



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

LARISSA DANIELLE QUIRINO BRITO

**CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE FUNGOS PÓS-COLHEITA EM
BANANAS COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DE SUMÉ-PB**

**SUMÉ-PB
2013**

LARISSA DANIELLE QUIRINO BRITO

**CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE FUNGOS PÓS-COLHEITA EM
BANANAS COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DE SUMÉ-PB**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título em Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: MARIA ZILDERLANIA ALVES
Coorientador: RANOEL JOSÉ DE SOUSA GONÇALVES

SUMÉ-PB
2013

B862c Brito, Larissa Danielle Quirino.
Caracterização e quantificação de fungos pós-colheita em bananas comercializadas na feira livre de Sumé-PB. / Larissa Danielle Quirino Brito. - Sumé - PB: [s.n], 2013.
37 f.: gr.
Orientadora: Profa. Dra. Maria Ziderlania Alves.
Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Tecnologia em Agroecologia.

1. Fungos. 2. *Colletotrichum musae*. 3. *Musa* spp. I. Título.

UFCG/BS

CDU: 631.95(043.1)

LARISSA DANIELLE QUIRINO BRITO

**CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE FUNGOS PÓS-COLHEITA EM
BANANAS COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DE SUMÉ-PB**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título em Tecnólogo em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA

_____ NOTA (__, __)
Prof^a Orientador
Dr^a Maria Zilderlania Alves

_____ NOTA (__, __)
Prof^o Coorientador
Dr. Ranoel José de Sousa Gonçalves

_____ NOTA (__, __)
Prof^o Examinador
Dr. Renato Isidro

_____ NOTA (__, __)
Examinadora
Ms. Ana Paloma Tavares de Araújo

Este trabalho é dedicado às pessoas que sempre estiveram ao meu lado pelos caminhos da vida, me acompanhando, apoiando e principalmente acreditando em mim: Meus pais José Brito e Lúcia e meu irmão Thiago;

Aos meus amigos, familiares que me apoiaram do começo ao fim de tudo.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Durante estes últimos três anos e meio muitas pessoas participaram da minha vida. Algumas já de longas datas, outras mais recentemente. Dentre estas pessoas algumas se tornaram muito especiais, cada uma ao seu modo, seja academicamente ou pessoalmente;

À minha orientadora Prof Dr^a. Maria Zilderlania que dedicou muito do seu tempo me orientando, mesmo com outros interesses a resolver. Obrigada pelos ensinamentos, atenção, amizade e dedicação ao longo deste período;

Ao meu professor Ranoel Goncalves por toda a atenção voltada para o meu trabalho;

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);

As minhas amigas, Carolina Monteiro e Rebeka Chaves por terem faltado aula para me ajudar nas atividades laboratoriais;

A minha tia Norma por ter me dado incentivo em todo tempo de estudo;

Aos meus colegas de turma que, além de se tornarem amigos me ensinaram a conviver com pessoas diferentes a mim;

A todos os meus professores que são os maiores responsáveis por eu estar concluindo esta etapa da minha vida, compartilhando a cada dia os seus conhecimentos conosco;

Obrigada a todos vocês por participarem desta minha etapa, pois direta, ou indiretamente me fizeram crescer, tanto pessoalmente como profissionalmente.

Muito Obrigada!

“O destino não é frequentemente inevitável, mas uma questão de escolha. “Quem faz escolha, escreve sua própria história, constrói seus próprios caminhos”.

(Autor Desconhecido).

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar fungos pós-colheita ocorridos em duas cultivares de banana (cv. Prata e cv. Maçã) comercializadas na feira livre da cidade de Sumé - PB, além de verificar diferenças entre as cultivares quanto à incidência destes fungos. As amostras de bananas coletadas tinham grau de maturação tipo 6 (fruto com casca totalmente amarela). As coletas foram realizadas uma vez por mês, durante o período de seis meses, de Julho de 2012 a Janeiro de 2013. Todas as coletas nos diferentes meses foram realizadas em três pontos fixos de comercialização. Utilizou-se duas cultivares de banana 'Prata' e 'Maçã'. A identificação e frequência dos fungos foram realizadas através do isolamento, feito pelo plaqueamento dos fragmentos dos frutos que apresentaram sintomas de doenças e/ou sinais de patógenos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com três repetições, sendo cada repetição constituída por um ponto de comercialização. Como tratamentos, foi considerado as cultivares de banana. Os fungos identificados no presente estudo foram: *Colletotrichum musae* e *Fusarium* spp., possíveis causadores de doença, e os fungos oportunistas *Penicillium* sp., *Aspergillus niger* e *Rhizopus* sp. Entre os patógenos detectados, o *Colletotrichum musae*, mesmo não diferindo estaticamente do *Aspergillus níger* e *Penicillium* sp. apresentou-se entre os de maior magnitude em relação a frequência de ataque nos frutos em ambas cultivares (27,44 % - Maçã e 33,13 % - Prata). As cultivares de banana (Maçã e Prata) não diferiram estatisticamente, pelo teste F-Snedecor a 5% de probabilidade, entre às médias gerais dos meses de avaliação para os diferentes gêneros de fungos identificados.

Palavras-Chave: Fungos. *Colletotrichum musae*. *Musa* spp.

ABSTRACT

The aim of this study was to identify and quantify fungal post harvest occurred in two cultivars of banana (cv. Prata and cv. Maçã) marketed in the open street of Sumé - PB and to check differences between cultivars in the incidence of these fungi. The collected bananas had degree of ripeness type 6 (fruit peel completely yellow). The collections were made once a month during a six-month period, from July 2012 to January 2013. All collections in different months were made in three fixed points of marketing. We used two banana cultivars 'Prata' and 'Maçã'. Identification and frequency of fungi were conducted by isolation, made by plating the fragments of fruits that presented symptoms of diseases and / or signs of pathogens. The experimental design was a randomized block design (RBD), with three replications, each replicate consisting of a point of sale. As treatment, was considered the banana cultivars. The fungi identified in this study were: *Colletotrichum musae* and *Fusarium* spp., Possible causes of disease and opportunistic fungi *Penicillium* sp., *Aspergillus niger* and *Rhizopus* sp. Among the pathogens detected, *Colletotrichum musae* even did not differ statistically from *Aspergillus niger* and *Penicillium* sp. stood among the largest magnitude over the frequency of attack in the fruits in both cultivars (27.44% -Apple and 33.13% Silver). The banana cultivars (apple and Silver) did not differ statistically, F-Snedecor test at the 5% level, between the overall averages for the months of evaluation for the different fungal genera identified

Key words: Fungi. *Colletotrichum musae*. *Musa* spp.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Características Gerais da Cultura da Banana	12
2.2 Produção Mundial e Nacional	14
2.3 Distribuição Geográfica da Bananicultura	16
2.4 Importâncias Socioeconômicas	16
2.5 Valor Alimentício e Nutracêutico	17
2.6 Produtos e Usos da Banana	18
2.7 Perdas Pós-colheita em Bananas	19
2.8 Doenças Fúngicas Pós-colheita em Bananas	20
2.9 Controle na Pós-colheita.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Aquisição e amostragem dos frutos na feira de Sumé – PB.	24
3.2 Identificação e frequência de fungos causadores de doenças pôs-colheita em bananas.....	24
3.3 Análises estatísticas.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÕES GERAIS	31
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* sp.) é uma das frutas mais produzidas e consumidas no mundo, sendo a base da economia de alguns países, graças as suas características alimentícias que implicam num elevado consumo nas diversas camadas da sociedade (FAO, 2010). A bananeira é cultivada em todos os estados brasileiros e tem grande importância social e econômica também pelo seu importante papel que desempenha na fixação de mão-de-obra no meio rural e na geração de divisas para o país (ROSA JÚNIOR, 2000).

Os maiores produtores são Índia, China, Filipinas, Brasil, Equador, e Indonésia, sendo que a Índia, China e Brasil consomem a maior parte da sua produção local. Nutritiva, acessível à maioria da população e disponível o ano todo, a banana é o quarto produto alimentar mais consumido no mundo. Também é uma das frutas mais colhidas no território brasileiro. Em âmbito nacional, no ranking das frutas, ela só perde para a laranja. Dentre os estados brasileiros que mais produzem a fruta está São Paulo, Bahia e Minas Gerais, respectivamente com uma produção de 1.354.528 t, 1.239.650 t e 654.566 t. Apesar dos maiores produtores estarem na região sul e sudeste o nordeste tem uma participação de 39% na produção nacional que é de 7.329.471 t (EMBRAPA, 2011).

O Estado da Paraíba destaca-se como o quarto produtor da região Nordeste, contribuindo com 9,8% da produção regional e, 3,8% da produção nacional. Aproximadamente 99% da fruta produzida são consumidas no mercado interno, fazendo parte do hábito alimentar da população (PESSOA, 2009). Nesta região, a bananicultura é uma das principais explorações agrícolas entre as fruteiras. Entretanto, grande parte dos solos das áreas irrigadas do semiárido nordestino apresenta elevados teores de sais devido à intensa evapotranspiração e à inadequada drenagem (SANTOS; GHEYI, 1993).

