinadas folhas em câmara úmida e culturas puras obtidas das folhas. As estruturas de valor taxonômico foram mensuradas compreendendo: i) comprimento total e largura do conídio; ii) comprimento das células medianas, iii) comprimento e número dos apêndices apicais e basais. Para classificação genética foi feita a extração de DNA e o seqüenciamento dos genes ITS 4 e 5. Foram estudados 50 isolados os quais corresponderam a 12 espécies diferentes: *Pestalotiopsis* cf. *bicolor*, *P. carveri*, *P. clavispora*, *P. maltidae*, *P. mangiferae*, *P. mangifolia*, *P. microspora*, *P. neglecta*, *P. paeoniae*, *P. palmarum*, *P. suffocata* e *P. virgulata*. Os isolados 01, 04, 10, 13, 14, 21, 24 e 48 corresponderam por meio do seqüenciamento às espécies: *Pestalotiopsis* aff. *palmarum*; *P. virgulata* *P. microspora*; *P. clavispora*; *P. mangiferae*; *P. clavispora*; *P. microspora* e *P. virgulata* respectivamente.

Palavras chave: taxonomia de fungos, *Pestalotiopsis* e micologia.

**MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CLASSIFICATION OF SPECIES OF
Pestalotiopsis FOUND IN SOUTHERN BAHIA**

ABSTRACT

The great difficulty of mycologists is to assign weights to the classical morphological characters. In recent decades, genetics has helped to taxonomists in the real distinction between the species. The genus *Pestalotiopsis* has presented difficulties with regard to identification of species, precisely because of the variability of morphological markers used. Because there are hardly any taxonomic works with the species of *Pestalotiopsis* in southern Bahia, were collected from leaves of shrubs and trees with suspected infection of this fungus in the districts of Una, Uruçuca, Buerarema, San José, Vitoria, and Alves Firmino Islanders . For morphological characterization leaves were examined in a moist chamber and pure cultures obtained from the leaves. The structures of taxonomic value were measured including: i) overall length and width of conidia ii) length of median cells, iii) length and number of apical and basal appendages. For genetic classification was performed DNA extraction and sequencing of genes ITS 4 and 5. We studied 50 isolates which corresponded to 12 different species: *Pestalotiopsis* cf. *bicolor*, *P. carveri*, *P. clavispora*, *P. maltidae*, *P. mangiferae*, *P. mangifolia*, *P. microspora*, *P. neglecta*, *P. paeoniae*, *P. palmarum*, *P. suffocata* e *P. virgulata* . Isolates 01, 04, 10, 13, 14, 21, 24 and 48 accounted for half of the sequencing of the species: *Pestalotiopsis* aff. *palmarum*, *P. virgulata*, *P. microspora*, *P. clavispora*, *P. mangiferae*, *P. clavispora*, *P. microspora* and *P. virgulata* respectively.

Keywords: Taxonomic of fungus, *Pestalotiopsis* e Mycologic.

3.1 INTRODUÇÃO

Os fungos estão entre os maiores componentes da árvore da vida e sua atual classificação inclui todos os microorganismos eucariontes, heterotróficos, que se nutrem por absorção, com desenvolvimento ramificado e se reproduzem por esporos (KENDRICK, 2000). A grande limitação na identificação/classificação tradicional de fungos é a diferenciação dos *taxa* por meio de caracteres morfológicos, os quais são aplicados à chaves de classificação (ARX, 1974; BARNETT; HUNTER, 1972). A caracterização morfológica e fisiológica envolve as análises de pigmentação das colônias, textura, forma marginal e velocidade de crescimento micelial nas espécies cultiváveis artificialmente e o processo de formação, forma e tamanho de esporos de um modo geral (BURGESS et al., 1995).

Em muitos casos, os taxonomistas têm dificuldades para determinar quais são as características que realmente definem uma espécie ou gênero (GUARRO et al., 1999). Além disso, fases sexuadas (teleomórficas) e assexuadas (anamórficas) de um mesmo genótipo são classificadas como espécies distintas, e apresentam capacidades diferentes de compartilhar material genético, o que resulta em dificuldade na distinção dos indivíduos (CARLILE; WATKINSON, 1994). Neste aspecto, as técnicas moleculares têm contribuído de forma significativa para o entendimento das relações filogenéticas entre as diferentes espécies de fungos, bem como para distinção e classificação de novas espécies. Além disso, métodos moleculares, como o sequenciamento de genes conservados, além de auxiliar na identificação de microorganismos, possibilitam o desenvolvimento de métodos de

diagnóstico, análises filogenéticas, estudos epidemiológicos e estudos sobre genética de populações (CANHOS; MANFIO, 2001).

O gênero *Pestalotiopsis* Steyaert é um grupo heterogêneo dos fungos Coelomycetes constituído por 234 espécies descritas, que se diferenciam, principalmente, nas características do conídio como tamanho, septação, pigmentação e presença ou ausência de apêndices (NAG RAG, 1993). O taxon *Pestalotiopsis* caracteriza-se por esporos com células medianas pigmentadas, divididas por quatro euseptos (septo verdadeiros), com 2-4 apêndices apicais resultantes de extensões tubulares da célula apical e um apêndice central basal (JEEWON, et al, 2002). No entanto, o gênero *Pestalotiopsis* é complexo e pode ser difícil de classificar ao nível de espécie, porque características como estrutura de frutificação, comprimento e morfologia dos conídios, tendem a variar dentro das espécies e também com qualquer mudança no ambiente (KARAKAYA, 2001). Além dos caracteres morfológicos variáveis, muitas espécies têm sido relatadas como novas devido à associação com um novo hospedeiro. Em vista disso, alguns autores propõem que, quando uma nova espécie de *Pestalotiopsis* for descrita, os caracteres morfológicos devem ter prioridade sobre a associação com o hospedeiro e que informações filogenéticas moleculares também sejam consideradas, para diferenciar o novo táxon das outras espécies congênicas (JEEWON et al., 2004; WEI ; XU, 2004).

Trabalhos como o de Steyaert (1949), onde se encontram descrições de muitas espécies deste gênero, estão dispersos em periódicos de difícil acesso aos micologistas brasileiros. A monografia de Guba (1961), mais acessível, subdivide o gênero *Pestalotiopsis* (antigo *Pestalotia*) em três seções: *Quadriloculatae*,

Quinqueloculatae e Sexloculatae, que representam os conídios com quatro células, 5 células e seis células respectivamente. Todas as espécies do gênero *Pestalotiopsis* estudadas neste trabalho, se enquadram na seção Quinqueloculatae que contém 182 espécies separadas por marcadores morfológicos. O atual estado da sistemática do gênero *Pestalotiopsis* dificulta a classificação de suas espécies, havendo necessidade de mais estudos culturais e moleculares para assegurar a correta classificação. Com isso, o objetivo desse estudo foi a caracterização morfológica e molecular de espécies de *Pestalotiopsis* coletadas no sul da Bahia.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas nos municípios de Una, Uruçuca, Buerarema, São José da Vitória, Firmino Alves e Ilhéus. Algumas dessas áreas foram selecionadas de acordo com as coletas do projeto de Biodiversidade de Fungos em execução na CEPLAC/CEPEC e UESC, que abrange o bioma Mata Atlântica e agrossistemas associados.

3.2.1 Localização das áreas de coleta

Todas as áreas estão localizadas na região do sul da Bahia com pontos de coleta nos municípios selecionados, como: Fazenda José Luis Pires, Estação Experimental Lemos Maia – ESMAl, Fazenda Paraíso, Fazenda Tupinambá no município de Una; Fazenda São José, Escola Média de Agricultura da Região Cacaueira - EMARC e Parque Estadual Serra do Conduru - PESC no município de Uruçuca; Fazenda Conjunto Camacã no município de Buerarema; Fazenda Vale Feliz no município de São José da Vitória; Fazenda Santo Antônio no município de Firmino Alves; Fazendas da região Sapucaieira, Campus do CEPEC, Reserva Particular de Patrimônio Natural - RPPN Mãe-da-mata e Fazenda Primavera no município de Ilhéus.

3.2.3 Processamento do material vegetal e purificação das colônias

Foram retirados, cinco segmentos de 0,5 cm de diâmetro de cada folha. Os fragmentos foram desinfestados superficialmente com etanol a 70% (30s), NaClO a 1,5% (1 min), e lavados em água destilada esterilizada (10s) (DOBRANIC et al.,1995). Após a desinfestação foram plaqueados em pontos equidistantes (em triplicata), em meio BDA (batata-dextrose-ágar) e incubados a $\pm 25^{\circ} \text{C}$ sob luz constante. Na medida em que foi ocorrendo a formação de micélio nos bordos dos fragmentos, discos de 5 mm foram retirados e transferidos para o centro de outra placa estéril (em triplicata) com BDA até esporulação.

3.2.4 Montagem do material para observação ao microscópio

A análise constou da montagem de lâminas com estruturas fúngicas desenvolvidas em meio de cultura, usando água destilada estéril (ADE), KOH a 3%, ou lactofenol com ou sem adição de azul-de-algodão ou fucsina ácida.

3.2.5 Câmara úmida

Uma parte do material vegetal foi acondicionada em vasilhas plásticas fechadas, contendo folhas de papel toalha úmidas com água estéril de forma que se proporcionasse uma umidade constante.

3.2.6 Secagem do material e armazenamento de espécimes

As folhas contendo acérvolos de *Pestalotiopsis* foram desidratadas em secador botânico com ventilação aberta e temperatura em torno de 50°C por cerca de 24 horas e, posteriormente, transformadas em exsiccatas e incorporadas à Coleção Micológica do Herbário da CEPLAC/CEPEC.

As culturas foram preservadas em água destilada estéril, em frascos de penicilina, vedados hermeticamente (FIGUEIREDO; PIMENTEL,1975); e em colônias desenvolvidas em tubos de ensaio com BDA, cobertas com óleo mineral estéril e vedados com algodão e plástico tipo PVC (MENEZES, 2004). Os espécimes foram incorporados ao acervo da micoteca do MICOLAB.

3.2.7 Caracterização morfológica

Cinquenta esporos foram mensurados ao microscópio na objetiva de 100x quanto ao comprimento total e largura do conídio, comprimento das células medianas, comprimento dos apêndices apicais e do apêndice basal, e contado o número de apêndices apicais para todos os espécimes encontrados. Também foram utilizados como caracteres morfológicos a coloração das células medianas, concolores (uniformes) ou versicolores (alguma célula mais escura que outra). Os isolados foram então classificados com o auxílio da monografia de Guba (1961).

