



# *Camarotella torrendiella* comb. nov. e *C. acrocomiae*: agentes etiológicos das lixas do coqueiro

Nadja S. Vitória<sup>1</sup>, José L. Bezerra<sup>2</sup>, Karina P. Gramacho<sup>2</sup> & Edna D.M.N. Luz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, 45650-000, Ilhéus, BA, Brasil; <sup>2</sup>CEPLAC/CEPEC/ Seção de Fitopatologia, 45600-970, Itabuna, BA, Brasil

Autor para correspondência: José L. Bezerra, e-mail: jlbezerra@cepec.gov

## RESUMO

Os fungos causadores das doenças lixa grande e pequena do coqueiro, *Camarotella torrendiella* e *C. acrocomiae*, respectivamente, já foram descritos por 15 autores sob 24 binômios e 13 gêneros diferentes. As doenças foram referidas originalmente como sendo causadas por fungos distintos, porém, recentemente, foram atribuídas de forma arbitrária a um único fungo. Folíolos tanto frescos quanto herborizados foram examinados ao microscópio estereoscópico, sendo efetuada a caracterização morfométrica dos sintomas e sinais do patógeno. Por meio do estudo microscópico comparativo dos estromas picnidiais e periteciais, ascos e ascósporos dos fungos das lixas do coqueiro observou-se diferenças entre eles. *Camarotella torrendiella* apresenta ascomas com ostíolo radialmente estriado e ascósporos hialinos, sub-fusóides a elipsóides, 23,2 x 8,5 µm em média, com extremidades agudas, enquanto *C. acrocomiae* tem ascomas com ostíolo rugoso e ascósporos marrons, ovóides a elípticos, 21,5 x 9,4 µm em média, com extremidades obtusas. As tentativas de obter o crescimento dos dois fungos em meios de cultura foram infrutíferas. O modo de infecção de *C. torrendiella* foi elucidado através de testes de inoculação com ascósporos e conídios em folíolos jovens e sadios de coqueiro. A morfologia dos fungos causadores de lixas no coqueiro comprova que estes pertencem a duas distintas espécies do gênero *Camarotella*.

**Palavras-chave:** *Cocos nucifera*, Ascomycota, Dothideales, taxonomia.

## ABSTRACT

***Camarotella torrendiella* comb. nov. and *C. acrocomiae*: etiologic agents of black leaf spot diseases on the coconut tree**

The fungi causing the diseases “lixa grande” and “lixa pequena” of coconut, *Camarotella torrendiella* and *C. acrocomiae*, respectively, have been described by 15 authors under 24 different binomials and 13 genera. The diseases, originally described as being caused by two different fungi, were recently rather arbitrarily ascribed to a single species. Fresh and dried leaflets were examined by stereoscope for morphometric characterization of symptoms and signs of the pathogens. The comparative study of stromata, picnidia, ascomata, asci and ascospores showed differences between the two fungi. *Camarotella torrendiella* presents ascomata with radially ridged ostioles and ascospores hyaline, sub-fusoidal ellipsoidal, 23.16 x 8.54 µm on average, with acute ends, while *C. acrocomiae* has larger ascomata with rugose ostioles and ascospores brown, ovoidal to elliptical, 21.52 x 9.40 µm on average, with blunt ends. Attempts to grow both fungi on culture media were unsuccessful. The mode of infection of *Camarotella torrendiella* on coconut was elucidated through inoculation tests with ascospores and conidia on healthy young coconut leaflets. The morphology of the fungi causing the “lixas” of coconut proves that they belong to two different species of the genus *Camarotella*.

**Keywords:** *Cocos nucifera*, coconut, Ascomycota, Dothideales, taxonomy.

## INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma palmeira (Arecaceae) domesticada, encontrada somente em cultivo. No Brasil, as maiores plantações estão ao longo da costa litorânea, do Rio de Janeiro ao Pará. Prefere solos arenosos ou bem drenados. Não se desenvolve bem em lugares encharcados. Entre as doenças mais prejudiciais que incidem sobre a folhagem do coqueiro no Brasil, destacam-se a lixa-pequena e a lixa-grande que são responsáveis pela

redução de até 50% do potencial produtivo da cultura, nos casos mais severos, embora não causem a morte da planta. A lixa-pequena do coqueiro foi primeiramente estudada por Batista (1946 e 1948), ocorrendo desde a Bahia ao estado da Paraíba, tendo como agente etiológico uma nova espécie de ascomiceto designada *Catacauma torrendiella* Batista. Já o fungo associado com a lixa-grande foi originalmente estudado por Montagne (1856) que o denominou *Dothidea acrocomiae* Mont. Atualmente o binômio *Camarotella acrocomiae* (Mont.) K.D. Hyde & P.F. Cannon é aplicado, arbitrariamente, tanto para o agente da lixa-grande como para o da lixa-pequena (Hyde & Cannon, 1999).

