



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DANIELA CUNHA REIS

**IDENTIFICAÇÃO DA ANTRACNOSE EM PALMEIRA JUÇARA (*Euterpe edulis* Mart.),
NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO.**

Prof. Dr. LUÍS ANTÔNIO SIQUEIRA DE AZEVEDO
ORIENTADOR

SEROPÉDICA, RJ
Dezembro – 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DANIELA CUNHA REIS

**IDENTIFICAÇÃO DA ANTRACNOSE EM PALMEIRA JUÇARA (*Euterpe edulis* Mart.),
NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. LUÍS ANTÔNIO SIQUEIRA DE AZEVEDO
ORIENTADOR

SEROPÉDICA, RJ
Dezembro – 2010

**IDENTIFICAÇÃO DA ANTRACNOSE EM PALMEIRA JUÇARA (*Euterpe edulis* Mart.),
NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Comissão Examinadora

Monografia aprovada em 07 de dezembro de 2010

Prof. Dr. Luís Antônio Siqueira de Azevedo
UFRRJ / IB / DENF
Orientador

Prof. Dr. Jorge Mitiyo Maêda
UFRRJ / IF/ DS
Membro

Prof. Dr. Jadier de Oliveira Cunha Jr.
UFRRJ / IB / DENF
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu querido Paizinho (Nilton), que sempre me apoiou em todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu anjo da guarda, aos meus guias e a todos os orixás por mais essa conquista.

Agradeço imensamente a salinha azul pelo trabalho maravilhoso que realizam, sem o qual, com certeza, tudo teria sido diferente.

Agradeço a minha mãe pela educação, pelas inúmeras lições de vida e pelo prazer de sua presença, mesmo por um curto espaço de tempo.

À minha querida família, não poderia faltar um agradecimento especial, por todo o apoio em todos esses anos vividos longe de casa, e pelo estímulo da busca pelos meus sonhos.

Sem citar nomes, agradeço a fraternidade 103, irmãs de coração, amigas de todas as horas, pelas experiências, aventuras, devaneios e loucuras vividas juntas nesses quase seis anos de rural.

Ao “lindo”, agradeço pelo carinho, amizade e pela cumplicidade no dia-a-dia.

Ao professor e orientador Luís Antônio, agradeço pela orientação nesse trabalho, pelas inúmeras viagens a Ubatuba que fizemos juntos e pelo carinho e dedicação que sempre demonstrou.

Agradeço aos professores do Instituto de Florestas, por todo o conhecimento adquirido.

Em especial, agradeço a “mãe Lena” (como é conhecida entre suas “crianças”), pelas inúmeras demonstrações de carinho e amizade, pela satisfação que é trabalhar ao seu lado, pela infinita disposição de ensinar, pelo amor e dedicação com que realiza os trabalhos do Dep. de Botânica.

RESUMO

A palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) é uma das espécies mais importantes e mais ameaçadas da Mata Atlântica no Brasil. Encontra-se na lista das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e inserida na categoria “Perigo de extinção”. Além do valor ornamental, a palmeira juçara é utilizada como alimento, material de construção, artesanato e, mais recentemente, como matéria prima para a produção de polpa similar ao açaí (*Euterpe oleracea*). O estudo sobre as doenças, especificamente àquelas que infectam os frutos dessa palmeira são ainda em número reduzido. O objetivo deste trabalho foi identificar o fungo causador da antracnose em *E. edulis*, baseado nos aspectos morfológicos, culturais e moleculares e propor medidas de manejo e de controle do patógeno na população de juçara estudada. A caracterização morfológica foi avaliada baseada nas características do micélio como: cor, septação e formação de frutificação. Na caracterização cultural foram analisadas as características morfológicas das colônias de cada isolado e o teste de PCR com oligonucleotídeos específicos foi utilizado na caracterização molecular com o objetivo de aumentar a precisão da identificação da espécie dos isolados. No teste de patogenicidade realizado, foi comprovada a virulência do isolado em frutos de juçara. Com relação ao estabelecimento das plântulas provenientes do teste de germinação com frutos inoculados com fungo e frutos sadios, notou-se um baixo percentual (14,8%) do estabelecimento de plântulas que tiveram seus frutos inoculados em relação àqueles que não tiveram os frutos inoculados (40%). Baseado nas colorações das colônias os isolados apresentaram-se bastante homogêneos quanto às características observadas e associadas às características morfológicas, culturais e moleculares o fungo foi identificado como *Colletotrichum gloeosporioides*. Este patógeno causa a antracnose da juçara, e este é o primeiro relato desta doença no Brasil.

Palavras chave: Mata Atlântica, *Euterpe edulis*, Antracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*.

ABSTRACT

Juçara palm tree (*Euterpe edulis* Mart.) is the most important and threatening species of Atlantic Forest in Brazil. It is included in the list of Brazilian flora species threatened of extinction and, classified in the class extinction danger. Besides of the ornamental value, the juçara palm tree is used as food, building material, handcraft and most recently, to pulp of juçara fruits production similar to açai palm (*Euterpe oleracea*). The study about diseases, mainly those infect the palm tree fruits are still few and reduced. The aim this study it was to identify the fungus species of anthracnose in *E. edulis*, on the basis morphologic, culture and molecular colonies aspects and to establish the management of the disease in the Atlantic Forest to juçara palm tree. The morphological characterization it was evaluated on the basis mycelium characteristics as : color, split and formation of acervuli. In cultural characterization it was analyzed the morphological characteristics culture of each isolate and the PCR test with specific oligonucleotídeos it was used in the molecular characterization to improve the identification the isolates species. The pathogenicity and virulence of fungus it was comprove in juçara fruits inolulates. In relationship to seedlings establishment from germination test with inoculated and health fruits, it was observed low percentage (14,8%) plants establishment that it were inoculated in relationship those not inoculated (40%). The colonies characteristics the isolates to presents homogeneous On the basis of fungi structures observed under optical microscope, and PCR test, the fungus was identified as *Colletotrichum gloeosporioides*. This pathogen is the causal agent of Anthracnose in juçara palm tree, and this is the first report of this disease in Brazil.

Key words: Atlantic Forest, *Euterpe edulis*, Anthracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 <i>Euterpe edulis</i> Mart.....	2
2.2 Antracnose.....	5
2.3 O gênero <i>Colletotrichum</i>	7
2.4 Identificação de espécies de <i>Colletotrichum</i>	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Área de Estudo.....	8
3.2 Localização, caracterização, descrição física e ambiental da área de estudo.....	9
3.3 Coleta de material.....	9
3.3.1 Coleta dos cachos.....	10
3.4 Relação entre peso do cacho e sanidade da planta.....	10
3.5 Isolamento dos fitopatógenos.....	10
3.6 Identificação dos fitopatógenos.....	11
3.6.1 Caracterização morfológica.....	11
3.6.2 Caracterização cultural.....	11
3.6.3 Teste de patogenicidade (Blotter test).....	11
3.6.4 Caracterização molecular e reação de PCR.....	12
3.7 Teste de germinação dos frutos inoculados.....	12
3.8 Avaliação da evolução da doença.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12

4.1 Histórico da área.....	12
4.2 Relação entre peso do cacho e sanidade da planta.....	13
4.3 Caracterização morfológica.....	13
4.4 Caracterização cultural.....	14
4.5 Teste de patogenicidade (Blotter test).....	15
4.6 Caracterização molecular.....	16
4.7 Avaliação das plantas.....	16
4.8 Avaliação da evolução da doença no campo.....	17
5. CONCLUSÕES.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Euterpe edulis</i> Mart.....	3
Figura 2. Frutos de <i>Euterpe edulis</i> Mart. maduros.....	4
Figura 3. Coleta dos cachos durante a safra de 2008 em Ubatumirim, comunidade do município de Ubatuba, SP.....	5
Figura 4. Localização geográfica do município de Ubatuba, SP.....	8
Figura 5. Imagem da área de estudo, localizada no município de Ubatuba, SP.....	9
Figura 6. Relação entre o peso do cacho e a sanidade da planta.....	13
Figura 7. Cacho com frutos de juçara (<i>Euterpe edulis</i> Mart.), colhidos na área de estudo, com sintomas de antracnose.....	14
Figura 8. Aspectos das colônias de dois isolados de <i>Colletotrichum</i> em meio BDA, sob temperatura de 25°C.....	15
Figura 9. Frutos de juçara (<i>Euterpe edulis</i> Mart.) com sintomas de Antracnose cinco dias após a inoculação do fungo.....	16
Figura 10. Percentagem média de plântulas estabelecidas de frutos de juçara (<i>Euterpe edulis</i> Mart.) inoculados com <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Localização geográfica da área de estudo.....	9
Tabela 2. Evolução da antracnose em três plantas no período de maio de 2009 a março de 2010.....	18

