

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

OCORRÊNCIA DE PINTA PRETA
CAUSADA POR *Guignardia citricarpa* Kiely
EM POMARES DE CITROS SOB MANEJO ORGÂNICO,
NO MUNICÍPIO DE MONTENEGRO, RS

Jéssica Schmidt
Bióloga/UNISINOS

Dissertação apresentada como um dos
requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Fitotecnia
Área de Concentração Fitossanidade

Porto Alegre (RS), Brasil
Fevereiro de 2003

***“Ninguém é tão forte que nunca tenha precisado da ajuda de alguém e,
ninguém é tão fraco que nunca tenha ajudado alguém”.***

Autor desconhecido

AGRADECIMENTOS

Ninguém é capaz de realizar qualquer tarefa totalmente sozinho e é por isto, que venho buscar nestas poucas páginas, tentar reconhecer e agradecer a ajuda de tantas pessoas que estiveram nela envolvidas e sem as quais, este trabalho não poderia ter sido realizado.

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, professor Dr. **Fábio Kessler Dal Soglio**, pela boa vontade, paciência, disponibilidade de tempo, apoio e bom humor. E que nestes dois anos de trabalho conjunto, passou a ser mais do que um orientador, tornou-se um amigo.

À **família Laux**, de Montenegro, proprietária da área onde foi desenvolvido o estudo, na pessoa de **Luiz Laux**, que além de permitir o trabalho em seus pomares, esteve sempre disposto a esclarecer dúvidas e atender a pedidos da equipe.

Ao **Governo do Estado**, que financiou o projeto de pesquisa em citricultura, através do SAA-Rural; à **Ecocitrus** de Montenegro, pela parceria e ao **CNPq**, pela bolsa concedida.

Aos meus pais, **Clara Bernardete** e **Cláudio Schmidt** e meu irmão, **Adriano Elias**, que sempre me apoiaram emocional e economicamente, me

acompanhando até mesmo em campo; sem os quais teria sido muito mais difícil vencer esta etapa.

Ao professor pesquisador Dr. **Antônio de Goes** (UNESP-Jaboticabal), que enviou prontamente várias publicações, incluindo as suas, para auxiliar em meu trabalho.

A todos os meus queridos amigos, que são a família que Deus me permitiu escolher, pelo apoio e amizade, que ultrapassará com certeza, o período de duração deste trabalho. Gostaria que vocês soubessem, me fizeram e fazem crescer como pessoa e buscar ser alguém melhor. Obrigada pelo convívio e por todos os momentos maravilhosos compartilhados. Ao amigo **Nestor Valtir Panzenhagen**, pelas mudas utilizadas no teste de patogenicidade, pelo auxílio no uso do programa SANEST, questionamentos, sugestões e por estar sempre pronto para qualquer coisa; pelos almoços, cafés e caronas. À amiga **Márcia Silva Barbosa**, por todos os problemas resolvidos; pela forma de ver a vida e as pessoas; por me fazer companhia, ouvir minhas lamentações e dúvidas, pelas muitas horas de conversa e por nunca ter duvidado que eu conseguiria. Ao amigo **Cristian André Prade**, pelo auxílio na identificação dos fungos; o ombro amigo para consolo nos piores momentos de estresse; as piadas e a descontração e por estar sempre lá, onde eu precisasse. À amiga **Adriane Amaral**, por toda disposição, preocupação, carinho, força e confiança tão próprios, que sempre me fizeram sentir segura; além, é claro, de toda a ajuda prestada na questão dos meios de cultura. À amiga **Carla Azambuja Centeno Bocchese**, por me ensinar a utilizar todo o equipamento que necessitei do laboratório; empréstimo de material e conselhos que levarei para a vida. Aos amigos **Jussara Medeiros**, **Precila**

Zambotto Lopes e **Celson Weiler**, por todas as conversas, almoços e bons momentos compartilhados.

Ao amigo **Paulo de Tarso Ferreira Oliveira** (Esalq/USP) que apesar de conhecer a menos tempo, esteve sempre pronto em atender minhas solicitações.

A **Célson Canto**, do PPG da Biologia Animal (UFRGS), pelas dicas na construção dos gráficos de regressão.

Ao laboratorista **Adão Valdir da Costa Santos**, sem o qual o volume de trabalho no laboratório ficaria imensamente maior.

Ao pessoal do Laboratório de bacteriologia Vegetal (UFRGS), especialmente o professor Dr. **Valmir Duarte** e a engenheira agrônoma **Patrícia de Souza Leão**, que orientaram meus primeiros passos na fitopatologia, dando-me a certeza do caminho escolhido.

A todo o pessoal do **Departamento de Fitossanidade** da Faculdade de Agronomia da UFRGS, que desde o primeiro momento de minha chegada, sempre me acolheu muito bem.

E a todos aqueles que, não foram citados nominalmente, mas que de alguma forma colaboraram na realização deste trabalho, meu muito obrigada.

OCORRÊNCIA DE PINTA PRETA CAUSADA POR *Guignardia citricarpa* Kiely EM POMARES DE CITROS SOB MANEJO ORGÂNICO, NO MUNICÍPIO DE MONTENEGRO, RS^{1/}

Autora: Jéssica Schmidt

Orientador: Fábio Kessler Dal Soglio

RESUMO

O cultivo de citros no Brasil tem sido assolado por diversos problemas, como pragas e doenças; entre as últimas, uma das mais importantes e que tem chegado a limitar a cultura, está a pinta preta, causada por *Guignardia citricarpa* Kiely; que provoca diminuição do tamanho dos frutos, manchas na casca e queda precoce. É de vital importância conhecer a epidemiologia desta doença nas condições locais, para tentativa de controle mais eficiente, principalmente em pomares sob manejo orgânico, nos quais não são utilizados insumos químicos industriais. Com este trabalho, objetivou-se identificar e comparar a incidência e a severidade da doença dentro e entre pomares da bergamoteira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore) e tangor 'Murcott' (*C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck), a relação entre a severidade e a queda precoce dos frutos; a variação na produção de esporos e a relação de todos estes, com fatores climáticos. Os dados foram coletados entre agosto de 2001 e setembro de 2002, no município de Montenegro, RS, através da contagem direta de todos os frutos das plantas amostradas e, em laboratório, contou-se o número de lesões e seus diâmetros por fruto. Os índices de incidência e severidade da doença foram confrontados com fatores meteorológicos, avaliando-se as implicações no aumento da doença e na queda de frutos. O início dos sintomas deu-se em fevereiro para Murcott e, em março para Montenegrina, agravando-se progressivamente, atingindo valores máximos próximo à colheita. A análise estatística dos dados obtidos mostrou que o número de lesões difere dentro e entre cultivares, mas seus tamanhos parecem ser independentes. A severidade foi relacionada à queda de frutos em Montenegrina, mas não ocorrendo o mesmo em Murcott. Os resultados não evidenciaram influências da umidade relativa do ar, mas temperaturas médias e precipitação pareceram ter relação com o aumento da incidência e da severidade para ambas as cultivares.