O gênero *Camarotella* foi descrito por Theissen & Sydow (1915) com ascos de paredes espessas e ascósporos

Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus BA. 2007.

hialinos com quatro células. Posteriormente, Petrak (1940) revisou o espécime tipo do gênero e corrigiu a descrição de Theissen & Sydow (1915), constatando que os ascos eram unitunicados e os ascósporos unicelulares. Este trabalho de Petrak, infelizmente, passou despercebido por micologistas que posteriormente estudaram fungos Phyllachorales em palmeiras e que, por conseguinte deixaram de utilizar o gênero *Camarotella* na concepção de Petrak. Este gênero, atualmente, compreende espécies parasitas de palmeiras, com estromas irrompentes, sub ou intraepidérmicos, peritécios escuros, imersos no estroma, carbonáceos, ostiolados, ascos unitunicados, clavados, octospóricos e ascósporos hialinos a escuros, unicelulares, lisos, com bainha mucosa (Arx & Müller, 1954; Hyde & Cannon, 1999; Kirk, 2001; Müller & Arx, 1973; Souza *et al.*, 2008).

O gênero *Camarotella* Theiss. & Syd., redescrito por Hyde & Cannon (1999), possui anamorfo desenvolvido em estromas picnidiais de paredes finas com células conidiógenas acuminadas, de proliferação percorrente e conídios filiformes, acuminados, muitas vezes de forma helicoidal ou sigmóide. Os ascomas em número de um a vários dentro do estroma são alongados na direção das nervuras foliares. Os ascos são cilíndricos ou cilindro-clavados, com ou sem um anel apical, octospóricos. Os ascósporos são curto-fusiformes, hialinos a castanho-pálidos, envolvidos numa bainha mucosa. Holótipo: *Montagnella astrocaryi* Rehm [= *C. acrocomiae* (Mont.) K.D. Hyde & P. Cannon].

A posição taxonômica dos fungos agentes causais das lixas do coqueiro tem variado ao longo do tempo, à medida que os gêneros usados para classifica-los (*Cocodiella*, *Sphaerodothis*, *Phyllachora*, *Catacauma*, *Dothidea*, *Dothidina*, *Phaeochora*, *Auerswaldia*, *Hysterodothis*, *Montagnella*, *Coccostroma*, *Bagnisiopsis* e *Coccostromopsis*) foram re-avaliados. Esses gêneros atualmente são considerados distintos do gênero *Camarotella* pelas características abaixo relacionadas (Arx & Müller, 1954; Hyde & Cannon, 1999; Kirk, 2001; Müller & Arx, 1973; Souza *et al.*, 2008).

O gênero *Cocodiella* tem estromas um tanto gelatinosos com bases constrictas. Não possui anamorfo e os seus ascósporos não têm bainha mucosa como os de *Camarotella*. A espécie tipo, provavelmente a única do gênero *Cocodiella*, ocorre em bambus no extremo Oriente. *Sphaerodothis* apresenta ascoma imersos na folha (intramesofílicos) nunca irrompentes, os ascósporos são castanhos, esféricos e os ascos são curto-cilíndricos na espécie tipo. *Phyllachora* apresenta estroma em forma de clípeo; *Catacauma* é considerado sinônimo de *Phyllachora*; *Dothidea* possui ascos bitunicados; *Dothidina* é sinônimo de *Camarotella*; *Phaeochora* desenvolve estromas subcuticulares, nunca irrompentes, ascos saculiformes ou fusiformes, evanescentes; *Auerswaldia* possui ascos bitunicados; *Hysterodothis* é um sinônimo de *Sphaerodothis*; *Montagnella* tem ascos bitunicados; *Coccostroma* é um sinônimo de *Cocodiella*; *Bagnisiopsis* é um gênero restrito a espécies sulamericanas parasitas de *Melastomataceae*;

*Coccostromopsis* se caracteriza pelos estromas gelatinosos, castanho-amarelados).

Em face das controvérsias em torno da taxonomia das espécies de *Camarotella* patogênicas ao coqueiro verificou-se a necessidade de reestudá-las à luz da moderna sistemática de ascomicetos. A caracterização e classificação dos fungos agentes causais das lixas do coqueiro são essenciais para o desenvolvimento de pesquisas a respeito do controle ou manejo da doença. Este trabalho teve por objetivo maior investigar as características morfológicas desses fungos e classifica-los adequadamente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta de material

Foram feitas 16 coletas de folhas com sintomas de lixa em nove áreas de ocorrência do hospedeiro *C. nucifera*, compreendendo os seguintes municípios: Ilhéus, Itabuna, Maracás, Una (Bahia), Linhares (Espírito Santo) e Manaus (Amazonas) no período de julho de 2005 a setembro de 2006 (Tabela 1).

### Caracterização morfológica

Os sintomas das doenças e os sinais dos patógenos foram examinados ao microscópio estereoscópio (Carl Zeiss). Fragmentos das estruturas fúngicas foram montados entre lâmina e lamínula utilizando-se o lactofenol com ou sem a adição de azul-de-algodão (lactofenol de Amann). Cortes histológicos manuais também foram efetuados para observação da situação dos estromas nos tecidos do hospedeiro e da anatomia interna dos ascomas ao microscópio ótico.