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a imensa pressão exercida pelos 110 milhões de habitantes (62% da população brasileira) sobre os remanescentes de Mata Atlântica, aliado ao alto grau de endemismo bem como sua rica biodiversidade a enquadraram na classificação de áreas prioritárias para conservação, ou seja, é um dos 25 “hot spots” do mundo (SOS Mata Atlântica, 2010). Apesar de possuir hoje uma área considerada pequena (em torno de 7%), quando comparada a original, a maior parte das espécies animais ameaçadas de extinção pertencem a Mata Atlântica, ecossistema esse de rico patrimônio étnico e cultural (SIMÕES E LINO, 2002).

A palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.), nativa da Mata Atlântica é também conhecida como içara ou palmito doce. O palmito produzido por esta espécie apresenta alto valor econômico nos mercados interno e externo, sendo considerada uma iguaria pelos seus consumidores. A grande demanda pela matéria prima, decorrente da intensiva exploração predatória resultou no esgotamento das populações naturais, processo que teve seu início em meados da década de 60. (REIS, 1996).

Sua grande abundância no estrato médio da floresta, bem como o potencial de regeneração em áreas de ocorrência natural além da forte interação com a fauna, são características que colocam a espécie numa posição estratégica para conservação da Mata Atlântica. (REIS; REIS 2000).

Hoje, *E. edulis* é considerada como uma das espécies mais importantes encontradas na lista das espécies da flora ameaçadas de extinção e inserida na categoria “Perigo de extinção”. (SEMA, 2008).

Além do valor ornamental e do palmito propriamente dito, a juçara é utilizada como material de construção, artesanato e, mais recentemente, como matéria prima para a produção de polpa similar ao açaí (PIO CORRÊA, 1969; FISCH, 1998). Suas sementes têm papel fundamental em toda cadeia reprodutiva da fauna e flora locais, uma vez que alimentam mais de 70 espécies silvestres (REIS, 1995).

O processamento dos frutos de *E. edulis* para produção de polpa alimentar tem sido considerado uma alternativa para geração de renda e segurança alimentar das comunidades caiçaras na Mata Atlântica (DA COSTA, *et al.*, 2006). De acordo com FADDEN (2005) o potencial de utilização dos frutos dessa palmeira para produção de polpa alimentar e sementes é uma atividade que pode reduzir a pressão sobre a exploração da mesma, além de contribuir para a conservação deste bioma ameaçado, já que a retirada dos frutos não implica na morte da planta, diferentemente da retirada do palmito.

Segundo DA COSTA, *et al.*, (2006), apesar de existir uma vasta bibliografia contemplando a ecologia desta espécie e seu manejo para a produção de palmito, são escassos os estudos direcionados ao manejo dos frutos, sendo que nem mesmo o código florestal prevê regulamentação para esta atividade.

No ano de 2006, o Ministério do Meio Ambiente lançou o programa PDA- Mata Atlântica (projetos demonstrativos) disponibilizando recursos financeiros. O IPEMA (Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica), localizado no município de Ubatuba, foi contemplado em seu projeto, intitulado Educação Agroflorestal para o Manejo Sustentável nas Comunidades Tradicionais da Mata Atlântica, com foco no manejo sustentável dos frutos da palmeira juçara. Neste mesmo ano, o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar,

definiu como ação estratégica para os programas de proteção, patrimônio natural e interação socioambiental, a recuperação das populações de juçara e o desenvolvimento de alternativas para o seu manejo sustentável na área de influência do Parque (REIS & AZEVEDO, 2010).

IADEROZA *et al.*, (1992) ao comparar o teor de antocianina em frutos de açaí (*Euterpe oleracea*) e juçara (*E. edulis*) registrou no açaí o valor de 336 mg / 100 g e 1.347 mg / 100 g, nos frutos de juçara. Esses dados indicam que os frutos da juçara apresentam uma concentração em antocianinas quatro vezes superior aos frutos de açazeiro do norte do país. Antocianinas são antioxidantes e anti-radicais livres que retardam o envelhecimento, prolongam a vida das células, aumentam as defesas imunológicas, propiciam uma melhor circulação sanguínea e protegem o organismo contra o acúmulo de lipídeos nas artérias. Possuem também a capacidade de adiar as perdas de visão, e diminuem os efeitos da doença de Alzheimer (ROGEZ, 2000).

Diante da necessidade de disciplinar o uso da polpa de juçara, em 2008, foi publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo, a Resolução SMA – 23, que institui grupo de trabalho para propor modificações na Resolução SMA – 16 de 1994, que trata apenas do manejo sustentável do palmito juçara. Até o presente momento nenhuma normatização foi publicada decorrente do grupo de trabalho instituído. (SÃO PAULO, 1994; SÃO PAULO 2008).

Os estudos sobre as doenças, especificamente àquelas que atacam os frutos dessa palmeira são ainda raros e incipientes. Como qualquer outra espécie, as palmeiras estão sujeitas à incidência de pragas e doenças que podem alterar a quantidade e a qualidade do palmito e da polpa a ser produzida. Uma das doenças que incidem na espécie *E. edulis* é a antracnose. Sua incidência causa o desfolhamento, morte dos ponteiros e podridão dos frutos. As condições que favorecem a ocorrência de antracnose são umidade relativa elevada e altas temperaturas. O fungo sobrevive em restos de cultura e tecidos afetados na própria planta, por isso a doença é mais freqüente e severa em uma determinada área a partir do segundo ano de cultivo. (SEMA, 2008; AZEVEDO; ABREU; REIS, 2008).

O presente trabalho teve como objetivo principal, identificar o fungo causador da antracnose em *E. edulis*, em gênero e espécie, e propor medidas de manejo e de controle do patógeno na população de juçara estudada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Euterpe edulis* Martius

A espécie *E. edulis* é encontrada na Mata Atlântica, sendo seu principal habitat a costa litorânea brasileira. A distribuição geográfica desta espécie ocorre no Brasil, desde o litoral do sul da Bahia aos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina até o Rio Grande do Sul, ocorrendo também em Goiás, Minas Gerais e no nordeste da Argentina e Sudeste do Paraguai, na Mata Atlântica entre o nível do mar e até 1.000 metros de altitude (HENDERSON, 2000).

E. edulis (Figura 1) é uma palmeira não estolonífera, ou seja, apresenta apenas um estipe. Suas folhas são pinadas, com cerca de 2,0 a 2,5m de comprimento, destacam-se com facilidade da planta. A inflorescência junto com a ráquis mede cerca de 70 cm de comprimento, com muitas ráquias, contendo flores em tríade (uma flor feminina e duas masculinas). Os cachos são formados por milhares de frutos que medem de 10 a 15 mm de diâmetro (HENDERSON, 1996).



Figura 1. *Euterpe edulis* Mart. Foto: Luís Azevedo, 2010.

A espécie apresenta frutos drupáceos, esféricos, de cor quase preta ou negro-vinosa quando maduros (Figura 2), com mesocarpo carnoso muito fino, e semente com embrião lateral e albume abundante e homogêneo (REITZ, 1974).



Figura 2. Frutos de *E. edulis* Mart. maduros. Foto: Reis, C. S. 2008.

O fruto da juçara pesa em média 1g e as infrutescências (Figura 3) podem atingir 5kg, sendo a média de 3kg (REIS, 1995). De acordo com QUEIROZ (2000) o fruto da juçara assegura para esta espécie, tanto variabilidade genética quanto estabelecimento de novos indivíduos, no espaço e no tempo, já que ela não se reproduz por outro mecanismo.