3.2.8 Caracterização molecular

3.2.8.1 Cultura fúngica e extração de DNA

Oito isolados foram cultivados em meio líquido mineral (10g de glicose, 1g de $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, 0,2g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a 5%, 1ml de $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ a 1%/litro de meio), por cerca de 7 dias. O micélio foi então seco com papel filtro estéril e estocado num freezer a aproximadamente -20°C . Foi utilizado o método de Rajesh Jeewon,(2002) com algumas modificações, que consistiu no seguinte: o micélio foi macerado em nitrogênio líquido e transferidos para tubos de eppendorf de 2 ml. Foi acrescentado 600 μl de tampão de extração 2x CTAB (100 mM Tris-HCl, 1,4 M NaCl, 20 mM

EDTA, pH 8) e incubados a 60 ° C em banho Maria por 40 min. Foi acrescentado 700 µL de fenol-clorofórmio (1:1), e centrifugado a 14.000 rpm por 30 min. à -4 °C. O sobrenadante foi coletado para um novo tubo e acrescentado novamente o fenol-clorofórmio (1:1) na mesma proporção do sobrenadante coletado e centrifugado a 14.000 rpm por 30 min. A fase sobrenadante foi coletada e precipitada com a adição de 1 ml de etanol absoluto e conservada a -20°C “overnight”. Posteriormente os tubos foram centrifugados a 14.000 rpm, por 10 min. à -4 °C. O DNA precipitado foi então lavado duas vezes com etanol 70%, seco à temperatura ambiente por 30 minutos, depois suspenso em 100 µl de TE buffer (1mMEDTA, 10mMTris-HCl, PH8), e incubado com RNase (100 mg/ml) por 2 horas à 37°C. Concentração e índices de controle de qualidade com base em leituras de absorbância a 260 e 280 nm (razão A260/280) foram realizados com 10 mL de DNA ressuspenso total. Três microlitros de solução de DNA total foram carregados em um 1% gel de agarose, para separação por eletroforese de DNA.

3.2.8.2 PCR

Volume total de reação de PCR foi de 20 µl com os seguintes componentes e concentrações finais: 2,5 mM dNTP (Gibco Life Sciences, Life Technologies Ltd, Paisley, UK), 0,2 pmol de cada primer (Amersham Biosciences), 1 U de Taq enzima (Fermentas) e o tampão do fabricante 1x e 1,5 mM de MgCl₂. A mistura para a reação de PCR foi colocada diretamente no tubo de 5 µl. A amplificação de ITS-4 e ITS-5 foi realizada utilizando primers ITS4 e ITS5 (WHITE et al., 1990; WORAPONG et al., 2002). As reações de PCR foram realizadas em um Eppendorf gradiente Mastercycler com uma etapa de desnaturação inicial a 94 °C por 2 min, seguida de 10 ciclos de 94 °C por 45 s, 65 °C por 45 s e 72 °C por 1 min. A reação foi

completada por uma fase final a 72 °C por 1 min. O controle de reações negativas de DNA foi incluído nas amplificações para monitorar eventuais contaminações por DNA exógeno. Os produtos da PCR foram visualizados por eletroforese em 1,0% (wt / vol) gel agarose na presença de brometo de etídio e visualizados sob luz UV. Foi feito o uso direto do sobrenadante para a reação de sequenciamento utilizando o BigDye Deoxy terminator sequencing kit (Applied Biosystems), de acordo com as recomendações do fabricante, no seqüenciador ABI PRISM 3100.

3.2.8.3 Análise Estatística

As espécies de *Pestalotiopsis* encontradas com mais de três isolados cada, foram analisadas (Análise Multivariada com a utilização do teste de Wilks para a comparação entre espécies – SAS Institute, 1998) para verificar a eficiência das variáveis (comprimento e largura do conídio, comprimento dos apêndices apical e basal e número de apêndices) usadas na separação das espécies do gênero *Pestalotiopsis* (Guba, 1961).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cinquenta isolados de *Pestalotiopsis* foram obtidos de folhas de diversos hospedeiros vegetais da Mata Atlântica e agrossistemas associados. Destes, 12 são de espécies diferentes (Figura 3), e 8 não esporularam. Estes isolados foram obtidos de folhas de diversas espécies botânicas. Os caracteres morfológicos utilizados mostraram pouca variação entre os isolados, compreendendo uma faixa de $\pm 19-30$ μm no tamanho do conídio; $\pm 5-8$ μm na largura do conídio e os apêndices variaram de 2 à 3 (raramente 4) em quase todos os isolados. Os apêndices apical e basal foram os que apresentaram maiores oscilações no comprimento para cada isolado variando $\pm 2-37$ μm e $\pm 0-11$ μm respectivamente. Todos os isolados foram identificados como *Pestalotiopsis* com base na morfologia do conídio. Todos tiveram conídios com cinco células, dos quais as células apical e basal eram hialinas, e as três células medianas variaram de marrom a castanho-escuro em diferentes tonalidades. Griffiths e Swart (1974) reconheceram que as diferenças de pigmentação de células medianas foram de importância taxonômica. Isso corrobora os resultados de Sutton (1961). Jeewon, (2003), com base em análises do DNA, percebeu que a pigmentação das células medianas parece ser um importante marcador filogenético para a delimitação das espécies dentro de *Pestalotiopsis*, já que, espécies que possuem células medianas versicolores são distintas daquelas caracterizados por células medianas concolores. Este autor concluiu que as

espécies com células medianas versicolores parecem ter evoluído das espécies com células concolores.

A relação estreita entre as espécies com células medianas pigmentadas tem sido sugerida por vários taxonomistas (GUBA, 1961; STEYAERT, 1949; SUTTON, 1980) e é suportada por Jeewon, (2003) através de evidências moleculares. Entretanto, outros pesquisadores, através de estudos morfológicos, afirmaram que a pigmentação das células medianas não é um caráter confiável para diferenciar certas espécies de *Pestalotiopsis*, concluindo que este não é um caráter fidedigno (PUROHIT; BILGRAMI, 1968). Jeewon, (2003), propõe cautela na distinção de espécies de *Pestalotiopsis* baseada no tamanho de esporos e sugere que esta característica seja utilizada para delinear grupos de espécies.

As culturas de *Pestalotiopsis* variaram quanto à coloração e aspecto do micélio das colônias. A coloração dos isolados estudados variou de branco a salmon no verso das placas e de bege a salmon amarelado no reverso. A velocidade de esporulação variou entre os isolados. Alguns esporularam após três dias de inoculação, terceiro outros após o sétimo dia e alguns isolados não esporularam o suficiente para possibilitar sua caracterização. Raros isolados apenas produziram micélio. Portanto, as características culturais foram insuficientes para distinguir as espécies.

Devido à natureza exclusivamente taxonômica do trabalho, não foram executados testes de patogenicidade com os isolados. Foi observado que de acordo com o aumento do número de repicagens os isolados perdiam gradativamente seu vigor de esporulação.

Com relação às épocas de coleta, observou-se que a estação chuvosa é mais propícia ao aparecimento do fungo *Pestalotiopsis*.

Os genes ITS 4 e ITS5, dos isolado 01, 04, 10, 13, 14, 21, 24 e 48 foram seqüenciados e suas sequências analisadas junto às já depositadas no GenBank e identificados ao nível de espécie como *Pestalotiopsis* aff. *palmarum*; *P. virgatula*; *P. microspora*; *P. clavispora*; *P. clavispora*; *P. microspora* e *P. virgatula* respectivamente.

Os resultados da análise estatística demonstraram que as variáveis usadas conjuntamente, foram capazes de separar as espécies a um nível de significância de 0,01% (probabilidade de erro $P = 0,0001$) (Tabela 7), o que comprova a consistência da consideração conjunta destas variáveis para a definição da espécie. Um isolado classificado como *P. clavispora* analisado estatisticamente, não consta nos resultados devido à contaminação. No final do trabalho o referido isolado foi descartado.

A caracterização molecular foi efetuada, através de um método rápido de isolamento de DNA, adaptado para o gênero *Pestalotiopsis*, utilizando o micélio com maceração em nitrogênio líquido. O protocolo utilizado como base, Jeewon, (2002), utiliza areia na maceração do micélio fúngico, raspado diretamente da placa e como nosso objetivo era a utilização de micélio que pudesse ser estocado, utilizou-se o nitrogênio líquido para maceração o que torna o método mais preciso, já que a temperatura do nitrogênio congela rapidamente as amostras, não deixando oxidá-las. A utilização de fenol também contribuiu certamente para o aumento da integridade de amostras de DNA, e para melhorar a eficiência da desproteíntização.

Observou-se uma diferença na quantidade e qualidade de DNA, variando em função da concentração de esporos, que foram macerados junto com o micélio, como mostrado na Figura 2. Por exemplo, a quantidade de DNA nas amostras 1 e 2 foi maior e sua amostra foi bem mais clara que os isolados 6, 7 e 8. A qualidade também foi melhor que a dos demais isolados (Tabela 6). A qualidade do DNA foi reduzida talvez pelo aumento do teor de melanina depositada na parede celular dos fungos de coloração escura. Este polímero é insolúvel, inerte em temperaturas frias durante a ebulição, impermeável a solventes orgânicos, podendo se ligar ao DNA e dificultar a purificação do mesmo. Também é altamente resistente aos raios UV, ácidos, reagentes oxidantes, álcalis quentes e enzimas digestivas e geralmente formam complexos com proteínas e hidratos de carbono aumentando a rigidez da parede das células fúngicas (MOLLER; PELTOLA, 2001). Foram obtidos bons rendimentos do DNA genômico de alta qualidade. O A260/280 variou entre 1,8 e 2,0, sugerindo que a fração de DNA foi pura e pode ser usada para análise posterior. Em todas as amostras, os valores de A260/230 foram superiores a 1,8, sugerindo contaminação insignificante de polissacarídeos (Tabela 6).

De acordo com os locais de coleta Ilhéus foi o que se destacou com dezoito isolados coletados (Tabela 1). Una foi o segundo lugar a apresentar maiores números de isolados de *Pestalotiopsis* coletados, com quatorze (Tabela 2), seguido de Buerarema (Tabela 3), São José da Vitória (Tabela 4) e Uruçuca (Tabela 5) com 5 isolados cada. Em Firmino Alves (Tabela 5) foram encontrados dois isolados de *Pestalotiopsis* e um isolado encontrado em Ituberá, foi cedido pela clínica Fitopatológica do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC/CEPLAC). O único relato de espécie de *Pestalotiopsis* no sul da Bahia é o estudo de Rubini et al. (2005), onde

foi detectado *Pestalotiopsis microspora* como endofítico em plantas de cacau, na região de Itabuna. Todas as demais espécies aqui encontradas são novos relatos para a região. Os resultados deste estudo têm implicações importantes para a biodiversidade de fungos no sul da Bahia, no país.