As lâminas foram observadas ao microscópio ótico (Carl Zeiss), em diversos aumentos para interpretação e caracterização morfológica das estruturas do fungo. As medidas dos estromas foram feitas com auxílio de uma lupa de medição (Holtermann modelo LH-20/10x) e as estruturas microscópicas com micrômetro ocular. As micrografias foram realizadas com uma câmara lúcida (Carl Zeiss) e as fotomicrografias com uma câmara digital Cyber-shot (Sony) 4.1 Mega Pixels.

### Testes de germinação, isolamento e cultivo

A germinação dos ascósporos foi observada colocando-se uma gota de uma suspensão aquosa de esporos sobre uma lamínula, invertendo-a sobre uma lâmina escavada a qual foi mantida em câmara úmida e examinada periodicamente ao microscópio (Alexopoulos & Beneke, 1955). Para germinação testaram-se o caldo glicosado, soro fisiológico estéril, água Mili-Q autoclavada e água de torneira. Ascósporos de *C. torrendiella* foram testados em cada componente.

Ascósporos dos fungos foram transferidos para meio de cultura completo contendo os seguintes componentes: glucose (0,5%), tiamina (1,1 µg/mL), riboflavina (0,05 µg/mL), piridoxina (0,05 µg/mL), pantotenato de cálcio (0,2 µg/mL), inositol (0,4 µg/mL), ácido nicotínico

**TABELA 1** - Data, local e hospedeiro com sintomas de lixas obtidos de coqueiro de diferentes municípios dos estados da Bahia, Espírito Santo e Amazonas

Ano	Mês	Procedência	Hospedeiro
2005	JUL	Ilhéus-Campus do CEPEC	<i>Cocos nucifera</i>
2005	AGO	Ilhéus-Campus do CEPEC	<i>Cocos nucifera</i>
2005	SET	Ilhéus-Campus do CEPEC	<i>Cocos nucifera</i>
2005	DEZ	Ilhéus-Campus do CEPEC	<i>Cocos nucifera</i>
2005	DEZ	Ilhéus-Praias de São Domingos, Jóia do Atlântico e Ponta do Ramo	<i>Cocos nucifera</i>
2006	JAN	Ilhéus-Sítio Tropical	<i>Cocos nucifera</i>
2006	JAN	Una-ESMAI	<i>Cocos nucifera</i>
2006	JAN	Una-Fazenda Vasco da Gama	<i>Cocos nucifera</i>
2006	JAN	Una-Fazenda Alvorada	<i>Cocos nucifera</i>
2006	JAN	Una-Fazenda Alvorada	<i>Cocos nucifera</i>
2006	ABR	Ilhéus-Praias de São Domingos, Jóia do Atlântico e Ponta do Ramo	<i>Cocos nucifera</i>
2006	ABR	Maracás	<i>Cocos nucifera</i>
2006	ABR	Itabuna-Jardim Primavera	<i>Cocos nucifera</i>
2006	JUN	Rodovia Manaus-Balbina, Km 13	<i>Cocos nucifera</i>
2006	JUL	Ilhéus-Campus do CEPEC	<i>Cocos nucifera</i>
2006	SET	Linhares-Espírito Santo	<i>Cocos nucifera</i>

(0,2 µg/mL), elementos essenciais (Ryan, 1943) e solução de sais (Holliday, 1974); e também para os meios: V8-agar (suco V8 100 mL, CaCO<sub>3</sub> 1,5 g, agar 85 g e água destilada 400 mL); extrato-de-levedura-agar (extrato de levedura 2 g, extrato de malte 5 g, dextrose 2 g, agar 8,5 g e água destilada 500 mL); e cafeína-agar (agar 30 g, cafeína 10 mg e glicerol 20 mL e água destilada até o volume desejado).

#### Testes de inoculação

Himênios ascógenos e conidiógenos de *C. torrendiella* obtidos com o auxílio de uma agulha histológica foram depositados na superfície adaxial e abaxial de folíolos sem causar ferimentos, visando estudar o modo de infecção do fungo.

Vinte folíolos foram inoculados com himênios ascógenos nas faces adaxiais e 20 nas faces abaxiais, repetindo-se o mesmo procedimento para os himênios conidiógenos. Os folíolos foram colocados em placas de petri recobertas com papel toalha e umedecidas com água destilada. Em cada placa foram colocados dois folíolos com cinco inoculações em cada folíolo. Após dez dias observou-se os resultados das inoculações.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das treze áreas de coqueiro visitadas, em cinco (Una – Fazendas Alvorada e Vasco da Gama; Ilhéus – Praias de São Domingos, Ponta do Ramo e Jóia do Atlântico) havia plantas com sintomas de lixa-grande, enquanto a lixa-pequena apareceu em todas as áreas. A lixa-grande estava presente em maior proporção nos coqueirais próximos ao litoral e nessas áreas ocorriam, às vezes, estromas de *C. acrocomiae* e *C. torrendiella*. Observou-se que a queima progredia da extremidade para a base das folhas as quais se tornavam senescentes prematuramente.