Figura 3. Coleta dos cachos durante a safra de 2008 em Ubatumirim, comunidade do município de Ubatuba, SP. Foto: Reis D. C.

Quando a floração se inicia, as plantas apresentam a região das bainhas foliares bem engrossadas, indicando a presença de inflorescências. No momento da queda da folha, a bráctea peduncular aparece e em seguida expõe a inflorescência. A bráctea peduncular é composta por dupla capa que envolve a inflorescência e é liberada no momento da abertura das flores (MANTOVANI, 1998).

Há alguns anos, esta planta começou a receber uma maior atenção quanto ao potencial de seus frutos para a produção de polpa, similar a do açaí (*E. oleracea*), produzido na Amazônia. Na prática, a produção de polpa artesanal de *E. edulis* tem apresentado um rendimento em volume e concentração de polpa semelhante à de açaí (*E. oleracea*). O manejo dos frutos da juçara para obtenção da polpa alimentar e de sementes pode ser considerado como uma importante estratégia de conservação desta espécie e das florestas nativas, além do potencial socioeconômico da segurança alimentar e geração de renda das comunidades caiçaras na Mata Atlântica (DA COSTA, *et al.*, 2006).

2.2 Antracnose

A antracnose é uma das mais importantes doenças associadas a uma grande infinidade de cultivares em todo o mundo. Sua ocorrência é relatada em culturas como abacate, caju, acerola, café, manga, goiaba, pepino, pimentão e maracujá (ROSSETTO, 2006). A doença está associada ao clima quente, com temperaturas em torno de 23 a 27°C e alta umidade. Sua ocorrência é aumentada na época chuvosa. O agente causal pode sobreviver em partes afetadas remanescentes

no próprio hospedeiro ou no chão, em plantas hospedeiras vizinhas e restos de cultura sendo, para tanto, sua disseminação feita por intermédio dos agentes de inoculação como vento, água, insetos, homens, equipamentos, caixas utilizadas no transporte, etc. (RUGGIERO *et al.*, 1996; AGRIOS, 1997; KUROZAWA & PAVAN, 1997).

Os sintomas da infecção variam muito pouco entre as diferentes plantas cultivadas. Inicialmente, aparecem pequenas manchas superficiais, circulares, ligeiramente deprimidas e de coloração marrom a preta. As lesões tendem a aumentar de tamanho, atingindo parte do fruto ou mumificando-o totalmente (BENATO, 1999). Quando os sintomas são mais severos, aparecem pequenas lesões deprimidas, encharcadas, de coloração marrom, principalmente em locais danificados por insetos. Em condições favoráveis, de alta umidade e temperatura, nota-se a formação de círculos concêntricos com uma massa de esporos de coloração laranja ou rosada sobre o centro da lesão. Em frutos maduros a doença manifesta-se por pequenas lesões encharcadas, de coloração marrom-clara, que mais tarde tornam-se deprimidas e moles (PEREIRA, 2009).

O agente causador da antracnose é um fungo pertencente ao gênero *Colletotrichum* (Penz) que foi descrito por Corda em 1837. É o mais importante agente causador de doenças pós-colheita, em frutos maduros e imaturos. Sua ocorrência já foi confirmada também em folhas, ponteiros, flores. Ocorre em uma gama de espécies vegetais, além de palmeiras, tais como: pupunha, açai, e ráfis (*Rhapis excelsa*), culturas agrícolas, plantas medicinais, arbustos e árvores silvestres. (PEREIRA, 2009; BAILEY & JEGER, 1992; AINSWORTH, 1971).

O relato da doença em frutos de palmeira pupunha, (*Bactris gasipaes* Knuth), nos estados de Minas Gerais e Paraná, foi relatado por VIDA *et al.* (2006), apresentavam manchas inicialmente pequenas, deprimidas de formato arredondado, e num estágio mais avançado as manchas aumentavam de tamanho, atingindo diâmetro de até três centímetros, sendo cobertas por abundante massa de esporos, de aspecto mucilaginoso e de coloração rósea-clara.

O primeiro relato de antracnose em frutos de *E. oleracea* foi registrado em 2005, no município de Muaná, no estado do Pará, região norte do país. Nesse estudo foi identificado o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) como sendo o agente causal da doença (BATISTA *et al.*, 2007). Outros estudos já haviam identificado a mesma doença, em viveiro, em mudas de açai e pupunha (SANTOS *et al.*, 2007).

Embora o gênero *Colletotrichum* seja citado como agente causal da antracnose em palmeira do gênero *Euterpe*, não há relatos na literatura de estudos mais detalhados de identificação e de caracterização da variabilidade fenotípica e genotípica de espécie(s) de *Colletotrichum* patogênica(s) em juçara. Considerando que a identificação do agente causal é o primeiro passo para estudos de medidas de controle de uma doença, tornam-se necessários estudos de identificação e caracterização da extensão da variabilidade de *Colletotrichum*. Apesar de existir extensa pesquisa sobre a antracnose em diversos hospedeiros (LOPEZ, 2001), praticamente nada se conhece sobre a epidemiologia do agente causal da antracnose em juçara. Esse conhecimento é indispensável para que o manejo da doença passe a basear-se em sólidas informações epidemiológicas (CAMPBELL & MADDEN, 1990; JONES, 1998).

2.3 O gênero *Colletotrichum*

O gênero *Colletotrichum* engloba os fungos anamórficos ou imperfeitos pertencentes à ordem *Melanconiales* da classe *Coelomycetes*, os quais apresentam associação teleomórficas com estirpes homotáticas ou heterotáticas de ascomicetos do gênero *Glomerella* (SKIPP, *et al.*, 1995; DUTRA, 2008). A distribuição geográfica das espécies de *Colletotrichum* é muito ampla, principalmente em ambientes quentes e úmidos dos trópicos (JEFFRIES *et al.*, 1990; WALLER, 1992; PEREIRA, 2009). A similaridade genética deste gênero com táxons compreende fungos endofíticos, saprofíticos até fitopatógenos, colocando-o entre os principais patógenos mundiais (KUMAR *et al.*, 2004; PHOTITA *et al.*, 2004; ANDRADE, 2009). Segundo BAILEY & JEGER (1992) e AINSWORTH (1971) citados por PEREIRA (2009), esses fitopatógenos são causadores de uma diversidade de doenças conhecidas como antracnose e afetam um grande número de culturas causando podridões de colmos, caules e frutos, seca de ponteiros, manchas foliares e infecções latentes.

Dentre as espécies deste gênero, *C. gloeosporioides* é considerada a mais disseminada, heterogênea e importante, principalmente nos trópicos. Seus conídios são hialinos e unicelulares produzidos no interior de acérvulos subepidérmicos dispostos em círculos (RESENDE *et al.*, 2005), geralmente formados em conjunto de coloração salmão, retos e cilíndricos, com ápices obtusos e bases as vezes truncadas, medindo 12-17 µm de comprimento por 3,5-6 µm de largura. Dentro dos acérvulos, os conídios estão envolvidos por uma matriz gelatinosa alaranjada, constituída de polissacarídeos e proteínas solúveis em água, a qual tem a função de protegê-los da dissecação e aumentar a eficiência de germinação e penetração no tecido do hospedeiro (MENEZES, 2002).

Os apressórios, estruturas especializadas da hifa que tem a função de fixar o fungo parasita ao hospedeiro, têm formato arredondado ou levemente clavados, ovóides, obovados ou lobados, de coloração castanha e medindo 6-20 µm x 4-12 µm. Forma colônias variáveis, de coloração branco-gelo a cinza-escuro e micélios aéreos geralmente uniformes-aveludados ou repleto de conidiomato (SUTTON, 1992).

Outra espécie dentro do gênero é *acutatum*, descrita pela primeira vez para mamão papaia na Austrália, sendo hoje reconhecido como patógeno cosmopolita, causando antracnose em mais de quarenta hospedeiros mundialmente, como é o caso da goiaba, maçã, kiwi, uva, pêra, amêndoa e pecã (PERES *et al.*, 2002). Mais de uma espécie dentro do gênero *Colletotrichum* pode infectar um mesmo hospedeiro, como se observa no morangueiro e na goiabeira, infectados por *C. acutatum* e *C. fragariae*, simultaneamente (PERES *et al.*, 2002; TANAKA *et al.*, 1997; SIMMONDS 1965).