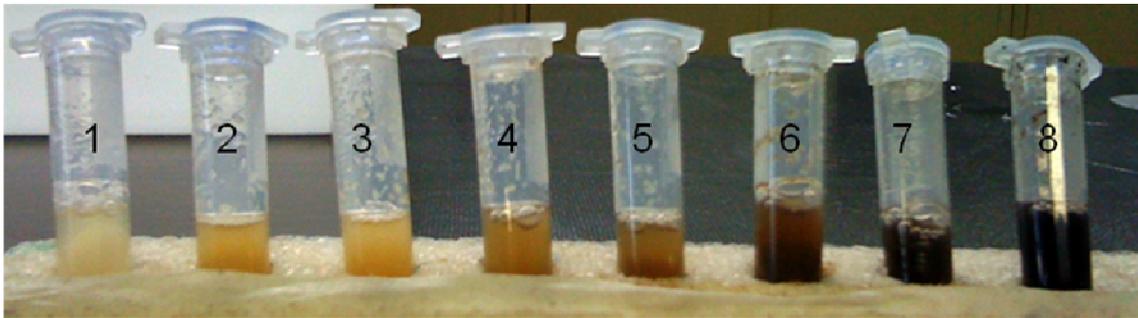


Figura 2- Macerados do fungo *Pestalotiopsis* com tampão de extração. Tubo de 1 a 8 correspondem aos isolados 24, 48, 21, 4, 1, 10, 13 e 14, respectivamente, mostrando a variação da coloração em função da quantidade de melanina.

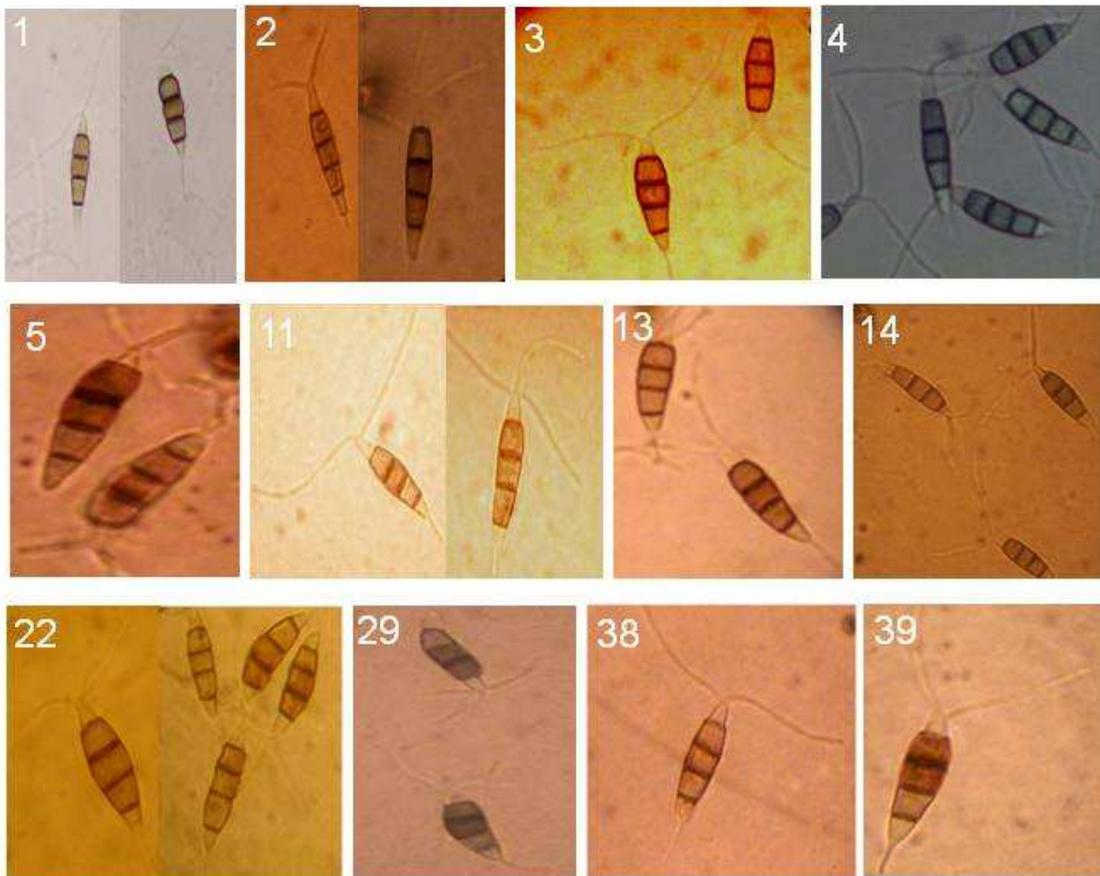


Figura 3- Espécies de *Pestalotiopsis* encontrados no Sul da Bahia: 01- *Pestalotiopsis palmarum*, 02- *P. mangifolia*, 03- *P. cf. bicolor*, 04- *P. virgulata*, 05- *P. microspora*, 11- *P. suffocata*, 13- *P. clavispora*, 14- *P. mangiferae*, 22- *P. carveri*, 29- *P. paeoneae*, 38- *P. matildae*, 39- *P. neglecta*.

Tabela 1- Características morfológicas das espécies de *Pestalotiopsis* encontradas no município de Ilhéus.

Isolados	Comprimento do conídio	Largura do conídio	Comprimento do apêndice apical	Comprimento do apêndice basal	Numero de apêndices	Coloração mediana	Local de coleta	Espécie
3	(18) 20-25 (28) µm	5-7 µm	5-26 (30) µm	(4) 5-9 µm	2-3 ap	Levemente versicolor	Ilhéus	<i>P. cf. bicolor</i>
4	22-28 µm	5-8 µm	15-25 µm	(3,5) 4-5 µm	2-3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. virgulata</i>
9	20-28 (30-32) µm	5-6,5 µm	2-9 µm	1-3 µm	2-3 ap	Levemente versicolor *	Ilhéus	<i>P. microspora</i>
10	22-27 (29) µm	5-7 µm	5-15µm	1-5µm	2e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. microspora</i>
11	18-28 µm	(4) 5-7µm	10-28 (30) µm	4-8 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. suffocata</i>
12	20-29 µm	5-7 µm	(8) 10-27 µm	3-8 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. suffocata</i>
13	22-27 µm	5-7 µm	20-31 (33) µm	5-8 (10) µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. clavispora</i>
14	19-25 (27) µm	5-6 µm	15-25 (27) µm	5-9 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. mangiferae</i>
15	23-30 µm	5-6 µm	20-26 µm	4-6 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. mangifolia</i>
26	21-29 µm	5-7 µm	3-23 µm	(2) 3-7 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. mangifolia</i>
27	sem esporos						Ilhéus	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
28	20-28 µm	5-9 µm	(10) 14-25 µm	3-9 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. mangifolia</i>
29	(17) 19-25 (29) µm	5-8 µm	12-22 µm	3-8 µm	3-4 ap	Versicolor	Ilhéus	<i>P. paeoniae</i>
30	22-26 µm	5-6 µm	(12) 15-25 µm	4-8 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. carveri</i>
31	sem esporo						Ilhéus	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
38	19-25 (27) µm	5-7 µm	10-20 µm	5-8 µm	2 e 3 ap	Concolor	Ilhéus	<i>P. neglecta</i>
48	sem esporos						Ilhéus	<i>P. virgulata</i>
50	sem esporos						Ilhéus	<i>Pestalotiopsis</i> sp.

Tabela 2- Características morfológicas das espécies de *Pestalotiopsis* encontradas no município de Una.

Isolados	Comprimento do conídio	Largura do conídio	Comprimento do apêndice apical	Comprimento do apêndice basal	Numero de apêndices	Coloração mediana	Local de coleta	Espécie
1	19-25 µm	5-8 µm	12-19 µm	(2) 4-7 µm	2-3 ap	Concolor	Una	<i>P. palmarum</i>
2	20-28 µm	5-6 µm	13-27 µm	4-6 µm	2-3 ap	Concolor	Una	<i>P. mangifolia</i>
16	22-30 µm	5-6 µm	25-33 µm	5-7 (12) µm	2, [3]*	Concolor	Una	<i>P. suffocata</i>
17	21-30 µm	5-6 µm	17-28 (30) µm	3-6 (9) µm	2-3 [4]*ap	Concolor	Una	<i>P. mangifolia</i>
18	22-26 (30) µm	5-7 µm	22-32 µm	5-9 µm	2 e 3 ap	Concolor	Una	<i>P. suffocata</i>
19	23-23 µm	5-6,5 µm	21-36 µm	3-10 µm	2 e 3 ap	Concolor	Una	<i>P. suffocata</i>
20	24-30 µm	5-7 (8) µm	10-25 µm	1-6 (7) µm	2 e 3 ap	Concolor	Una	<i>P. suffocata</i>
32	20-28 (30) µm	6-7 µm	(8) 10-23 µm	5-12 µm	2-3 [4]*ap	Concolor	Una	<i>P. clavispora</i>
33	(18) 20-25 µm	5-6 µm	10-20 (23) µm	2-6 µm	2 e 3 ap	Concolor	Una	<i>P. neglecta</i>
36	20-27 µm	5-6 µm	15-27 µm	4-8 µm	2 e 3 ap	Concolor	Una	<i>P. microspora</i>
42	22-27 µm	5-7 µm	10-20 µm	3-6 µm	2 e 3 ap	Levemente versicolor *	Una	<i>P. microspora</i>
44	25-30 µm	6-8 µm	23-35 (37) µm	4-10 µm	2 e 3 ap	Concolor	Una	<i>P. suffocata</i>
45	22-29 µm	6-7 (8) µm	10-20(25) µm	3-6 µm	2 e 3 ap	Concolor	Una	<i>P. suffocata</i>
49	sem esporos						Una	<i>Pestalotiopsis</i> sp.

Tabela 3- Características morfológicas das espécies de *Pestalotiopsis* encontradas no município de Buerarema.