Os folíolos com lixa-pequena coletados nos meses de novembro de 2005 e novembro de 2006 apresentavam predominância de lesões antigas e menor quantidade de ascomas férteis. É possível que nesta época do ano o fungo *C. torrendiella* esteja no final do ciclo vital, porém não foram conduzidos estudos para elucidar esta questão.

#### Classificação e descrição

##### 1. *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória comb. nov.

Sinonímia:

*Catacauma torrendiella* Batista – Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de Pernambuco 15: 130. 1948.

*Phyllachora torrendiella* (Batista) Subileau, Renard & Denet., Mycotaxon 49: 180. 1993.

*Sphaerodothis torrendiella* (Batista) Bezerra, Fitopatologia Brasileira 16 (Supl.): 36. 1991.

Estromas ascígeros de base aplanada, geralmente epifilos, ocasionalmente hipófilos, negros, carbonáceos, sub-circular, ásperos, a princípio isolados, posteriormente confluentes, formando linhas mais ou menos paralelas de verrugas, 0,8-1,0 mm de diâmetro, dificilmente destacáveis da folha. Tecido estromático formado pela colonização das células da epiderme e da hipoderme, pseudoparenquimático, negro, 63-126 µm de espessura. Peritécios irrompentes, glabros, subglobosos a dimidiados, coriáceos, isolados ou confluentes, 450-1.000 µm de diâmetro e 315-705 µm de altura; ostíolo central, plano, circular, estriado, 37-45 µm de diâmetro revestido internamente de perífises; paredes periteciais, opacas, pseudoparenquimáticas, 90-150 µm de espessura, revestida internamente por várias camadas de células hialinas, 10-15 x 3-4,5 µm; células parietais externas poligonais, castanho-negras, 3-10 µm de diâmetro. Himênio

mucoso, de cor branca a creme e consistência viscosa nas frutificações férteis. Ascos clavados, unitunicados, persistentes, paralelos, octospóricos, pedicelados, 110-150 x 16-32 µm; paráfises filiformes, septadas, simples ou ramificadas 0,8-1,5 µm de diâmetro, um tanto evanescentes. Ascósporos hialinos, monósticos a dísticos, sub-fusóides a elipsóides, gutulados, de pólos sub-agudos, envoltos numa bainha mucosa, medindo 17,5-27,5 x 7,5-9 µm excluindo a camada mucosa e 26,5-29 x 15-21,5 µm incluindo a camada mucosa; os ascósporos germinando através de um tubo germinativo geralmente sub-equatorial, ocasionalmente equatorial ou sub-apical, a princípio subgloboso a lobado, contínuo, e, posteriormente, subcilindráceo, flexuoso, septado perto da base, atenuado em direção à extremidade. Estromas picnidiais irrompentes, pulverizados, às vezes um pouco alongados, carbonáceos, 0,2-0,4 mm de diâmetro, de textura e disposição semelhantes aos estromas ascíferos. Picnídios formados lateralmente sobre os peritécios ou irrompendo a partir das células de epiderme e hipoderme, ficando em grande parte recobertos pela cutícula, de contorno sub-globoso a alongado, dimidiados, isolados ou confluentes, dispostos como os peritécios, negros, 160-380 µm de diâmetro e 150-284 µm de altura; ostíolo central ou excêntrico, plano 11-26 µm de diâmetro; paredes pseudoparenquimáticas, 15-40 µm de espessura, formadas de várias camadas de células poligonais, 5-7,5 µm de diâmetro. Conidióforos revestindo todo o lóculo picnidial, dispostos em paliçada, hialinos, simples ou ramificados, 10-22,5 x 1,5-2 µm, ápices acuminados de proliferação percorrente. Conídios filiformes, hialinos, recurvos, sigmóides, acropleurógenos, não catenulados, 15-28 x 0,5-0,8 µm, contínuos (Figura 1).

### Sintomas da lixa pequena do coqueiro

Os sintomas estavam presentes nos folíolos, raque, pedúnculos florais e frutos. Nas folhas, observou-se, a formação de lesões iniciais amareladas, posteriormente necrosadas, elípticas a losangulares, dando origem ao aparecimento, primeiramente dos estromas picnidiais e, a seguir, dos estromas ascíferos do fungo. Nos folíolos, os estromas tomam à maturidade o aspecto de verrugas negras, opacas, irrompentes, hemisféricas, dispostas no sentido das nervuras, por vezes, também se desenvolvendo no sentido lateral, formando filas paralelas, livres ou anastomosadas. Na raque e pedúnculo floral o micélio do fungo foi observado no interior dos tecidos parasitados causando lesões alongadas, com exsudação de goma clara, ficando de cor âmbar em contato com o ar. Também sobre estas lesões observou-se a presença de estromas do fungo (Figura 2A).

