



Caracterização do perfil da ocorrência de doenças de plantas no estado de Roraima¹

Characterization of the occurrence pattern of plant diseases in Roraima, Brazil

Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira^{2*}, Kátia de Lima Nechet³, Giovanni Ribeiro de Souza⁴

Resumo - Um levantamento sistemático de fitopatógenos foi realizado durante 91 meses com os objetivos de determinar o perfil fitopatológico e fornecer subsídios para ações de defesa fitossanitária no estado de Roraima. As coletas de material vegetal com sintomas de doença foram feitas em 13 dos 14 municípios do estado. Para a identificação dos patógenos foram utilizadas chaves taxonômicas (fungos), testes bioquímicos (bactérias), padrão perninal (nematoides do gênero *Meloidogyne*), sorologia ou PCR e microscopia de transmissão (vírus). A análise dos dados foi feita calculando-se as frequências relativas, ajustando-se o modelo das estimativas das frequências de ocorrências em função dos meses do ano e o coeficiente de correlação linear de Pearson (r), relacionando precipitação e frequência relativa de ocorrências mensais. *Rhizoctonia solani* foi a espécie mais frequentemente registrada seguido de fungos que causam cercosporioses. Maior número de espécies e frequência de ocorrência de doenças foram constatados nos municípios de Boa Vista, Mucajaí, Cantá e Alto Alegre, que são mais populosos e com atividade agrícola mais expressiva. Um a dois meses após os períodos de maior pluviosidade há uma forte tendência no aumento da frequência da incidência de doenças.

Palavras-chave - Amazônia. Defesa vegetal. Fitopatologia.

Abstract - A systematic survey of plant pathogens was performed during 91 months with the objective to determinate the phytopathological profile and provide support for actions in plant protection in Roraima, Brazil. Surveys of symptomatic plants were performed in 13 of 14 state municipalities. Pathogens were identified using taxonomic keys (fungi), biochemical tests (bacteria), perninal patterns (nematodes from genus *Meloidogyne*), serology or PCR allied to transmission electron microscopy (viruses). Data analysis was done calculating the relative frequencies, adjusting the frequency of monthly occurrences to Weibull model and calculating the linear Pearson (r) correlation coefficient to analyze the relationship between precipitation and relative frequency of monthly occurrences. *Rhizoctonia solani* was the most frequently recorded species followed by cercosporoid fungi. Greatest number of species and frequency of disease occurrence were observed in Boa Vista, Mucajaí, Cantá and Alto Alegre municipalities, which are more expressive population and agricultural activity. One to two months after increased precipitation periods there is a strong tendency to an increase of disease incidence frequency.

Key words - Amazon. Plant protection. Phytopathology.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 07/10/2011 e aprovado em 24/12/2011

²Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, São Paulo, Brasil, halfeld@cpnma.embrapa.br

³Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, nechet@cpnma.embrapa.br

⁴Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, giovanni@cpafrr.embrapa.br

Introdução

A caracterização do perfil de ocorrência de doenças em um Estado tem grande importância, pois oferece uma referência concreta que auxilia na tomada de decisões e no direcionamento de políticas públicas de defesa fitossanitária. Em países com ações organizadas como a Austrália, há toda uma estrutura voltada para manter essas informações atualizadas, constituindo bancos de dados de ocorrência e distribuição de patógenos para todo o seu território, o que auxilia no diagnóstico e monitoramento de patógenos, possibilitando a tomada de decisões e a adoção de ações coordenadas para mitigar potenciais riscos à agricultura em tempo hábil (SHIVAS *et al.*, 2006; SHARMA *et al.*, 2008).

Esta preocupação provém não só dos danos que os patógenos podem causar em cadeias produtivas que visem o mercado interno, mas por constituírem uma das principais barreiras na exportação agrícola, podendo qualquer país signatário do Acordo de Medidas Sanitárias e Fitosanitárias (SPS) adotar medidas de proteção fitossanitária com o objetivo de diminuir os riscos da entrada, estabelecimento de disseminação de um patógeno quarentenário ausente. Para isso é necessária atualização frequente das pragas incidentes em cada país membro com embasamento científico (IPPC, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2004).