Alguns aspectos contribuem para que a banana continue sendo a fruta mais comercializada no mundo; a facilidade de propagação, o bom rendimento por hectare, cultura de ciclo curto, produção contínua, de fácil manipulação quando verde, além de fácil armazenamento e maturação acelerada. Por isso o seu consumo é relativamente alto em diversos países e tem aumentado com a expansão do conhecimento do seu valor nutritivo, além de seu excelente sabor (CORDEIRO et al., 2005).

No entanto, o nível tecnológico dos produtores ainda deixa muito a desejar. A bananicultura brasileira ainda apresenta uma série de problemas, que dificultam uma participação mais expressiva no mercado internacional de frutas, pois as regiões produtoras no

Brasil seguem padrões tradicionais, com baixos investimentos de capital e tecnologia, o que acarreta conseqüentemente, baixa produtividade e frutos de qualidade inferior. Dentre os maiores problemas da cultura da banana, está o manejo inadequado do sistema solo-água-planta, assim como, informações das respostas fisiológicas das plantas em função das condições as quais estão submetidas e sua relação com a produção, produtividade e qualidade (JOBILIG, 2000).

O transporte das frutas até os centros distribuidores causam severos danos às mesmas, principalmente quando se utilizam rodovias em péssimo estado de conservação. Quando comercializadas no atacado, varejo e em feira livres, as frutas continuam sendo danificadas pelo manuseio inadequado das embalagens nas etapas de carga e descarga e ainda, no momento de exposição e comercialização do produto (SANCHES, et al., 1991).

A falta de administração e de tecnologias pós-colheitas apropriadas, como o armazenamento, o transporte e a comercialização, provocam muitas perdas. Cerca de 6 milhões de toneladas de bananas produzidas no Brasil não se sabe exatamente desse número de quanto são perdidas no processo de pós-colheita, mas estima-se algo entre 40 a 50% do total (HAFLE, 2004). O elevado índice de perdas na comercialização de banana no Brasil faz com que apenas uma parcela, entre 50 a 60% da produção, chegue à mesa do consumidor (MASCARENHAS, 1999).

Dentre as causas de perdas em pós-colheitas, ressaltam-se os danos mecânicos que levam ao escurecimento da casca e da polpa, comprometendo a aparência e facilitando a entrada de fungos causadores de podridões, diminuindo a qualidade e o preço do produto (HAFLE, 2004). Assim a incidência de patógenos causadores de doenças após a colheita é um dos problemas que contribui bastante na perda da qualidade da fruta; além de, limitar sua exportação.

Entre as doenças pós-colheita causadas por fungos, as mais importantes para a banana são: a antracnose causada por *Colletotrichum musae* e a podridão da coroa causada por outros patógenos como *Fusarium roseum*, *Verticillium theobromae* e *Colletotrichum musae*, uma série de outros fungos também têm sido isolados, porém com menor frequência (PLOETZ, 1994).

A antracnose é a doença pós-colheita mais importante em todas as regiões produtoras de bananas no mundo, sendo responsável pela maioria das perdas. A podridão da coroa ocorre principalmente devido ao ferimento que se produz durante a prática de despencamento dos frutos, onde desenvolve uma porta de entrada para fungos e bactérias oportunistas. O

estabelecimento desses patógenos provoca o escurecimento e necrose do tecido, tornando-os imprestáveis para o consumo (CORDEIRO et al., 2005).

Sendo a banana um fruto de grande atratividade para as populações de baixa renda, conforme já enfatizado, é importante, ainda, destacar que o local de aquisição, mais frequentemente escolhido são as feiras livres que ocorrem em diferentes municípios no interior dos Estados. Neste aspecto, Pereira et al., (2010), avaliando a incidência e frequência de fungos em bananas comercializadas na feira livre no município de Pombal - PB, enfatizam que embora várias tecnologias sejam empregadas na produção de frutos, muitas vezes os cuidados relacionados com a comercialização desses produtos são negligenciados. Isto implica, por sua vez, num consumo por parte da população de frutos de menor qualidade e contribuem para aumentar as perdas pós-colheita que já são consideradas altas na bananicultura.

A quantificação e caracterização desses danos são importantes para mostrar à cadeia de comercialização a necessidade de investimento em medidas de prevenção. Os interessados só saberão se uma medida de controle é lucrativa e efetiva se souberem a verdadeira causa do dano e o quanto esta anomalia está causando em termos de prejuízos.

É conveniente reforçar, ainda, que pesquisas envolvendo identificação, caracterização e quantificação de patógenos causadores de doenças pós-colheita em frutos são escassas e não sistemáticas (SILVEIRA et al., 2001; DANTAS et al., 2003). Sendo assim, é fundamental a realização de estudos para avaliar a qualidade dos frutos, e para adotar medidas de melhoramento e manutenção de acordo com os padrões de comercialização (LEITE et al., 2010).

Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar fungos pós-colheita ocorridos em duas cultivares de banana (cv. Prata e cv. Maçã) comercializadas na feira livre da cidade de Sumé - PB, além de verificar diferenças entre as cultivares quanto à incidência destes fungos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características Gerais da Cultura da Banana

A banana (*Musa* sp.) é a fruta tropical mais produzida no mundo, com a colheita estimada em 71 milhões de toneladas, o Brasil é o segundo maior produtor mundial, sendo superado apenas pela Índia com 12 milhões de toneladas (AGRIANUAL, 2008).

A bananeira de frutos comestíveis é uma monocotiledônea da classe Liliopsida, subclasse Liliidae, super ordem Lilinae, ordem *Zingiberales* (*Scitamineae*), família *Musaceae*, subfamília *Musoideae*, gênero *Musa*, seção *Eumusa*. O gênero *Musa* é constituído por quatro séries ou sub gêneros: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* e *Musa*, esta última contém a grande maioria das bananas comestíveis, derivadas de espécies selvagens (SILVA et al., 2002).

Das espécies de bananeiras que produzem frutos comestíveis estão as das espécies *Musa acuminata* (genoma A) ou do seu cruzamento com a *Musa balbisiana* (genoma B). Os grupos varietais agrupam variedades de características semelhantes: Cavendish – grupo genômico AAA (Nanica, Nanicão, Grand Naine e Caipira); Ouro – grupo genômico AA (Ouro); Maçã – grupo genômico AAB (Maçã, Mysore, Thap Maeo e Figo) e Prata – grupo genômico AAB (Prata, Prata Anã, Pacovan, Branca e FHIA 01). As frutas de variedade do tipo AA e AAA são mais doces, enquanto as do tipo AAB, são mais ácidas. Existem também bananas do tipo AAB que possuem maior teor de amido, e são consumidas tipicamente após cozimento ou fritura (SIMMONDS, 1959).

O seu centro de origem é a Ásia Tropical, com centros secundários na África e Ilhas do Oceano Pacífico, resultados dos cruzamentos de espécies selvagens *Musa acuminata* (genoma A) e *Musa balbisiana* (genoma B), as bananeiras encontram-se em todas as regiões tropicais e subtropicais do globo no Brasil e é cultivada em todas as unidades da federação (PBMH; PIF, 2006). Apesar do centro de origem da maior parte de germoplasma de banana estar localizado na Ásia, ocorrem centros secundários na África Oriental, em algumas Ilhas do Pacífico e uma considerável diversidade genética na África Ocidental regiões com clima tropical quente e úmido (SHEPHERD, 1984).

De acordo com Manica (1997), o grande volume de banana comercializada nos mercados mundiais pode ser explicado por vários fatores, entre os quais se destacam a possibilidade de produção continuada durante todo o ano, o elevado rendimento por hectare e

ciclo reduzido da cultura, a facilidade de manejo e armazenamento da fruta verde e a simplicidade e rapidez de amadurecimento.

Entre espécies cultivadas e selvagens, são quase mil tipos de banana espalhadas pelo mundo, todas identificadas pelo nome científico *Musa*. Elas têm os mais diversos tamanhos, da pequena *Musa sapientum*, a banana-ouro brasileira, que não ultrapassa 10 centímetros e 50 gramas, até a exagerada *Musa ingens*, que cresce nas florestas da Nova Guiné e atinge quase 1 quilo em seus 50 centímetros de comprimento. Existem cerca de 180 variedades de bananas no globo terrestre, sendo que no Brasil frutificam por volta de 35 variedades, distribuídas em bananeiras ornamentais, industriais e comestíveis (FAO, 2011).

A bananeira, como todas as plantas, tem um ciclo de vida definido que se inicia com a formação do rebento e seu aparecimento em nível do solo. Com seu crescimento há a formação da planta, que irá produzir um cacho cujos frutos se desenvolvem, amadurecem e caem, verificando-se, em seguida, o secamento de todas as suas folhas, culminando com sua morte (COSTA et al., 2002). É considerado como um vegetal herbáceo completo, pois apresenta caule (rizoma), raiz, folhas, flores, frutos e sementes e, perene, uma vez que novos filhotes nascem da base da planta-mãe (BORGES et al., 2000).