### Espécimes examinados

BRASIL: AMAZONAS: Balbina – Chácara Eurunupé, sobre folíolos de coqueiro, 10/06/2006, JLB 361 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 487). BAHIA: Município de Ilhéus, praia Ponta do Ramo, sobre folíolos de coqueiro, 16/12/2005, JLB 461 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 696). Ilhéus, praia Jóia do Atlântico,

sobre folíolos de coqueiro, 16/12/2005, JLB 462 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 697). Itabuna, Jardim Primavera, sobre folíolos de coqueiro, 18/04/2006, Nadja S. Vitória 04 (Coleção Micológica–Herbário CEPEC 695). Ilhéus, Campus do CEPEC/CEPLAC, sobre folíolos de coqueiro, 13/07/2006, Nadja S. Vitória 05 (Coleção Micológica–Herbário CEPEC 699). Ilhéus, Sítio Tropical, sobre folíolos de coqueiro, 03/01/2007, Nadja S. Vitória 06 (Coleção Micológica–Herbário CEPEC 700).

PERNAMBUCO: Carpina, sobre folíolos de coqueiro, A.C. Batista, 29/11/1954, (URM 1118, exsicata 309, aqui designado *lectotipo*); Recife, bairro do Bongi, A.C. Batista, sobre folíolos de coqueiro, 10/09/1947, (IPA 1050, Holótipo de *Catacauma torrendiella*, material esgotado); Recife, Jardim do IPA, A.C. Batista, sobre folíolo de coqueiro, 16/04/1948, Osvaldo Gonçalves, (IPA 1304, material esgotado). SERGIPE: Estância, sobre folíolos de coqueiro, junho de 1976, C. Robbs 01 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 23).

**2. *Camarotella acrocomiae* (Mont.) K.D. Hyde & P.F. Cannon, Mycol. Pap. 175: 51 (1999).**

Sinonímia:

*Auerswaldia rimosa* Speg., *An. Soc. Cient. Argent.* 26: 43. 1888.

*Bagnisiopsis astrocaryae* (Rehm) Petr., *Annls mycol.* 38(2/4): 245. 1940.

*Bagnisiopsis roystoneae* (J.R. Johnst. & Bruner) Cif., *Quaderno Ist. Bot. Univ. Pavia* 19: 214. 1961.

*Camarotella astrocaryae* (Rehm) Theiss. & Syd., *Annls mycol.* 13(3/4): 370. 1915.

*Dothidea acrocomiae* Mont., *Syll. Gen. Sp. Crypt.* (Paris): 223. 1856.

*Hysterodothis rimosa* (Speg.) Höhn., *Sber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Abt. 1* 118: 1513. 1909.

*Montagnella astrocaryae* Rehm, *Hedwigia* 36: 379. 1897.

*Phaeochora acrocomiae* (Mont.) Theiss. & Syd., *Annls mycol.* 13(3/4): 402. 1915.

*Phyllachora acrocomiae* (Mont.) Sacc., *Syll. Fung.* (Abellini) 2: 606. 1883.

*Phyllachora cocoicola* Henn., *Hedwigia* 34:110. 1895.

*Phyllachora roystoneae* J.R. Johnst. & Bruner, *Mycologia* 10:43. 1918.

*Sphaerodothis acrocomiae* (Mont.) Arx & Müll., *Beitr. Kryptfl. Schweiz* 11(1): 246. 1954.

*Sphaerodothis rimosa* (Speg.) Shear, *Mycologia* 1(4): 162. 1909.

Estromas ascíferos, anfigenos, negros, carbonáceos, subglobosos, de base aplanada, geralmente agrupados em linha sobre as nervuras, às vezes isolados, ostiolados, medindo de 0,9–1,5 mm, mas podendo atingir até 2,0 mm de diâmetro, facilmente destacáveis da folha; ostíolo

central, plano, não estriado, revestido internamente de perfíses; paredes periteciais semelhantes às de *Camarotella torrendiella*. Himênio aderido à parede do peritécio, mucoso, de cor branca à cremosa. Ascospórios paralelos, parafisados, translúcidos, persistentes cilíndricos a clavados, octospóricos, unitunicados, pedicelados, 124–180 x 28–34 µm. Ascospórios unicelulares de coloração, castanho-claros a castanho-escuros à maturidade, dísticos, elipsóides, 17,5–25 x 7,5–12,5 µm (sem a bainha mucosa), com as extremidades obtusas. Picnídios subepidérmicos, irrompentes, pulvinados, às vezes um pouco alongados, 0,3–0,9 mm de diâmetro, escuros, isolados ou formando linhas mais ou menos paralelas. Conidióforos e conídios semelhantes aos de *C. torrendiella* (Figura 3). Hyde & Cannon (1999), Joly (1961) e Subileau (1993) apresentam descrições completas e fartas ilustrações desta espécie.

