

Doenças Fúngicas Pós-Colheita em Mamões e Laranjas Comercializados na Central de Abastecimento do Recife

Suzana A. F. Dantas, Sônia M. A. Oliveira, Sami J. Michereff, Luciana C. Nascimento, Luciana M. S. Gurgel & Wagner R. L. S. Pessoa

Universidade Federal Rural de Pernambuco, DEPA-Fitossanidade, CEP 52171-900, Recife, PE, Fax (081) 3302-1205, e-mail: suzanaalencar@globo.com

(Aceito para publicação em 24/06/2003)

Autor para correspondência: Suzana Alencar Freire Dantas

DANTAS, S.A.F., OLIVEIRA, S.M.A., MICHEREFF, S.J., NASCIMENTO, L.C., GURGEL, L.M.S. & PESSOA, W.R.L.S. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento do Recife. *Fitopatologia Brasileira* 28:528-533. 2003.

RESUMO

Doenças fúngicas pós-colheita constituem uma das principais causas de perdas durante a fase de comercialização de frutos tropicais. Frutos de mamão (*Carica papaya*) e laranja (*Citrus* spp.) foram analisados em relação à incidência de doenças fúngicas e frequência das espécies patogênicas durante seis meses, na Central de Abastecimento de Recife, Estado de Pernambuco. As amostragens foram realizadas mensalmente, sendo avaliados 40 frutos de cada espécie, em cinco pontos de comercialização, totalizando 200 frutos/amostragem/espécie. Ocorreu uma grande diversidade de doenças em frutos de mamão, onde as incidências variaram entre 39,71% e 0,07%, com maior nível para a podridão peduncular. Em frutos de

laranja a incidência de doenças variou entre 11,85% e 0,62%, para podridão peduncular por *Lasiodiplodia* spp. e antracnose, respectivamente. Os patógenos que apresentaram maiores frequências foram *Colletotrichum gloeosporioides* (44,95%) em mamão e *Lasiodiplodia theobromae* (11,85%) em laranja. A diversidade de doenças 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 mamão e laranja, visando propiciar redução das perdas.

Palavras-chave adicionais: fungos fitopatogênicos, *Carica papaya*, *Citrus sinensis*.

ABSTRACT

Post harvest fungal diseases in papaya and orange marketed in the Distribution Centre of Recife

Fungal diseases constitute one of the main causes of losses during commercialization of tropical fruits. Papaya (*Carica papaya*) and orange (*Citrus* spp.) fruits were analyzed in relation to the disease incidence and frequency of the pathogenic species for six months, in the Distribution Centre of the city of Recife, Pernambuco, Brazil. Forty fruits of each species were evaluated monthly at five commercialization points, for a total of 200 fruits/month/species. A great diversity of

diseases occurred in papaya fruits, where incidences ranged from 39,71% to 0,07%, with the higher level for stem-end rot. In orange fruits the disease incidence was 11,85% and 0,87%, for *Lasiodiplodia* stem-end rot and antracnose, respectively. The pathogens that presented higher frequencies were *Colletotrichum gloeosporioides* (44,95%) in papaya and *Lasiodiplodia theobromae* (11,85%) in orange. The diversity of diseases verified in this study suggests a need for more effective control measures during the production and postharvest phases of papaya and orange, seeking to propitiate reduction of the losses.

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como o segundo maior produtor mundial de frutas, onde frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) contribuem com uma produção de 1.450.000 toneladas métricas/ano e frutos cítricos (*Citrus* spp.) com 16.923.732 toneladas métricas/ano (FAO, 2002). Apesar dessa elevada produção de frutas tropicais, ocorre um grande volume de perdas, que corresponde em média a 30% do total produzido (Benato, 1999).

As perdas pós-colheita podem ter causas diversas, dentre as quais se destacam as doenças (Ochitarra & Chitarra, 1990), onde as ocasionadas por fungos ocorrem com maior frequência e atividade (Booth & Burden, 1986), sendo responsáveis por 80 a 90% do total de perdas causadas por fitopatógenos (Gullino, 1994). Em frutos de mamão e laranja,

esses fitopatógenos causam consideráveis perdas pós-colheita, podendo atingir 75% na fase de comercialização do mamão (Paull *et al.*, 1997) e 50% na de laranja (Eckert, 1993).