As cultivares mais difundidas no Brasil pertence ao grupo Prata (Prata, Pacovan e Prata-Anã); ao grupo Nanica subgrupo *Cavendish* (Nanica, Nanicão e Grande Naine) e ao grupo Maçã (Maçã, Mysore e Thap Maeo). As cultivares pertencentes ao grupo Prata ocupam aproximadamente 60% da área cultivada com banana no País (OLIVEIRA et al., 1999). A Nanica é muito procurada em São Paulo e nos estados do Sul. A banana 'Maçã' é menos produtiva, mas seus frutos são muito valorizados devido ao sabor diferenciado e à boa digestibilidade. Dentre as cultivares mais difundidas no Brasil, a banana 'Maçã', apresenta ótima qualidade e excelente aceitação no mercado consumidor devido ao seu sabor mais delicado; e com isso obtém maiores preços no mercado (AGUIAR, 2006; CEAGESP, 2010; SILVA et al., 2002).

No Nordeste e Centro-Oeste predomina a do tipo Prata, no entanto a de sabor e aroma mais nobre e de fácil digestão é a banana 'Maçã', como já enfatizado anteriormente por outros autores. Com um teor elevado de amido, a 'Figo' e a 'Terra' são consumidas cozidas (GLOBO RURAL, 2013).

Apesar do grande número de variedades de banana, quando se consideram aspectos como produtividade, tolerância a pragas e doenças, resistência à seca, porte e resistência ao frio, restam poucas cultivares com potencial agrônomo para serem utilizadas comercialmente. A escolha da variedade depende da preferência do mercado consumidor e do

destino da produção (mesa ou indústria). Contudo, outro fator de grande importância que deve ser considerado na escolha da variedade, que é a sua resistência às doenças.

O emprego de uma variedade inadequada inviabiliza todos os outros investimentos na cultura da banana. A falta de cuidado em manusear adequadamente a banana na pós-colheita tem sido apontada, como maior responsável pela desvalorização no mercado interno e pela perda de oportunidade de exportação (BORGES, 2004).

2.2 Produção Mundial e Nacional

Nas últimas três décadas, a cultura da banana tem apresentado um aumento significativo (122%) no volume produzido, de uma produção de 36,7 milhões de toneladas na safra 1979/80 passa para 81,3 milhões de toneladas na safra 2006/07, tendo sua produção superada apenas pela melancia, com 93,2 milhões de toneladas; a uva vem na terceira posição, com 66,3 milhões de toneladas, seguida pela maçã, com 64,2 milhões de toneladas e laranja, com 63,9 milhões de toneladas (FAO, 2010).

Hoje o cultivo da banana é desenvolvido em aproximadamente 115 países. A atividade está presente em todos os Continentes, sendo que o Asiático contribui com 58%, o Americano, com 27% (América do Sul, com 19% e a América Central, com 8%) e o Africano, com 13% do volume produzido. No ranking mundial, a Índia é responsável por 28,1% da produção, seguida pelas Filipinas, com 9,3%; China, com 8,6%; Brasil, com 7,5%; Equador, com 7,2% e Indonésia, com 6,1% (IBGE, 2011).

Nos últimos anos a produção mundial de banana chegou a um volume produzido de 34,4 milhões de toneladas na safra 1978 para 95,6 milhões de toneladas na safra 2009. No mercado mundial a banana desempenha um papel importante dentre as frutas frescas e foi uma das frutas mais produzidas em 2009 com 97,4 milhões de toneladas, movimentando cerca de US\$ 28 bilhões (FAO, 2010).

O Brasil possui a maior área plantada, com 12,1% do total mundial, sendo essa cultura responsável por mais de 500 mil empregos diretos (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2009). A cultura da banana representa um importante papel econômico e social, movimentando cerca de 2 US\$ bilhões ao ano, e, entre todos os produtos agrícolas produzidos no país no ano de 2009 a banana foi a 10ª *commodities* em termos de quantidade produzida, porém, exportou somente 2,2 % da produção total, o equivalente a 143,9 mil toneladas (FAO, 2011). O Nordeste representa 37 % do volume total produzido no Brasil

sendo, portanto, considerado como a maior região brasileira produtora de banana (IBGE, 2011).

A Bahia é o maior Estado produtor de banana do país, a produção da fruta concentra-se na agricultura de base familiar, que representa 60 % dos produtores rurais, sendo cultivados cerca de 14 mil hectares de banana, com uma produção de 35 mil toneladas/ano e geração de aproximadamente 14 mil empregos diretos e 20 mil indiretos (SOUZA; TORRES FILHO, 1999). A exploração da bananicultura por produtores familiares é uma realidade identificada nas demais regiões agrícolas brasileiras.

O estado do Rio Grande do Norte ocupa em termos de Região Nordeste a quinta posição, apresentando um percentual em termos de produção de 5,42 %, com 136.920 toneladas, e, apresentando um percentual em termos de área plantada de 2,68 %, com 5.254 ha. No entanto, é importante observar que, o estado apresentou o melhor índice de produção, atingindo 26,06 t/ha, ocupando assim a primeira posição em termos de produtividade (IBGE 2011).

O Estado da Paraíba destaca-se como o quarto produtor da região Nordeste, contribuindo com 9,8% da produção regional e, 3,8% da produção nacional. As cultivares mais difundidas são as do tipo Pacovan e Prata (Comum e Anã) que juntas ocupam 95% da área cultivada, embora também se cultive os tipos Cavendish (Grande Naine, Nanica e Nanicão), “Terra” e “Maçã”(ALVES et al., 2004). Sendo que 99% da fruta produzida são consumidas no mercado interno, fazendo parte do hábito alimentar da população (PESSOA, 2009).

Não muito diferente do que ocorre com o consumo de frutas de modo geral, à medida que se aumenta a renda do nordestino, aumenta a aquisição de bananas. Enquanto a população com renda familiar de até 830 reais consome 6kg/per capita/ano, as famílias com renda superior a 6.225 reais, consomem 14,63 kg/per capita/ano (SENA, 2011).

2.3 Distribuição Geográfica da Bananicultura

A produção brasileira de banana é peculiar no que se refere à distribuição espacial, estando presente em todos os estados e ocupando, em alguns, elevada importância social e econômica. Além disso, a bananicultura sempre foi uma das atividades agrícolas de grande importância pelo papel social que exerce na fixação do homem no campo e na geração de emprego rural (CORDEIRO; ALMEIDA, 2000).

A bananeira é cultivada desde a faixa litorânea até os planaltos do interior, embora a sua produção sofra restrições em virtude de fatores edafoclimáticos. (DANTAS; SOARES FILHO, 2000).

No Nordeste brasileiro, a bananicultura é praticada em áreas de topografia acidentada e de condições ecológicas diversas, sendo inúmeros os fatores que limitam a sua produção, desde o tradicionalismo regional, a salinização dos solos, as pragas e doenças, o alto custo dos insumos, os fatores climáticos, até a ausência de cooperativas que assegurem uma melhor comercialização do produto nos centros de produção e abastecimento (ARAÚJO, 1997). Ficando notória a observação de que em grande parte dos solos das áreas irrigadas do semiárido nordestino, um dos fatores comprometedores a produção está relacionado aos elevados teores de sais, que são provocados, principalmente, pela intensa evapotranspiração e à inadequada drenagem dos solos (SANTOS; GHEYI, 1993).

2.4 Importâncias Socioeconômicas

Dentre as atividades agrícolas disponíveis, a fruticultura apresenta um papel importante no Brasil, visto que é bem dividida pelo país e bastante diversificada, sendo a banana, após a laranja, a fruta mais produzida no País. A banana é a fruta mais conhecida no mundo todo e é símbolo referencial dos países tropicais, sendo também a fruta mais popular do Brasil, constituindo parte importante da renda dos pequenos produtores e da alimentação das camadas mais carentes da população (MORAES, 2011).

De modo geral, é cultivada em pequenas propriedades, sendo de grande importância, proporcionando geração de renda e emprego através de várias atividades agrícolas no âmbito da agricultura familiar. Pois, além de fornecer alimento saudável, saboroso e acessível à população das mais diversas classes financeiras, a bananicultura é de fundamental importância para a geração de renda de inúmeros produtores nordestinos.

A produção nacional é voltada quase que exclusivamente para o mercado doméstico. Vários fatores contribuíram nesse sentido, destacando-se: o tamanho do mercado doméstico; a

pouca exigência dos consumidores locais em qualidade, contribuindo para a negligência do setor produtivo, para o baixo nível de qualidade da banana produzida e a sua não-adequação aos padrões de qualidade do mercado internacional; os níveis atrativos de preços para o produto no mercado doméstico; a incompatibilidade entre as variedades produzidas no Brasil e as demandadas no mercado externo e a desorganização da cadeia produtiva (ALMEIDA et al., 2000).

A bananicultura gera cerca de um emprego direto e quatro empregos indiretos para cada três hectares cultivados, a depender do nível tecnológico adotado. Tomando esses valores como referência, pode-se inferir que a atividade gera no país, aproximadamente 169.700 empregos diretos e 680.000 empregos indiretos, sendo, portanto, uma atividade estratégica, principalmente se considerarmos que as principais áreas produtoras se localizam em regiões carentes em alternativas de emprego e geração de renda, justificando investimento em conhecimento e difusão de informações que possam melhorar as condições de cultivo (ALVES, 1991).