^{1/} Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (77p.). Fevereiro, 2003.

OCCURRENCE OF CITRUS BLACK SPOT CAUSED BY *Guignardia citricarpa* Kiely IN TWO ORGANICALLY GROWN ORCHADS OF MANDARIN, IN MONTENEGRO, RS.¹

Author: Jessica Schmidt
Adviser: Fabio Kessler Dal Soglio

ABSTRACT

The citrus growth in Brazil has been limited due for several problems, particularly pests and diseases. Among the diseases, one of the most important and restrictive, is the black spot, caused by *Guignardia citricarpa* Kiely; which causes reduction of the fruit size, spots in the rind and precocious fruit fall. It is important to know the epidemiology of this disease at local conditions, aiming at the development of a more efficient management strategy for organically grown orchards, in which industrial chemicals aren't used. The objective of this work was to determine and to compare the disease incidence and severity of *Citrus deliciosa* Tenore cv. Montenegrina and the hybrid *C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck cv. Murcott in orchards; the relation between disease severity and the precocious fruit fall; the variation in the spores production, and the relation of all these with climatic factors. The data was collected between August, 2001 and September 2002, in Montenegro county, RS, by direct counting of fruits of sampled trees, and determining the number of spots/fruit and average of spot diameter for sampled fruits. Disease incidence and severity were compared with meteorological factors (Monthly average temperature, rainfall, and relative humidity), evaluating the implications on the increase of disease and the fruit fall. The beginning of the symptoms occurred in February for cv. Murcott and in March for cv. Montenegrina, reaching maximum incidence and severity next to the harvest. The number of spots differs within and between cultivars, but spot size seems to be independent. Disease severity was correlated to fruit fall for cv. Montenegrina, but not for 'Murcott'. Temperature and rainfall showed influence on disease incidence and severity of both cultivars but not relative humidity.

¹Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (77p.) February, 2003.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Justificativa	2
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo Geral	2
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Hipótese	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Importância dos citros	4
2.2. Classificação dos citros	6
2.3. A pinta preta na citricultura.....	6
2.3.1. Etiologia	9
2.3.2. Sintomas	11
2.3.3. Condições ideais	14
2.3.4. Prevenção e controle	15
2.3.5. <i>Guignardia citricarpa</i> associada ou não à indução da pinta preta dos citros	17
2.4. Epidemiologia.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Localização	20
3.2. Manejo	20
3.2.1. Adubação	21
3.2.2. Poda	22
3.2.3. Raleio de frutos	22
3.2.4. Vegetação na entrelinha	23

3.2.5. Controle fitossanitário	23
3.3. Amostragem	23
3.3.1. Determinação da incidência e severidade de pinta preta ..	24
3.3.1.1. Frutos nas plantas amostradas	24
3.3.1.2. Frutos coletados	24
3.3.1.3. Folhas	25
3.4. Teste de patogenicidade	26
3.5. Avaliação da fonte de inóculo	27
3.6. Dados climáticos	27
3.7. Análise estatística	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1. Produção de frutos	31
4.2. Incidência da doença	33
4.2.1. Folhas	34
4.2.2. Frutos	36
4.3. Severidade da doença	47
4.3.1. Número e tamanho de lesões por fruto	47
4.3.2. Severidade relacionada à queda de frutos	49
4.3.3. Fonte de inóculo	51
5. CONCLUSÕES	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
7. ANEXOS	65

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Qui-quadrado calculado e tabelado para frutos sintomáticos, assintomáticos e no chão, por parcela, em pomar de citros conduzido organicamente, cultivar Montenegrina, em agosto de 2001. Montenegro, RS	33
2. Qui-quadrado calculado e tabelado para frutos sintomáticos, assintomáticos e no chão, por parcela, em pomar de citros conduzido organicamente, cultivar Murcott, em agosto de 2001. Montenegro, RS	34
3. Área sob a curva de progresso da doença (AUDPC), em diferentes parcelas em pomar orgânico de citros, cultivar Montenegrina, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.	38
4. Área sob a curva de progresso da doença (AUDPC), em diferentes parcelas em pomar orgânico de citros, cultivar Murcott, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.....	43
5. Área sob a curva de progresso da pinta preta (AUDPC), em pomares orgânicos de citros, cultivares Montenegrina e Murcott, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.....	47
6. Número médio e tamanho (cm) de lesões por fruto com sintomas de pinta preta, em tangerineira Montenegrina, causados por <i>Guignardia citricarpa</i> , no período de agosto de 2001 a setembro de 2002, em pomar de citros, conduzido organicamente. Montenegro, RS.....	48
7. Número médio e tamanho (cm) de lesões por fruto com sintomas de pinta preta, em tangor Murcott, causados por <i>Guignardia citricarpa</i> , no período de agosto de 2001 a setembro de 2002, em pomar de citros, conduzido organicamente. Montenegro, RS.....	48

8. Número médio e tamanho (cm) de lesões por fruto com sintomas de pinta preta, em tangerineira Montenegrina e tangor Murcott, causados por <i>Guignardia citricarpa</i> , no período de agosto de 2001 a setembro de 2002, em pomares de citros, conduzidos organicamente. Montenegro, RS.....	49
---	----

Anexos

Anexo II: Dados Climáticos obtidos na Estação Agrometeorológica de Pesquisa de Fruticultura do Município de Taquari. 2001 e 2002.....	67
Anexo III: Número de lesões e seus tamanhos por fruto e número total de frutos assintomáticos, sintomáticos e no chão por planta, de agosto de 2001 a setembro de 2002, em tangerineira cv. Montenegrina, sob manejo orgânico. Montenegro, RS. 2002.....	68
Anexo IV: Número de lesões e seus tamanhos por fruto e número total de frutos assintomáticos, sintomáticos e no chão por planta, de agosto de 2001 a setembro de 2002, em tangerineira cv. Murcott, sob manejo orgânico. Montenegro, RS. 2002.....	71