2.4 Identificação de espécies de *Colletotrichum*

Existem diversos métodos para a identificação de fungos, sendo os mais tradicionais baseados em características culturais e morfológicas dos isolados. Contudo, tais métodos nem sempre apresentam resultados precisos gerando confusões de interpretação, o que dificulta a identificação e o diagnóstico correto dos resultados (ATKINS; CLARK, 2004). A dificuldade de identificação das espécies de *Colletotrichum* com base em critérios clássicos da taxonomia advém da enorme variabilidade desse fungo em diferentes condições ambientais. (SUTTON,

1992). Este mesmo autor fornece descrição para cerca de 40 espécies; porém, ele afirma que a taxonomia deste gênero é confusa e que, os critérios morfológicos são de pouco interesse quando informações mais detalhadas sobre um determinado isolado fitopatogênico são necessárias.

Desta forma, os métodos tradicionais, antes utilizados como único critério de classificação, hoje tem sido usados como complemento para técnicas mais sensíveis, como os baseados na biologia molecular.

As técnicas “Polimerase Chain Reaction” (PCR), “Random Amplified Polymorphic” DNA (RAPD), “Arbitrarily Primed (ap)-PCR” entre outras, permitem a rápida identificação e quantificação de espécies de fungo em diferentes ambientes, sendo empregadas com bastante sucesso em trabalhos que exigem maior precisão no diagnóstico (DEAN *et al.*, 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. Ubatuba possui uma área total de 712km², 83% dos quais localizados no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), e uma população de 81.096 habitantes (IBGE, 2009). O PESM, criado em 1977, é o maior parque paulista, com 315.390ha, abrangendo uma área de aproximadamente 47.500ha do município de Ubatuba (Figura 4), administrada a partir de um núcleo operacional localizado no distrito de Picinguaba, fronteira com o Estado do Rio de Janeiro. (PESM, 2010).

O clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo tropical úmido com precipitação média anual de 2.519mm e temperatura média no mês mais frio de 18,4°C (Julho) e no mês mais quente 25,5°C (Fevereiro) (Embrapa, 2010).



Figura 4. Localização geográfica do município de Ubatuba, SP. Fonte: Wikipédia, acessado em 02/11/2010.

3.2 Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada no interior do Parque Estadual da Serra do Mar (Tabela 1), núcleo Picinguaba, junto à estrada principal do Cambury iniciando na residência do Sr. Isais, proprietário da área de estudo, e seguindo no sentido BR 101/Praia conforme os limites da área de posse de sua família. A área (Figura 5) é composta por um mosaico de diferentes unidades de paisagens integrando bananais tradicionais e capoeiras em pousio, além de áreas de preservação permanente (APP): como beira de rio e córregos. Foi observada a ocorrência de indivíduos de *Euterpe edulis* em adensamento, em diversos estágios de desenvolvimento nas APP's junto a bananais e capoeiras de pousio.

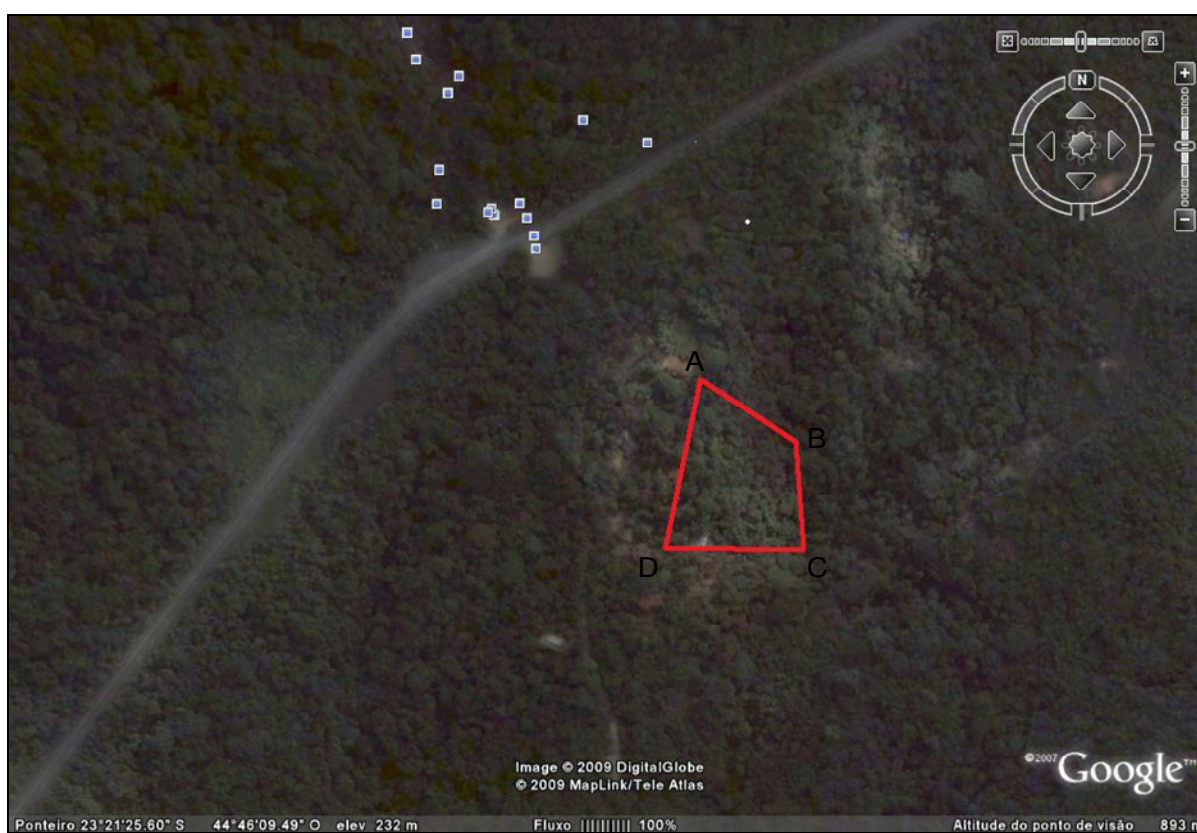


Figura 5. Imagem da área de estudo, localizada no município de Ubatuba, SP. Fonte: Google Earth, imagem referente a 7 de outubro de 2010.

Tabela 1. Localização geográfica da área de estudo.

Pontos	Localização geográfica
A	52°36'20.12"W, 74°16'25.74"S
B	52°36'57.05"W, 74°16'62.35"S
C	52°36'98.85"W, 74°16'93.43"S
D	52°36'65.18"W, 74°16'89.87"S

3.3 Coleta de material

Durante o período de frutificação e floração, que se iniciam no final de fevereiro até início de julho e de setembro até novembro, respectivamente, foram realizadas coletas de frutos em diferentes estádios de maturação, no ano de 2009. As coletas foram realizadas em 10 plantas previamente marcadas e identificadas, sendo selecionadas para coleta: as que apresentavam sintomas típicos da doença e também aquelas sem sintomas. As amostras foram etiquetadas e transportadas para análise e identificação dos patógenos no Laboratório de Fitopatologia, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

3.3.1 Coleta dos cachos

A coleta dos cachos foi realizada com o auxílio de peconha para escalada na planta sem machucá-la, sendo coletado um cacho por planta, totalizando 10 cachos, sendo cinco provenientes de plantas sadias e cinco provenientes de plantas doentes. Utilizou-se como critério de coleta: o cacho bem formado e com boa produção de frutos, estes foram selecionados e pesados na própria área de coleta. Para o isolamento dos fitopatógenos foram selecionados os frutos que apresentavam sintomas de doença.

3.4 Relação entre o peso do cacho e a sanidade da planta

Nesse estudo, uma etapa envolvia a coleta de cachos. Dos 10 cachos coletados, cinco pertenciam a plantas sadias e cinco pertenciam a plantas doentes. A média do peso dos cinco cachos das plantas sadias e a dos cinco cachos das plantas doentes foi utilizada para estabelecer uma relação qualitativa entre o peso dos cachos e a sanidade das plantas.