Isolados	Comprimento do conídio	Largura do conídio	Comprimento do apêndice apical	Comprimento do apêndice basal	Numero de apêndices	Coloração mediana	Local de coleta	Espécie
5	20-27µm	6-7 µm	8-17µm	0-5 µm	2-3 ap	Concolor	Buerarema	<i>P. microspora</i>
6	20-27µm	5-7 µm	7-20µm	3-9 µm	2-3 [4]*ap	Levemente versicolor *	Buerarema	<i>P. microspora</i>
7	22-27 µm	5-6µm	6-15 µm	(3-4) 5-10 µm	2-3 ap	Levemente versicolor *	Buerarema	<i>P. microspora</i>
23	(20)24-28(30) µm	5-7 µm	15-25 µm	5-9 µm	2 e 3 ap	Concolor	Buerarema	<i>P. mangifolia</i>
25	20-30 µm	5-6 µm	(10) 11-23 µm	3-11 µm	2-3 [4]*ap	Concolor	Buerarema	<i>P. mangifolia</i>

Tabela 4- Características morfológicas das espécies de *Pestalotiopsis* encontradas no município de São José da Vitória.

Isolados	Comprimento do conídio	Largura do conídio	Comprimento do apêndice apical	Comprimento do apêndice basal	Numero de apêndices	Coloração mediana	Local de coleta	Espécie
21	20-30 µm	5-6 µm	12-23 (27) µm	5-12 µm	2 e 3 ap	Concolor	São José da Vitória	<i>P. clavispora</i>
22	19-26 µm	5-7 µm	12-20 µm	3-9 µm	2 e 3 ap	Concolor	São José da Vitória	<i>P. carveri</i>
24	(22)24-29 µm	5-6 µm	15-30µm	4-8(10) µm	2-3 [4]*ap	Concolor	São José da Vitória	<i>P. micorspora</i>
43	18-28 µm	5-7 µm	10-26 µm	4-9 µm	2 e 3 ap	Concolor	São José da Vitória	<i>P. microspora</i>
47	sem esporos						São José da Vitória	<i>Pestalotiopsis</i> sp.

Tabela 5- Características morfológicas das espécies de *Pestalotiopsis* encontradas no município de Uruçuca, Firmino Alves e Ituberá.

Isolados	Comprimento do conídio	Largura do conídio	Comprimento do apêndice apical	Comprimento do apêndice basal	Numero de apêndices	Coloração mediana	Local de coleta	Espécie
34	22-27 µm	5-7 µm	(18) 21-28 µm	3-7 µm	2 e 3 ap	Concolor	Uruçuca	<i>P. suffocata</i>
35	sem esporo						Uruçuca	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
37	24-33 µm	6-7 µm	(17) 20-30 µm	4-8 µm	2 e 3 ap	Concolor	Uruçuca	<i>P. maltidae</i>
39	20-30 µm	6-7 µm	(10) 17-27(32) µm	3-7 µm	2 e 3 ap	Concolor	Uruçuca	<i>P. mangifolia</i>
46	sem esporos						Uruçuca	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
40	18-23 µm	5-7 µm	7-15 µm	4-8 µm	2 e 3 ap	Levemente versicolor *	Firmino Alves	<i>P. microspora</i>
41	18-25 µm	5-7 µm	6-18 µm	3-9 µm	2 e 3 ap	Levemente versicolor *	Firmino Alves	<i>P. microspora</i>
8	20-28µm	5-7 µm	(18) 20-30 µm	5-10 µm	2-3 [4]*ap	Concolor	Ituberá	<i>P. mangifolia</i>

Tabela 6- Raios de absorvância e concentração da estimativa de DNA total isolado do fungo *Pestalotiopsis*.

Isolados	$A_{260/280}$	Concentração estimada (ng/ul)
1	1.8568	177.4
4	1.8589	148.6
10	1.9448	163.0
24	1.8003	210.1
48	1.9278	203.8
21	2.0523	201.3
13	2.0687	78.6
14	2.0528	89.7

Tabela 7- Resultados do Teste de Wilks para as diferenças entre espécies de *Pestalotiopsis* para as variáveis comprimento e largura do conídio, comprimento dos apêndices apical e basal e número de apêndices analisadas conjuntamente – Manova SAS (Sas Institute, 1998) (* = significativo a probabilidade de 0,0001)

	<i>Pestalotiopsis mangifera</i>	<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Pestalotiopsis neglecta</i>	<i>Pestalotiopsis suffocata</i>
<i>Pestalotiopsis clavispora</i>	*	*	*	*
<i>Pestalotiopsis mangifera</i>		*	*	*
<i>Pestalotiopsis microspora</i>			*	*
<i>Pestalotiopsis neglecta</i>				*

As espécies mais encontradas foram *P. microspora* com 11 espécimes e *P. mangifolia* e *P. suffocata* com 9 espécimes cada, totalizando 58% dos isolados encontrados. A espécie *P. mangifolia* já foi relatada na Islândia, Congo, Berlin e Bruxellas (GUBA,1961). Esse é o primeiro registro de *P. mangifolia* para o Brasil. A espécie *P. microspora* pode ser encontrada com várias sinônimos como *P. brideliae* Sehn., (1932), *P. copernica* Speg., (1913), *P. funerea* Desm., (1913) entre outras (GUBA, 1961), em vários países. No Brasil já existem relatos da ocorrência nos estados da Bahia, Maranhão, São Paulo e Ceará. A espécie *P. suffocata* já foi relatada no Texas e no Brasil no estado do Rio de Janeiro (GUBA,1961), e Espírito Santo (Disponível em <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/.html>).

Outras três espécies, além da *P. mangifolia*, são novos registros para o Brasil, como *P. clavispora*, *P. cf. bicolor* e *P. carveri*.

4. CAPÍTULO 2

O GÊNERO *Pestalotiopsis* NO BRASIL

(Artigo a ser submetido)

RESUMO

O gênero *Pestalotiopsis* é cosmopolita e já foi relatado em muitos estados do Brasil. As publicações nacionais e internacionais se encontram muito dispersas na literatura. Essa pesquisa teve como objetivo reunir todas as espécies de *Pestalotiopsis* encontradas no Brasil para facilitar as pesquisas futuras sobre esse gênero. Foram pesquisados livros, artigos e notas científicas, dissertações e sites on line a fim de elaborar Tabelas com as espécies de *Pestalotiopsis* encontradas nas regiões do brasileiras. São relacionadas 211 espécies associadas a 53 hospedeiros botânicos assinaladas no Brasil. Até maio de 2010, foram detectadas 69 espécies de *Pestalotiopsis* com epíteto específico, com destaque para *Pestalotiopsis versicolor*. As unidades federativas com maior número de ocorrências do gênero *Pestalotiopsis* foi a Bahia com 23%, São Paulo com 19 %, seguido do Distrito Federal com 11% e

das espécies reportadas. Os resultados obtidos revelaram uma grande biodiversidade deste fungo no Brasil.

Palavra Chave: micologia, *Amphisphaeriaceae*, diversidade fúngica e taxonomia de fungos.

GENUS *Pestalotiopsis* IN BRAZIL

ABSTRACT

Pestalotiopsis is a cosmopolitan which has been reported in many states of Brazil. The national and international publications are widely scattered in the literature. This research aimed to gather all *Pestalotiopsis* species found in Brazil to facilitate future research of this genus. Books, articles and scientific notes, dissertations and online sites were searched in order to prepare an alphabetical list of *Pestalotiopsis* species found in Brazil. A number of 211 species are related in association with 53 plant hosts noted in Brazil. By May 2010, 69 species of *Pestalotiopsis* with specific epithet, especially *Pestalotiopsis versicolor* were detected. The state with the largest number of occurrences of the genus *Pestalotiopsis* was Bahia with 23%, Sao Paulo with 19% and Distrito Federal with 11% of species reported. The results revealed a great biodiversity of this fungus in Brazil.

Keyword: mycology, Amphisphaeriaceae, fungal diversity and taxonomy of fungi.

4.1 INTRODUÇÃO

O gênero *Pestalotiopsis* foi erigido para acomodar a maioria das espécies do antigo gênero *Pestalotia* (STEYAERT, 1949), que depois dessa mudança ficou restrito a uma única espécie, *Pestalotia pezizoides* De Not. Outras espécies anteriormente dispostas em *Pestalotia* foram distribuídas nos gêneros *Pestalotiopsis* e *Truncatella*. Guba (1961) preferiu ficar com o conceito arcaico reduzindo *Pestalotiopsis* e *Truncatella* à sinonímia de *Pestalotia* que passou a conter 220 espécies. Guba dividiu o gênero *Pestalotia* em três seções designadas QUADRILOCULATAE, QUINQUELOCULATAE e SEXLOCULATAE para espécies com três, quatro e cinco septos nos esporos, respectivamente. A história taxonômica e a complexidade do gênero *Pestalotiopsis* e afins, têm sido debatidas por mais de meio século (ARX, 1981; GUBA, 1955; ROBERTS E SWART, 1980; STEYEART, 1949; SUTTON, 1969, 1980, GUBA, 1961 e mais recentemente JEEWON, 2002).

No Brasil as espécies do gênero *Pestalotiopsis* se acham registradas em quase todos os estados. Considerado um fungo cosmopolita, o gênero *Pestalotiopsis* pode ser encontrado como sapróbio, fitopatógeno e endofítico. Seus esporos (conídios) são de fácil disseminação, e penetram nos tecidos vegetais por ferimentos ou aberturas naturais, infectando os mais diversos hospedeiros botânicos. Seus conídios são caracterizados por apresentarem cinco células, com quatro euseptos (septos verdadeiros), com as três células medianas uniformemente escuras ou de coloração desuniforme, e com as células das extremidades (apical e

basal) hialinas. Apêndices (sétulas) simples ou ramificados saindo da célula apical e um apêndice geralmente simples formado na extremidade da célula basal. A classificação com base morfológica, tradicionalmente empregada para identificar as espécies deste gênero é problemática porque características morfológicas tendem a variar dentro das espécies (KARAKAYA, 2001).