As doenças pós-colheita podem iniciar no campo e ficarem latentes, manifestando-se somente após a colheita em condições ambientais favoráveis (Gomes, 1996). A penetração do hospedeiro pelo patógeno pode ocorrer diretamente via epiderme, pela cutícula intacta, bem como por ferimentos ou aberturas naturais na superfície dos frutos, como as lenticelas (Eckert, 1980; Zambolim *et al.*, 2002). As infecções latentes podem iniciar em qualquer estágio do fruto na planta, ocorrendo a inibição do desenvolvimento do patógeno através de condições fisiológicas impostas pelo hospedeiro, até que o estágio de maturação do fruto tenha sido alcançado e/ou iniciada a respiração climatérica (Prusky, 1996).

As infecções ativas ou não latentes ocorrem quando

os frutos já iniciaram ou completaram o processo de maturação, progredindo na medida em que as condições ambientais favorecem o crescimento do patógeno. Nessas infecções, a penetração se processa principalmente por ferimentos causados durante as operações de colheita, armazenamento e comercialização (Cappellini & Ceponis, 1984), embora em alguns casos possa ocorrer pela superfície intacta do fruto (Benato, 1999). Mudanças fisiológicas normais do hospedeiro, manuseio incorreto ou condições ambientais adversas podem dar início a transição da fase de latência para a fase ativa, promovendo o desenvolvimento da doença (Cappellini & Ceponis, 1984; Jarvis, 1994).

Pesquisas envolvendo identificação, caracterização e quantificação de patógenos causadores de doenças pós-colheita em frutos são escassos e não sistemáticos (Silveira *et al.*, 2001). Neste contexto, este trabalho teve como objetivo efetuar levantamentos para identificar e quantificar a incidência de doenças fúngicas pós-colheita em frutos de mamão e laranja, na Central de Abastecimento do Recife, Estado de Pernambuco, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Ocorrência de doenças fúngicas pós-colheita em frutos de laranja e mamão

Amostras de frutos de mamão (cv. Sunrise Solo) e laranja (cv. Pêra), coletados na Central de Abastecimento da cidade do Recife (CEASA), Estado de Pernambuco, foram avaliadas quanto à ocorrência de infecções latentes e/ou ativas. As amostragens foram realizadas mensalmente, durante o período de seis meses, de julho a dezembro de 2000, sendo analisados 200 frutos/amostragem/espécie, com um total de 1.200 frutos analisados, distribuídos em cinco pontos de comercialização, onde foram coletados ao acaso 40 frutos de cada espécie. Os frutos coletados foram lavados com água e sabão, postos a secar por 30 min e, em seguida, incubados sobre a base de placas de Petri contendo algodão hidrófilo umedecido com água destilada esterilizada, sendo o conjunto envolto com saco plástico, constituindo a câmara úmida. Decorrido o período de 24 h, a câmara úmida foi removida e os frutos mantidos em condições de temperatura ambiente (28 ± 2 °C) por cinco dias. Após esse período, os frutos foram avaliados quanto à incidência de doenças fúngicas, caracterizadas pela porcentagem de frutos com sintomas de cada doença.

Identificação e frequência de fungos causadores de doenças pós-colheita

Os frutos com sintomas de doenças fúngicas em pós-colheita tiveram os possíveis agentes desses sintomas isolados em laboratório. Os procedimentos de isolamento constaram da desinfestação superficial de fragmentos de tecidos lesionados com solução de NaClO:água destilada esterilizada na proporção de 1:3 (v:v) por um minuto e lavagem por duas vezes em água destilada esterilizada, seguida do plaqueamento dos fragmentos em meio batata-dextrose-agar (BDA), suplementado com 0,01% de cloranfenicol. As placas foram

incubadas por oito dias, à temperatura de 28 ± 2 °C, sob alternância luminosa (12 h luz/12 h escuro).

Para avaliação da patogenicidade dos isolados fúngicos obtidos, foram seguidos os postulados de Koch, sendo utilizados frutos maduros e sadios de mamão e/ou laranja, desinfestados como descrito anteriormente. Sob condições assépticas, em câmara de fluxo laminar, em cada fruto foram selecionados quatro pontos e efetuados ferimentos de aproximadamente 3 mm de profundidade, com auxílio de estilete flambado. Em cada ponto selecionado foi depositado um disco de BDA com 5 mm de diâmetro contendo estruturas do fungo teste. Os frutos inoculados foram mantidos em câmara úmida, sendo observados diariamente para verificação do aparecimento de sintomas e reisolamento dos patógenos. Na identificação dos fungos foram adotados critérios estabelecidos internacionalmente (Rossman *et al.*, 1994), com base nas observações micromorfológicas das culturas.