O estado de Roraima fica localizado no extremo norte do Brasil e faz fronteira com a Venezuela e a República Cooperativa da Guiana, com frequente trânsito de pedestres, veículos e alguns produtos agropecuários, como frutas e hortaliças. Isso representa uma potencial porta de entrada para pragas quarentenárias exóticas no país, como confirmado recentemente por Navia e Marsaro Junior (2010) na detecção do ácaro hindu dos citros (*Schizotetranychus hindustanicus*) no Estado.

Da mesma forma, a introdução de material vegetal proveniente de outras regiões do país também é comum, pois o Estado é dependente de produtos vegetais para plantio e consumo. Esta prática já ocasionou a introdução de pragas quarentenárias no Estado como da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*, agente causal do cancro-bacteriano da videira (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2006a).

Neste contexto, dados como: número de espécies de fitopatógenos registradas por localidade, frequência de ocorrências de doenças em cada município e a determinação das épocas mais favoráveis ao aumento da incidência de doenças, auxiliam no delineamento de planos de contingência e tomada de decisões visando mitigar os riscos ocasionados por fitopatógenos com potencial de impactar determinadas cadeias produtivas, sejam eles provenientes de fora do Estado ou de outros municípios.

Além disso, constitui um parâmetro para determinação de quais doenças possam ser consideradas emergentes futuramente, já que o aumento da frequência de incidência, da área de ocorrência geográfica e da gama de hospedeiros, constituem critérios para determinar que uma doença venha a se tornar emergente (ANDERSON *et al.*, 2004).

Porém, há poucos trabalhos publicados nesse sentido uma vez que, quando disponíveis, levam em consideração levantamentos de doenças para uma única cultura ou de patógenos específicos (COELHO NETTO *et al.*, 2004; LINS; COELHO, 2004; ANDRADE *et al.*, 2009).

Este trabalho é parte integrante de um levantamento sistemático de fitopatógenos realizado pela equipe do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Roraima, abrangendo um período de 91 meses de coleta de dados (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2010), em que as informações contidas são analisadas em seu conjunto.

Portanto, os objetivos deste trabalho foram determinar o perfil fitopatológico e fornecer subsídios para ações de defesa fitossanitária no estado de Roraima.

Material e métodos

O trabalho foi executado realizando-se coletas de material vegetal com sintomas de doenças durante visitas periódicas nos municípios de Alto Alegre, Amajari, Boa Vista, Bonfim, Cantá, Caracará, Caroebe, Iracema, Mucajaí, Normandia, Pacaraima, Rorainópolis, São Luiz do Anauá e São João da Baliza (Figura 1), além do recebimento de amostras pelo Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Roraima, no período de fevereiro de 2003 até agosto de 2010. Não foram realizadas coletas somente no município de Uiramutã, devido ao acesso precário e pelo fato deste ter grande parte da sua área em reserva indígena, com restrições de ingresso.

As amostras coletadas foram levadas ao laboratório de fitopatologia da Embrapa Roraima para observações em microscópio ótico e estereoscópico. O diagnóstico dos fungos foi feito com auxílio de chaves de identificação taxonômica (CHUPP, 1954; ELLIS, 1971; ELLIS, 1976; ERWIN; RIBEIRO, 1996; SUTTON, 1980; BRAUN, 1987; CARMICHAEL *et al.*, 1980; BARNETT; HUNTER, 1998; HANLIN, 1998) para gêneros e espécies, consultando-se literatura e demais chaves específicas, para cada caso. Quando necessário, culturas puras de patógenos fúngicos foram obtidas em meio Batata Dextrose Agar (BDA) para auxiliar na identificação.