Como os trabalhos sobre este gênero no Brasil se encontram dispersos em muitas publicações nacionais e estrangeiras, procurou-se reuni-los neste trabalho, para facilitar o labor de futuros micologistas.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

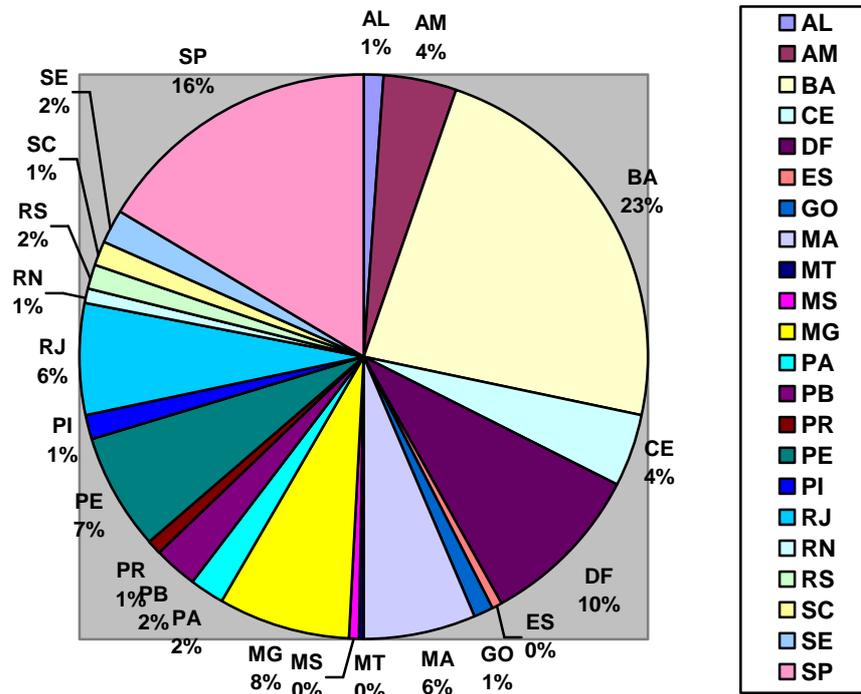
Foram pesquisados livros, artigos, notas científicas, dissertações e sites online a fim de elaborar uma lista em ordem alfabética das espécies de *Pestalotiopsis* encontrados no Brasil. Foi consultado primariamente o livro de Marta Mendes e colaboradores (1998), e artigos publicados após 1998, pesquisados principalmente pela internet, atualizando o levantamento das espécies reportadas no Brasil. Uma tabela listando as espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil é mostrada, indicando o hospedeiro, o local (estado) e a citação bibliográfica. Quando uma espécie está registrada em mais de um estado, estes se apresentam separados por vírgulas. Algumas publicações não deixam claro em qual estado foi encontrado o fungo sendo esta situação indicada com uma sigla ND (não determinado pelo autor). Não foi possível especificar os municípios onde as espécies foram encontradas.

4.3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram detectadas 279 espécies de *Pestalotiopsis* citadas para o Brasil, sendo 73 com epíteto específico e o restante classificado como *Pestalotiopsis* sp. ou *Pestalotia* sp. Com relação aos hospedeiros, 61 foram identificados ao nível de espécie e 10 não identificados. Dos 26 estados mais o Distrito Federal, o gênero *Pestalotiopsis* já foi relatado em 22 estados, estando ausente apenas no Acre, Rondônia, Roraima e Tocantins. A ausência de registro de *Pestalotiopsis* nesses estados pode decorrer da escassez de pesquisas micológicas, já que não existem micologistas suficientes para estudar a grande micodiversidade existente no Brasil.

Embora este gênero seja encontrado na maior parte das vezes como sapróbio em materiais vegetais ele também ocorre como endófito em uma grande variedade de famílias de plantas ao redor do mundo (METZ *et al.*, 2000; HARPER *et al.*, 2003; STROBEL *et al.*, 2003; GONTHIER *et al.*, 2005; DEVARAJAN; SURYANARAYANAN, 2006). A distribuição geográfica ubíqua do gênero *Pestalotiopsis* sugere um papel importante deste fungo no ecossistema florestal (TEJESVI, 2007), além de importância biotecnológica já comprovada (NETO, 2004). A partir de culturas de *Pestalotiopsis* foi possível isolar uma substância muito utilizada no combate o câncer, o taxol. Descoberta essa, notadamente importante do ponto de vista biotecnológico e tecnológico, pois até o ano de 2004, a única fonte de extração de taxol era cascas do tronco de *Taxus brevifolia*, sendo necessário cascas de mais de mil árvores, cada uma com 100 anos de idade, para se obter 1 kg de taxol (STINSON, 2003).

Figura 1-Percentual de distribuição das espécies de *Pestalotiopsis* por unidades Federativas



De acordo com a Figura 1 pode-se observar que a Bahia, São Paulo, Distrito Federal, 23%,16%, 10% respectivamente, são as unidades federativas brasileiras que aparecem detendo a maior quantidade de espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil. Esses pólos de concentração possuem grandes universidades federais onde se incluem cursos de fitopatologia ou micologia, o que facilita o descobrimento desses fungos.

A região Nordeste (Tabela 2) possui 99 relatos de *Pestalotiopsis* e destes 56 foram encontrados na Bahia, sendo 50 espécimes encontrados no sul do referido estado. Para a região Sudeste (Tabela 4) com 78 relatos de *Pestalotiopsis*, o estado de São Paulo detém 40 espécimes. As regiões Centro Oeste, Norte e Sul (Tabela 3,1,e 5 respectivamente) foram as regiões que menos apresentaram espécies de *Pestalotiopsis* relatadas, correspondendo a 26,15 e 7 espécimes. Pode-se observar

nas Tabelas 1,2,3,4,5 e 6 uma grande quantidade de *Pestalotiopsis* sp. A inconfiabilidade no uso de chaves de identificação elaboradas baseada exclusivamente em caracteres morfológicos, certamente fez com que muitos pesquisadores desistissem de classificar as espécies do gênero.

Tabela 1- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil, na região Norte

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Urena lobata</i>	Mendes M. et al.	AM	2
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Guttiferae</i>	Mendes M. et al.	AM	2
<i>Pestalotiopsis neglecta</i>	<i>Muraya paniculata</i>	Pereira,J.O.	AM	5
<i>Pestalotiopsis phothiniae</i>	<i>Gustavia cf. elíptica</i>	Pereira,J.O.	AM	5
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Elaeis guineensis</i>	Mendes M. et al.	AM	2
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Bactris gasipaes</i>	BDE*	AM	3
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Guttiferae</i>	Mendes M. et al.	AM	2
<i>Pestalotiopsis virgulata</i>	<i>Gustavia cf. elíptica</i>	Pereira,J.O.	AM	5
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Eugenia malaccensis</i>	Mendes M. et al.	AM	2
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	AM	2
<i>Pestalotia heterocornis</i>	<i>Theobroma</i> sp.	USDA	PA	1
<i>Pestalotia palmarum</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	USDA	PA	1
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Mendes M. et al.	PA	2
<i>Pestalotiopsis cruenta</i>	<i>Garcinia mangostana</i>	Bastos, et al.	PA	12
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Mendes M. et al.	PA	2

Tabela 2- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil, na região Nordeste

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Bixa orellana</i>	Mendes M. et al.	AL	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Oryza sativa</i>	Mendes M. et al.	AL	2
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Anthurium andraeanum</i>	Amorim, E.P.R	AL	15
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Passiflora edulis</i>	Mendes M. et al.	BA	2
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	Campomanesia sp.	Mendes M. et al.	BA	2
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Theobroma cacao</i>	Rubini, M.R. et al	BA	16
<i>P. palmarum</i>	<i>Annona muricata</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. cf. bicolor</i>	<i>Allagoptera arenaria</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. virgulata</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	Desconhecido	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	Desconhecido	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	Desconhecido	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	<i>Musa coccínea</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Heliconia sp.</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Annona muricata</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Myrcia sp.</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Vriesia incurvata</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. clavispota</i>	<i>Cecropia pachystachya</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangiferae</i>	<i>Etilingera elatior</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	<i>Theobroma cacao</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	Palmeira	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	<i>Psidium guajava</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Coffea arabica</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Miconia sp.</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. clavispota</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. carveri</i>	<i>Tibouchina granulosa</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	<i>Annona muricata</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Psidium guajava</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	<i>Eugenia jambolana</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	<i>Heliconia sp.</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	Desconhecido	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	Desconhecido	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. paeoniae</i>	<i>Rosa sp.</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. carveri</i>	<i>Cocos nucifera</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Psidium guajava</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. clavispota</i>	<i>Cocos nucifera</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. neglecta</i>	<i>Ananas comosus</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18

(Continuação)

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Euterpe edulis</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Ananas comosus</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. maltidae</i>	Palmeira	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. neglecta</i>	<i>Psidium guajava</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	<i>Bactris ferruginea</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Schinus molle</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Dracena</i> sp.	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Ananas comosus</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. microspora</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Attalea funifera</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. suffocata</i>	<i>Geonoma</i> sp.	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Aechmea lingulata</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Persea americana</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. virgulata</i>	<i>Theobroma cacao</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Syzygium javanicum</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>P. mangifolia</i>	Desconhecido	Kruschewsky, M.C. et al.	BA	18
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	BA,CE,PI,RN	2
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	BA,CE,PI,RN	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Eugenia malaccensis</i>	Mendes M. et al.	BA,MA,PE	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Mendes M. et al.	BA,SE	2
<i>Pestalotia paeonia</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	CE	2
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Annona muricata</i>	BDE*	CE	3
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	CE,MA,PE	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Anacardium</i> spp.	Mendes M. et al.	CE,PB	2
<i>Pestalotiopsis psidii</i>	<i>Psidium guajava</i>	Cardoso, J.E.	CE,PB	8
<i>Pestalotiopsis trisetata</i>	<i>Simarubaceae</i>	Mendes M. et al.	CE,PB	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Acacia cincinnata</i>	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Acacia crassicarpa</i>	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Acacia holosericea</i>	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Acacia mungium</i>	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus pellita</i>	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotiopsis heterospora</i>	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Bauhinia</i> sp.	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Anacardium</i> spp.	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Cocos</i> sp.	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Stryphnodendron</i> sp.	Mendes M. et al.	MA	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Mendes M. et al.	MA	2

(Conclusão)