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Sintoma de pinta preta, do tipo mancha marrom na superfície da casca de fruto verde de tangerineira cv. Montenegrina (<i>Citrus deliciosa</i> Tenore), amostrado em Montenegro, RS, 2002 (P: picnídios; LD: lesão deprimida)	14
2. Sintoma de pinta preta, na face abaxial de folha de tangerineira cv. Montenegrina (<i>Citrus deliciosa</i> Tenore), amostrado em Montenegro, RS, 2002 (P: picnídios; CND: centro necrótico deprimido; BS: bordo saliente)	15
3. Coletor de esporos fixado em campo, localizado na linha, ao lado de uma planta da cultivar Murcott. Montenegro, RS. 2002.....	28
4. Número de frutos produzidos por tangerineira cv. Montenegrina, em agosto de 2001 e 2002, em pomar sob manejo orgânico. Montenegro, RS.....	31
5. Número de frutos produzidos por tangor cv. Murcott, em agosto de 2001 e 2002, em pomar sob manejo orgânico. Montenegro, RS.....	31
6. Lesão de pinta preta, ocasionada por <i>Guignardia citricarpa</i> , em folha jovem de muda cítrica, obtida após inoculação para o teste de patogenicidade, na câmara de crescimento do Departamento de Fitossanidade da UFRGS. Porto Alegre, 2002.....	34
7. Curva de progresso da pinta preta na cultivar Montenegrina, sob manejo orgânico, de março a setembro de 2002 (A= árvore amostrada). Montenegro, RS.....	37
8. Incidência média de pinta preta na cultivar Montenegrina, sob manejo orgânico, em dois anos consecutivos. Montenegro, RS, 2001/2002.....	38

9. Relação entre a incidência da pinta preta e a precipitação pluviométrica (mm), umidade relativa (%) e temperatura (°C) em tangerineira 'Montenegrina', em pomar orgânico, de agosto de 2001 a setembro, de 2002 (1= colheita dos frutos e 2= frutos jovens, de diâmetro entre 1 – 1,5 cm). Montenegro, RS, 2002.....	39
10. Curva de progresso da pinta preta em tangor 'Murcott', sob manejo orgânico, de março a setembro de 2002 (A= árvore amostrada). Montenegro, RS.....	42
11. Incidência média de pinta preta na cultivar Murcott, sob manejo orgânico, em dois anos consecutivos. Montenegro, RS, 2001/2002.....	43
12. Relação entre a incidência da pinta preta e a precipitação (mm), a umidade relativa (%) e a temperatura (°C), em tangor Murcott, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (1= colheita dos frutos e 2= frutos jovens, de diâmetro de aproximadamente 2 cm). Montenegro, RS.....	44
13. Curva de progresso da doença nas cultivares Montenegrina e Murcott, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (1= colheita dos frutos e 2= frutos jovens, de diâmetro entre 1 – 2 cm). Montenegro, RS.....	46
14. Análise da regressão entre a queda prematura de frutos e a severidade da pinta preta em pomar de citros, cultivar Montenegrina, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (*: números convertidos para $\sqrt{x} + 0,5$). Montenegro, RS.....	50
15. Análise da regressão entre a queda prematura de frutos e a severidade da pinta preta em pomar de citros, cultivar Murcott, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (*: números convertidos para $\sqrt{x} + 0,5$). Montenegro, RS.....	50

16. Número médio de esporos de <i>Guignardia citricarpa</i> capturados em cada parcela, no pomar de tangerineira cv. Montenegrina, conduzido organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002 (P= parcela). Montenegro, RS.....	51
17. Número médio de esporos de <i>Guignardia citricarpa</i> capturados em cada parcela, no pomar de tangor cv. Murcott, sob manejo orgânico, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002 (P= parcela). Montenegro, RS.....	52
18. Número médio de esporos de <i>Guignardia citricarpa</i> capturados nos pomares de tangerineira 'Montenegrina' e tangor 'Murcott', conduzidos organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002 (P= parcela). Montenegro, RS.....	53
19. Número médio de esporos produzidos por <i>Guignardia citricarpa</i> , relacionado à variação da temperatura média (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm), entre os meses de fevereiro e setembro de 2002, nas cultivares Montenegrina e Murcott, sob manejo orgânico. Montenegro, RS.....	55

Anexos

Anexo I: Croqui da área de estudo. Montenegro, RS. 2001 e 2002.....	66
Anexo V: Análise da regressão entre incidência e severidade da pinta preta em pomar de citros, sob manejo orgânico, cultivar Montenegrina, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.....	74
Anexo VI: Análise da regressão entre incidência e severidade da pinta preta em pomar de citros, sob manejo orgânico, cultivar Murcott, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.....	75

Anexo VII: Número médio de esporos de <i>Guignardia citricarpa</i> capturados em duas alturas nos pomares de tangerineira cv. Montenegrina, conduzido organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002. Montenegro, RS.....	76
Anexo VIII: Número médio de esporos de <i>Guignardia citricarpa</i> capturados em duas alturas nos pomares de tangor cv. Murcott, conduzido organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002. Montenegro, RS.....	77

OCORRÊNCIA DE PINTA PRETA CAUSADA POR *Guignardia citricarpa* Kiely EM POMARES DE CITROS SOB MANEJO ORGÂNICO, NO MUNICÍPIO DE MONTENEGRO, RS^{1/}