A frequência de fungos fitopatogênicos foi expressa como a porcentagem de frutos dos quais cada espécie fúngica foi isolada e a patogenicidade confirmada.

Análises estatísticas

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo cada repetição constituída por um ponto de comercialização onde foram avaliados 40 frutos/espécie. Os dados de incidência das doenças e frequência dos fungos, obtidos em cada ponto de comercialização, foram submetidos à análise de variância, seguida por separação de médias pelo teste de Tukey (0,05%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Incidência de doenças pós-colheita em frutos de mamão e laranja

Os frutos de mamão apresentaram elevada incidência de diferentes doenças fúngicas pós-colheita (Tabela 1), atingindo 82,53% dos frutos amostrados, enquanto em laranja foram detectadas doenças em 21,85% dos frutos analisados. Os resultados obtidos confirmam a importância econômica das doenças em pós-colheita de frutos de mamão e laranja, pois a maioria dessas doenças desqualifica a fruta para comercialização, como foi destacado por Paull *et al.* (1997) e Eckert (1993), que mencionaram perdas de até 75% para mamão e 50% para laranja, durante o período de comercialização. A maior incidência de doenças em frutos de mamão é compreensível, uma vez que a casca dessa espécie não possui grande resistência que impeça a penetração de patógenos (Gayet *et al.*, 1995).

Foram verificadas diferenças significativas ($P=0,05$) entre os períodos de coleta de frutos em relação à incidência das podridões por *Fusarium* sp., *Geotrichum* sp., *Phytophthora* sp. e *Phomopsis* sp. em mamão, bem como de podridões causadas por *Lasiodiplodia* sp. e *Phomopsis* sp. em laranja. Essas diferenças, provavelmente, se devem às condições ambientais em cada mês de amostragem, pois a frequência e a intensidade das doenças são fortemente

TABELA 1 - Incidência de doenças fúngicas pós-colheita em frutos de mamão (*Carica papaya*) e laranja (*Citrus* spp.) na Central de Abastecimento do Recife, Estado de Pernambuco, Brasil

Doença	Porcentagem de Incidência ¹						Media
	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	
Mamão							
Podridão peduncular	42,82 a ²	33,30 a	26,27 a	50,00 a	45,99 a	39,86 a	39,71 A
Antracnose	28,78 a	24,10 a	13,24 a	14,48 a	29,75 a	11,60 a	20,32 B
Mancha chocolate	16,10 a	27,25 a	1,23 a	17,80 a	0,00 a	0,41 a	10,46 C
Podridão por <i>Fusarium</i>	1,43 b	13,69 a	7,96 ab	4,31 ab	4,42 ab	1,62 b	5,57 CD
Podridão por <i>Geotrichum</i>	4,25 ab	7,98 a	0,10 bc	0,00 c	0,00 c	0,00 c	2,05 CDE
Podridão aquosa	0,40 ab	0,00 b	1,17 ab	4,54 a	2,34 ab	0,58 ab	1,50 CDE
Podridão por <i>Phytophthora</i>	0,59 ab	7,66 a	0,00 b	0,00 b	0,10 b	0,00 b	1,39 CDE
Podridão seca	0,00 a	0,00 a	1,17 a	1,48 a	2,34 a	0,90 a	0,98 CDE
Podridão por <i>Curvularia</i>	0,00 a	0,00 a	1,43 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,24 DE
Podridão por <i>Lasiodiplodia</i>	0,41 a	0,00 a	0,20 a	0,40 a	0,00 a	0,10 a	0,17 E
Podridão verde	0,00 a	0,00 a	0,20 a	0,10 a	0,00 a	0,10 a	0,07 E
Podridão por <i>Alternaria</i>	0,00 a	0,40 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,07 E
Laranja							
Podridão peduncular por <i>Lasiodiplodia</i>	11,37 ab	13,84 ab	12,46 ab	19,82 a	5,19 b	8,41 ab	11,85 A
Podridão verde	6,81 a	6,31 a	6,24 a	2,62 a	0,40 a	0,81 a	3,86 B
Podridão peduncular por <i>Phomopsis</i>	1,82 b	10,32 a	2,34 ab	3,49 ab	1,60 b	0,20 b	3,29 B
Podridão azeda	3,40 a	0,40 a	1,48 a	4,23 a	0,10 a	2,28 a	1,98 BC
Antracnose	1,60 a	0,00 a	0,10 a	1,74 a	0,40 a	1,41 a	0,87 C

¹ Média de cinco repetições em porcentagem, considerando 200 frutos/amostra.

² Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas (entre coletas) e maiúscula na coluna de médias, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P=0,05). Dados transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$.

influenciadas pela variação ambiental imposta durante todas as etapas da pré e pós-colheita (Agrios, 1997).

Em frutos de mamão, a podridão peduncular apresentou a maior incidência média (39,71%), seguida da antracnose (20,32%), diferindo significativamente (P=0,05) entre si e das demais doenças. Foi constatado que na podridão peduncular estavam envolvidos diferentes patógenos, tais como *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., *Fusarium* spp., *Phoma caricae-papayae* (Tarr.) Punithalingam, *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maulb., *Phomopsis caricae-papayae* Petr. & Cif., *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb., Fr.) Vuill., *Phytophthora palmivora* Butler e *Pestalotia* sp. (Figura 1), assemelhando-se ao relatado em outros estudos com frutos de mamão (Medina, 1989; Gayet *et al.*, 1995; Benato, 1999; Gellen *et al.*, 2000; Nery-Silva *et al.*, 2001). No Brasil, Peres *et al.* (2000) apontaram *Fusarium* como o gênero de maior ocorrência, seguido de *Phoma*, enquanto no Havaí este último foi o mais registrado (Snodow, 1990; Gellen *et al.*, 2000). Nas Filipinas, foi verificada maior ocorrência de *L. theobromae* (Lantican & Quimio, 1976), enquanto na Índia e nos Estados Unidos da América de *L. theobromae* e *P. caricae-papayae* (Gupta & Nema, 1979) foram os mais freqüentes.

A mancha chocolate apresentou incidência média de 10,45%, sem diferir significativamente (P=0,05) das podridões por *Fusarium* sp. (5,57%), *Geotrichum* sp. (2,05%) e *Phytophthora* sp. (1,39%), bem como das podridões aquosa (1,50%) e seca (0,98%).

A antracnose juntamente com a mancha chocolate somaram uma incidência de 30,78%, resultado este similar ao obtido por Gellen *et al.* (2000), que relatou a antracnose como

a doença apresentando maior incidência na pós-colheita de mamão "Surise Solo". Ocorrem divergências com relação ao agente causal da mancha chocolate, pois Medina (1989) considera que a antracnose é causada por *C. gloeosporioides* e a mancha chocolate por uma raça fisiológica diferenciada deste patógeno. Jeffries *et al.* (1990) consideram a mancha chocolate como um tipo diferente de sintoma causado por *C. gloeosporioides*. A antracnose é considerada a doença pós-colheita mais importante de frutos de mamão em quase todas as regiões produtoras, uma vez que frutos infetados tornam-se imprestáveis à comercialização (Snowdon, 1990).

Embora a podridão por *Fusarium* sp. tenha apresentado o quarto maior nível de incidência em frutos de mamão, as perdas ocasionadas em pós-colheita são pouco expressivas, pois, geralmente, essa doença ocorre como um fator secundário, associada a lesões causadas por outros patógenos (Rezende & Fancelli, 1997). Eventualmente, durante o armazenamento, frutos intactos podem se tornar susceptíveis à penetração direta pelo fungo (Agrios, 1997). Por outro lado, podem ser produzidas micotoxinas que tornam o fruto impróprio para o consumo (Snodow, 1990). Associadas à podridão por *Fusarium* sp. foram identificadas como espécies patogênicas *F. solani* (Mart.) Appel & Wollenw., *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F. semitectum* Berk. & Rav. e *F. anthophilum* (A. Braun) Wollenw. Resultados concordante com relatos que apontam várias espécies de *Fusarium*, ocasionando podridões em frutos de mamão (Snowdon, 1990).

A podridão por *Geotrichum* sp., causada por *G. candidum* Link. ex Pers., ainda não havia sido relatada na literatura especializada como ocorrente em frutos de mamão.