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	BDE*	MA, CE	3
<i>Pestalotiopsis copperniciae</i>	<i>Hymenaea</i> sp.	Mendes M. et al.	MA,PE	2
<i>Pestalotia arachidicola</i>	<i>Arachis hypogaea</i>	BDE*	MA,PI	3
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Cocos nucifera</i>	BDE*	PB	3
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Cocos nucifera</i>	Cardoso, G.D	PB	9
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Malpighia emarginata</i>	BDE*	PB	3
<i>Pestalotiopsis acrocomiorum</i>	<i>Acrocomia intumescens</i>	Mendes M. et al.	PE	2
<i>Pestalotiopsis glandicola</i>	<i>Psidium</i> sp.	Mendes M. et al.	PE	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Sorghum bicolor</i>	Mendes M. et al.	PE	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Vigna unguiculata</i>	Mendes M. et al.	PE	2
<i>Pestalotiopsis capparidicola</i>	<i>Capparis</i> sp.	Mendes M. et al.	PE	2
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Mendes M. et al.	PE	2
<i>Pestalotiopsis neglecta</i>	<i>Ananas lucidus</i>	Barguil, B.M	PE	6
<i>Pestalotiopsis palmarum</i>	<i>Caryota mitis</i>	Pessoa, W.R.L.S.	PE	7
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Araucaria excelsa</i>	USDA	PE	1
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Manilkara zapota</i>	USDA	PE	1
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Parkia pendula</i>	Rosa e Cavalcanti	PE	10
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Parkia pendula</i>	BDE*	PE	3
<i>Pestalotiopsis pauciseta</i>	<i>Heliconia</i> spp.	Serra e Coelho	SE	4
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	BDE*	SE	3
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Zea mays</i>	Mendes M. et al.	SE	2
<i>Pestalotia palmarum</i>	<i>Cocos nucifera</i>	Mendes M. et al.	SE, BA,CE,PE	2

Tabela 3- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil, na região Centro Oeste

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Eugenia malaccensis</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotia heterocornis</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	USDA	DF	1
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Capsicum annuum</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Musa paradisiaca</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Symphytum officinale</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis annonae</i>	<i>Annona pygmaea</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis annonae</i>	<i>Annona sp.</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis neglecta</i>	<i>Salacia campestris</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Alpinia purpurata</i>	BDE*	DF	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Bromelia sp.</i>	BDE*	DF	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Etilingera elatior</i>	BDE*	DF	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Heliconia psittacorum</i>	BDE*	DF	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Heliconia rostrata</i>	BDE*	DF	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Heliconia sp.</i>	BDE*	DF	3
<i>Pestalotiopsis trisetata</i>	<i>Simaruba sp.</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis acrocomiorum</i>	<i>Acrocomia intumescens</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis glandicola</i>	<i>Psidium sp.</i>	Mendes M. et al.	DF	2
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Hancornia speciosa</i>	Anjos, et al.	DF, GO	11
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Mendes M. et al.	DF,GO	2
<i>Pestalotiopsis aquatica</i>	<i>Podocarpus sp.</i>	Mendes M. et al.	DF,GO	2
<i>Pestalotia spp.</i>	<i>Glycine max</i>	Mendes M. et al.	DF,SP	2
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Pinus caribae</i>	Mendes M. et al.	DF,SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Zea mays</i>	Mendes M. et al.	MS	2
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	BDE*	MT	3

Tabela 4- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil, na região Sudeste

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotia suffocata</i>	<i>Cydonia oblonga</i>	USDA	ES	1
<i>Pestalotia acaciae</i>	<i>Camellia sinensis</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	MG	2
<i>Pestalotia acaciae</i>	<i>Camellia sinensis</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotia clusiae</i>	<i>Davilla</i> sp.	USDA	MG	1
<i>Pestalotia conigena</i>	<i>Araucaria brasiliana</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotia disseminata</i>	<i>Eucalyptus rostrata</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotia gibberosa</i>	<i>Persea americana</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotia guepinii</i>	<i>Camellia japonica</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotia macrospora</i>	<i>Pteris</i> sp.	USDA	MG	1
<i>Pestalotia menezesiana</i>	<i>Vitis</i> sp.	USDA	MG	1
<i>Pestalotia osyridis</i>	<i>Castanea sativa</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotia osyridis</i>	<i>Mangifera indica</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotia rapanaeae</i>	<i>Rapanea gardneriana</i>	Mendes M. et al.	MG	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Anadenanthera peregrina</i>	Mendes M. et al.	MG	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Piptadenia macrocarpa</i>	Mendes M. et al.	MG	2
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	USDA	MG	1
<i>Pestalotiopsis adusta</i>	<i>Kielmeyera</i> sp.	Mendes M. et al.	MG	2
<i>Pestalotiopsis maculans</i>	<i>Caesalpinia echinata</i>	Mendes M. et al.	MG	2
<i>Pestalotiopsis maculans</i>	<i>Caesalpinia echinata</i>	Mendes M., et al.	MG	2
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Musa paradisiaca</i>	BDE*	MG	3
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Nauclea latifolia</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Nauclea latifolia</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Pavonia multiflora</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia albomaculans</i>	<i>Coffea liberica</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia eugeniae</i>	<i>Eugenia</i> sp.	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia guepinii</i>	<i>Camellia japonica</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia neglecta</i>	<i>Mangifera indica</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia palmarum</i>	<i>Pouteria caimito</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia phoenicis</i>	<i>Phoenix dactylifera</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia rhipsalidis</i>	<i>Rhipsalis pachyptera</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Aiphanes caryotifolia</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Eugenia</i> sp.	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Syzygium aromaticum</i>	USDA	RJ	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Pandanus</i> sp.	USDA	RJ	1
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Roystonea oleracea</i>	Araújo e Silva	RJ	12
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia</i> spp.	<i>Glycine max</i>	Mendes M. et al.	SP	2

(Conclusão)

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Pinus caribae</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Fragaria sp.</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia anthurii</i>	<i>Anthurium brasiliense</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia ardisiae</i>	<i>Ardisia grandis</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia calophylli</i>	<i>Calophyllum sp.</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia dichaeata</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia dichaeata</i>	<i>Eucalyptus spp.</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia dichaeata</i>	<i>Mangifera indica</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia elastica</i>	<i>Ficus elastica</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia glandicola</i>	<i>Substrato indeterminado</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Eugenia Tomentosa</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Garcinia conchinchinensis</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Mammea americana</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia macrochaeta</i>	<i>Rosa sp.</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sapotae</i>	<i>Manilkara zapota</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Gossypium hirsutum</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Mangifera indica</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Manihot utilissima</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Pinus elliotti</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Podocarpus sellowii</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Psidium guajava</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Thea sinensis</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Triticum aestivum</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia uvicola</i>	<i>Vitis sp.</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Areca rubra</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>arvore arbustiva</i>	USDA	SP	1
<i>Pestalotiopsis longisetula</i>	<i>Fragaria X ananassa</i>	Camilli,E.C. et al	SP	17
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Fragaria ananassa</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Melissa officinalis</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Pinus oocarpa</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Pinus caribaea</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Rhododendron spp.</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Salvia officinalis</i>	BDE*	SP	3
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Botelho, L.S.	SP	13
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Zea mays</i>	Mendes M. et al.	SP	2
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Malus domestica</i>	Mendes M. et al.	SP,SC	2

Tabela 5- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil, na região Sul

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotiopsis</i> spp.	<i>Maytenus ilicifolia</i>	Pereira,J.O.	PR	5
<i>Pestalotia ixorae</i>	<i>Prunus triflora</i>	USDA	RS	1
<i>Pestalotia versicolor</i>	<i>Myrtaceae</i>	USDA	RS	1
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Fragaria</i> sp.	Mendes M. et al.	RS	2
<i>Pestalotia dichaeata</i>	<i>Eucalyptus</i> sp.	Oliveira, O.S., et al.	SC	14
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Malus domestica</i>	Mendes M. et al.	SC	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Mendes M. et al.	SC, RS,PR	2

Tabela 6- Espécies de *Pestalotiopsis* relatadas no Brasil, sem o estado determinado pelo autor

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Pavonia multiflora</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia adusta</i>	<i>Sarcocephalus esculentus</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia albomaculans</i>	<i>Dalbergia</i> sp.	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia byrsonimae</i>	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia caudata</i>	<i>Cladium ensifolium</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia caudata</i>	<i>Cyperaceae</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia ceratoniae</i>	<i>Ceratonia</i> sp.	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia coffeicola</i>	<i>Coffea arabica</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia dichaeata</i>	<i>Anacardium</i> spp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia ixorae</i>	<i>Ixora</i> sp.	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia littoralis</i>	<i>Rosa</i> sp.	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia longiaristata</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotia longisetula</i>	<i>Hymenaea</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia longisetula</i>	<i>Copaifera</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia mangiferae</i>	<i>Mangifera indica</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia microspora</i>	<i>Copaifera</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia microspora</i>	<i>Hymenaea</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2

(Conclusão)

Espécie	Hospedeiro	Fonte	Estado (sigla)	Publicação
<i>Pestalotia paeonia</i>	<i>Anacardium</i> spp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia rapanaea</i>	<i>Rapanea</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Araucaria</i> sp.	USDA	ND	1
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Astronium urundeuva</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Corchorus capsularis</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Cordia goeldiana</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Dipteryx alata</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Eucalyptus viminalis</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Fagara</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Jacaranda copaia</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia</i> sp.	<i>Pinus taeda</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia subcuticularis</i>	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia subcuticularis</i>	<i>Copaifera</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia subcuticularis</i>	<i>Hymenaea</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotia theae</i>	<i>Camellia sinensis</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis disseminata</i>	<i>Myrtaceae</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis disseminata</i>	<i>Strychnos</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis funerea</i>	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Eugenia jambolana</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotiopsis guepinii</i>	<i>Spondias mombin</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotiopsis leucothoes</i>	<i>Bactris</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis maculans</i>	<i>Coffea arabica</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis mangiferae</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis puttemans</i>	<i>Camellia japonica</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotiopsis sapotae</i>	<i>Achras sapota</i>	BDE*	ND	3
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Astronium urundeuva</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis trisetata</i>	<i>Bombax</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Anemopaegma</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Annona coriaceae</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Cassia</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Dioclea</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Ericaceae</i>	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Kielmeyera</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Mikania</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2
<i>Pestalotiopsis versicolor</i>	<i>Smilax</i> sp.	Mendes M. et al.	ND	2

* ND- Não determinado pelo autor.

BIBLIOGRAFIA DAS TABELA

- 1- FARR, D.F.; ROSSMAN, A.Y. **Fungal Databases**, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Disponível em <http://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/.html>. Acesso em 17 de Maio de 2010.

- 2- MENDES, M.A.S., SILVA, V.L., DIANESE, J.C., FERREIRA, M.A.S.V., SANTOS, C.E.N., GOMES NETO, E., URBEN, A.F. ;CASTRO, C. **Fungos em plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA,555 p.,1998.