2.5 Valor Alimentício e Nutracêutico

A banana trata-se, de uma fruta muito saborosa, rica em nutrientes, de fácil preparo e consumo e, portanto, apreciada pela maioria das pessoas. Além disso, análises recentes mostram que a banana está se convertendo cada vez mais em uma mercadoria intensamente intercambiável em alguns mercados, como por exemplo, o mercado europeu, (FIORAVANÇO, 2000).

Recentemente, a mídia mundial desportiva apresentou as potencialidades nutracêuticas da banana, principalmente em referência à elevada concentração de potássio e seu ponto positivo na contenção das constantes câimbras durante o esforço repetitivo. É nacionalmente conhecida como calmante intestinal, por estimular o apetite e as funções digestivas, devido às substâncias oleosas presentes em sua composição de efeito adstringente, que suaviza o intestino delgado, grosso e reto, sendo também aplicada em casos de diarreia aguda e crônica. Fácil de digerir, comumente é administrada às crianças já a partir dos seis meses de idade. Como quase não tem gordura, é indicada também nas dietas baixas em colesterol (SENA, 2011).

Alguns estudos indicam benefícios do consumo regular da banana, como o combate a depressão (causa equilíbrio de serotonina no cérebro), evita a insônia, o seu alto valor de

fibras provoca a sensação de saciedade e por ser fonte de potássio pode contribuir para a prevenção da osteoporose, através da redução da perda de cálcio e também é pode ser usada como fonte de reposição de potássio por pessoas com pressão alta (NEVES 2009).

A banana é rica em carboidratos e energias (calorias) apresentando ainda vários outros nutrientes importantes como, vitaminas e sais minerais. Os carboidratos presentes na banana verde fazem parte dos carboidratos denominados de complexos, que são o amido e os polissacarídeos não amiláceos, que diferem entre si em relação às suas estruturas químicas, efeitos fisiológicos e nutricionais. Apresenta ainda, grande importância como fonte de alimentação e geração de divisas para o país (SOUZA; TORRES FILHO, 1999). Na alimentação humana, adquire importância não só por ser consumida em todas as faixas etárias, mas também pelo seu alto valor energético e pelo conteúdo de vitaminas e sais minerais (ALVES, 1997).

2.6 Produtos e Usos da Banana

A banana é utilizada por todas as classes sociais e por diversas idades. É a fruta mais consumida *in natura* concentra nos países de clima tropical. Segundo a Embrapa a maior parte da produção brasileira de banana é consumida também *in natura* e industrializada.

As diferentes variedades de banana mostram um bom indicativo, do grande número de produtos industrializados que se pode obter a partir da fruta, já que cada tipo de banana, possui características favoráveis a uma forma diferente de industrialização, além de poderem usar diferentes tipos de bananas para um mesmo processamento (MORAIS, 2011).

Outras formas de aproveitamento da banana *in natura* é pela conservação por secagem, onde a água do alimento é retirada, ocorre à concentração dos nutrientes e o alimento conserva-se por um período de tempo maior. A utilização deste método traz vantagens não só nutricionais como também econômica, diminuindo a mão-de-obra na elaboração dos produtos, redução de espaço ocupado pelo produto entre outras vantagens (NEVES, 2009).

Além da fruta produtos podem ser obtidos da banana, tais como: purê, doce em massa ou bananada, banana em calda, banana passa, flocos, farinha, banana chips, néctar de banana, aguardente ou licor de banana, papel, banana plac, móveis e objetos de decoração e outros artesanatos (MORAES, 2011).

A industrialização da banana pode ser uma opção para o aproveitamento dos excedentes da produção e dos frutos que estão fora dos padrões de qualidade para serem consumidos na forma *in natura*, a industrialização da banana promove também o aumento de vida-de-prateleira e agrega valor ao produto. (SOUZA; TORRES FILHO,1999).

2.7 Perdas Pós-colheita em Bananas

Mesmo apresentando um grande volume de produção e ampla distribuição por todo o território nacional, a cultura da bananeira caracteriza-se por apresentar baixa produtividade e elevadas perdas na pré e pós-colheita (CORDEIRO, 2000). Em estudo desenvolvido por Borges (2008) observa-se que as perdas em diferentes etapas na cadeia de produção da banana no Brasil são: na lavoura (5%); no processo de embalagem (2%); no atacado (de 6% a 10%); no varejo (de 10% a 15%) e, no consumidor (de 5% a 8%).

O elevado índice de perdas na comercialização de banana no Brasil faz com que apenas uma parcela, entre 50 a 60% da produção, chegue à mesa do consumidor (MASCARENHAS, 1999). Do total de bananas produzidas no Brasil, cerca de 40 a 50% são perdidas na pós-colheita. As causas podem ser de origem mecânica, fisiológica e microbiológica. (OLORUNDA, 2000).

Chitarra e Chitarra (1990) comentam que dentre as diversas causas das perdas pós-colheita em frutos, destacam-se as ocasionadas por doenças. Em conformação, Booth e Burden (1986), acrescenta que as doenças ocasionadas por fungos ocorrem com maior frequência e atividade. Os fungos são os principais causadores de doenças pós-colheita em frutas, como consequência do amplo número de espécies envolvidas e da diversidade e eficiência dos mecanismos de penetração nas mesmas (SNOWDON, 1990). Sendo estes responsáveis por 80 a 90% do total de perdas causadas so por fitopatógenos (GULLINO, 1994).

A rápida deterioração da fruta, quando acelerada pela infecção fúngica, é um fator que causa perda econômica e compromete principalmente, a qualidade do produto comercial (DANTAS, 2003). Tanto a aparência quanto suas características de sabor e aroma podem ser severamente comprometidas pela infecção microbiana, além da depreciação da aparência, alterações físicas, físico-químicas podem ser constatadas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A podridão resultante da atividade do patógeno ocasiona grande perda à cultura, principalmente quando cultivados em áreas distantes de locais de consumo (SILVEIRA et al., 2005).

2.8 Doenças Fúngicas Pós-colheita em Bananas

As doenças de plantas geralmente ocorrem sob uma ampla faixa de condições ambientais, no entanto, a intensidade e a frequência de uma determinada doença são influenciadas pelo grau de desvio de cada condição ambiental do ponto ótimo para o desenvolvimento da doença (AGRIOS, 2005).

Os problemas fitossanitários se desenvolvem a partir da interação entre: o ambiente; que são as condições climáticas representadas, principalmente, por umidade e temperatura; o hospedeiro, que neste caso específico é a bananeira e a ação de vetores de doenças, que são os insetos ou o próprio homem com suas interferências diversas, aliados à presença de pragas e/ou patógenos, constituindo os quatro elementos fundamentais, responsáveis pela ocorrência de problemas fitossanitários e por sua gravidade (CORDEIRO; MESQUITA, 2000).

Sempre que um ou mais de um dos três primeiros fatores citados são desfavoráveis às doenças, ou quando o homem intervém positivamente para controlá-las, os problemas fitossanitários são minimizados ou por vezes eliminados (CORDEIRO; MESQUITA, 2000).

As doenças fúngicas tanto no campo ou na pós-colheita, constituem os principais problemas da bananeira, e normalmente afetada em todo seu ciclo vegetativo e produtivo, nas suas diversas partes (raiz, pseudocaule, folha e fruto), por um grande número de doenças causadas por diversas espécies de fungos. Como por exemplos a sigatoka-amarela, causada por *Mycosphaerella musicola* (*Pseudocercospora musae*); a sigatoka-negra, causada por *M. fijiensis* (*Paracercospora fijiensis*); o mal-do- Panamá, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*; a antracnose, causada por *Glomerella musarum* Cooke e Massel (*Colletotrichum musae* Berk e Curt) e a podridão-da-coroa, causada por: *Fusarium roseum* (Link) Sny e Hans., *Verticillium theobromae* (Torc.) Hughes e *Colletotrichum musae* são as mais importantes doenças da bananeira no Brasil (CORDEIRO; KIMATI, 1997). Esses patógenos, em alguns casos, são fatores limitantes da produção dessa fruta. Pode-se afirmar que o sucesso na produção de banana depende em grande parte dos cuidados dispensados a essas doenças (CORDEIRO; MATOS, 2000).

No caso das doenças pós-colheita, elas podem iniciar no campo, durante a ontogenia da fruta, ou surgirem depois da colheita, com a maturação fisiológica (CAPPELLINI; CEPONIS, 1984). As mudanças fisiológicas normais do hospedeiro, o manuseio incorreto ou condições ambientais adversas podem dar início à transição da fase de latência do patógeno para a fase ativa, promovendo assim o desenvolvimento de doença (CAPPELLINI; CEPONIS, 1984; JARVIS, 1994).

Assim após a colheita, as frutas passam por uma série de transformações endógenas resultantes do metabolismo, que se reflete em várias mudanças nas suas características, tais como textura, cor, sabor e aroma, indicativas do processo de amadurecimento e posterior senescência. Durante esses processos, as frutas geralmente tornam-se mais suscetíveis à invasão por patógenos, devido, principalmente, ao aumento da predisposição às injúrias mecânicas, que transformam esses produtos em um substrato disponível para o rápido desenvolvimento de micro-organismos (ECKERT, 1980; COURSEY, 1983).