3.5 Isolamentos dos fitopatógenos

Os frutos foram lavados com água corrente e sabão e enxutos com papel toalha. A seguir foram retirados fragmentos lesionados da casca dos frutos, desinfetados com álcool a 70 % por 30 segundos, em seguida transferidos para placas de Petri com hipoclorito de sódio a 1,5% por 2 minutos e lavados duas vezes em água destilada e esterilizada, para retirada do excesso de hipoclorito. Após esse procedimento, os fragmentos foram finalmente transferidos para as placas de Petri contendo meio de cultura Batata Agar Dextrose (BDA) para o isolamento dos fitopatógenos. As placas de Petri foram incubadas por sete dias em câmaras de crescimento (BDO) a 25°C. Em seguida, após as colônias terem se desenvolvido foi realizado o processo de repicagem para tubos de ensaio com BDA. Após incubação por 10 dias em câmaras de crescimento a 25°C, foram realizados isolamentos monospóricos das culturas a fim de se garantir a pureza dos isolados.

3.6 Identificação dos fitopatógenos

A identificação dos fitopatógenos foi realizada com o auxílio de microscopia ótica, baseando-se nas características morfológicas das culturas monospóricas para caracterizar os gêneros; para isso foram utilizadas chaves micológicas de identificação de fungos fitopatogênicos (BARNETT & HUNTER, 1998).

Para a identificação da espécie utilizou-se a técnica molecular de PCR (Polimerase Chain Reaction) por meio de envio de um isolado para o Departamento de Fitopatologia e Nematologia da ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz), sob supervisão do Professor Dr. Nelson Massola.

3.6.1 Caracterização morfológica

Neste experimento avaliaram-se as características do micélio (cor, septação e formação de frutificação) e a forma dos conídios produzidos por cada isolado monospórico do fungo. As placas utilizadas para a caracterização cultural foram às mesmas para a caracterização morfológica, sendo retirados os esporos no sétimo dia de crescimento. Sete dias após a incubação, foram obtidas as suspensões de conídios. Os conídios foram removidos de cada placa com uso de 10 ml de água destilada e o auxílio de uma alça de Drigalski. Com a suspensão de conídios, foram confeccionadas lâminas para observação dos isolados, quanto a sua forma em microscópio óptico.

3.6.2 Caracterização cultural

A caracterização cultural baseou-se na observação de características morfológicas das colônias de cada isolado, quando cultivados em meio BDA. Neste experimento utilizaram-se 10 isolados de frutos de juçara e para cada isolado, discos de micélios de 5mm de diâmetro foram obtidos das bordas da colônia cultivada por sete dias em meio BDA e transferidos para o centro de novas placas de Petri, contendo o mesmo meio. Após a repicagem, os isolados foram incubados a temperatura de 25°C por um período de sete dias.

3.6.3 Teste de patogenicidade (Blotter test)

O teste de patogenicidade foi realizado por meio de inoculação de frutos sadios com um isolado do fungo. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições, 10 frutos por parcela. Cada parcela era constituída por uma placa de Petri com 15cm de diâmetro. Os frutos foram deixados em hipoclorito de sódio 2% por 3 minutos e, em seguida, lavados por três vezes em água destilada esterilizada. A seguir, os frutos foram inoculados com discos de micélio de culturas com sete dias de idade. A testemunha não foi inoculada. Logo após este procedimento, os frutos foram incubados em BDO durante sete dias, sob fotoperíodo de 12h de luz e de 12h no escuro na temperatura constante de 25+₋ 2°C.

3.6.4 Caracterização molecular e reação de PCR

Estas etapas foram realizadas no Departamento de Fitopatologia e Nematologia da ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz). Foi extraído o DNA genômico do isolado de *Colletotrichum* de *E. edulis*, utilizando-se a metodologia descrita por Dellaporta, Wood e Hicks (1983). Para identificação molecular pela técnica de PCR, foram utilizados oligonucleotídeos específicos para *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. acutatum* e *C. boninense*.

Para a identificação de *C. gloeosporioides* foi utilizado o oligonucleotídeo CgInt (5 – GGC CTC CCG CCT CCG GGC GG- 3) descrito por Mills, Sreenivasprasad e Brown (1992) em conjunto com o ITS4 (5 – TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC – 3) descrito por White e Morrow (1990).

3.7 Teste de germinação dos frutos inoculados

Para a realização desse teste utilizou-se 300 frutos sadios que foram divididos em seis grupos contendo 50 frutos em cada um. Cinco, destes seis grupos, tiveram seus frutos inoculados com o patógeno, num total de 250 frutos inoculados. O método de inoculação utilizado foi colocar discos de micélio de culturas do patógeno nos frutos. O grupo restante (50 frutos) permaneceu com os frutos sadios como testemunha. Todos os grupos foram colocados para germinar em caixa tipo gerbox contendo areia lavada e mantidos em casa de vegetação.

3.8 Avaliação da evolução da doença

Das 10 plantas marcadas, foram selecionadas duas sadias e uma doente para um estudo de caso. Foi avaliado durante a frutificação de 2009 e 2010, o número de cachos, estágio de maturação e porcentagem de infecção de antracnose nos cachos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Histórico da área

Segundo o Sr. Isaias, proprietário da área de estudo, os indivíduos de *Euterpe edulis* existentes hoje na área de capoeira são provenientes de plantio, regeneração e também dispersão natural. Em geral, predominam indivíduos de médio e grande porte e com pouco vigor, finos e com baixa produção, em maioria de menor porte. Da mesma maneira inúmeros pés de juçara permaneceram onde antigamente foi um bananal tradicional; isso porque muitos agricultores, assim como o Sr. Isaias, reconhecem que a presença de árvores no bananal contribui com um sombreamento mínimo para as bananeiras e protegem contra os ventos fortes que derrubam as mesmas. Foi observado um grande número de novos indivíduos reprodutivos que regeneraram na área, por sua vez de menor porte e base do tronco mais grossa que, segundo relatos, produzem até quatro ou cinco cachos por ano e de porte médio a grande dependendo da idade da planta.

A degradação do solo, a alta densidade de indivíduos de juçara e a baixa biodiversidade, são fatores que podem ter contribuído para o estabelecimento e a proliferação da doença na área. Análises de solo do local, desbaste de alguns indivíduos de juçara, introdução de novas espécies, são medidas que poderiam auxiliar no manejo da doença.

4.2 Relação entre peso do cacho e sanidade da planta

Dentre os 10 cachos coletados, cinco pertenciam a plantas saudas e cinco pertenciam a plantas doentes. A média do peso dos cinco cachos das plantas saudas e dos cinco cachos das plantas doentes são apresentadas na Figura 10.

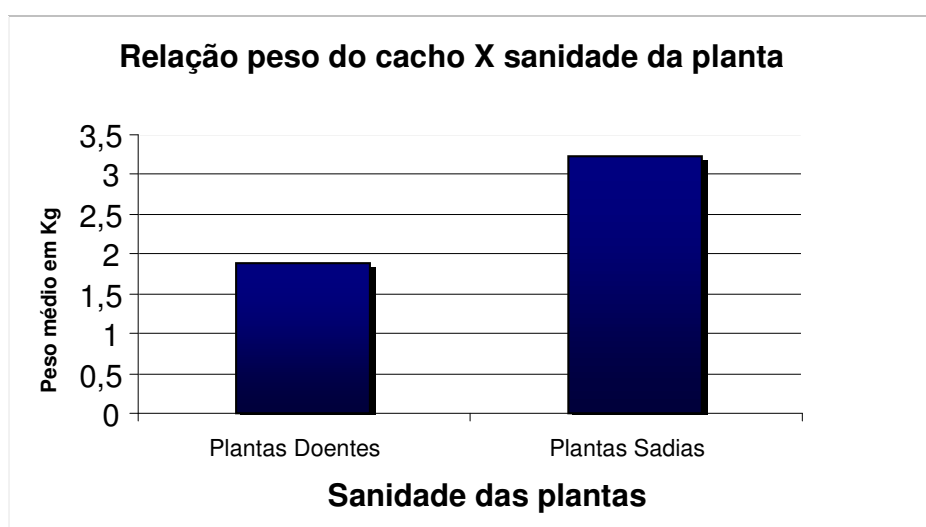


Figura 6. Relação entre o peso do cacho e a sanidade da planta.