- 3- MENDES, M.A.S. e colaboradores **Embrapa Recursos Genéticos** – Unidade Laboratorial de Micologia. Disponível em <http://pragawall.cenargen.embrapa.br/aigweb/michtml/micequipe01.asp.html>. Acesso em 17 de Maio de 2010.

- 4- SERRA, I.M.R.S. & COELHO, R.S.B. Mancha de *Pestalotiopsis* em helicônia: caracterização da doença e potenciais fontes de resistência. **Fitopatologia Brasileira** v. 32, p. 44-49, 2007.

- 5- PEREIRA, J.O. Universidade Federal do Amazonas **In: GOMES, R.R. *Phomopsis* spp. endófitos de plantas medicinais: diversidade genética e antagonismo ao fungo *Guignardia citricarpa*. Dissertação (Pós-Graduação em Genética)- Universidade Federal do Paraná, 2008.**

- 6- BARGUIL, B.M.; PESSOA,W.R.L.S, OLIVEIRA, S.M.A., COELHO, R.S.B. Ocorrência de *Pestalotiopsis neglecta* em *Ananas lucidus* **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 34, n. 1, p. 96, 2008.

- 7- PESSOA, W.R.L.S.; BARGUIL, B.M.; OLIVEIRA, S. M.A. de; COELHO, R.S.B. Ocorrência de *Pestalotiopsis palmarum* em *Caryota mitis*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.34, n. 1, p. 95, 2008.

- 8- CARDOSO, J.E.; MAIA, C.B.; PESSOA, M. N. G. OCORRÊNCIA DE *Pestalotiopsis psidii* E *Lasiodiplodia theobromae* CAUSANDO PODRIDÃO NO CAULE DA GOIABEIRA NO CEARÁ. **Fitopatologia brasileira**. v.27 n.3, p. 320, 2002.

- 9- CARDOSO, G.D.; BARRETO, A.F.; ARAÚJO, E.; ALMEIDA, F.A.; CARVALHO, R.A.G.; Etiologia e progresso da mancha de Pestalotia do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), em São Gonçalo, Paraíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 335-336, 2003.

- 10- ROSA, R. C.T. ; CAVALCANTI, V. A. L. B. Queda de Folíolos em *Parkia pendula* Causada por *Pestalotiopsis* sp. no Brasil. **Fitopatologia brasileira**, v.30, n.6, p. 672, 2005.
- 11- ANJOS, J.R.N.; CHARCHAR, M.J.A.; LEITE, R.G.; SILVA, M.S. Levantamento e patogenicidade de fungos associados às sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) no cerrado do Brasil central. **Revista Brasileira de Fruticultura** v.31 n.3, 2009.
- 12- Araújo, J. S.P.; Silva, A. M.S. A palmeira imperial: da introdução no brasil-colônia às doenças e pragas no século XXI. **Ciência e Cultura** [online]. v. 62, n. 1, p. 26-28, 2010.
- 13- BOTELHO, L.S. **Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) e aroeira-salsa (*Schinus molle*):** incidência, efeitos na germinação, transmissão para plântulas e controle. Dissertação (Mestrado de Microbiologia Agrícola).São Paulo, 114 p.,2006.
- 14- OLIVEIRA, O.S.; ANTONIOLLI, Z.I.; MORAES, A.B.Z. Ocorrência de agente fúngico *Pestalotia dichaeitia* Speg. em povoamentos de *Eucalypto* spp. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.1, n.1, p. 40-45, 1991.
- 15- AMORIM, E. P. R. Ocurrence of *Pestalotiopsis guepinii* (Sin. *Pestalotia guepinii*) on anthurium (*Anthurium andraeanum*) in Brazil. **Summa Phytopatology**, v. 25, p. 363-364, 1999.
- 16- RUBINI, M.R. ; RIBEIRO, R. T. S.; POMELLA, A. W. V. ; MAKI, C. S.; ARAÚJO, W. L.; SANTOS, D. R.; AZEVEDO, J. L. Diversity of endophytic fungal community of cacao (*Theobroma cacao* L.) and biological control of *Crinipellis pernicioso*, causal agent of Witches' Broom Disease. **International Journal of Biological Sciences** v.1,p. 24-33, 2005.
- 17- CAMILLI, E. C.; CARBONARI, M.; SOUZA, N. L. Caracterização de *Pestalotiopsis longisetula* e sua patogenicidade em morango. **Summa Phytopathologica**, v. 28, n. 2, p. 213-214, 2002.
- 18- KRUSCHEWSKY, M.C.; BEZERRA, J.L. TAXONOMIA E ECOLOGIA DO GÊNERO *Pestalotiopsis* NO BRASIL, COM ÊNFASE PARA A MATA ATLÂNTICA DO SUL DA BAHIA. Dissertação mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2010.

5. CONCLUSÕES GERAIS

- 1- Foram coletados cinquenta isolados do gênero *Pestalotiopsis*, composto por doze espécies diferentes: *Pestalotiopsis* cf. *bicolor*, *P. carveri*, *P. clavispora*, *P. maltidae*, *P. mangiferae*, *P. mangifolia*, *P. microspora*, *P. neglecta*, *P. paeoniae*, *P. palmarum*, *P. suffocata* e *P. virgulata*.
- 2- As espécies mais encontradas foram *P. microspora* com 11 espécimes e *P. mangifolia* e *P. suffocata* com 9 espécimes.
- 3- *P. mangifolia*, *P. clavispora*, *P. cf. bicolor* e *P. carveri* são o primeiro registro para o Brasil.
- 4- A época de coleta mais propícia para coleta do *Pestalotiopsis* foi a estação chuvosa.
- 5- As características morfológicas como comprimento e largura do conídio, comprimento dos apêndices apical e basal e número de apêndices, quando analisadas estatisticamente mostraram que conjuntamente são capazes de distinguir as espécies.
- 6- O protocolo otimizado para extração de DNA do fungo *Pestalotiopsis* melhorou a quantidade e a qualidade do DNA extraído.
- 7- Ilhéus foi o local de coleta que se destacou com dezoito isolados coletados. Una foi o segundo lugar com quatorze, seguido de Buerarema, São José da Vitória, e Uruçuca com 5 isolados cada.

8- A região Nordeste possui 99 relatos de *Pestalotiopsis* e destes 56 foram encontrados na Bahia.

9- Para a região Sudeste possui 78 relatos de *Pestalotiopsis*, o estado de São Paulo detém 40 espécimes.

10- A região Centro Oeste possui 26 relatos de *Pestalotiopsis* e 24 estão presentes no Distrito federal.

11- As regiões de Norte e Sul foram as que apresentaram o menor número de relatos de espécies de *Pestalotiopsis* no Brasil, com 15 e 7 respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F. A.; ARAUJO, E.; GONCALVES JUNIOR, H. et al. Diagnóstico e quantificação de doenças fúngicas da acerola no Estado da Paraíba. **Fitopatologia Brasileira**. v.28, n.2, p.176-179, 2003.

ALONSO, S. K.; SILVA, A. G.; KASUYA, M. C. M. et al. Isolamento e seleção de fungos causadores da podridão-branca da madeira em florestas de *Eucalyptus* spp. com potencial de degradação de cepas e raízes. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.145-155, 2007.

AMORIM, E. P. R. Occurrence of *Pestalotiopsis gueplnii* (Sln. *Pestalotia gueplnii*) on anthurium (*Anthurium andraeanum*) In Brazil. **Summa Phytopatology**, v. 25, p. 363-364, 1999.

ARAÚJO, C.F.L.; GRAMACHO, K.P.; BEZERRA, J.L. Reestudo de *Anthomyces brasiliensis* em *Caesalpinia echinata* no Brasil. **Fitopatologia Brasileira** 30:510-515. 2005.

ARAÚJO, M.; ALGER, K.; ROCHA, R.; MESQUITA, C. A. B. A Mata Atlântica do sul da Bahia: situação atual, ações e perspectivas. **Série Cadernos da Reserva da Biosfera**. Caderno 8. Instituto Florestal do Estado de São Paulo, SP, 1998.

ARX, J.A. VON. **The Genera of Fungi Sporulating In pure culture**. 2 ed. Vaduz: J. Cramer, 351p., 1974.

BASTOS, C. L.; BEZERRA, J. L.; SANTOS, A. O. Ocorrência de *Pestalotiopsis cruenta* em mangostão. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26 (4), 2001.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. Third Edition, Burgess Publishing Company, Minneapolis, 241p., 1972.

BATISTA, M. A.; TIMMERS, J. F.; CUNHA, R. P. P. Os Estados da Mata Atlântica - Bahia. In: Maura Campanili; Miriam Prochnow. (Org.). Mata Atlântica - Uma rede pela floresta. Brasília: Rede de Ongs da Mata Atlântica, p. 129-141, 2006.

BONONI, V.L.R.; GRANDI, R.A.P. (coords.). 1999. Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas. **Instituto de Botânica**, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

BURGESS, T.; MALAJCZUK, N.; DELL, B. Variation In *Pisolithus* and basidiospore morphology, culture characteristics and analysis of polypeptides using 1D SDS-PAGE. **Mycological Research**, Edinburg, v. 99, n. 1, p. 1-13, 1995.

CAMILLI, E. C.; CARBONARI, M.; SOUZA, N. L. Caracterização de *Pestalotiopsis longisetula* e sua patogenicidade em morango. **Summa Phytopathologica**, v. 28, n. 2, p. 213-214, 2002.

CANHOS, V.P.; MANFIO, G.P. Recursos microbiológicos para biotecnologia, 2001. Disponível em http://www.mct.gov.br/Temas/biotec/Tendencias%20_Vanderlei%20Fina_.pdf. Acesso em: 20 de dezembro de 2009.

CARDOSO, J. E.; MAIA, C. B.; PESSOA, M. N. G. Ocorrência de *Pestalotiopsis psidii* e *Lasiodiplodia theobromae* causando podridão no caule da goiabeira no Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, 2002.

CARLILE, M. J.; S. C. WATKINSON **The fungi**. Academic Press, Ltd., London, United Kingdom. Boone, D.R.; CASTENHOLZ, R.W. 2001. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 2nd ed., Volume One, Springer-Verlag, USA, 1994.

DOBRANIC, J.K.; JOHNSON, J.A.; ALIKHAN, Q.R. Isolation of endophytic fungi from eastern larch (*Larix laricina*) leaves from New Brunswick, Canada. **Canadian Journal of Microbiology**, n.41, p. 194 – 198, 1995.