Segundo Lapeyre e Mourichon (1998), a antracnose e a podridão da coroa são as principais doenças que afetam as bananas na pós-colheita.

A antracnose é a principal doença de frutos em pós-colheita nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Como na banana, mesmo a doença se manifestando após a colheita, o problema provem no campo, ocasionado pelos esporos fúngicos dispersos no ar que são depositados sobre a fruta, formam aprensórios e penetram na fruta, permanecendo nestas como infecções quiescentes (SPONHOLZ et al., 2004).

O sintoma típico da doença é caracterizado por lesões arredondadas, grandes, necróticas e bordos ligeiramente elevados com o centro dos tecidos deprimidos, onde são produzidas massas de conídios de coloração alaranjada (LIMA FILHO, 2003).

Assim as espécies de *Colletotrichum* são conhecidas como agentes causais de doenças comumente denominadas de antracnose; citam-se neste caso *C. musae* e *C. gloeosporioides*, com ocorrência em frutos, caules e folhas de uma ampla gama de plantas hospedeiras. Comum em frutos como caju, abacate, banana, citros, manga, mamão, dentre outras fruteiras. Essa doença é encontrada em todas as regiões brasileiras de grande importância por atacar a parte aérea das plantas em qualquer idade, sendo de difícil controle quando as condições climáticas são favoráveis às epidemias (KIMATI; GALLI, 1980).

A podridão-da-coroa é uma anomalia economicamente importante na pós-colheita, exigindo a adoção do controle químico. De modo geral, a podridão restringe-se à coroa, mas eventualmente estende-se ao pedicelo e aos frutos. A comercialização da banana em pencas

ou em buquês gera ferimentos na coroa ou almofada expondo-a ao ataque de microrganismos, geralmente oportunistas, mas capazes de causar a decomposição dos tecidos.

Os sintomas manifestam-se pelo escurecimento dos tecidos da coroa, sobre qual pode-se desenvolver um micélio branco-acinzentado. O problema normalmente resulta da atividade combinada de vários fungos, tais como: *Fusarium roseum* (Link) Sny e Han, *Verticillium theobromae* (Torc.) Hughes e *Colletotrichum musa* Berk e Curt, outros também tem sido isolados, mas em menor frequência (PLOETZ, 1994; STOVER, 1972).

Essas doenças prejudicam significativamente o comércio e o consumo da fruta *in natura*, causando perdas expressivas da ordem de até 40% da produção (CORDEIRO et al., 2005). Economicamente é muito importante, por causar prejuízos em pós-colheita e, também, perdas no campo (JEFFRIES et al., 1990), sendo fator limitante da qualidade, prejudicando a comercialização do fruto (COUTO; MENEZES, 2004).

2.9 Controle na Pós-colheita

As precárias estruturas de produção e comercialização da banana, o manejo do produto a partir da colheita e a falta de cuidados no manejo pós-colheita, são responsáveis pela desvalorização da banana no mercado interno e pela perda de oportunidades de exportação da fruta brasileira. Além disso, as normas de qualidade são defasadas, dispersas e não compatíveis com os padrões básicos vigentes nos mercados compradores de fruta *in natura* (EPAMIG, 2005).

Alguns danos podem ser gerados as frutas, principalmente nas etapas de transporte dos cachos, embarque nos veículos transportadores e traslado dos cachos até ao local de comercialização desses frutos onde geralmente são as feiras livres. No comércio varejista, o maior percentual é realizado por feirantes, em quase todas as capitais dos estados e mesmo em muitas das maiores cidades do interior (PEREIRA et al., (2010).

A principal forma de controle das doenças de frutos em pós-colheita continua sendo os fungicidas, porém, sua forma de aplicação o surgimento de raças de patógenos resistentes e as pressões socioeconômicas têm reduzido às oportunidades de se planejar estratégias de controle baseadas em fungicidas. No entanto o uso excessivo de fungicidas tem levado ao desenvolvimento de raças resistentes a esses produtos.

O controle destas doenças deve começar no campo, onde as infecções normalmente ocorrem nos estádios de pós floração, durante o desenvolvimento dos frutos, ou ainda por aberturas naturais e ferimentos causados durante a colheita e no manuseio durante o transporte e armazenamento (VENTURA, 2003).

Assim, boas praticas na colheita e transporte, manuseados com cuidado, no sentido de evitar ferimentos leva a redução das perdas pós-colheita, visto que são os danos mecânicos e ferimentos dos frutos durante o manuseio que facilita o desenvolvimento de patógenos, principalmente fungos que ocasionam ao apodrecimento dos frutos e uma má qualidade destes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aquisição e amostragem dos frutos na feira de Sumé – PB.

Foram utilizadas duas cultivares de bananas a ‘Prata’ e a ‘Maça’ da feira livre da cidade de Sumé – PB.

As amostras de bananas coletadas na feira tinham grau de maturação tipo 6 (fruto com casca totalmente amarela).

As coletas foram realizadas uma vez por mês, durante o período de seis meses, de novembro de 2012 a abril de 2013. Todas as coletas nos diferentes meses foram realizadas em três pontos fixos de comercialização (três vendedores escolhidos em pontos equidistantes no local de vendas de frutos e verduras na feira livre). Foram coletados aleatoriamente, em cada ponto fixo, 10 frutos/cultivar, sendo analisados 30 frutos/cultivar/mês. Totalizando 180 frutos/cultivar.

3.2 Identificação e frequência de fungos causadores de doenças pós-colheita em bananas

Os frutos coletados foram levados ao laboratório de Biologia Molecular do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – CDSA. Os mesmos foram lavados com água e sabão, postos a secar por 30 minutos em temperatura ambiente e, em seguida, foram incubados sobre a base de placas de Petri contendo algodão hidrófilico umedecido com água destilada esterilizada (ADE), sendo o conjunto envolto com saco plástico, constituindo a câmara úmida (Figura 1a). Decorrido o período de 48 horas, a câmara úmida foi retirada para análise posterior da identificação e frequência dos fungos.

A identificação e frequência dos fungos foram através do isolamento, feito pelo plaqueamento dos fragmentos do fruto que apresentam sintomas de doenças e/ou sinais de patógenos (Figura 1b, 1c e 1d).

Os procedimento de isolamento constara da desinfecção superficial de fragmentos de tecidos lesionados com álcool (70%), com NaCl e água destilada na proporção de 1:3 (v:v) por um minuto e lavagem por duas vezes em ADE, seguida do plaqueamento dos fragmentos em meio batata-dextrose-agar (BDA), suplementado com 0,01% de cloranfenicol. As placas

foram encubadas por cinco dias, à temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$ sob alternância luminosa (12h luz/12h escuro).

A identificação e quantificação da frequência de isolamento dos fungos foram feitas com o auxílio de um microscópio óptico, observando-se características morfológicas, tais como identificação dos esporos, e culturais, como pigmentação e estrutura do micélio.

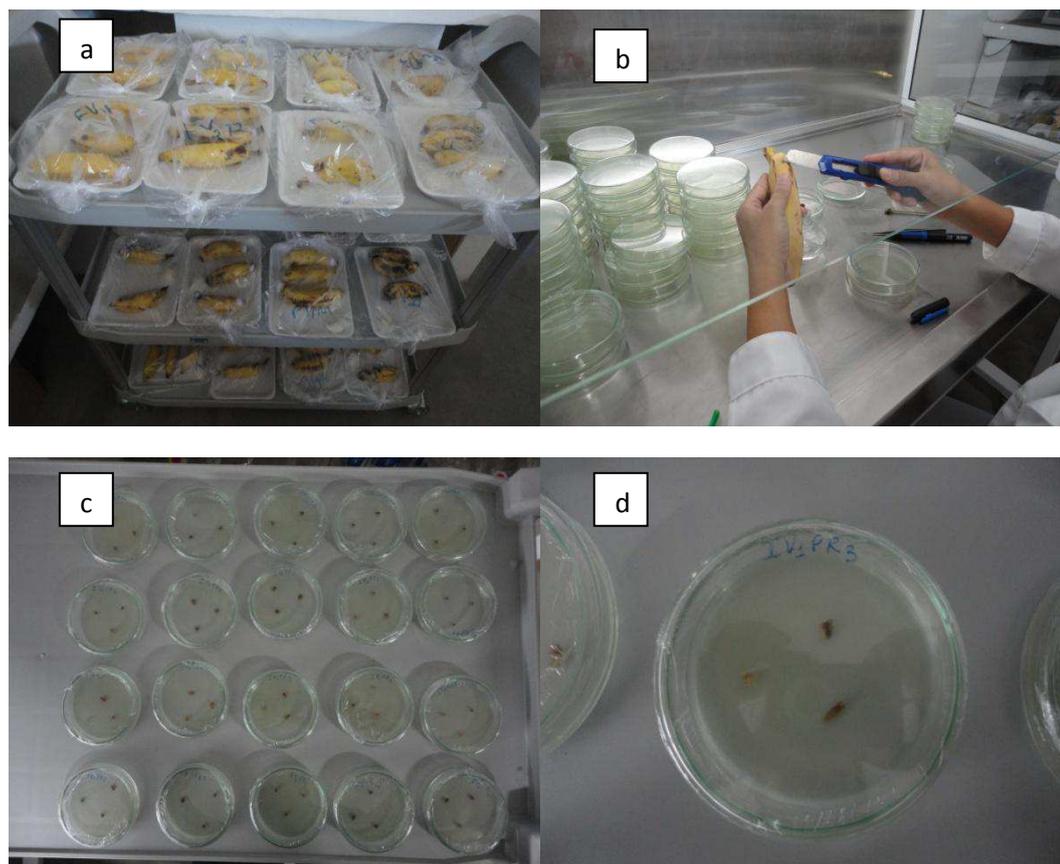


Figura 1 - Na imagem (a) amostras dos frutos na câmara úmida; (b) isolamento, (c) imagem dos isolados em placas de Petri, fragmentos do fruto que apresentam sintomas de doenças; (d) imagem de perto da placa de Petri contendo o isolado.