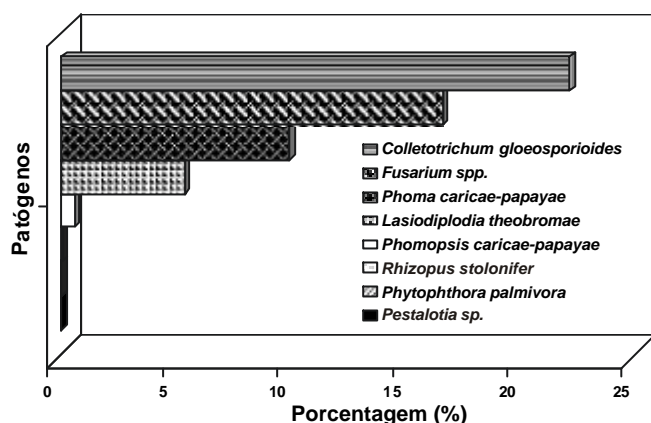


FIG. 1 - Frequência de patógenos fúngicos da podridão peduncular em frutos de mamão (*Carica papaya*) na Central de Abastecimento do Recife, Estado de Pernambuco, Brasil.

Em outras frutas, essa doença não é controlada eficientemente com os tratamentos tradicionais empregados em pós-colheita, exigindo controle específico (Eckert, 1993).

A podridão por *P. palmivora* é mais freqüente em períodos chuvosos e quentes, sendo iniciada quando esporângios disseminados pelo vento alcançam a superfície de frutos verdes, apresentando lesões encharcadas e exudação de látex (Silva, 2000). Durante a comercialização, os frutos maduros se recobrem rapidamente de um crescimento micelial branco ocasionando perdas, que apesar de não ter dados estatísticos no Brasil, existem registros de perdas com cerca de 7 a 10% (Liberato *et al.*, 1993).

A podridão aquosa causada por *P. caricae-papayae*, pode provocar danos significativos. É comum infecções latentes que, após a colheita, desenvolvem-se rapidamente por toda a polpa da fruta, desqualificando-a para a comercialização (Medina, 1989).

Outras doenças foram constatadas sobre frutos de mamão, porém com incidência inferior a 1% (Tabela 1), tais como a podridão seca (*P. caricae-papayae*), a podridão por *Curvularia* sp., a podridão por *L. theobromae*, a podridão por *A. alternata* (Fr.) Keissler e a podridão verde (*Penicillium digitatum* Sacc.). Dentre essas, a podridão seca destaca-se porque pode ocasionar danos sobre os frutos, resultando em sérias perdas (Snodow, 1990). Da mesma forma, o patógeno que causa esta doença, assim como *L. theobromae*, é de maior ocorrência no pedúnculo. A podridão por *Curvularia*, até então não descrita em pós-colheita sobre frutos de mamão, ocorreu em infecções mistas, contribuindo para a deterioração do fruto concomitantemente com outras doenças. A podridão por *Alternaria* normalmente restringe-se à superfície da fruta, podendo se tornar problema somente quando as frutas são armazenadas sob refrigeração, como relataram Medina (1989) e Snodow (1990).

Em frutos de laranja, a podridão peduncular por *Lasiodiplodia*, causada por *L. theobromae*, ocorreu em maior incidência (11,85%), diferindo significativamente das demais

doenças (Tabela 1). Essa predominância está em desacordo com os trabalhos de alguns autores que consideraram a podridão verde causada por *P. digitatum*, como a de maior incidência e mais destrutiva das doenças pós-colheita em citros, podendo ocorrer perdas de até 90% durante as fases de transporte, armazenamento e comercialização (Agrios, 1997; Franco & Bettiol, 2000). A elevada incidência da podridão peduncular por *Lasiodiplodia* pode ser explicada devido a temperatura do local de armazenamento, em torno de 30 °C, mais favorável ao desenvolvimento do patógeno, aliado ao uso do etileno, que causa a abscisão precoce do botão, facilitando a entrada do patógeno que se encontra latente nos tecidos necróticos do botão (Barmore & Brown, 1985). Assim, a redução das perdas por essa doença, entre outras práticas, pode ser conseguida mediante uma diminuição da aplicação do etileno, colhendo os frutos no ponto de comercialização, já que o aumento de incidência está relacionado com a quantidade de etileno empregado para aumentar a coloração da casca.

É provável que a baixa incidência de podridão verde (3,86%) reflita os descartes realizados na Central de Abastecimento do Recife dos frutos de laranja com sintomas da doença, tendo em vista que se trata de sintomas facilmente reconhecidos. Em adição, *P. digitatum* produz várias micotoxinas, como a patulina, que contamina sucos feitos de frutos parcialmente infetados por *P. digitatum*, provocando vários distúrbios, inclusive câncer em seres humanos (Agrios, 1997).