Autora: Jéssica Schmidt

Orientador: Fábio Kessler Dal Soglio

RESUMO

O cultivo de citros no Brasil tem sido assolado por diversos problemas, como pragas e doenças; entre as últimas, uma das mais importantes e que tem chegado a limitar a cultura, está a pinta preta, causada por *Guignardia citricarpa* Kiely; que provoca diminuição do tamanho dos frutos, manchas na casca e queda precoce. É de vital importância conhecer a epidemiologia desta doença nas condições locais, para tentativa de controle mais eficiente, principalmente em pomares sob manejo orgânico, nos quais não são utilizados insumos químicos industriais. Com este trabalho, objetivou-se identificar e comparar a incidência e a severidade da doença dentro e entre pomares da bergamoteira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore) e tangor 'Murcott' (*C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck), a relação entre a severidade e a queda precoce dos frutos; a variação na produção de esporos e a relação de todos estes, com fatores climáticos. Os dados foram coletados entre agosto de 2001 e setembro de 2002, no município de Montenegro, RS, através da contagem direta de todos os frutos das plantas amostradas e, em laboratório, contou-se o número de lesões e seus diâmetros por fruto. Os índices de incidência e severidade da doença foram confrontados com fatores meteorológicos, avaliando-se as implicações no aumento da doença e na queda de frutos. O início dos sintomas deu-se em fevereiro para Murcott e, em março para Montenegrina, agravando-se progressivamente, atingindo valores máximos próximo à colheita. A análise estatística dos dados obtidos mostrou que o número de lesões difere dentro e entre cultivares, mas seus tamanhos parecem ser independentes. A severidade foi relacionada à queda de frutos em Montenegrina, mas não ocorrendo o mesmo em Murcott. Os resultados não evidenciaram influências da umidade relativa do ar, mas temperaturas médias e precipitação pareceram ter relação com o aumento da incidência e da severidade para ambas as cultivares.

^{1/} Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (77p.). Fevereiro, 2003.

OCCURRENCE OF CITRUS BLACK SPOT CAUSED BY *Guignardia citricarpa* Kiely IN TWO ORGANICALLY GROWN ORCHADS OF MANDARIN, IN MONTENEGRO, RS.¹

Author: Jessica Schmidt
Adviser: Fabio Kessler Dal Soglio

ABSTRACT

The citrus growth in Brazil has been limited due for several problems, particularly pests and diseases. Among the diseases, one of the most important and restrictive, is the black spot, caused by *Guignardia citricarpa* Kiely; which causes reduction of the fruit size, spots in the rind and precocious fruit fall. It is important to know the epidemiology of this disease at local conditions, aiming at the development of a more efficient management strategy for organically grown orchards, in which industrial chemicals aren't used. The objective of this work was to determine and to compare the disease incidence and severity of *Citrus deliciosa* Tenore cv. Montenegrina and the hybrid *C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck cv. Murcott in orchards; the relation between disease severity and the precocious fruit fall; the variation in the spores production, and the relation of all these with climatic factors. The data was collected between August, 2001 and September 2002, in Montenegro county, RS, by direct counting of fruits of sampled trees, and determining the number of spots/fruit and average of spot diameter for sampled fruits. Disease incidence and severity were compared with meteorological factors (Monthly average temperature, rainfall, and relative humidity), evaluating the implications on the increase of disease and the fruit fall. The beginning of the symptoms occurred in February for cv. Murcott and in March for cv. Montenegrina, reaching maximum incidence and severity next to the harvest. The number of spots differs within and between cultivars, but spot size seems to be independent. Disease severity was correlated to fruit fall for cv. Montenegrina, but not for 'Murcott'. Temperature and rainfall showed influence on disease incidence and severity of both cultivars but not relative humidity.

¹Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (77p.) February, 2003.

1. INTRODUÇÃO

As plantas cítricas sofrem ação de diversos fatores bióticos e abióticos, que influenciam modificações em sua fisiologia, resultando em diminuição na produtividade. Em última análise, esses fatores envolvidos desde a produção de mudas, porta-enxertos, frutos e seus sub-produtos (doces, sucos, etc.) afetam não somente as plantas, mas também a vida das pessoas ligadas direta ou indiretamente à citricultura e, que dependem dela para a sobrevivência.

No aspecto fitossanitário várias doenças e pragas atingem a cultura, sendo a pinta preta uma das doenças mais sérias e ainda sem um controle satisfatório no Brasil. Neste sentido, é de vital importância conhecer a epidemiologia desta doença nas condições locais, para tentativas posteriores de controle mais eficiente, principalmente em pomares sob manejo orgânico, nos quais não são utilizados insumos químicos industriais.

Além disto, sabe-se que as cultivares de citros classificadas como precoces são mais afetadas pela doença do que as tardias, mas não se têm conhecimento sobre diferenças em relação à doença - na incidência, severidade e suscetibilidade - dentro destes grupos de classificação.

1.1. Justificativa

Existe hoje, um número considerável de trabalhos trazendo informações sobre pomares de citros sob manejo convencional, sendo as pesquisas com a pinta preta concentradas no desenvolvimento de métodos de controle químico tanto no Brasil (Prates & Pelegrinetti, 1995; Goes et al., 1990 e 2000; Paradela et al., 2001; Andrade et al., 2002b; Goes & Bosque, 2002; Gali et al., 2002; Pascholati & Cardoso Filho, 2002) quanto no exterior (Kotzé, 1964 e 1981; Bertus, 1981; Herbert & Greech, 1985; Kellerman & Kotzé, 1987; Herbert, 1989; Garrán, 1996; Smith, 1996; Tollig et al., 1996; Schutte et al., 1996 e 1997), mesmo quando não é conhecida totalmente sua epidemiologia nas condições climáticas e nos cultivares brasileiros. Além disto, informações sobre esta doença em pomares sob manejo orgânico são praticamente inexistentes, levando à necessidade de estudos para reduzir as lacunas de conhecimento.

Assim, este trabalho buscou acompanhar durante um ano, o desenvolvimento da doença em pomares orgânicos de tangerineiras tardias, procurando contribuir com o estudo da epidemiologia da doença e os demais estudos em pomares orgânicos de citros no Estado do Rio Grande do Sul.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Determinar a ocorrência e severidade da pinta preta dos citros, em tangerineira 'Montenegrina' (*C. deliciosa* Tenore) e tangor 'Murcott' (*C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck) sob manejo orgânico, durante um ano.

1.2.2. Objetivos específicos

- a. Comparar a incidência e a severidade da doença dentro e entre as duas tangerineiras;
- b. Relacionar a incidência e a severidade da doença com características climáticas;
- c. Verificar a relação da doença com a queda precoce de frutos;
- d. Observar a variação na quantidade de esporos produzidos pelo fungo *G. citricarpa*, tentando associá-la às condições climáticas e, a sua relação com o aumento na severidade da doença.

1.3. Hipótese

A ocorrência e severidade da doença nas duas variedades de tangerineiras, sob manejo orgânico, são iguais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Importância dos citros

Os frutos cítricos estão presentes no cotidiano da maioria da humanidade. Segundo Koller (1994), sua importância deve-se à grande aceitação dos citros na alimentação humana, principalmente sob as formas de fruta fresca e de suco. O sabor é muito apreciado e seu valor nutritivo, como fonte de vitamina C, é conhecido universalmente.