#### Sintomas da lixa grande do coqueiro

A doença foi observada como lesões alongadas na superfície inferior do limbo dos folíolos e na raque foliar, onde se notava a presença de grandes estromas arredondados, de coloração negra, geralmente dispostos na borda dos folíolos, ao lado da nervura central ou sobre ela, fracamente aderidos à superfície dos folíolos, podendo ser destacados com facilidade (Figura 2B).

**Espécimes examinados** BRASIL: BAHIA: Ilhéus, praia de São Domingos, sobre folíolos de coqueiro, 16/12/2005, JLB 460 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 694). Ilhéus, praia Ponta do Ramo, sobre folíolos de coqueiro, 16/12/2005, JLB 461 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 696). Ilhéus, praia Jóia do Atlântico, sobre folíolos de coqueiro, 16/12/2005, JLB 462, Coleção Micológica – Herbário CEPEC 697. Ilhéus, praia de São Domingos, sobre folíolos de coqueiro, 06/04/2006, Nadja S. Vitória 02 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 677). Itabuna, Jardim Primavera, sobre folíolos de coqueiro, 18/04/2006, Nadja S. Vitória 04 (Coleção Micológica – Herbário CEPEC 695).

#### Testes de germinação

Os ascospórios germinaram após 24 h em água de torneira (gota pendente). Houve a formação de tubos germinativos nas posições sub-equatorial, equatorial ou sub-apical dos ascospórios, a princípio subglobosos a lobados, contínuos, e, posteriormente, subcilíndricos, flexuosos, septados perto da base, atenuados em direção à extremidade (Figura 1H). A germinação de esporos de fungos em meios aquosos é comumente referida e estudada na literatura (Tuite, 1969; Kiraly *et al.*, 1970). Em meios de cultura não se obteve germinação dos ascospórios nem crescimento micelial a partir das estruturas somáticas dos fungos.

#### Testes de Inoculação

Aproximadamente dez dias após a inoculação

observaram-se os primeiros sinais de infecção de *C. torrendiella* apenas nas inoculações com ascospórios. Pequenos pontos negros apareceram na superfície abaxial dos folíolos correspondentes a um crescimento micelial de cor escura com apressórios formados sobre os estômatos dando origem à formação dos primórdios de estroma (Figura 4).

### DISCUSSÃO

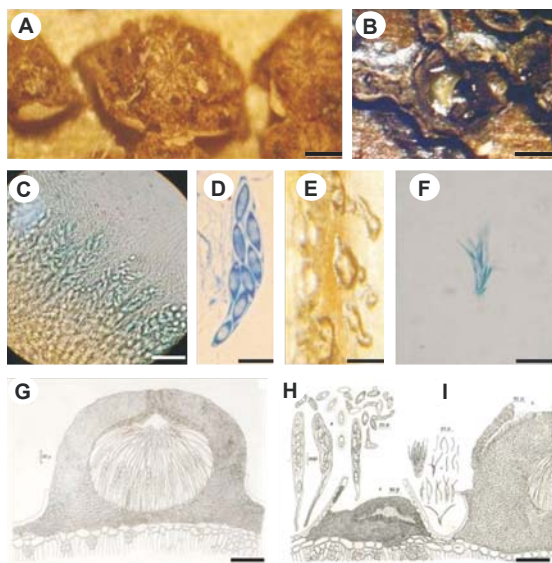
Durante 143 anos (1856–1999), os fungos causadores de lixas foram classificados e re-classificados continuamente, indicando a necessidade de revisar sua taxonomia. No Brasil, atualmente, as lixas do coqueiro estão distribuídas em 12 estados (J.L. Bezerra, dados não publicados) e a espécie *Catacauma torrendiella* é a mais disseminada no país. A ocorrência desta espécie no estado do Amazonas é um novo registro para a distribuição geográfica de *C. torrendiella*.

Apesar de *C. torrendiella* e *C. acrocomiae* produzirem lesões necróticas semelhantes, queima severa dos folíolos e estromas picnidiais e periteciais parecidos, o estudo dessas estruturas mostrou diferenças entre os dois fungos (Tabela 2) os quais apresentam características próprias do gênero *Camarotella*. A espécie *C. acrocomiae* já estava taxonomicamente definida, mas a espécie descrita originalmente descrita por Batista (1948) como *Catacauma torrendiella* precisava ser transferida para o gênero correto. Por isso, uma nova combinação, *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória foi proposta para designar o agente etiológico da lixa-pequena do coqueiro. A espécie *C. acrocomiae* causa a lixa-grande do coqueiro e difere morfológicamente de *C. torrendiella*.