O gráfico demonstra que o peso do cacho de plantas doentes diminui em relação ao peso do cacho das plantas saudas. Porém para uma análise mais precisa seria interessante aumentar o número de indivíduos a serem avaliados obtendo assim dados mais consistentes sobre a relação entre o peso do cacho e a sanidade da planta.

4.3 Caracterização morfológica

De acordo com as características morfológicas e culturais apresentadas pelas colônias em batata agar dextrose (BDA), o fungo foi identificado como pertencente ao gênero *Colletotrichum* (BARNETT & HUNTER, 1998). Todos os isolados apresentaram na caracterização morfológica: micélio bastante ramificado, septado e hialino, apresentando acérvulos sem a presença de setas e conídios hialinos, com uma célula, predominantemente oblongos, com ápices arredondados, corroborando com a descrição feita por SUTTON (1992). Este patógeno causa a antracnose em juçara, e este é o primeiro relato desta doença no Brasil (Figura 6). BATISTA *et al.*, (2007)

descreve características morfológicas distintas para o mesmo patógeno (*C. gloeosporioides*) em açai, na região norte do país. Segundo esta descrição os acérvulos apresentaram-se sem setas, com conídios unicelulares e hialinos, lisos com paredes finas elipsóides a cilíndricos. O complexo grupo *C. gloeosporioides* apresenta distintas características morfológicas para diferentes hospedeiros, levando então a necessidade de se verificar outras características, como suas dimensões, para correta identificação.

Devido à enorme abrangência da distribuição espacial da espécie *E. edulis* pelo território brasileiro, que ocorre desde o litoral sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, a possibilidade de haver mais de um agente causal responsável pela antracnose em *E. edulis* e o registro de poucos estudos voltados para a identificação de patógenos em frutos desta espécie, torna o presente trabalho um dos pioneiros nesse aspecto.



Figura 7. Cacho de frutos de juçara, colhidos na área de estudo, com sintomas de antracnose.

4.4 Caracterização cultural

Os isolados de *Colletotrichum* spp. (Figura 7) apresentaram-se bastante homogêneos quanto à coloração da colônia, o que permitiu agrupá-los em apenas um grupo de características. Este grupo apresentou as mesmas características culturais descritas por SUTTON (1992) para *Colletotrichum gloeosporioides*. A variação da coloração das colônias oscilou de cinza claro a

escuro, apresentando a mesma oscilação para o centro da colônia, com os bordos variando entre branco a cinza claro

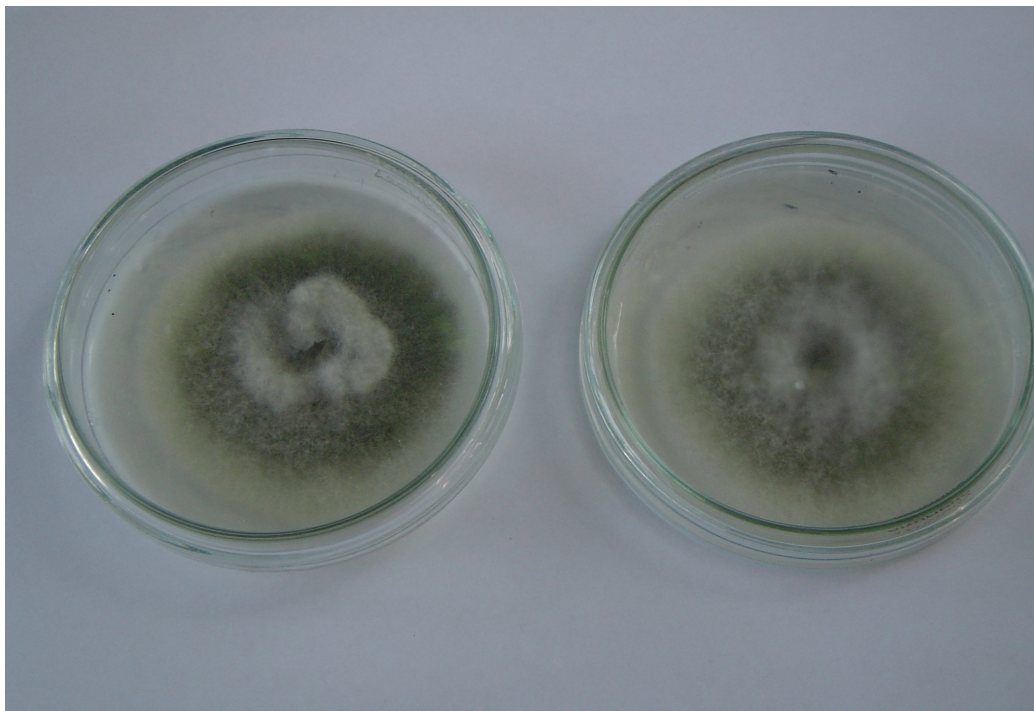


Figura 8. Aspectos das colônias de dois isolados de *Colletotrichum* em meio BDA, sob temperatura de 25°C.

Embora algumas espécies do gênero *Colletotrichum* apresentem características padrões, a identificação baseada apenas nas características descritivas das colônias não nos permite distinguir com precisão a qual espécie pertence cada isolado, por se tratarem de características subjetivas, dependendo, portanto, da interpretação de cada autor. Diversos autores levantaram a inconsistência dessas características para fins taxonômicos (TOZZE JÚNIOR, 2007; ANDRADE *et al.*, 2007; PERES *et al.*, 2002). Segundo COUTO; MENEZES; COELHO (2002) vários fatores podem influenciar as características das colônias, tais como: meio de cultura utilizado, fotoperíodo de exposição e período de incubação, porém, mesmo com a padronização desses fatores, o patógeno está sujeito a intensa variabilidade em função tanto da pressão ambiental quanto por características intrínsecas ao patógeno.

4.5 Teste de patogenicidade (Blotter test)

Aos cinco dias após a inoculação observou-se as primeiras estruturas fúngicas (Figura 8). As mesmas eram constituídas por um micélio ramificado de coloração cinza distribuído uniformemente sobre a superfície dos frutos. Aos sete dias após a inoculação observou-se também, a presença de acérvulos abundantes, de coloração alaranjada e sem setas. Com base nas características das culturas e das estruturas observadas em microscópio óptico, e também na

formação de acérvulos nos frutos submetidos ao “Blotter test”, pode-se afirmar que o teste de patogenicidade comprovou a virulência do isolado de *Colletotrichum* em frutos de juçara.



Figura 9. Frutos de juçara com sintomas de Antracnose cinco dias após a inoculação do fungo.

4.6 Caracterização molecular

Os resultados obtidos na caracterização molecular (PCR) corroboram os dados obtidos tanto pela caracterização cultural (cor da colônia), quanto pela caracterização morfológica (forma dos conídios), indicando o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* como o agente causador da antracnose em juçara. É importante salientar que apesar dos resultados obtidos pelas características das culturas terem correspondido ao resultado obtido pela técnica molecular, tais critérios nem sempre são adequados para a identificação confiável de espécies de *Colletotrichum*.

Portanto, diversas técnicas moleculares vêm sendo utilizadas ao longo dos últimos anos com sucesso, para complementação da identificação de espécies e entre espécies (TOZZE JÚNIOR, 2007; ANDRADE *et al.*, 2007).

4.7 Avaliação das plantas

Para a avaliação do teste de germinação fez-se uma média do número de plantas estabelecidas, ou seja, aquelas que germinaram, mas morreram depois não entraram na contagem, para cada grupo (Figura 9). Este teste foi realizado no mês de outubro, três meses depois do plantio das sementes, quando as mortes cessaram.