Para identificação das bactérias foram realizados isolamentos em meio 523 de Kado e Heskett após a realização do teste de exsudação para constatação da

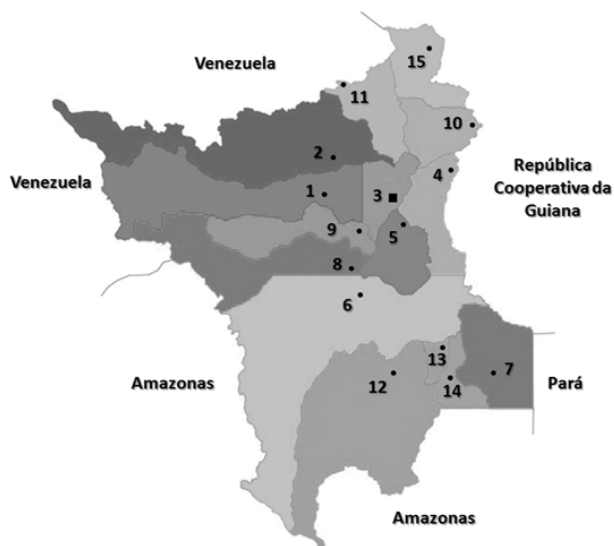


Figura 1- Mapa político do estado de Roraima, onde: 1-Alto Alegre, 2-Amajari, 3-Boa Vista, 4-Bonfim, 5-Cantá, 6-Caracarái, 7-Caroebe, 8-Iracema, 9-Mucajaí, 10-Normandia, 11-Pacaraima, 12-Rorainópolis, 13-São Luiz do Anauá, 14-São João da Baliza, 15-Uiramutã (Governo do Estado de Roraima, 2010).

etiologia bacteriana da doença. Em seguida foram realizados testes tintoriais, bioquímicos (LELLIOT; STEAD, 1987; SCHAAD *et al.*, 2001).

Apenas nematóides do gênero *Meloidogyne* foram considerados neste trabalho, pela verificação de espécimes do gênero obtidos em galhas e observação dos padrões pereneais. Por outro lado, os vírus associados a plantas foram identificados por sorologia ou PCR e microscopia

de transmissão (HALFELD-VIEIRA *et al.*, 2004; HALFELD-VIEIRA *et al.*, 2009). Para patógenos em que as associações ainda não foram relatadas pela comunidade científica, foram realizados os postulados de Koch.

Cada ocorrência foi revisada e catalogada em planilha excel, configurando um banco de dados com um total de 763 registros discriminados por: planta hospedeira, nome científico do patógeno, mês e ano em que a amostra foi coletada e município de procedência. A análise dos dados foi feita calculando-se as frequências relativas percentuais das ocorrências em software excel e o modelo das estimativas das frequências de ocorrências em função dos meses do ano em software SigmaPlot 11.0.

As médias mensais históricas de precipitação no período de 1923 a 1997 para o município de Boa Vista, Roraima (SENTELHAS *et al.*, 2003) foram utilizadas para as estimativas do coeficiente de correlação linear de Pearson (r), relacionando precipitação e frequência relativa de ocorrências mensais. Estas análises foram efetuadas por meio do programa SAS 9.1.

Resultados e discussão

Pelas informações contidas no banco de dados constituído, constata-se que o patógeno mais frequentemente registrado foi *Rhizoctonia solani* (Figura 2). As cercosporioses, bacterioses, antracnoses, causadas por fungos do gênero *Colletotrichum*, *Mycosphaerella fijiensis* e *M. musicola* e doenças causadas por espécies do gênero *Fusarium*, também apresentaram maiores frequências. Embora *M. musicola* e *M. fijiensis* sejam