A podridão peduncular por *Phomopsis citri* Fawcett, apesar de ter apresentado incidência de 3,29% em frutos de laranja, não causa perdas tão grandes como aquelas ocasionadas por *L. theobromae*. Ao contrário desse patógeno, *P. citri* avança em direção à região central do fruto lentamente e, raramente, atinge a extremidade estilar, causando perdas de maiores proporções somente quando os frutos demoram a ser comercializados (Feichtenberger *et al.*, 1997). A ocorrência desses dois patógenos causadores de podridão peduncular neste estudo ocorreu isoladamente (Tabela 1), entretanto eles podem ocorrer em infecções mistas, onde a freqüência de cada um tem importância segundo a região de ocorrência (Snowdon, 1990). Na Austrália e no Japão, *Phomopsis* sp. é mais importante (Singh *et al.*, 1977), enquanto no Sul da África e Israel, *Lasiodiplodia* sp. predomina (Zaubermanns & Barkai-Golan, 1975).

A podridão azeda causada por *G. candidum*, apresentou incidência média de 1,98% em frutos de laranja, não diferindo significativamente ($P=0,05$) da antracnose (Tabela 1). O resultado obtido para esta doença difere dos encontrados por Brown & Eckert (1988) e Eckert (1993), que consideraram a podridão azeda como a segunda doença mais importante na pós-colheita em frutos cítricos, podendo causar perdas consideráveis. Foi verificada uma baixa incidência de antracnose (0,87%), similarmente ao referido por Brown & Eckert (1988), que consideraram a antracnose em pós-colheita de citros como uma infecção secundária, sem ocasionar perdas significativas.

Frequência de fungos causadores de doenças pós-colheita em frutos de mamão e laranja

Entre os patógenos detectados em frutos de mamão, *C. gloeosporioides* apresentou a maior frequência (44,95%), diferindo significativamente ($P \leq 0,05$) das demais (Figura 2). Esse resultado reflete a participação de *C. gloeosporioides* como agente causal de várias doenças, como a podridão peduncular, a antracnose e a mancha chocolate, confirmando as observações de diversos autores (Medina, 1989; Jeffries et al., 1990; Ploetz et al., 1994).

Fusarium spp., *P. caricae-papayae* e *L. theobromae* apresentaram frequências de 21,08%, 10,82% e 4,54%, respectivamente, ocorrendo na superfície do fruto e no pedúnculo do mamão, sendo que os dois últimos, juntamente com *P. caricae-papayae*, foram mais frequentes em podridões pedunculares (Figura 1 e 2), como já relatado por alguns autores (Medina, 1989; Snodow, 1990; Nishijima, 1994).

Uma considerável frequência foi verificada para *G. candidum* (2,05%), o qual constitui mais um problema dentre as doenças pós-colheita em frutos de mamão. Frequências baixas sem diferenças significativas entre si ($P > 0,05$) foram observadas para *P. palmivora* (0,34%), *Curvularia* sp. (0,39%),

P. digitatum (0,32%) e *Alternaria* sp. (0,01%), porém contribuíram sinergisticamente para aumentar as perdas pós-colheita de mamão.

As frequências observadas dos patógenos fúngicos em frutos de laranja atingiram os mesmos valores verificados para a incidência das doenças causadas por esses patógenos (Tabela 1; Figura 2), pois cada patógeno causou somente um tipo de doença, diferente do verificado em frutos de mamão, onde o mesmo patógeno foi responsável por mais de uma doença.

Os índices de perdas de frutos em pós-colheita são geralmente reflexos dos percentuais de incidência das doenças verificados nessa fase, uma vez que os frutos são desqualificados para comercialização pela simples presença dos sintomas, independente da intensidade das mesmas (Ceponis & Ceponis, 1985; Gullino, 1994). Assim, a grande diversidade de 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 mamão e laranja, incluindo práticas de sanitização e métodos que induzam resistência dos frutos aos patógenos, visando propiciar a redução dessas perdas.