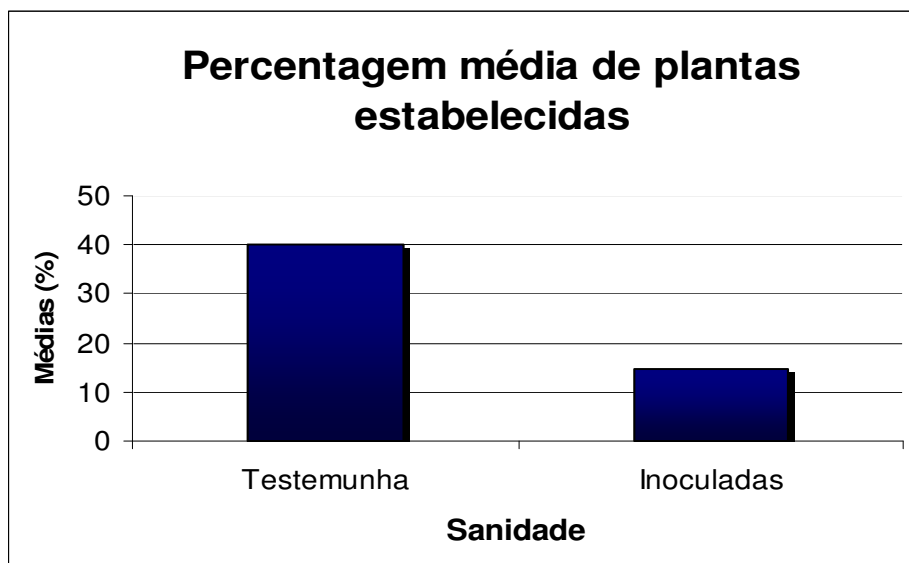


Figura 10. Percentagem média de plantas estabelecidas de frutos de juçara inoculados com *Colletotrichum gloeosporioides*.

Nota-se que o baixo percentual de plantas que tiveram os frutos inoculados e que conseguiram se estabelecer foi bem menor (14,8%) em relação percentual de plantas que não tiveram os frutos inoculados (40%). No entanto, as plantas que conseguiram se estabelecer, mesmo tendo sido inoculadas com micélio do fungo na fase de frutos, hoje não apresentam sintomas de antracnose, seja nas folhas, no caule ou qualquer outra parte da planta. ROSSETO (2006) cita em seu trabalho de antracnose em mangueira, que o patógeno pode ficar latente, vindo a se manifestar com sintomas visíveis apenas na maturação dos frutos.

É importante considerar que o ambiente (casa de vegetação) onde o teste foi realizado pode ter favorecido o estabelecimento das plantas inoculadas, visto que numa condição de sombrite a 70%, por exemplo, poderia contribuir para uma percentagem ainda menor de plantas a se estabelecerem. Seria interessante refazer esse teste em diferentes condições de luminosidade (sombrite a 25%, 50% e 70%), diminuindo assim as possíveis interferências ambientais. Outra linha que poderia ser acrescentada a um novo teste seria utilizar frutos coletados de cachos doentes e comparar com frutos sadios que foram inoculados com o fungo em relação ao estabelecimento de ambos.

4.8 Avaliação da evolução da doença no campo

Das 10 plantas marcadas foram selecionadas duas sadias e uma doente para um estudo de caso. As plantas que se apresentavam sadias, ou seja, sem nenhum sintoma de doença, durante a frutificação de 2009, em 2010 começaram a apresentar sintomas de antracnose (Tabela 2). Esse estudo demonstra a possibilidade da doença estar aumentando nas plantas já doentes e incidindo sobre aquelas que anteriormente não apresentavam doença nenhuma. Análises em amostras do

palmito e o acompanhamento das plantas por um tempo maior poderiam dar uma idéia mais exata sobre o grau de severidade da doença sobre as plantas estudadas.

Tabela 2. Evolução da antracnose em três plantas no período de maio de 2009 a março de 2010; Frut.= Frutificação; Desparelha= Maturação desuniforme do cacho; Mar.= Março; Jan.= Janeiro.

Planta	Frut 2009	Frut 2010	Jan 2010 Nº cachos	% infecção	Mar 2010 Nº cachos	% infecção
MS1	Sadia	Doente	3	5	3	10-20
			verdes	10	Desparelha	20
				0		5
MS2	Sadia	Doente	2 verdes	5	2	10
				5	Desparelha	20
MM3	Doente	Doente	2 verdes	5	2	15
				10	Desparelha	30

5. CONCLUSÕES

As caracterizações morfológicas e culturais indicaram o mesmo gênero de fungo responsável pela antracnose em frutos de juçara, tendo na caracterização molecular a comprovação do gênero e da espécie fúngica.

Todos os isolados analisados foram identificados como pertencentes à espécie *Colletotrichum gloeosporioides* e o teste de patogenicidade comprovou sua virulência.

O estudo de caso demonstrou a evolução da doença em um curto espaço de tempo.

Medidas de controle, tais como: retirada de restos culturais infectados, desbaste de plantas doentes para arejar a área e aumentar a luminosidade, introdução de outras espécies na área, introdução de sementes de *Euterpe edulis* provenientes de matrizes sadias de outras localidades, podem ter resultados positivos no controle da doença.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. M.; UESUGI, C. H.; BUENO, B.; FERREIRA, M. A. S. V. Caracterização morfocultural e molecular de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* patogênicas ao mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 21-31, 2007.

ANDRADE, C. E. W. **Variabilidade genética de fungos do gênero *Colletotrichum* de plantas cítricas e da vegetação espontânea.** 2009. Dissertação. (Pós- graduação em genética). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

ATKINS, S. D.; CLARK, I.M. Fungal molecular diagnostics: a mini review. **Journal of Applied Genetics**, 45(1): 3-15. 2004.

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology.** 4. ed. New York: Academic press. 1997. 635p.

AZEVEDO, L. A. S; DAVID, T. A; REIS, D. C. Antracnose of juçara palm tree (*Euterpe edulis* Mart.) in Brazil. **In: VI SEMINÁRIO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE SANIDADE VEGETAL.** Havana : CENSA, Resumos, 2008. pg.39.

AINSWORTH, G. C. **Ainsworth and bisby's dictionary of the fungi.** 6th ed. Surrey: Kew, 1971. 663 p.

BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. ***Colletotrichum*: biology, pathology and control.** England, CAB international Wallingford, 1992. p. 388

BARNET, H. L; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi.** APS, St. Paul, Minnesota, 1998.p.188.

BATISTA, T. F.C. *et al* . Ocorrência de antracnose em frutos de açaí, *Euterpe oleracea*, em Muaná, Pará. **Fitopatologia brasileira.**, Brasília, v. 32, n. 4, 2007. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-41582007000400015&lng=en&nrm=iso. access on 16 Sept. 2010.

BENATO, E.A. Controle de doenças pós-colheita em frutas tropicais. **Summa Phytopathol**, v.25, n.1, p.90-93, 1999.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to Plant Disease Epidemiology.** New York: John Wiley and Sons, 1990. 532 p.

DA COSTA, E. A. D.; CORBELLINI, L. M.; REIS, C. S.; DOS SANTOS, A. S.; CHERAULTI, V. J.; DA SILVA, M. B. M. **Produção de polpa e sementes dos frutos de *Euterpe edulis* – Uma alternativa de geração de renda e uso sustentável da mata Atlântica,** IPEMA. Ubatuba, São Paulo, 2006.

DELLAPORTA, S. L.; WOOD, J.; HICKS, J. B. A plant DNA minipreparation: version II. **Plant Molecular Biology Reporter**, Athens, v.1, p. 19-21, 1983.

COUTO, E. F.; MENEZES, M.; COELHO, R. S. B. Avaliação da patogenicidade e diferenciação de isolados de *Colletotrichum musae*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 28, p. 260-266, 2002.

DEAN, T. R.; ROOP, B.; BETANCOURT, D.; MENETREZ, M. Y. A simple multiplex polymerase chain reaction assay for the identification of four environmentally relevant fungal contaminants. **Journal of microbiological methods**, 61(1):9-16. 2005.

DUTRA, J. B. **Controle da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) pós-colheita do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) por aplicações de fosfito, água quente e 1-metilciclopropeno**. 2008. (Dissertação). Instituto de Ciências Biológicas. Departamento de Fitopatologia. Universidade de Brasília. Brasília.

EMBRAPA. **Banco de Dados Climáticos do Brasil**. Disponível em: <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/balanco.php>>. Acessado em: outubro 2010.

FADDEN, J. M. **A produção de açaí a partir do processamento dos frutos do palmitero (*Euterpe edulis*, Martius) na Mata Atlântica**. 2005. Trabalho de Pós-graduação em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.