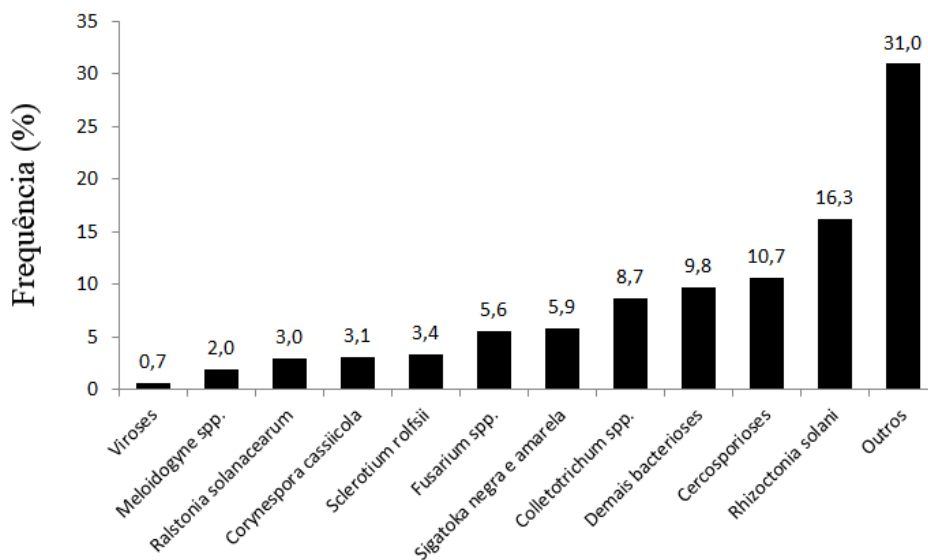


Figura 2 - Doenças ou patógenos específicos com maior frequência no estado de Roraima, no período de fevereiro de 2003 até agosto de 2010.

pertencentes ao grupo das cercosporioses, seus dados foram apresentados à parte para um melhor aproveitamento das informações obtidas.

A grande frequência de ocorrências de *Rhizoctonia solani* pode ser explicada pela ampla gama de hospedeiros que a espécie é capaz de infectar, já que esta foi registrada em associação a *Lactuca sativa*, *Oryza sativa*, *Brachiaria brizantha*, *Crotalaria* sp., *Eucalyptus* spp., *Phaseolus vulgaris*, *Vigna unguiculata*, *Cajanus cajan*, *Genipa americana*, *Citrullus lanatus*, *Capsicum annuum*, *Hevea brasiliensis* e *Glycine max*, representando 14% do total de plantas hospedeiras contidas no banco de dados (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2010; NECHET; HALFELD-VIEIRA, 2006a; NECHET; HALFELD-VIEIRA, 2006b; NECHET; HALFELD-VIEIRA, 2007). Já a sigatoka negra e amarela, causadas respectivamente por *M. fijiensis* e *M. musicola*, se destacaram devido à importância da cultura da bananeira no Estado, pois esta representa um setor expressivo do agronegócio em Roraima (ALVES *et al.*, 2007), sendo cultivada em um grande número de propriedades, abrangendo 5.670 ha de área plantada, segundo os últimos dados disponíveis (IBGE, 2010).

Considera-se que as cercosporioses também devem ser consideradas como doenças que merecem maiores cuidados visando o seu controle pois, além de uma grande frequência de ocorrência, as observações de campo indicam altas severidades de doenças causadas por patógenos pertencentes a este grupo. Além disso, espécies incomuns ou de importância secundária em outras regiões do país, são de ocorrência frequente ou causam impactos significativos nas condições de Roraima (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2006b; HALFELD-VIEIRA *et al.*, 2008). Postula-se que este fato pode ter relação com a localização geográfica do Estado, com sua área próxima à linha do equador, o que implica em alta insolação e um fotoperíodo pouco variável, sempre próximo a 12 h de luz, pois sabe-se que estes patógenos produzem uma fototoxina denominada cercosporina, ativada pela luz (DAUB; EHRENSHAFT, 2000).

Verifica-se que a frequência de ocorrências da murcha-bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum* e murcha-de-esclerócio, por *Sclerotium rolfsii*, apresenta valores próximos (Figura 2). Este é um dado a se destacar, já que ambas as doenças apresentam sintomas semelhantes, sendo comum que agricultores e técnicos atribuam sintomas de murcha somente à bactéria, devido a limitação que essa doença ocasiona em culturas específicas como o tomateiro (COELHO NETTO *et al.*, 2004). Porém, a murcha-bacteriana teve sua ocorrência registrada apenas em três hospedeiros pertencentes à família Solanaceae: tomateiro (*Solanum lycopersicum*) com 82% dos casos, pimentão (*Capsicum annuum*) com

9% dos casos e pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*) com 9% dos casos, enquanto *S. rolfsii* foi registrado em 11 hospedeiros diferentes, incluindo os três citados acima (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2010).