ERIKSSON, O.E.; BARAL, H.O.; CURRAH, R.S.; HANSEN, K.; KURTZMAN, C.P.; RAMBOLD, G.; LAESSOE, T. Outline of Ascomycota - **Myconet** 9: p. 1-89, 2003.

FIDALGO, O. E FIDALGO, M.E.P.K.. **Dicionário Micológico**. Instituto de Botânica, São Paulo, 1967.

FIGUEIREDO, M.B.; PIMENTEL P.V.C. Métodos utilizados para conservação de fungos na Micoteca da Seção de Micologia Fitopatológica do Instituto Biológico. **Summa Phytopatologica**, v.1, p.299-302, 1975.

FIGUEIREDO, J. A. G. Bioprospecção, caracterização morfológica e molecular de endófitos de *Maytenus ilicifolia*, com ênfase em *Pestalotiopsis* spp. **Dissertação mestrado**, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

FIGUERÊDO, V.R. Estudo de fungos Aphylophorales no sul da Bahia. **Dissertação mestrado**, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2008.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2008-2010, Disponível em: http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf , Acessado em: 15 de Janeiro de 2010.

GONTHIER, P.; MASSIMO, G.; NICOLOTTI, G. Effects of water stress on the endophytic mycota of *Quercus robur*. **Fungal Diversity** 21: 69-80, 2006.

GRANDI, R.A.P.; GUSMÃO, L.F.P. Hyphomycetes decompositores do folheto de *Tibouchina pulchra* Cogn. **Revista Brasileira de Botânica** 25: 79-87, 2002.

GRIFFITHS, D.A.; SWART, H.J. Conidial structure In two species of *Pestalotiopsis*. **Transactions of the British Mycological Society** v.62,p. 295-304, 1974.

GUARRO, J.; GENE, J. E.; STCHIGEL, A. M. Developments In Fungal Taxonomy. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 12, p. 454–500, 1999.

GUBA, E.F. **Monograph of *Pestalotia* and *Monochaetia***. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts USA, 342 p., 1961.

GUSMÃO, L.F.P.; BARBOSA, F.F. *Paraceratocladium polysetosum*, a new Record from Brazil. **Mycotaxon**, 85:81-84. 2003.

GUSMÃO, L.F.P.; GRANDI, R.A.P.; MILANEZ, A.I. Hyphomycetes from leaf litter of *Miconia cabussu* In the Brazilian Atlantic rain forest. **Mycotaxon** **79**: 201-213, 2001.

HIBBETT, D.S.; BINDER, M.; BISCHOFF, J.F.; BLACKWELL, M.; CANNON, P.F.; ERIKSSON, O.E.; HUHDORF, S.; JAMES, T.; KIRK, P.M.; LÜCKING, R.; LUMBSCH, H.T.; LUTZONI, F.; MATHENY, P.B.; MCLAUGHLIN, D.J.; POWELL, M.J.; REDHEAD, S.; SCHOCH, C.L. et al. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. **Mycological Research** **111**, p. 509 – 547, 2007.

JEEWON, R.; LIEW, E. C. Y.; HYDE, K. D. Phylogenetic relationships of *Pestalotiopsis* and allied genera Inferred from ribosomal DNA sequences and morphological characters. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.25, p. 378-392, 2002.

JEEWON, R.; LIEW, E.C.Y.; HYDE K.D. Phylogenetic evaluation of species nomenclature of *Pestalotiopsis* In relation to host association. **Fungal Diversity** n. 17, p. 39-55, 2004.

JEEWON, R.; LIEW, E. C. Y.; SIMPSON, J. A.; HODGKISS, J.; HYDE K.D. Phylogenetic significance of morphological characters In the taxonomy of *Pestalotiopsis* species. **Molecular Phylogenetics and Evolution** v. 27, p.372–383, 2003.

JOSHI, S.D.; SANJAY,D.; BABY, U.I.; ANDAL, A.K.A. Molecular characterization of *Pestalotiopsis* spp. associated with tea (*Camellia sinensis*) In southern India using RAPD and ISSR markers. **Indian Journal of Biotechnology**, v. 8, p. 377-383, 2009.

KANG, L.C.; KONG, R.YE.; HYDE, K.D. Studies on the Amphisphaeriales I. Amphisphaeriaceae (*sensu stricto*) and its phylogenetic relationships Inferred from 5.8S rDNA and ITS2 sequences. **Fungal Diversity** **1**: 147-157, 1998.

KARAKAYA, A. First report of Infection of kiwifruit by *Pestalotiopsis* sp. In Turkey. **Plant Disease**. v. 85, p.1028. 2001.

KENDRICK, B. **The Fifth Kingdom**, the third edition, Focus Publishing, R. Paulins Company, Newburyport, Massachusetts, USA: 4, 369 p., 2000.

KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J.A. **Dictionary of the Fungi**. 9 ed. CAB International, Wallingford, 2001.

LI, H.; QING, C.; ZHANG, Y.; ZHAO, Z. Screening for endophytic fungi with antitumour and antifungal activities from Chinese medicinal plants. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, v. 21, p. 1515–1519, 2005.

MAGALHÃES, D.M.A. Diversidade de fungos na serrapilheira e de Phytophthora na rizosfera de plantas na Mata Atlântica no sul da Bahia. **Dissertação de mestrado**, Universidade Estadual de Santa Cruz, 2009.

MARTINS, M.S.; RÓZ, A.L.; MACHADO, G.O. (2006). **Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.educar.sc.usp.br>. Acessado em: 07Jul. 2009.

MARQUES, M.F.O.; JÚNIOR, V.O.M.; SANTOS, S.M.L.; GUSMÃO, L.F.P.; MAIA, L.C. Fungos conidiais lignícolas em um fragmento de Mata Atlântica, Serra da Jibóia-BA. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1186-1188, 2007.

MENEZES, M.M.; ASIS, S.M.P. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. Recife:UFRPE, Imprensa Universitária, 2 ed., p. 78-79, 2004.

MOLLER, E.M.; PELTOLA, J. Isolation of high-molecular-weight DNA from mycelium and the recalcitrant and heavily pigmented spores of *Stachybotrys chartarum*. **Anal. Biochem.** v. 297, p. 99- 101, 2001.

NAG RAG, T. R. Coelomycetous Anamorphs with Appendage-Bearing Conidia. **Mycologue Publications**, Waterloo, Ontario, Canada, 1101p., 1993.

PESSOA, W.R.L.S.; BARGUIL, B.M.; OLIVEIRA, S. M.A. de; COELHO, R.S.B. Ocorrência de *Pestalotiopsis palmarum* em *Caryota mitis*. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.34, n. 1, p. 95, 2008.

PRADO, T. Perfil da Mata Atlântica: Planeta sustentável. Disponível em http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo_280663.shtml. Acesso em: 20 de Janeiro de 2010.

PUROHIT, D.K.; BILGRAMI, K.S. Variation In fifteen different isolates of *Pestalotiopsis versicolor* (Speg.) Stey. **Proceedings of the Natural Academy of Science**, Indian, Section-B v. 48p. 225-229, 1968.

ROSA, R. C.T.; CAVALCANTI, V. A. L. B. Queda de folíolos em *Parkia pendula* causada por *Pestalotiopsis* sp. no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**. v.30, n.6, p.672-672, 2005.

RUBINI, M.R. ; RIBEIRO, R. T. S.; POMELLA, A. W. V. ; MAKI, C. S.; ARAÚJO, W. L.; SANTOS, D. R.; AZEVEDO, J. L. Diversity of endophytic fungal community of cacao (*Theobroma cacao* L.) and biological control of *Crinipellis pernicioso*, causal agent of Witches' Broom Disease. **International Journal of Biological Sciences** v.1, p. 24-33, 2005.

SERRA, I. M.R.S.; COELHO, R.S.B.. Mancha de pestalotiopsis em helicônia: caracterização da doença e potenciais fontes de resistência. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 44-49, 2007 .

SILVA, J. M. C.; CASTELETI, C. H. M. **O Estado da Biodiversidade da Mata Atlântica**. Relatório Técnico do "Estado de Conservação da Mata Atlântica". Conservation International, Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte, MG. 2001.

SILVA, M.; MINTER, D.W. Fungi from Brazil-Recorded by Batista and Co-workers. **Mycological Papers** 169: 1-585, 1995.

SMITH, G.J.D.; LIEW, E.C.Y.; HYDE, K.D. The *Xylariales*: a monophyletic order containing 7 families. **Fungal Diversity** 13: 185-218, 2003.

STEYAERT, R.L. Contributions a l' etude monographique de *Pestalotia* de Not. Et *Monochaetia* Sacc. (*Truncatella* gen. nov. et *Pestalotiopsis* gen. nov.). **Bull. Jard. Bot. Etat Bruxelles**, v. 19, p. 285–354, 1949.

STROBEL, G.A.; LONG, D.M. Endophytic microbes embody pharmaceutical potential. **American Society of Mycology News**, v. 64:,p. 263-268, 1998.

STROBEL, G.; DAISY, B. Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**. v.67, p. 491-502, 2003.

SUTTON, B.C. Coelomycetes I. **Mycological Papers** v. 80, p. 1-16, 1961.

SUTTON, B.C., **In:** The Coelomycetes: Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervular and Stromata. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, p. 696, 1980.

TRAPERO, A.; ROMERO, M. A.; VARO, R. and SÁNCHEZ, M. E. First Report of *Pestalotiopsis maculans* Causing Necrotic Leaf Spots In Nursery Plants of *Arbutus unedo* and *Ceratonia siliqua* In Spain. **Plant Disease Notes**, 2003.

WEI, J.G.; XU, T. *Pestalotiopsis kunmingensis*, sp. nov., an endophyte from *Podocarpus macrophyllus*. **Fungal Diversity** v. 15, p. 247-254, 2004.

WHITE, T.J.; BRUNS, T.L.; LEE, S.; TAYLOR, J.W. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. **In:** *PCR Protocols: a Guide to methods and Applications* (eds. M. Innis, D.H. Gelfand, J.J. Sninsky and J.T. White). Academic press, San Diego, USA, 1990.

WORAPONG, J.; FORD, E.; STROBEL, G. ;HESS, W. UV light Induced conversion of *Pestalotiopsis microspora* to biotypes with multiple conidial forms. **Fungal Diversity**, v. 9, p. 179-193, 2002.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)