FISCH, S. T. V. **Dinâmica de *Euterpe edulis* na floresta ombrófila densa atlântica em Pindamonhangaba**. 1998. 126f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.

HENDERSON, A. The genus *Euterpe* in Brazil. In: **Reis, M. S & Reis, A. eds. *Euterpe edulis* Martius – (Palmitero) biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000 p.1-22.

HENDERSON, A.; GALEANO, G. *Euterpe*, *Prestoea*, and *Neonichlsonia* (Palmae) **Flora Neotropica**. The New York Botanical Garden, v.72, p. 1-89, 1996.

IADEROZA, M.; BALDINI, V.L.S.; DRAETTA, S. E.; BOVI, M. L. A. Anthocyanins from fruits of açaí (*Euterpe oleracea*, Mart) and juçara (*Euterpe edulis* Mart). **Tropical Science**, v.32, p. 41-46, 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População para 2009**, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acessado em outubro de 2010.

JEFFRIES, P.; DODD, J. C.; JEEGER, M. J.; PUMBLEY, R. A. *Colletotrichum* species on tropical fruits. **Plant Pathology**, London, v.39, n.3, p. 343-366, 1990.

JONES, D. G. **The epidemiology of plant diseases**. Dordrecht: Kluwer, 1998. 460 p.

KUMAR, D.S.S.; HYDE, K.D. Biodiversity and tissue recurrence of endophytic fungi in *Tripterygium wilfordii*. **Fungal Diversity**, 17: 69-90, 2004.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças das curcubitáceas. In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1997. v.29, p.325-337: Doenças das plantas cultivadas.

LOPEZ, A. M. Q. Taxonomia, patogênese e controle de espécies do gênero *Colletotrichum*. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 9, p. 291-338, 2001.

MANTOVANI, A. **Fenologia e aspectos da biologia floral de uma população de *Euterpe edulis* Martius na Floresta Atlântica no Sul do Brasil**. 1998. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP.

MENEZES, M. Aspectos biológicos e taxonômicos de espécies do gênero *Colletotrichum*. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v.27, p.23-27. 2002. Suplemento.

PEREIRA, W. V. **Caracterização e identificação molecular de espécies de *Colletotrichum* associadas à antracnose da goiaba no Estado de São Paulo**. 2009. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PERES, N. A. R.; KURAMAE, E. E.; DIAS, M. S. C.; SOUZA, N. L. de. Identification and characterization of *Colletotrichum* spp. affecting fruit after harvest in Brazil. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v.150, p.128-134, 2002.

PESM. **Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba**. Disponível em: <<http://www.ubatuba.com.br/pesm/index/htm>>. Acessado em novembro 2010.

PIO CORRÊA, M. 1969. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das cultivadas exóticas**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, v. 4, p. 543.

PHOTITA, W.; LUMYONG, S.; LUMYONG, P.; MCKENZIE, E.H.C.; HYDE, K.D. Are some endophytes of *Musa acuminata* latent pathogens? **Fungal Diversity**, v. 16, p. 131-140. 2004.

QUEIROZ, M. H. **Biologia do fruto, da semente e da germinação do Palmeiteiro (*Euterpe edulis* Martius)**. In: *Euterpe edulis* Martius (Palmeiteiro): Biologia, conservação e manejo. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000. p.39-59.

REIS, D. C.; AZEVEDO, L. A. S. Manejo dos frutos da palmeira juçara (*Euterpe edulis*) para obtenção de polpa como uma alternativa de renda para comunidades caiçaras no município de Ubatuba, SP. In: **I Simpósio de Pesquisa em Mata Atlântica**, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ: IZMA, Resumos, 2010. pg.33.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) em uma Floresta Ombrofila Densa Montana da encosta Atlântica em Blumenau – SC**. Campinas, 1995. 154p. (Tese de Doutorado, UNICAMP).

REIS, M. S., **Distribuição e dinâmica da variabilidade genética em populações naturais de**

palmito (*Euterpe edulis* MARTIUS), SP. 1996. Tese (Doutorado em Agronomia, Genética e Melhoramento de plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo, Piracicaba.

REIS, M. S.; REIS, A. Apresentação. **Sellowia**, nº 49-52: vii-xi, 2000. Manejo Sustentável e Produtividade do Palmito (*Euterpe edulis* Martius – Arecaceae).

REITZ, R. **Palmeiras**. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues. 1974.189 p.

REZENDE, J.A.M.; KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4ª Ed. Vol. 2, pág. 542 – São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

ROGEZ, H. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação**. Belém: EDUFPA, 2000. 313p.

ROSSETTO, C. J. **Doenças da Mangueira - Antracnose**. 2006. Disponível em: <<http://infobios.com/artigos/AntracnoseManga/Antracnose.htm>>. Acesso em: 7 de nov. de 2010.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSE, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R. da; NAKAMURA, K. I.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA, 1996. 64p.

SANTOS, A. F.; TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B.; SANTANA, D. L. Q. Manejo fitossanitário em viveiros de palmeiras para palmitos. **Circular Técnica 146**. Colombo/PR. Embrapa Florestas, 2007.

SÃO PAULO. Resolução SMA-16 de 21 de junho de 1994. Estabelece normas para exploração da palmeira Jussara (*Euterpe edulis*) no Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/1994_res_est_sma_16.pdf>. Acesso em: 28 de novembro de 2010.

SÃO PAULO. Resolução SMA 23 de 10 de abril de 2008. Institui grupo de trabalho para propor modificações na Resolução SMA 16, de 21 de junho de 1994. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/ResolucaoSMA-023-2008.pdf>>. Acesso em: 29 de novembro de 2010.

SEMA - Secretaria do Meio Ambiente, SP. Fundação Florestal. Alternativas para o manejo sustentável da palmeira juçara. São Paulo: **Imprensa Oficial**, 2008.

SIMÕES, L. L., LINO, C. F. **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais** – São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2002.

SIMMONDS, J. H. A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. **Queensland Journal of Agricultural and animal Sciences**, Brisbane, v. 22, p. 437-459, 1965.

SKIPP, R. A.; BEEVER, R. E.; SHARROCK, K. R.; RIKKERINK, E. H. A.; TEMPLETON, M. D. (1995). *Colletotrichum*. In: Kohmoto K, Singh US & Singh RP (Eds.) **Phatogenesis and host specificity in plant diseases**. Oxford, Pergamon/Elsevier Sci. Ltda. Public. v. 2. p. 119-42.

SOS Mata Atlântica. **Portal SOS Mata Atlântica**, Disponível em: <<http://www.sosmataatlantica.org.br>>. Acessado em novembro 2010.

SUTTON, B. C. The genus *Glomerella* and its anamorph. In: BAILEY, J. A. & JEGER, M. J. **Colletotrichum: biology, pathology and control**. England, CAB international Wallingford. 1992. p. 1-26.

TANAKA, M. A. S.; PASSOS, F. A.; BINOTTI, C. S.; NOVAIS, A. J. Variabilidade patogênica de isolados de *Colletotrichum acutatum* e *Colletotrichum frangariae* em rizomas e pecíolos de morangueiro. **Summa Phytopathologica**, v. 25, p. 303-307. 1997.

TOZZE JÚNIOR, H. J. **Caracterização e identificação de espécies de *Colletotrichum* associadas a antracnose do pimentão (*Capsicum annuum*) no Brasil**. 2007. 81 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VIDA, J. B.; TESSMANN, D. J.; MAFACIOLI, R.; VERZIGNASSI, J. R.; SANTOS, A. F. *Colletotrichum gloeosporioides* causando antracnose em frutos de pupunheira nos estados de Minas Gerais e Paraná. **Summa Phytopathologica**, v.32, n.4, p.379-380, 2006.

WALLER, J. M. *Colletotrichum* diseases of perennial and other cash crops. In: BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. **Colletotrichum: biology, pathology and control**. Oxon: CAB Int., 1992. p.167 – 185.

WHITE Jr., J. F.; MORROW, A. C. Endophyte-host associations in forage grasses. XII. A fungal endophyte of *Trichachne insularis* belonging to *Pseudocercospora*. **Mycologia**, 82, p.218-226, 1990.