No Brasil, a citricultura destaca-se entre as diversas culturas agrícolas pelo valor de exportação e pela importância social, gerando um grande número de empregos (Victória Filho et al., 1991).

O Brasil, com mais de 600 mil hectares de plantas cítricas em seu território tornou-se na década de 1980 o maior produtor de citros, principalmente laranjas (95%), cujo destino em sua maior parte é a indústria de suco (Hasse, 1987). A produção de citros em 2002 foi de 20.251.412 tm (toneladas métricas), o que corresponde a aproximadamente 20% da produção mundial (FAO, 2003).

O Estado do Rio Grande do Sul ocupa o quinto lugar na produção nacional de laranjas (João et al., 2002; Bonine & João, 2002). Segundo dados do IBGE (2003), a produção do Estado no ano de 2002 foi de 345.559 toneladas, com uma produção média de 12.817 Kg/ha, destinadas preponderantemente ao

consumo de mesa. Essas frutas são comercializadas principalmente em Porto Alegre e em São Paulo, além da exportação recente de três *containers* de tangerinas para a Holanda (Costa, 2003).

No Estado, a citricultura comercial está concentrada principalmente nos Vales dos rios Caí e Taquari, nos municípios de Montenegro e São Sebastião do Caí e, de General Câmara, Triunfo e Taquari, respectivamente (Koller, 1994).

Segundo Costa (2003), a citricultura foi introduzida no Vale do Caí como alternativa econômica à queda do consumo do porco tipo banha, ocupando 18 mil hectares em 18 municípios, até o início da década de 80, quando a queda da produtividade provocou o êxodo da mão-de-obra jovem, atraída pelas indústrias de calçados nas regiões vizinhas.

Atualmente, a citricultura está ligada principalmente à agricultura de base familiar, em pequenas propriedades de quatro hectares em média. Estes agricultores são apoiados por projetos da iniciativa privada e do governo, como o PRORENDA Agricultura Familiar (da GTZ – Cooperação Técnica Alemã); ONGs, como o Centro Ecológico; o CETAP (Centro de Estudos de Tecnologias Alternativas Populares); o CAPA (Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor); a Fundação Gaia e entidades ligadas à Igreja, como a Pastoral da Terra (Costa, 2003) e, o projeto conjunto entre governo do Estado e a UFRGS. Além destes, desde 1994, 15 produtores fundaram a Associação dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí (Ecocitrus), apoiados pelo já citado projeto PRORENDA, contando hoje com 23 cooperados e 64 famílias diretamente envolvidas (Costa, 2003).

Tendo em vista o tipo de exploração, produção para frutos de mesa, é de vital importância para a manutenção destas famílias, o melhor entendimento

da dinâmica dos diversos problemas enfrentados pela cultura, em especial os fitossanitários, que todos os anos provocam perdas significativas aos agricultores.

2.2. Classificação dos citros

A classificação botânica mais utilizada, segundo Koller (1994), baseia-se na proposta por Tanaka em 1954. As plantas cítricas pertencem à subfamília *Aurantioideae*, gênero *Citrus*; a tangerineira Montenegrina pertence à espécie *C. deliciosa* Tenore e o tangor Murcott, é um híbrido das espécies *C. sinensis* Osbeck x *C. reticulata* Blanco.

Por tratar-se de um conjunto de plantas com características distintas entre si, principalmente com relação aos interesses agrícolas, costuma-se utilizar a classificação hortícola; segundo a qual a tangerineira Montenegrina pertence ao subgrupo do mediterrâneo (*C. deliciosa* Tenore), que produzem frutos pouco coloridos, de casca relativamente fina e de fácil remoção; os gomos são facilmente destacáveis e com elevado número de sementes (Koller, 1994).

O tangor Murcott, apesar de tratar-se de um híbrido (tendo como espécies paternas dois grupos diferentes, das laranjeiras e tangerineiras), é incluído no subgrupo das tangerineiras comuns (*C. reticulata* Blanco), caracterizadas por frutos médios a grandes, com casca geralmente mais aderente do que as pertencentes ao grupo anterior e, menos aromáticas, devido ao menor conteúdo de óleo (Koller, 1994).

2.3. A pinta preta na citricultura

As doenças dos citros, causadas pelos mais variados agentes, podem ser favorecidas pelas condições locais ou pelo uso de práticas culturais

inadequadas (Rossetti, 1991) e chegam, em alguns casos, a constituir-se em fatores limitantes à cultura (Dornelles, 1988; Feichtenberger, 2001).

Entre os fatores limitantes pode-se destacar a pinta preta, provocada pelo fungo *Guignardia citricarpa*, que atinge as variedades mais importantes. Esta doença causa a redução da produtividade, diminuição no tamanho dos frutos, queda precoce, além da perda de seu valor econômico, uma vez que os sintomas são expressos por manchas na casca (Goes et al., 2000).

As perdas na lavoura devido à ocorrência da pinta preta variam. No Estado do Rio de Janeiro, Prates e Goes (1996), relataram perdas de até 80% na produção de tangerina 'Rio' e, no Rio Grande do Sul, segundo Costa (2003), a queda de frutos tem sido nos últimos anos, entre 30 e 40%.

Esta doença é particularmente importante, pois é considerada praga quarentenária A1. Conforme o IMA (2002), praga é qualquer espécie, raça ou biótipos de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos para os vegetais ou produtos vegetais e quarentenária A1, de relevância econômica potencial para locais onde ainda não está presente.

Assim, existe a política de tolerância zero dos países importadores como os Estados Unidos da América e os da União Européia para frutos com sintomas. Para o recebimento de carregamentos de frutos "in natura" de países que apresentam a doença, como o Brasil, existe uma série de restrições, além de rigorosas vistorias (COSAVE, 2002; EPPO, 2002).

Cita-se como exemplo, as distribuidoras de frutos para a Europa, localizadas em Madri. Conforme artigo recente (As Laranjas, 2002), os europeus têm menor resistência em relação à presença do cancro cítrico (importando inclusive muitos frutos da Argentina, onde é endêmico); mas não aceitam frutos

com lesões de pinta preta. Assim, na falta de outros exportadores, o Brasil ocupa a quinta posição na ordem de preferência dos espanhóis.