3.3 Análises estatísticas

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com três repetições, sendo cada repetição constituída por um ponto fixo de comercialização. Como tratamento, foi considerado as cultivares de banana (Prata e Maçã). Os dados de frequência dos fungos foram submetidos à análise de variância e as médias separadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As bananas avaliadas apresentaram elevada frequência média de fungos durante os seis meses de avaliação (Figura 2). Os resultados obtidos confirmam a importância econômica das doenças pós-colheita na cultura da banana, pois além de desqualificar a fruta comercializada, proporciona um menor tempo de prateleira, conseqüentemente, aumentando o desperdício, contribuindo para redução no lucro por parte do produtor.

Foram isolados dos frutos tanto da cv. Maçã, como da cv. Prata os fungos pertencentes aos gêneros *Colletotrichum musae* e *Fusarium sp.* (possíveis causadores de doenças) e *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.* e *Rhizopus sp.* (fungos oportunistas) (Figura 2).

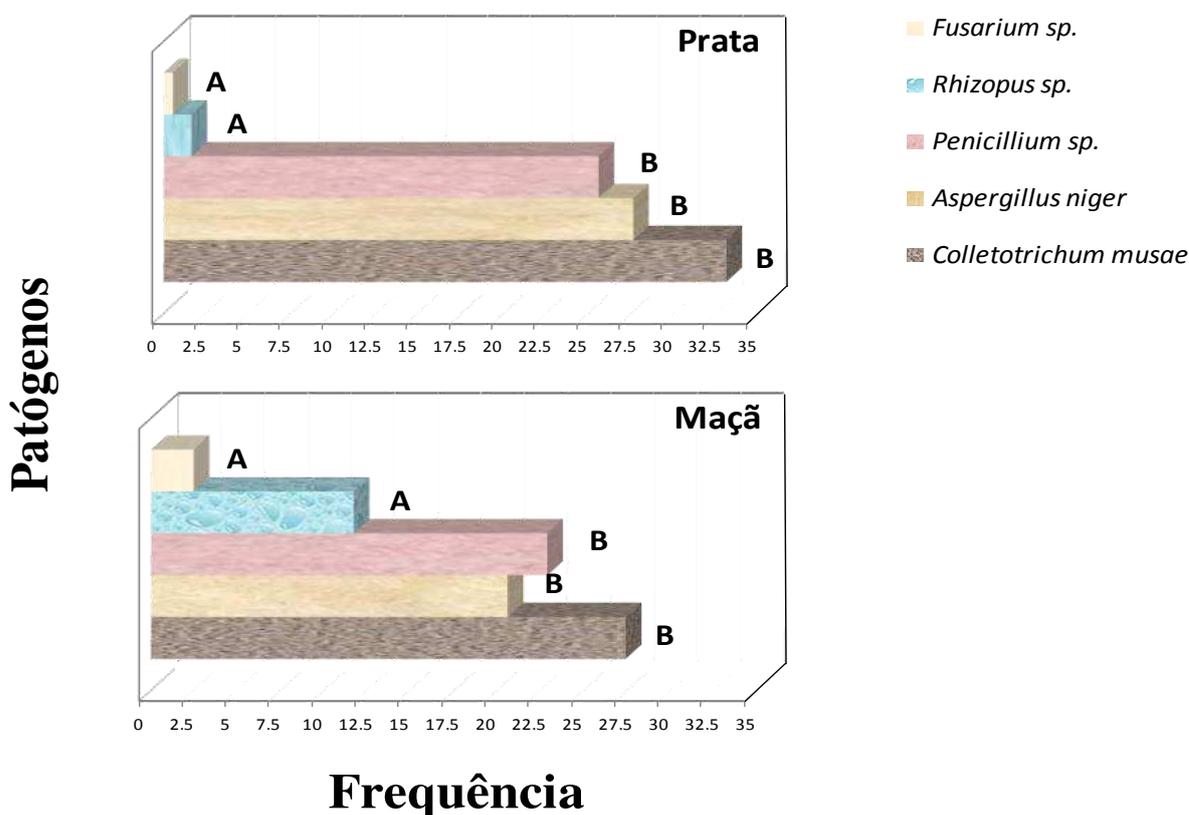


Figura 2. Frequência de patógenos fúngicos pós-colheita em bananas (cv. Maçã e cv. Prata) na feira livre de Sumé, Estado da Paraíba, Brasil. Médias (seis meses), seguidas pela mesma letra na linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Dados transformados em arco seno $\sqrt{(x/100)}$.

Na cv. Maçã a frequência de ataque nos frutos foram de 27,44 %; 22,90 %; 20,61 %; 11,72 % e 2,46 % (média de seis meses de avaliação) para os gêneros *Colletotrichum musae*, *Penicillium* sp., *Aspergillus Níger*, *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp., respectivamente. Observa-se que as frequências dos fungos *Colletotrichum musae*, *Penicillium* sp. e *Aspergillus níger* não diferiram estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, mas estes diferiram dos gêneros *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. (Figura 2).

Para a cv. Prata a frequência de ataque nos frutos foram de 33,13 %; 27,65 %; 25,61 %; 1,64 % e 0,55 % (média de seis meses de avaliação) para os gêneros *Colletotrichum musae*, *Aspergillus níger*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp., respectivamente. Da mesma forma que na cultivar Maçã as frequências dos fungos *Colletotrichum musae*, *Aspergillus níger* e *Penicillium* sp. não diferiram estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, tendo diferido dos gêneros *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. (Figura 2).

Observou-se tanto na cv. Maçã quanto na cv. Prata que entre os gêneros pertencente ao grupo de maior frequência de ataque nos frutos (*Colletotrichum musae*, *Aspergillus Níger* e *Penicillium* sp.) tem-se a presença de dois fungos oportunistas (*Aspergillus níger* e *Penicillium* sp.). Resultados semelhantes foram observados por Pereira et al. (2010) e por Moraes et al. (2006) ao avaliarem a incidência de fungos em banana “Prata” e “Prata anã”, respectivamente. No entanto, nesses estudos os autores não apresentam um teste de média entre as estimativas das frequências de ataque desses fungos.

É bem provável que a penetração desses fungos oportunistas pode ter ocorrido através de ferimentos realizados durante as operações de colheita, armazenamento, transporte ou mesmo durante a comercialização, uma vez que, em feiras livres é frequente o contato com os frutos pelos possíveis compradores. Neste contexto, Vieira et al. (2006) acrescenta, ainda, que esses fungos oportunistas além de causarem doenças pós-colheita em algumas culturas são fungos contaminantes que estão presentes no ambiente.

Entre os patógenos detectados, o *Colletotrichum musae*, mesmo não diferindo estaticamente do *Aspergillus niger* e *Penicillium* sp. apresentou-se entre os de maior magnitude em relação a frequência de ataque nos frutos em ambas cultivares (27,44 % - Maçã e 33,13 % - Prata).

Esse resultado reflete a participação do *Colletotrichum musae* como agente causal da antracnose e da podridão da coroa em banana, confirmando a importância desse gênero. Entretanto, pode-se evidenciar que o fato do *C. musae* ser considerado como o agente primário da podridão de frutos em banana (antracnose e podridão da coroa), os fungos oportunistas apresentam um papel importante na patologia pós-colheita, pois favorecem o aumento dos danos iniciados pelo patógeno primário, acelerando a deterioração dos frutos a partir dessa infecção primária (JONES & SLABAUGH, 1994).

Em relação ao efeito de cultivares (“Maçã” e “Prata”) foi observado que, para frequência de *Aspergillus niger* houve diferença significativa pelo teste F-Snedecor a 5 % de probabilidade nos meses de novembro e março. Para o gênero *Penicillium* sp. e *C. musae* foi observado diferença apenas no mês de janeiro. Em *Fusarium* sp. observou-se diferença significativa apenas no mês de abril e no caso do *Rhizopus* sp. houve diferença significativa entre as cultivares “Maçã” e “Prata” para os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. Entretanto, apesar de em alguns meses essa diferença entre as cultivares ter sido significativa, nesse estudo, não foi verificada diferença significativa pelo teste F-Snedecor a 5% de probabilidade, entre às médias gerais dos meses de avaliação para os diferentes patógenos (Tabela 1).