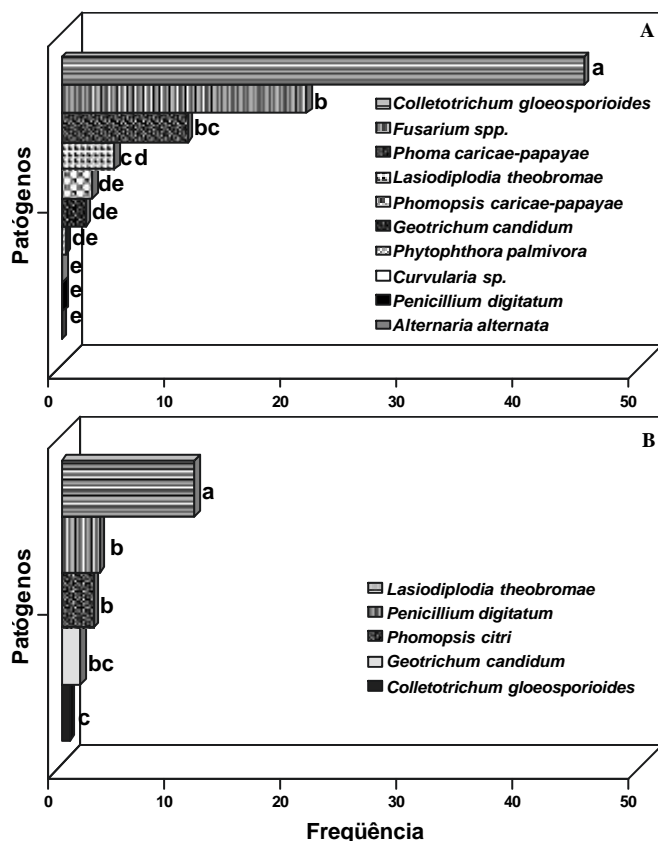


FIG. 2 - Frequência de patógenos fúngicos em frutos de mamão (*Carica papaya*) (A) e laranja (B) na Central de Abastecimento do Recife, Estado de Pernambuco, Brasil. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$). Para efeito de análises, os dados foram transformados em arc seno $(x/100)^{1/2}$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G.N. Plant pathology. 4. ed. San Diego. Academic Press. 1997.
- BARMORE, C.R. & BROWN, G.E. Influence of ethylene on increased susceptibility of oranges to *Diplodia natalensis*. Plant Disease 69:228-230. 1985.
- BENATO, E.A. Controle de doenças pós-colheita em frutos tropicais. Summa Phytopathologica 25:90-93. 1999.
- BOOTH, R.H. & BURDEN, O.J. Pérdidas de postcosacha. In: The Commonwealth Mycological Institute (Eds.) Manual para patologos vegetales. Kew. CAB/FAO. 1986. pp.162-179.
- BROWN, GE. & ECKERT, J.W. *Diplodia* stem-end rot. In: Whiteside, J.O., Garnsey, S.M. & Timmer, L.W. (Eds.) Compendium of citrus diseases. St. Paul. APS Press. 1988. pp.33-34.
- 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. 1984. pp.24-30.
- CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças – fisiologia e manuseio. Lavras. ESAL/FAEPE. 1990.
- 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.
- ECKERT, J.W. Post-harvest diseases of citrus fruits. Agriculture Outlook 54:225-232. 1993.
- FAO. FAOSTAT – Agricultural statistics database. Rome. World Agricultural Information Center. 2002. (<http://apps.fao.org>. – versão 28/03/2002).
- FEICHTENBERGER, E., MÜLLER, G.W. & GUIRADO, N.