É importante também comentar que há poucas ocorrências de ferrugens no Estado, com apenas quatro espécies registradas (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2010), portanto, novas introduções de material vegetativo provenientes de outros locais podem causar impactos significativos nas cadeias produtivas já que os agentes causais dessas doenças são biotróficos. Este dado é preocupante pois verifica-se que há uma prática frequente de introduções de propágulos vegetativos, principalmente de fruteiras e ornamentais.

Além disso, destaca-se que a murcha-bacteriana em bananeira não foi registrada nos levantamentos, apesar de terem sido realizadas diversas coletas desta planta, inclusive na vila de Santa Maria do Boiaçu, no município de Rorainópolis, local que, segundo os técnicos da Secretaria de Agricultura do Estado de Roraima, ocasionou a inserção do estado de Roraima como de ocorrência desta doença na lista de pragas quarentenárias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o que traz inconvenientes a esta cadeia produtiva no Estado.

Analisando-se as ocorrências nas diferentes localidades, constata-se maior número de espécies de fitopatógenos nos municípios mais populosos e com atividade agrícola mais expressiva, destacando-se Boa Vista, Mucajaí, Cantá e Alto Alegre (Figura 3), em locais situados em áreas mais habitadas, próximas das vias de acesso, caracterizadas por serem predominantemente de savana e transição floresta/savana.

O mesmo padrão se manteve para frequência de ocorrências, considerando-se o número de vezes em que cada espécie foi registrada em cada município (Figura 4).

Estes dados demonstram que o homem influencia em grande parte o número de espécies de fitopatógenos em cada município e, conseqüentemente a frequência de ocorrência de doenças, já que esses dois aspectos foram observados nos municípios mais populosos e com atividade agrícola mais expressiva. Além disso, o número de associações planta/patógeno foi observado predominantemente em espécies cultivadas, em que 64% das espécies de plantas hospedeiras têm como finalidade a alimentação humana e 9,7% são utilizadas como espécies forrageiras para pecuária ou para adubação verde. Em sua maioria, os hospedeiros não são nativos da região ou até mesmo exóticos ao país (HALFELD-VIEIRA; NECHET, 2010). Portanto, os órgãos de defesa e o sistema de vigilância sanitária são de grande importância para que se evitem novas introduções de fitopatógenos.

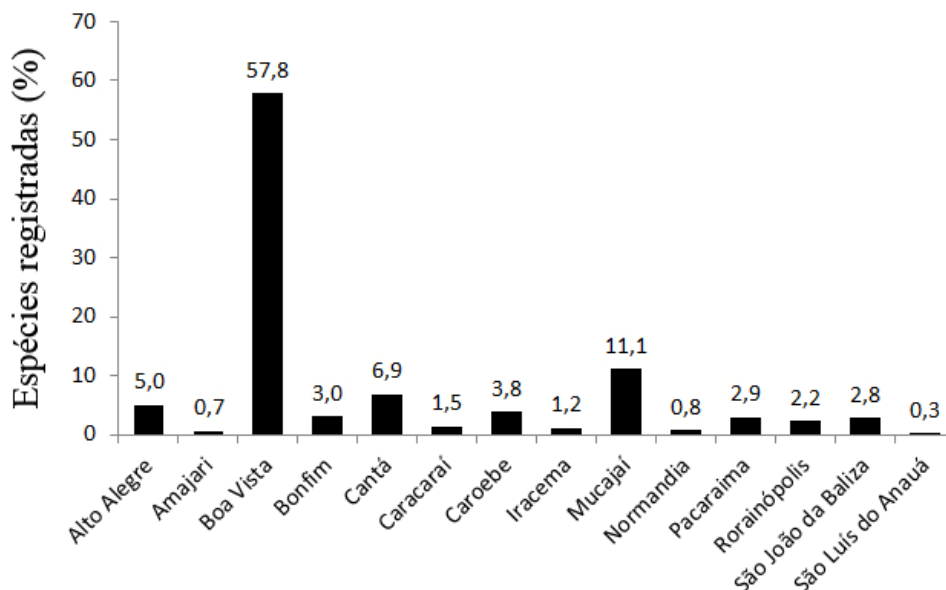


Figura 3 - Percentual de espécies de fitopatógenos registrados em 14 municípios do estado de Roraima, no período de fevereiro de 2003 até agosto de 2010.