Kotzé (1981), ressalta que a doença é severa em plantas mais velhas e, com o envelhecimento das mais jovens, o percentual de frutos sintomáticos tende a aumentar. Assim, os primeiros sintomas são sinais de que a maior incidência virá em cinco, dez ou até trinta anos. Acrescenta ainda que, apesar do costumeiro otimismo dos citricultores em relação aos anos subseqüentes do cultivo, a pinta preta torna-se progressiva, causando grandes prejuízos ao citricultor.

A pinta preta (PP) ou mancha preta dos citros (MPC), é responsável por elevados prejuízos na cultura dos citros que, segundo Goes et al. (2000), atingem vários milhões de dólares em diferentes países.

Esta doença, segundo Robbs (1990), foi registrada pela primeira vez na Austrália, em 1895, tanto em pomares quanto na pós-colheita. Atualmente, possui ampla distribuição geográfica, freqüentemente ocorrendo na África do Sul, Argentina, Austrália, Brasil, China, Filipinas, Indonésia, Japão, Moçambique, Oceania, Taiwan, e Zimbábue (Victória Filho et al., 1991; Whiteside, 1992 e Goes et al., 2000).

No Brasil, foi identificada pela primeira vez no Estado de São Paulo, entre 1937 e 1940 (Goes et al., 2000; FUNDECITRUS, 2003) e até 1993, a doença não teve outros registros naquele Estado. Goes (1998) considera a hipótese de que a erradicação de milhões de plantas devido ao vírus da tristeza dos citros na década de 1940, possa também ter culminado com a erradicação temporária da doença em São Paulo. Hoje, a pinta preta está disseminada em mais de 60 municípios (Goes & Bosque, 2002). Atualmente, há registros oficiais para os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais

e relatos para Espírito Santo, Mato Grosso e Goiás (Goes, 2002 – comunicação pessoal).

No Rio Grande do Sul, foi notada pela primeira vez no Vale do Caí, principal região produtora sul-riograndense, em fins de 1986 (Victória Filho et al., 1991; Koller, 1994) em pomares de tangerineiras ‘Caí’ e ‘Montenegrina’; estando hoje disseminada em todas as regiões produtoras de citros do Estado (Feichtenberger, 1999).

2.3.1. Etiologia

O gênero *Guignardia* foi descrito em 1882 e corresponde às espécies anamorfias de *Phyllosticta* e alguns gêneros relacionados a fungos imperfeitos, normalmente saprófitas ou parasitas de folhas (Baldassari et al., 2001).

A espécie do fungo causador da MPC foi primeiramente descrita por Mc Alpine na sua forma assexuada ou anamorfa e recebeu a designação de *Phoma citricarpa* Mc Alpine, sofrendo posterior recombinação do binômio para, *Phyllosticta citricarpa* (Mc Alpine) Petrack. (Robbs, 1990).

A forma sexuada, ou teleomorfa, *G. citricarpa*, foi descrita por Kiely em 1948 e, pertence aos *Hyalosporae* (Hanlin & Meneses, 1996), à classe *Loculoascomycetes* (Sutton & Waterston, 1966), ordem *Dothideales* e à família *Dothideaceae* (Baldassari et al., 2001).

As estruturas da forma sexuada são responsáveis pela sobrevivência, variação genética e disseminação a longa distância (Feichtenberger et al., 1997), representadas pelos peritécios ou ascocarpos, receptáculos que abrigam ascosporos (esporos dispostos em ascas de paredes duplas - bitunicadas). Os peritécios são formados no interior do tecido foliar em consequência de uma

infecção produzida tanto por picnidiosporos como por ascosporos e posterior colonização, habitualmente assintomática, das folhas que caem ao solo. Sob a copa das árvores, completa-se a maturação dos peritécios no substrato das folhas que, segundo Kotzé (1981), ocorre entre 50 e 180 dias. Após a maturação, os ascosporos são lançados à distância através da abertura do peritécio, influenciados por variações de umidade (seca seguida por período chuvoso, por exemplo). Os ascosporos são carregados pelo vento, com potencial para infectar pomares a quilômetros de distância e pela água da chuva e irrigação, sendo levados por respingos de água das folhas no solo, infectando a superfície dos frutos e órgãos na parte baixa da copa das árvores (Feichtenberger, 1997; FUNDECITRUS, 2003).

A forma assexuada, *Phyllosticta citricarpa*, produz picnídios em lesões de frutos e folhas, ocasionalmente, no pedúnculo dos frutos e em grandes quantidades em folhas mortas. Os picnidiosporos são importantes na epidemiologia da MPC somente quando há, na mesma planta, frutos infectados produzindo esporos e frutos jovens suscetíveis, ou seja, frutos de até quatro a cinco meses de idade, a contar da queda das pétalas (Feichtenberger et al., 1997). Essa situação pode ocorrer com relativa freqüência nos pomares, notadamente em variedades com vários surtos de florescimento, ou mesmo em anos cujas condições climáticas contribuam para a ocorrência de vários destes surtos nas plantas. Goes et al (1990) e Feichtenberger (2001), consideravam provável que a pinta preta apresentasse em São Paulo severidade maior do que a observada em países como a África do Sul e Austrália onde o florescimento das plantas é mais uniforme, pois há no Brasil, anos cujas condições climáticas adversas contribuem para que as plantas apresentem múltiplos florescimentos.

Tanto os picnidiosporos quanto os ascosporos, em contato com a superfície molhada dos órgãos suscetíveis, germinam, produzindo apressórios, seguindo-se a formação de uma hifa infectiva que penetra através da cutícula e desenvolve-se, formando posteriormente uma pequena massa de micélio dormente no interior dos tecidos da casca, entre a cutícula e a epiderme. Observa-se então, um período de dormência ou latência, em que o fungo pode permanecer por até 12 meses; podendo ser interrompido quando o fruto atinge seu tamanho final e inicia a maturação, ou quando as condições ambientais forem favoráveis, surgindo os primeiros sintomas da doença (Kotzé, 1981).

Feichtenberger et al. (1997), observaram que *G. citricarpa* produz picnídios em grande número em folhas mortas. Jacob & Aguilar-Vildoso (2001), levantaram a hipótese de que esta maior produção de corpos de frutificação ocorre nas folhas nestas condições, devido à possibilidade de menor inibição ao seu crescimento, do que nas folhas vivas.