- Doenças dos citros (*Citrus* spp.). In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamin Filho, A., Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. (Eds.) Manual de Fitopatologia – doenças das plantas cultivadas. São Paulo. Agronômica Ceres. 1997. pp.261-296.
- FRANCO, D.A.S. & BETTIOL, W. Controle de bolor verde em pós-colheita de citros com produtos alternativos. *Fitopatologia Brasileira* 25:602-606. 2000.
- GARDNER, P.D., ECKERT, J.W., BORITELLE, J.L. & BONCROFT, M.N. Management strategies for control of *Penicillium* decay in limon packing-houses: economic benefits. *Crop Protection* 5:26-32. 1986.
- GAYET, J.P. & BLEIN, R. Mamão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília. Embrapa-SPI. 1995.
- GELLEN, G. RAMOS, V.H.V., JUNQUEIRA, N.T.V. & FARIA, N.G. Conservação pós-colheita de mamão “sunrise solo” procedências, ambientes de armazenamento e efeito do tiabendazole. Resumos, XVI Congresso Brasileiro de Fruticultura, Fortaleza, CE. 2000. p.389
- GOMES, M.S.O. Conservação pós-colheita: frutas e hortaliças. Brasília. Embrapa-SPI. 1996. 134 p.
- GULLINO, M.L. Lotta biologica a funghi agenti di marciumi della frutta in post-raccolta. *Informatore Fitopatologico* 4:5-13. 1994.
- GUPTA, O. & NEMA, K.G. Effect of different temperature and relative humidity on the development of fruit rots of papaya caused by *Botryodiplodia theobromae* and *Colletotrichum gloeosporioides*. *Indian Phytopathology* 32:106-107. 1979.
- JARVIS, W.R. Latent infections in pre and postharvest environment. *HortScience* 29:749-751. 1994.
- JEFFRIES, P., DODD, J.C., JEGER, M.J. & PLUMBLEY, R.A. The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. *Plant Pathology* 39:343-366. 1990.
- LANTICAN, M.T. & QUIMIO, T.H. Pathogenicity and cultural characteristics of *Botryodiplodia* spp. causing fruit rots. *Philippine Phytopathology* 12:66-74. 1976.
- LIBERATO, J.R., VANETTI, C., RODRIGUES, C.H. & DIAS, V.P. Ocorrência de podridão de *Phytophthora* em mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Estado do Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira* 18:324. 1993.
- MEDINA, J.C. Cultura. In: Medina, J.C., Bleinroth, E.W., Sigrist, J.M.M., De Martin, Z.J., Nisida, A.L.A.C., Baldini, V.L.S., Leite, R.S.S.F. & Garcia, A.E.B. (Eds.) Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2ª ed. Campinas. ITAL. 1989. (Frutas tropicais, 7).
- NERYSILVA, F.A., MACHADO, J.C., LIMA, L.C.O. & RESENDE, M.L.V. Controle químico da podridão peduncular de mamão causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. *Ciência Agrotécnica* 25:519-524. 2001.
- NISHIJIMA, W.T., DICKMAN, M.B., KO., W.H. & OOKA, J.J. Papaya diseases caused by fungi. In: Ploetz, R.C., Zentmyer, G.A., Nishijima, W.T., Rohrbach, K.G. & Ohr, H.D. (Eds.) Compendium of tropical fruit diseases. St. Paul. APS Press. 1994. pp.58-64.
- PAULL, R.E., NISHIJIMA, W., REYES, M. & CAVALETTO, C.C. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). *Postharvest Biology and Technology* 11:165-179. 1997.
- PERES, A.P., MACHADO, J.C., CHITARRA, A.B. & LIMA, L.C.O. Perfil enzimático de fungos associados à podridão peduncular do mamão. *Ciência Agropecuária* 24:295-299. 2000.
- PLOETZ, R.C., ZENTMYER, G.A., NISHIJIMA, W.T., ROHRBACH, K.G. & OHR, H.D. Compendium of tropical fruit diseases. Minnesota. APS Press. 1994.
- PRUSKY, D. Pathogen quiescence in postharvest diseases. *Annual Review of Phytopathology* 34:413-434. 1996.
- REZENDE, J.Á.M. & FANCELLI, M.I. Doenças do mamoeiro (*Carica papaya* L.). In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamin Filho, A., Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. (Eds.) Manual de fitopatologia – doenças das plantas cultivadas. São Paulo. Agronômica Ceres. 1997. pp.486-496.
- ROSSMAN, A.Y., PALM, M.E. & SPIELMAN, L.J. A literature guide for the identification of plant pathogenic fungi. St. Paul. APS Press. 1994.
- SILVA, G.S. Podridão das raízes e dos frutos do mamoeiro. In: Luz, E.D.M.N., Santos, A.F., Matsuoka, K. & Bezerra, J.L. (Eds.) Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil. Campinas. Livraria e Editora Rural Ltda. 2001. pp.413-432.
- 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.
- SINGH, G., RIPPON, L.E. & GILBERT, W.S. 2,4-D residues in stored lemons from post-harvest treatments. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 17:167-170. 1977.
- SNOWDON, A.L. A color atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables – general introduction & fruits. London. Wolfe Scientific. v. 2. 1990.
- ZAMBOLIM, L., COSTA, H., VENTURA, J.A. & VALE, F.X.R. Controle de doenças em pós-colheita de frutas tropicais. In: Zambolim, L. (Ed.) Manejo integrado: fruteiras tropicais – doenças e pragas. Viçosa. UFV. 2002. pp.443-511.
- ZAUBERMANN, G. & BARKAI-GOLAN, R. Changes in respiration and ethylene evolution induced by *Diplodia natalensis* in orange fruit. *Phytopathology* 65:216-217. 1975.