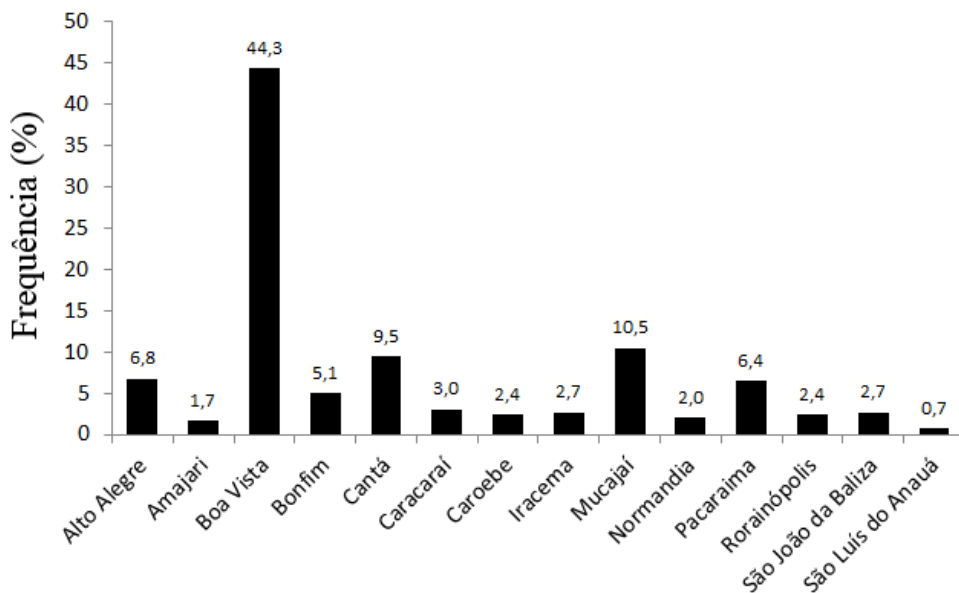


Figura 4 - Frequências relativas considerando o número de ocorrências de doenças observadas em 14 municípios do estado de Roraima, no período de fevereiro de 2003 até agosto de 2010.

Em relação ao período de maior ocorrência de doenças observa-se que, entre junho e setembro há mais registros realizados, com uma tendência de ponto de máximo, estimado pela função de Weibull com quatro parâmetros, ao final do mês de julho/início de agosto (Figura 5).

É verificada também correlação positiva significativa entre a frequência mensal de ocorrências de

doenças e a média de precipitação acumulada no mês (mm). As análises de correlação de Pearson revelam que há forte correlação linear, altamente significativa, entre esses dois fatores [$r=0,791$ ($p \leq 0,002$)], quando associada cada frequência mensal observada às precipitações médias do respectivo mês anterior. O mesmo perfil se mantém quando considerados os dados de precipitação médios, dois meses antes das respectivas frequências [$r=0,773$

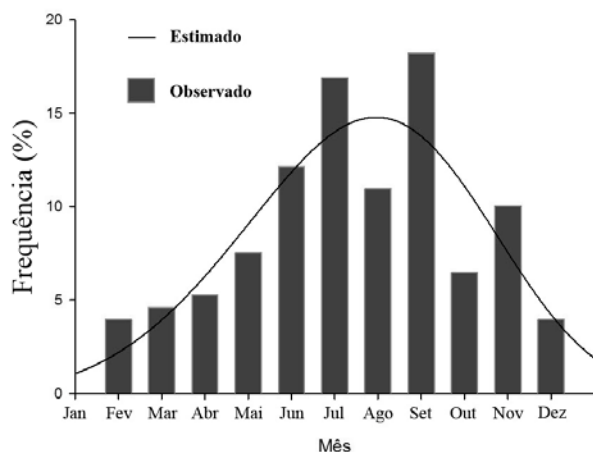


Figura 5 - Frequência relativa das ocorrências de doenças em função dos meses do ano no estado de Roraima. As barras representam o percentual mensal de ocorrências registradas no período de 2003 a 2010. A linha contínua representa a frequência mensal estimada no ano, segundo o modelo de Weibull, $R^2=0,76$.