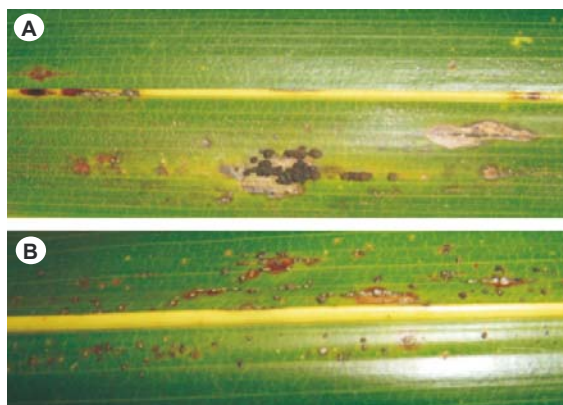
As espécies *C. torrendiella* e *C. acrocomiae* são biotróficas e o crescimento em meio artificial é controverso, embora Oliveira *et al.* (2004) tenham reportado seu cultivo *in vitro*, utilizando meio líquido completo. É possível a obtenção de massa miceliogênica a partir da metodologia empregada por Oliveira e colaboradores, no entanto, não ficou provado que o micélio formado correspondia ao micélio de *C. torrendiella*, *C. acrocomiae* ou de outro fungo. Neste trabalho, os testes das culturas axênicas foram todos negativos.

A não germinação e não infectividade dos conídios de *C. torrendiella* indica que estes na verdade devem funcionar como espermiócitos e que a reprodução sexuada desta espécie ocorre via espermatização, o que é comum entre os Phyllachorales (Cannon, 1991)

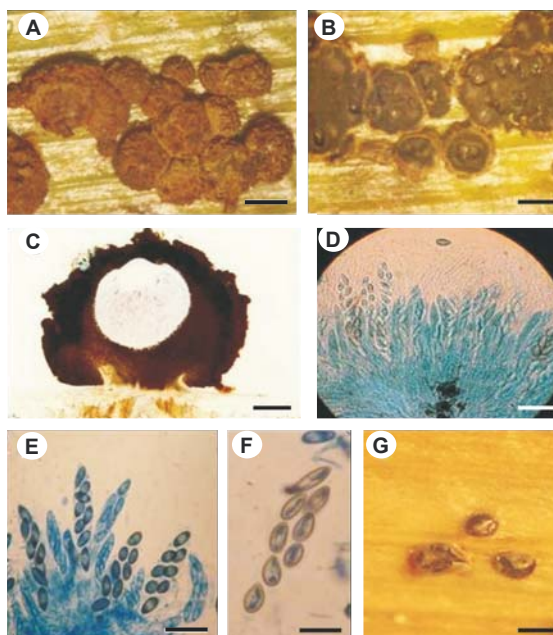
No campo, observou-se que os fungos possuem grande facilidade de disseminação. Segundo Resende & Moura (1995), sob condições naturais, os estromas de *C. torrendiella* de coqueiro desenvolvem-se somente quatro meses após as inoculações com ascospórios, indicando que este pode ser o período de incubação do fungo. Os testes de inoculação realizados nesse trabalho, além de confirmarem a hipótese de que apenas os ascospórios são infectivos, também revelaram que o patógeno infecta os folíolos através de apressórios formados sobre os estômatos e coloniza os tecidos da epiderme abaxial dos folíolos, formando estromas.



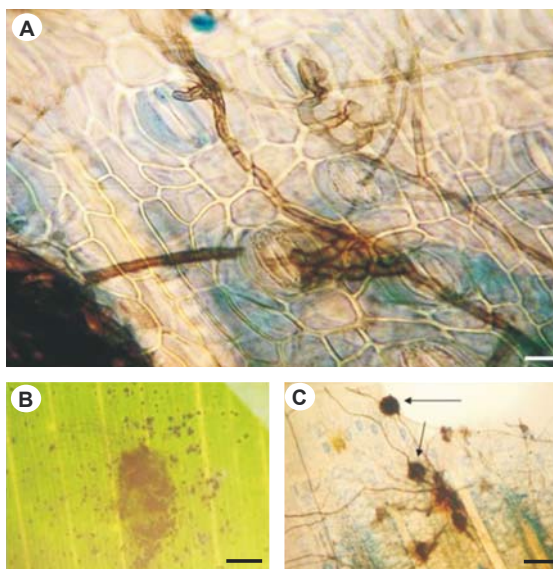
**FIG. 1** - *Camarotella torrendiella*. **A.** Estromas ascígeros; **B.** Himênio exposto; **C-D.** Ascós, ascósporos hialinos e paráfises; **E.** Estromas picnidiais; **F.** Picnidióforos e conídios; **G.** Secção longitudinal de peritécio intraepidermal ostiolado, com ascós, paráfises, ascósporos e perifises; **H.** Ascós e ascósporos em germinação; **I.** Secções longitudinais de picnostromas e peritécio, picnidióforos e conídios (barras: 1A = 250  $\mu$ m; 1B = 250  $\mu$ m; 1C = 75  $\mu$ m; 1D = 25  $\mu$ m; 1E = 300  $\mu$ m; 1F = 25  $\mu$ m; 1G = 50  $\mu$ m).