2.3.2. Sintomas

A pinta preta afeta frutos e folhas de todas as espécies e variedades de citros (Kiely, 1949; FUNDECITRUS, 2003), exceto as limas ácidas, registrando-se os maiores danos em pomeleiros, limoeiros, laranjeiras Valência e outras variedades precoces (Goes, 1990).

Os frutos infectados apresentam sintomas e sinais evidentes (estes caracterizados pelos picnídios, principalmente no centro das lesões), tornando-os impróprios para o mercado de fruta fresca. Trata-se de um problema basicamente estético, pois o patógeno não ultrapassa a casca e, as lesões são pouco profundas, raramente atingindo o albedo do fruto (Goes et al., 1990).

Até recentemente, a pinta preta não causava tanta preocupação para a indústria de suco, pois se processavam os frutos independentemente do aspecto externo da casca; contudo, Aguilar-Vildoso (2002) afirma que o aumento na acidez, provocado pela doença, têm diminuído a qualidade das frutas para a indústria. Koller (comunicação verbal, 2003), relata que a mudança no sabor dos frutos não se deve à presença do patógeno, mas ao temor dos produtores de que a doença venha a causar maiores prejuízos, sendo a colheita antecipada. Desta forma, os frutos não se encontram maduros quando são colhidos, o que explica seu sabor mais ácido.

Os sintomas nos frutos aparecem durante seus estádios finais de desenvolvimento ou, após a colheita, durante o armazenamento e transporte (Kiely, 1949; Kotzé, 1981; Feichtenberger, 1999). O aparecimento destes sintomas na pós-colheita, em frutos aparentemente “limpos” tem-se constituído em grave problema para as exportações de frutos para consumo *in natura*, uma vez que o patógeno pode sobreviver em estado de latência durante um longo período entre a cutícula e a epiderme, sem causar danos visíveis ao hospedeiro (McOnie, 1964a).

Uma das principais características da pinta preta é que tanto folhas como frutos podem estar contaminados sem apresentarem os sintomas típicos da doença e seu aparecimento pode demorar até um ano, dependendo das condições do ambiente (Goes, 1998; FUNDECITRUS, 2003). Somando-se a isto, Robbs & Bittencourt (1995) relatam que os sintomas podem sofrer ligeiras modificações, o que pode dar margem a confusões no diagnóstico (Contreras, 1990).

São quatro os tipos de sintomas típicos: mancha marrom ou mancha dura, que são as lesões mais comuns da doença, inclusive em nosso Estado (Figura 1); lesões deprimidas no centro, com pequenas pontuações escuras imersas no tecido, os picnídios; mancha sardenta, de pequenas lesões de cor preta, que podem unir-se, formando lesões semelhantes às da melanose, ou evoluir para mancha virulenta, que são lesões grandes de formato irregular; e, falsa melanose, de pequenas lesões escuras, que podem formar mancha de aspecto semelhante àquela doença (causada por *Diaporthe citri* Wolf, anamorfo *Phomopsis citri* Faw.) (Contreras, 1990; Feichtenberger et al., 1997; FUNDECITRUS, 2003).

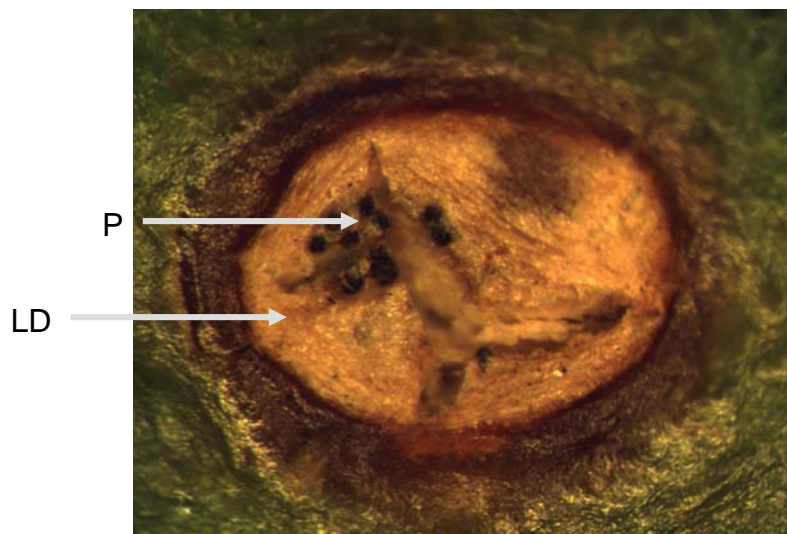


Figura 1: Sintoma de pinta preta, do tipo mancha marrom na superfície da casca de fruto verde de tangerineira Montenegrina (*Citrus deliciosa* Tenore), amostrado em Montenegro, RS, 2002 (P: picnídios; LD: lesão deprimida).

Ainda que não seja freqüente observarem-se sintomas em ramos e folhas (Figura 2), no início da infecção, Contreras (1990) e FUNDECITRUS (2003) descrevem que, ao ocorrerem, apresentam-se semelhantes à mancha graxa

(causada por *Mycosphaerella citri* Whiteside), mas diferentemente desta, não confluem entre si.

As lesões, quando presentes, são muito semelhantes às do tipo marrom em frutos, apresentando o centro necrótico deprimido, os bordos salientes marrom-escuro e pontuações escuras no centro (picnídios do fungo); a folha, uma vez caída, constitui a fonte de inóculo mais importante na difusão da doença, onde são produzidos picnidiosporos e ascosporos, conforme McOnie (1964a; 1964b; 1967).



Figura 2: Sintoma de pinta preta, na face abaxial de folha de tangerineira Montenegrina (*Citrus deliciosa* Tenore), amostrado em Montenegro, RS, 2002 (P: picnídios; CND: centro necrótico deprimido; BS: bordo saliente).

2.3.3. Condições ideais

Feichtenberger et al. (1997) e FUNDECITRUS (2003) condicionam a manifestação dos sintomas e a epidemiologia em folhas, ramos e frutos a determinados fatores. Os mais importantes seriam a radiação solar combinada com altas temperaturas (oscilando entre 20 e 24°C), durante a maturação, sendo comum encontrar frutos com maior número de lesões na face exposta à luz do sol

e em árvores estressadas por fatores bióticos ou abióticos. Na África do Sul, Kiely (1949) relata que dias quentes acompanhados por ventos secos na primavera e início do verão, quando os frutos estão se aproximando do amadurecimento, são as condições mais favoráveis para a quebra do período de latência e início do desenvolvimento dos sintomas.