($p \leq 0,003$]. Entretanto, quando associadas as precipitações médias com as frequências de ocorrência de doenças no mesmo mês, o coeficiente de correlação é reduzido para [$r=0,596$ ($p \leq 0,040$)], não havendo correlação significativa quando considerada a precipitação média a partir de três meses antes das respectivas frequências mensais de ocorrências.

Portanto, períodos mais chuvosos implicam em maiores danos a serem causados por doenças às culturas. A forte correlação entre a frequência mensal de ocorrências de doenças e a média de precipitação acumulada no mês indica que há associação entre essas duas variáveis e que um a dois meses após os períodos de maior pluviosidade há uma tendência de haver uma maior incidência de doenças. Como as ocorrências somente são detectadas após haver visualização de sintomas em campo, as práticas no controle de doenças e ações que visem a contenção de patógenos devem ser intensificadas antecipadamente aos meses em que períodos de maior precipitação se iniciem, evitando-se que ocorram epidemias que causem danos significativos às culturas e promovam maior dispersão de organismos fitopatogênicos.

Esta relação pode ser explicada pelo fato da maioria das doenças serem causadas por fungos e bactérias, que têm ocorrência mais frequente e porque a alta umidade relativa e molhamento foliar constituem fatores que condicionam a ocorrência de epidemias por propiciarem condições adequadas para produção de estruturas propagativas e infecção (BØRVE *et al.*, 2007; WIIK; EWALDZ, 2009). Além disso, esse diferencial entre o período de maior

precipitação e o maior número estimado de ocorrências em torno de um a dois meses se faz consistente, já que cada patógeno apresenta um período de incubação, decorrendo um tempo necessário para que os sintomas das doenças sejam observados em campo após a infecção.

Conclusões

O número de espécies de fitopatógenos existentes nos diferentes municípios e, conseqüentemente, a frequência de ocorrência de doenças são influenciados em grande parte pelo homem.

Há a maior ocorrência de espécies de fitopatógenos nos municípios de Boa Vista, Mucajaí, Cantá e Alto Alegre.

O patógeno de ocorrência mais frequente em Roraima é *Rhizoctonia solani*, seguido de fungos que causam cercosporioses.

Um a dois meses após os períodos de maior pluviosidade há uma tendência no aumento da frequência da incidência de doenças.

Agradecimentos

O primeiro autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsa, processo: 303081/2007-4.

Literatura científica citada

- ALVES, A. B.; NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A. **Cultivo da banana em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. 88p.
- ANDERSON, P. K. *et al.* Emerging infectious diseases of plants: pathogen pollution, climate change and agrotechnology drivers. **Trends in Ecology & Evolution**, v.19, p.535-544, 2004.
- ANDRADE, F. W. R. *et al.* Ocorrência de doenças em bananeiras no estado de Alagoas. **Summa Phytopathologica**, v.35, p.305-309, 2009.
- BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. 4. ed. St Paul: APS Press, 1998. 218 p.
- BØRVE, J.; MELAND, M.; STENSVAND, A. The effect of combining rain protective covering and fungicide sprays against fruit decay in sweet cherry. **Crop Protection**, v.26, p.1226-1233, 2007.
- BRAUN, W. **A monograph of the Erysiphales (powdery mildews)**. Berlin: strauss offsetdruck gmbh, 1987. 698p.