**FIG. 2** - Sintomas de lixas do coqueiro. **A.** lixa-grande; **B.** lixa-pequena.



**FIG. 3** - *Camarotella acrocomiae*. **A.** Estromas ascígeros; **B.** Himênios expostos; **C.** Corte longitudinal de peritécios; **D-F.** Ascós, ascósporos e paráfises; **G.** Picnídios subcuticulares. (barras: 2A = 1100  $\mu$ m; 2B = 1100  $\mu$ m; 2C = 240  $\mu$ m; 2D = 60  $\mu$ m; 2E = 50  $\mu$ m; 2F = 25  $\mu$ m; 2G = 300  $\mu$ m).



**FIG. 4** - Modo de infecção de *C. torrendiella* em folíolos de coqueiro. **A.** penetração de hifas através dos estômatos; **B.** Superfície do folíolo mostrando os pontos de infecção; **C.** Formação de hifas e primórdios estromáticos (setas) (barras: 3A = 15  $\mu$ m; 3B = 370  $\mu$ m; 3C = 100  $\mu$ m).

**TABELA 2** - Sumário das diferenças entre *Camarotella torrendiella* e *C. acrocomiae*

Características	<i>C. torrendiella</i>	<i>C. acrocomiae</i>
Cor dos ascósporos	Hialinos	Castanhos
Forma dos ascósporos	Fusóide a elipsoide, Extremidades agudas	Elipsoide, extremidades obtusas
Tamanho dos ascósporos (sem a bainha)	17,5–27,5 X 7,5–9 µm	17,5–25 x 7,5–12,5 µm
Ostíolo	Sulcado	Verrugoso
Estroma (diâmetro)	Até 1mm, firmemente aderidos à folha	Até 2mm, pouco aderidos à folha
Doença	Lixa-pequena	Lixa-grande

### AGRADECIMENTOS

A Prof. Armínio Santos pelo envio de folíolos de coqueiro com lixas destinadas aos estudos morfológicos. Aos colegas do Laboratório de Biodiversidade de Fungos da CEPLAC pela presteza e disponibilidade para ajudar nos trabalhos. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela concessão de bolsa de estudo durante o curso de mestrado do primeiro autor, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa a JLB e EDLNL. À CEPLAC por disponibilizar laboratórios, veículos e motoristas para a realização do trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arx JA von, Müller E (1954) Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. *Beitr. Kryptogamenfl. Schweiz* 11:1-434.

Batista AC (1946) Principais doenças das plantas. *Boletim S.A.I.C., Pernambuco* 13: 227.

Batista AC (1948) *Catacauma torrendiella* n. sp., agente da verrugose do coqueiro. *Boletim SAIC Pernambuco* 15:583-595.

Cannon PF (1991) A revision of *Phyllachora* and some similar genera on the host family *Leguminosae*. *Mycological Papers* 163.

Hyde KD, Cannon PF (1999) Fungi causing tar spots on palms. *Mycological Papers* 175: 50-58.

Joly P (1961) Le genre *Sphaerodothis* Shear. *Bull. Res. Council. Israel* 10D:187-193.

Kiraly Z, Klement Z, Solimosy F, Vörös J (1970) *Methods in Plant Pathology*. Budapest. Akademiai Kiadó.

Kirk PM, Cannon PF, David JC, Stalpers JA (2001) *Dictionary of the fungi*. 9<sup>th</sup>. Ed. Wallingford UK. CAB International.

Montagne JPFC (1856) *Sylloge generum specierumque Cryptogamarum* 223.

Müller E, Arx JA (1973) Pyrenomycetes: Meliolales, Coronophorales, Sphaeriales. In: Ainsworth GC, Sparrow FK, Sussman A.S. (Eds.) *The Fungi*. Vol. IVA. New York NY. Academic Press. pp. 87-132.

Oliveira VC, Leal EC, Costa JLS (2004) Registro do cultivo *in vitro* de *Phyllachora torrendiella* e *Sphaerodothis acrocomiae*, agentes causais das lixas do coqueiro. *Fitopatologia Brasileira* 29:571.

Petrak, F (1940) *Mykologische Notizen*. XIII. Nos. 851-930. *Annales Mycologici* 38:245.

Resende MLV, Moura JIL (1995) Epidemiologia e controle da lixa do coqueiro. Informe de pesquisas. Ilhéus BA. CEPLAC. pp. 192-193.

Souza CAP, Vitória ND, Bezerra JL, Luz EDMN, Inácio CA, Dianese JC (2008) *Camarotella brasiliensis* sp. nov. (*Phyllachoraceae*) on *Syagrus schizophylla* (*Arecaceae*) from Brazil. *Mycotaxon* 103:313-317.

Subileau C, Renard JL, Denetiere B (1993) *Phyllachora torrendiella* Batista comb. nov. responsable de la maladie veruqueuse du cocotier. *Mycotaxon* 49:175-185.

Theissen F, Sydow H (1915) Die Dothideales. *Annales Mycologici* 13:370.

Tuite J (1969) *Plant Pathological Methods*. Minneapolis MN. Burgess Publishing Company.

Recebido 28 Setembro 2007 - Aceito 26 Junho 2008 - TPP 7107  
 Editor Associado: Marcos P.S. Câmara