É notável a importância de estudos sobre a frequência e quantificação de fungos em bananas, pois pode fornecer informações adicionais sobre a presença de alguns gêneros que causam podridões em frutos e podem comprometer a saúde humana pela produção de micotoxinas, como *Penicillium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* e *Phomopsis*. Sendo algumas dessas micotoxinas já encontradas em produtos processados, como sucos de frutas (MORAIS et al., 2006).

Tabela 1. Efeito de cultivares de banana Prata e Maçã na feira livre de Sumé – PB sobre a incidência de patógenos fúngicos pós-colheita em bananas, Sumé - PB, Brasil.

Patógeno	Cultivar	Frequência ¹						
		Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Média
<i>Aspergillus Níger</i>								
	Prata	36,87b ²	15,48a	29,02a	58,34a	11,13b	15,00a	27,65a
	Maçã	10,56a	25,00a	21,67a	46,43a	0,00a	20,00a	20,61a
<i>Penicillium sp.</i>								
	Prata	29,83a	11,31a	29,45b	3,33a	33,07a	46,67a	25,61a
	Maçã	17,70a	25,00a	11,25a	5,56a	31,22a	46,67a	22,90a
<i>Colletotrichum musae</i>								
	Prata	33,33a	17,15a	27,21b	31,67a	49,44a	40,00a	33,13a
	Maçã	29,26a	4,17a	16,25a	29,77a	51,85a	33,33a	27,44a
<i>Rhizopus sp.</i>								
	Prata	0,00 a	0,00a	6,51b	0,00 a	3,33a	0,00a	1,64a
	Maçã	31,11b	18,98b	0,00a	15,48b	4,76 ^a	0,00a	11,72a
<i>Fusarium sp.</i>								
	Prata	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	3,03a	0,00a	0,55a
	Maçã	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	4,76 ^a	10,00b	2,46a

¹Média de 3 repetições em porcentagem (%), considerando 30 frutos/amostra.

²Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste F-Snedecor a 5% de probabilidade de erro. Dados transformados em arco seno $\sqrt{(x/100)}$.

Mesmo não sendo objetivo deste estudo (estimar perdas pós-colheita), é oportuno, evidenciar a ação desses fungos pós-colheita ocasionando perdas na cultura da banana, pois no Brasil, por exemplo, as doenças pós-colheita são responsáveis por perdas significativas de produtos agrícolas durante as etapas de comercialização, diminuindo não apenas a quantidade comercializada, mas também a qualidade dos produtos no mercado. As perdas causadas por essas doenças são variáveis e oscilam entre 10% e 50% em função do produto, da região e da tecnologia empregada na produção (EPAMIG, 2005).

Pereira et al., (2010) comentam que as doenças pós-colheita provenientes de infecções latentes e/ou ativas constatada neste estudo sugere a necessidade do emprego de medidas de controle mais efetivas durante as fases de produção e pós-colheita de frutos de banana, incluindo práticas de sanitização e métodos que induzam resistência dos frutos aos patógenos, visando propiciar a redução dessas perdas. Acrescentam, ainda, a necessidade de recorrer a todas as práticas e manuseio que reduzam o potencial de inóculo e evitem ferimentos nos frutos, como acondicionar as frutas em embalagens apropriadas, evitar transporte e armazenamento sob altas temperaturas e promover rapidez na distribuição aos centros consumidores, sendo estas medidas essenciais para atingir os parâmetros de qualidade exigidos pelo mercado.

Desta forma, é importante destacar que, mesmo com o uso tecnologias empregadas na produção das frutas, os cuidados relacionados com a comercialização desses produtos, muitas vezes, são negligenciados, visto que forma como os frutos são expostos na feira livre já compromete a sua qualidade, como falta de sanidade, desorganização, contato constante de consumidores no ato da compra, exposição ao sol, mau condicionamento, entre outros.

Assim, pode-se inferir que no processo de comercialização de banana na feira livre do município de Sumé-PB observou-se que é necessário de uma infra-estrutura melhor para receber os frutos vindos do campo. Resultados semelhantes foram observados por Pereira et al. (2010) em estudo sobre a incidência e frequência de fungos em bananas comercializadas na feira livre de Pombal - PB. Desta forma, torna-se imprescindível investimento na infra-estrutura e treinamentos, permitindo que os feirantes tenha acesso a informações básicas sobre os cuidados que se deve ter durante o transporte e a comercialização dos frutos, visando assim, reduzir as perdas pós-colheita de banana na comercialização, além da melhoria na qualidade dos frutos disponibilizados aos consumidores.

5. CONCLUSÕES GERAIS

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

Os fungos identificados no presente estudo foram: *Colletotrichum musae* e *Fusarium* spp., possíveis causadores de doença; e os fungos oportunistas *Penicillium* sp., *Aspergillus niger* e *Rhizopus* sp.;

Entre os patógenos detectados, o *Colletotrichum musae*, mesmo não diferindo estaticamente do *Aspergillus niger* e *Penicillium* sp. apresentou-se entre os de maior magnitude em relação a frequência de ataque nos frutos em ambas cultivares (27,44 % - Maçã e 33,13 % - Prata).;

As cultivares de banana (Maçã e Prata) não diferiram estatisticamente, pelo teste F-Snedecor a 5% de probabilidade, entre às médias gerais dos meses de avaliação para os diferentes gêneros de fungos identificados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2009. Banana. 56 ed. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, p.70-75, 2009.

AGUIAR, L. M. A. **Avaliação do processo de concentração osmótica para obtenção de banana-passa**. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

AGRIANUAL 2008: **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2009. p. 196-203.

AGRIOS, G. N. Environmental effects on the development of infectious plant disease. In: _____ **Plant Pathology**. 5 ed. Amsterdam: Elsevier, 2005. cap.7, p.249-263.

ALVES, E. J. **A Cultura da Banana no Brasil e proposições para o seu Melhoramento**. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA/ CNPMF, 1991. 40p. (CNPMPF. Documentos 32).

ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: EMBRAPA, 1997.

ALVES, M. A.; LIMA, A. S. T. de; FERRAZ, L. G. B.; LIDERMAN, I. E.; JUNIOR, J. F. da S. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. CD

ALMEIDA, C.O. et al. **Aspectos socioeconômicos**. In: CORDEIRO, Z.M.P. Banana produção: aspectos técnicos, Brasília: EMBRAPA, 2000.

ARAÚJO, F. C. **Sistema integrado de produção de banana pacovan, prata e comprida no Estado de Pernambuco**. Recife: IPA, 1997.

BOOTH, R.H.; BURDEN, O.J. Pérdidas de postcosacha. In: The Commonwealth Mycological Institute (Eds.) **Manual para patólogos vegetales**. Kew. CAB/FAO. 1986. pp.162-179.

BORGES, A. L. Cultivo da bananeira. **Embrapa mandioca e fruticultura**. Cruz das Alma, 279p. il., 21. ed., 2004

BORGES, A. L. **Cultivo da banana para o Agropólo Jaguaribe** – Apodi, Ceará. Disponível em: <<http://sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 26 out. 2008.

BORGES, M.F.; MAIA, G.C.; SOUZA FILHO, M.S.M.; SILVA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; AZEVEDO, E.H.F. Avaliação microbiológica de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) processado minimamente durante o processamento e armazenamento. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS, 6., 2000, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires, 2000. p.115.

CAPPELLINI, R.A.; CEPONIS, M.J. Postharvest losses in fresh fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops. In: Moline, H.E. (Ed.) **Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops**. Berkeley. University of California Agricultural Experiment Station. p.24-30. 1984.

CEAGESP. Ficha da banana. 2010. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/hortiescolha/anexos/ficha_banana.pdf>. Acesso em: 22 agosto. 2013

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P.; KIMATI, H. Doenças da bananeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, c. 15, v. 2, 2005. p.111-112.

CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* sp.) In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2: Doenças das plantas cultivadas, Cap. 13, p. 112-136.

CORDEIRO, Z.J.M.; MESQUITA, A.L.M. Manejo integrado das pragas, doenças e plantas daninhas In: CORDEIRO, Z.J.M. (Ed.). **Banana Fitossanidade**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília. Embrapa Comunicação para Transferência e Tecnologia (Frutas do Brasil 4). 2000, p. 15-20.

CORDEIRO, Z. J. M.; ALMEIDA, C. O. **Banana para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2000.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A.P. Doenças. In: **Banana**: Brasília: EMBRAPA, Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.116-117.

COSTA, J. N. M.; SCARPARE FILHO, J. A. **Efeito do ensacamento de cachos de banana Nanicão na produção e no intervalo entre a inflorescência e a colheita**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1575-1580, nov. 2002.

COUTO, E. F.; MENEZES, M. Características fisionomofológicas de isolados de *Colletotrichum musae*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n.4, p. 406-412, 2004.

CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças – fisiologia e manuseio**. Lavras. ESAL/FAEPE. 1990.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2a ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

COURSEY, D. G. Post-Harvest losses in perishable foods of the developing world. In: MORRIS, L. (ed.). **Post-harvest Physiology and Crop Preservation**. New York: Plenum, 1983. p.485-513.

DANTAS, J. L. L.; SOARES FILHO, W. S. S. **Classificação botânica, origem e evolução**. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2000. p.12-16.