- CARMICHAEL, J. W. *et al.* **Genera of Hyphomycetes**. Alberta: The University of Alberta Press, 1980. 387 p.
- COELHO NETTO, R. A. *et al.* Murcha bacteriana no estado do Amazonas, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.17-23, 2004.
- CHUPP, C. **A monograph of the fungus genus *Cercospora***. Ithaca: Cornell University, 1954. 667p.
- DAUB, M. E.; EHRENSHAFT, M. The photoactivated *Cercospora* toxin cercosporin: contributions to plant disease and fundamental biology. **Annual Review of Phytopathology**, v.38, p.461-490, 2000.
- ELLIS, M. B. **Dematiaceous Hyphomycetes**. Surrey: Commonwealth Mycological Institute, 1971. 608 p.
- ELLIS, M. B. **More Dematiaceous Hyphomycetes**. Surrey: Commonwealth Mycological Institute, 1976. 507 p.
- ERWIN, D. C.; RIBEIRO, O. K. **Phytophthora diseases worldwide**. St. Paul: APS press, 1996. 562p.
- GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA. **Portal do Governo do estado de Roraima**. Disponível em: <<http://www.portalroraima.rr.gov.br/images2/mapasRR/politico.html>>. Acesso em: 1 dez.2011.
- HALFELD-VIEIRA, B. A. *et al.* Identificação sorológica e distribuição de espécies de potyvirus em melancia, no estado de Roraima. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.687-689, 2004.
- HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L. Bacterial canker of grapevine in Roraima, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.604, 2006a.
- HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da mancha-decercospora em melancia. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.46-50, 2006b.
- HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L.; SOUZA, G. R. Reação de cultivares comerciais de tomateiro à mancha-fuliginosa. **Tropical Plant Pathology**, v.33, p.390-393, 2008.
- HALFELD-VIEIRA, B. A. *et al.* Ocorrência da leprose dos citros no estado de Roraima. **Tropical Plant Pathology**, v.34, p.S265, 2009.
- HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L. **Índice Ilustrado de Doenças de Plantas no Estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 62p.
- HANLIN, R. T. **Combined Keys to Illustrated Genera of Ascomycetes**. v. 2, St. Paul: APS Press, 1998. 113p.
- IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: pesquisa mensal e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro: IBGE, v.23, n.09, set. 2010, 120p.
- IPPC. **New Revised Text of the International Plant Protection Convention**. Rome: Secretariat of the International Plant Protection Convention of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, 1997. 16p.
- LELLIOT, R. A.; STEAD, D. E. **Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987. 216 p. v.2.
- LINS, S. R. O.; COELHO, R. S. B. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.332-335, 2004.
- NAVIA, D.; MARSARO JUNIOR, A. L. First report of the citrus hindu mite *Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst) (Prostigmata: Tetranychidae), in Brazil, 2010. **Neotropical Entomology**, v.39, p.140-143.
- NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A. Mela em melancia causada por *Rhizoctonia solani* AG1-IA em Roraima. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.103, 2006a.
- NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A. Caracterização de isolados de *Rhizoctonia* spp., associados à mela do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), coletados em Roraima. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.505-508, 2006b.
- NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A. First report of *Rhizoctonia solani* causing web blight on pigeonpea in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, p.358, 2007.
- OLIVEIRA, M. R. V. *et al.* **Diretrizes para o monitoramento e registro de pragas em áreas do sistema agrícola brasileiro**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. 47p.
- SCHAAD, N. W.; JONES, J. B.; CHUN, W. (Eds.). **Laboratory for Identification of Plant Pathogenic Bacteria**. St. Paul: APS Press, 2001. 373p.
- SENTELHAS, P. C. *et al.* **Banco de dados climáticos do Brasil**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003 <<http://www.bdclima.cnpem.embrapa.br/resultados/balanco.php?UF=&COD=217>>. Acesso em: 11/03/2011.
- SHARMA, S. B.; YOU, M.; VARAPRASAD, K. S. Biosecurity- an integral part of global food security strategy. **Indian Journal of Plant Protection**, v.36, p.165-172, 2008.
- SHIVAS, R. G. *et al.* Specimen-based databases of Australian plant pathogens: past, present and future. **Australasian Plant Pathology**, v.35, p.195-198, 2006.
- SUTTON, B. C. **The Coelomycetes**. Fungi imperfect with picnidia acervuli and stromata. Glasgow: Commonwealth Mycological Institute, 1980. 696p.
- WIJK, L.; EWALDZ, T. Impact of temperature and precipitation on yield and plant diseases of winter wheat in southern Sweden 1983-2007. **Crop Protection**, v.28, p.952-962, 2009.