DANTAS, S. A. F. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas de mamão e laranja: ocorrência e indução de resistência com elicitores bióticos e abióticos. **Tese de Doutorado**. Univ. Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

ECKERT, J.W. Postharvest disease of fresh fruits and vegetables – etiology and control. In: Haard, N.F. & Salunkhe, D.K. (Eds.) **Postharvest biology and handling of fruits and vegetables**. Westport.The Avi. 1980. pp.81-117.

EMBRAPA. Agência de Informação Embrapa. Banana. Disponível em: em <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/A>> bertura.html. Acesso em 03 nov. 2011.

EPAMIG. **Doenças pós-colheita de frutas**. Informe agrícola, V.26, n. 225- 2005.

FAO/FAOSTAT. Disponível em:<http://www.fao.org/af/guides/resource/data.htm>. Acesso em 20 nov. 2010.

FAO/FAOSTAT. Disponível em: <http://www.fao.org/af/guides/resource/data.htm>. Acesso em 20 nov. 2011.

FIORAVANÇO, J. C. **Comercio internacional de productos hortofrutícolas: estudio de la competitividad de Brasil en el mercado de frutas tropicales de la Unión Europea**. 2000. 410 p. Tese (Doutorado) - UPV, Valência, 2000.

GLOBO RURAL. Cultivares de Banana. Disponível em: <<http://www.globorural.com.br>> Acesso em 22 de agosto de 2013.

GULLINO, M.L. Lotta biologica a funghi agenti di marciumi della frutta in post-raccolta. **Informatore Fitopatolico**, 4:5-13. 1994.

HAFLE, O. M. **Caracterização e qualidade da banana comercializada no município de Souza**, Paraíba. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2004. 20 p. Monografia Especialização.

IBGE. Lavoura Permanente 2009: Banana (cacho) – Quantidade Produzida – (tonelada) Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/cartograma/mapa.php?u=f=52&codMun=522170&tema=lavperm2009&codv=v16&tituloTema=Lavoura%20Permanente%202009&titulo=Banana%20%28cacho%29%2020Quantidade%20produzida&unidade=Tonelada&legenda=&lang>>. Acesso em 15 mar. 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola** - LSPA -agosto 2008. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp>. 10. Abri. 2011.

JOBLING, J. Talking rot: Postharvest disease control. **Good Fruit and Vegetables magazine**, v.11, n. 2, 2000. p. 20-21.

JARVIS, W. R. Latent infection in pre- and postharvest environment. **HortScience**, Alexandria, v.29, p.749-751, 1994.

JEFFRIES, P.; DOOD, J. C. JEGER, M. J.; PLUMBLEY, R. A. The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. **Plant Pathology**, v. 39, p. 343, 1990.

KIMATI, H.; GALLI, F. Doenças da bananeira: *musa* sp. In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. V. 2: Doenças das plantas cultivadas, Cap. 8, p. 87-101.

LAPEYRE DE BELLAIRE, L. de & MOURICHON, X. The biology of *Colletotrichum musae* (Berk. et Curt.) Arx and its relation to control of banana anthracnose. **Acta Horticulturae** 490:287-303. 1998.

LIMA FILHO R.M.; OLIVEIRA S.M.A.; MENEZES M. **Caracterização Enzimática e Patogenicidade Cruzada de *Colletotrichum* spp. Associados a Doenças de Pós-Colheita***. 1Departamento de Agronomia, Área de Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Aceito para publicação em 26/09/2003.

LEITE G.A.; ERIKA V. M.; MENDONÇA V.; MORAES P.L.D.; LIMA L.M.; XAVIER I.F. **Qualidade pós-colheita da banana 'pacovan' comercializada em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró-RN**. **Revista Brasileira de Ciências**, vol. 5 núm. 3, julho-setembro, pp. 322-327. 2010.

MANICA, I. **Fruticultura tropical 4- banana**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997.485 p.

MASCARENHAS, G. C. C. **Banana: Comercialização e mercados**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.20,n. 196, 1999. p. 97-108.

MORAES A. da S. **A Bananicultura em Goiás**. Conjuntura econômica Goiana. Dezembro, n19. 2011

MORAES, W. S.; ZAMBOLIM L.; LIMA, J. D. Incidência de fungos em pós-colheita de banana 'Prata anã' (*Musa AAB*). **Summa phytopathology**, Botucatu, v. 32, n.1. 2006.

NEVES, L. C. **Manual pós-colheita da fruticultura brasileira**. Londrina: EDUEL, 2009. 494p.: Il., 2009.

OLIVEIRA, S.O., ALVES, E.J., SHEPHERD, k.; DANTAS, J.L.L. **Cultivares**. In: ALVES, E.J. (Org.). A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. Brasília: Embrapa-SPI/ Cruz das Almas, p.85-105. 1999.

OLORUNDA, A. O. Recent advances in postharvest technologies of banana and plantain in Africa. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.540, 2000. p. 517-597.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO. **Bananos**. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. 10. Abr. 2010.

PEREIRA, V.M.O., AMBRÓSIO, M. M. Q., QUEIROGA, R.C.F., SOUSA, J. S., Wanderley J.A.C. **Incidência e Frequência de Fungos em Banana Comercializadas na Feira Livre de Pombal – PB**. Revista Verde, Mossoró – RN, v.5, n.3, p. 218 – 223 julho/setembro de 2010.

PESSOA W.R.L.S., **Avaliação de Técnicas Alternativas para o Manejo da Antracnose da Banana em Póscolheita**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia. Recife-PE, Março 2009.

PLOETZ, R., ZENTMYER, G.A., NISHIJIMA, W.T., ROHRBACH, K.G. & OHR, H.D. (Eds). **Compendium of tropical fruit diseases**, Minnesota-USA, APS Press, 1994.

PBMH e PIF **Programa Brasileiro para a modernização da horticultura & Produção Integrada de Frutas**. 2006. Normas de Classificação de Banana. São Paulo: CEAGESP, (Documentos, 29).

ROSA JÚNIOR, C. D. R. M. 2000. **Bananeira: cultivo sob condição irrigada**. Recife: SEBRAE-PE, 51p.

SANCHEZ, M.; DIANESE, J. C.; COSTA, C. L. **Fatores determinantes do dano de *Phoma caricae-papayae* ao fruto do mamoeiro (*Carica papaya*) e detecção de resistência ao fungo em *Carica gaudotiana***. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.16, p.121-129, 1991.

SANTOS, J. G. R.; GHEYI, H. Crescimento da bananeira Nanica sob diferentes qualidades de água de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Campinas, v.28, p.339-349, 1993.
SENA, J. V. C. Aspectos da produção e mercado da banana no Nordeste. **INFORME RURAL ETENE**. nº 10, Ano V – julho de 2011.

SILVEIRA, N.S.S., MICHEREFF, S.J., MARIANO, R.L.R., MAIA, L.C. & OLIVEIRA, S.M.A. Hongos fitopatogênicos associados a frutos comercializados em Recife, Pernambuco (Brasil). **Boletín Micológico** 16:41-47. 2001.

SILVEIRA, N. S. S. da; MICHEREFF, S. J.; SILVA, I. L. S. S da.; OLIVEIRA, S. M. A. de. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais: Patogênese e controle. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, n.4, p.283-299, 2005.

SIMMONDS, N. W. **Bananas**. London: Longmans, 1959.

SNOWDON, A.L. **A color Atlas of postharvest disease & disorders of fruits & vegetable**. London: CRC Press, 1990. v1, 302 p.

SOUZA, J. da S.; TORES FILHO, P. Aspectos socioeconômicos, In: ALVES, E. J. (Ed.). **A cultura da banana**. 2ed. Serviço de produção de informação SPI. Brasília. 1999. P. 507-524.

SNOWDON, A.L. **A color Atlas of postharvest disease & disorders of fruits & vegetable**. London: CRC Press, 1990. v1, 302 p.

SHEPHERD, K. **Banana: taxonomia e morfologia**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal, Anais... Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1984. p.50-74.

SILVA, S. O.; FLORES, J. C.; LIMA NETO, F. P. **Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.11, p.1.567-1.574, 2002.

SNOWDON, A.L. **A color Atlas of postharvest disease & disorders of fruits & vegetable**. London: CRC Press, 1990. v1, 302 p.

SPONHOLZ, C., BATISTA, U.G., ZAMBOLIM, L., SALOMÃO, L.C.C. & CARDOSO, A.A. Efeito do tratamento hidrotérmico e químico de frutos de banana 'Prata' no controle da antracnose em pós-colheita. Fitopatologia Brasileira 29:480-485. 2004.

STOVER, R.H. **Banana, plantain and abaca disease**. Kew, Surrey: Commonwealth Mycological Institute, 1972. 316p.

VENTURA, J. A.; COSTA, H. Doenças da goiabeira. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. (eds.). **Doenças de Fruteiras Tropicais de Interesse Agroindustrial**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.227-268.

VIEIRA, D. G.; SILVA, R. M.; SILVA, O. F.; FONSECA, M. J. O.; SOARES, A. G.; COSTA, R. A. Crescimento in vitro de fungos (*Colletotrichum gloeosporioides* e *Cladosporium cladosporioides*) isolados de frutos do mamoeiro, sob atmosfera controlada e refrigeração. Revista Brasileira de Fruticultura, v.28, n.3, 2006.