Plantas velhas e estressadas por várias causas são também muito mais sujeitas à doença do que as jovens e vigorosas (Feichtenberger et al., 1997), ocorrendo inclusive, na África do Sul, frutos de árvores jovens, com menos de seis anos, infectados, mas que raramente desenvolviam os sintomas (Kellerman & Kotzé, 1977).

Kotzé (1981), ao analisar as possibilidades do estabelecimento do patógeno nas áreas citrícolas dos continentes norte e sul americanos, ponderou que o Estado da Flórida, nos Estados Unidos, e as áreas brasileiras possuíam condições ideais para a ocorrência de surtos epidêmicos, tanto pela maior incidência solar quanto pela alta pluviosidade. Já Kiely (1949) relatou a existência de regiões na África do Sul onde a doença não ocorre, pois as folhas que estão no chão não recebem umidade da chuva, orvalho ou irrigação durante vários meses e o fungo não sobrevive. Além disto, quando se inicia a estação chuvosa, com as condições propícias à liberação de esporos, os frutos não mais se encontram na fase suscetível.

2.3.4. Prevenção e controle

A prevenção sugerida pela FUNDECITRUS (2003) é realizada com a adoção de várias medidas, como aquisição de mudas sadias, provenientes preferencialmente de viveiros certificados pela Secretaria de Agricultura e

Abastecimento; a desinfestação de máquinas e equipamentos antes da entrada no pomar; a não utilização de mudas provenientes de regiões onde há ocorrência da doença e o uso de quebra-ventos para reduzir a contaminação pelos ascosporos, que podem ser carregados pelo vento a longas distâncias.

Prates & Pelegrinetti (1995) ressaltam que o controle fitossanitário nos pomares cítricos seja este químico ou cultural, depende do reconhecimento da doença, bem como seu controle pelo uso correto do defensivo permitido pela legislação em vigor.

As medidas de controle podem ser divididas em dois grupos: cultural e química. Fazem parte do primeiro tipo a remoção de frutos temporões infectados antes do início da florada, para reduzir a fonte de inóculo representada pelos picnídios presentes em lesões de frutos; manutenção da vegetação na entrelinha, objetivando a formação de uma barreira sobre as folhas no solo e reduzindo a fonte de inóculo representada pelos ascosporos produzidos nessas folhas (Feichtenberger et al. 1997), e a utilização de quebra-ventos.

O êxito do controle químico, conforme Goes (1990), reside na monitoração do período de suscetibilidade dos frutos, procurando evitar a penetração do patógeno com o emprego de fungicidas de proteção, como os cúpricos e mancozeb, ou, ainda, a erradicação da hifa infectiva com o uso de um produto sistêmico (benzimidazóis). Após a formação do micélio quiescente no interior da casca, torna-se bastante reduzido o efeito do fungicida sistêmico, mesmo com a adição de óleo mineral (Andrade et al., 2002; Galli et al., 2002).

Os fungicidas anteriormente citados têm promovido um bom controle da doença na África do Sul e Austrália (Kotzé, 1964 e 1981; McOnie, 1967; Schutte & Kotzé, 1997), mas há um problema a ser enfrentado, já salientado por Herbert &

Greech desde 1985: o uso prolongado dos benzimidazóis selecionou estirpes resistentes do fungo, que passaram a obrigar os produtores a utilizar-se de outros produtos.

Além deste grave entrave, ainda há que se considerar que existem efeitos indesejados decorrentes da aplicação de fungicidas, como relataram Schutte et al. (1997). Para estes autores, as sucessivas aplicações, conforme recomendação para o controle da doença na África do Sul, causaram fitotoxidez e pequenas manchas nos frutos, principalmente quando aplicados durante as altas temperaturas no verão. Dificuldade semelhante foi relatada, no Brasil, por Paradela et al. (2001), com a presença de anéis de coloração escura nos frutos, no uso de folpet, mancozeb, tiofanato metílico e benomil com adição de óleo mineral.

Recentemente, alguns pesquisadores têm voltado sua atenção para outras formas de controle, como o uso de vegetação na entrelinha, que serviriam como barreira aos esporos (Schutte & Kotzé, 1997); tratamento físico através de radiação (Hoto et al., 2001); controle biológico com *Saccharomyces cerevisiae* (Pascholati & Cardoso Filho, 2002) e uso de extrato de plantas medicinais no controle de fungos fitopatogênicos (Gasparin et al., 2002).

2.3.5. *Guignardia citricarpa* associada ou não à indução da pinta preta dos citros

Kiely (1949), um dos precursores no estudo da pinta preta, relatou a presença de *G. citricarpa* em arbustos nativos e exóticos da Austrália, além de camélias, magnólias, orquídeas, manga, abacate e rosa. Assim, deduziu que as folhas destas espécies, localizadas próximas aos pomares, serviam de

hospedeiras alternativas e estariam agindo como fonte de inóculo permanente do fungo; sendo, portanto, impossível controlar a doença.

McOnie (1964c), alguns anos mais tarde, não encontrou evidências de que o fungo isolado de plantas não-cítricas exercesse alguma importância na epidemiologia da doença e concluiu tratar-se de duas estirpes morfológicamente similares, mas patogenicamente diferentes. A estirpe assintomática pode ser isolada de mais de 20 famílias botânicas diferentes, apresenta crescimento mais rápido, produz muitos peritécios e raros picnídios em meio de cultura, características estas, contrárias àquelas apresentadas pela patogênica (Meyer et al., 2001; Baayen et al., 2002; Glienke-Blanco et al., 2002).

Em 2002, Baayen et al. publicaram trabalho informando não se tratarem de duas diferentes estirpes da mesma espécie como se acreditava até então, mas sim, duas espécies diferentes de *Guignardia* ocorrentes em citros, sendo descrita como *G. mangiferae*, em sua forma perfeita e, *Phyllosticta capitalensis*, como a forma imperfeita. A distinção entre as espécies, segundo eles, além do comportamento, pode ser feita por análises moleculares.

Esta nova descoberta tem grandes implicações sob o ponto de vista econômico, uma vez que a doença tem status de praga quarentenária nos países importadores de frutos cítricos, como os da União Européia e Estados Unidos da América. Desta forma, a simples presença do fungo morfológicamente idêntico, não impossibilitará a entrega de carregamentos de frutos assintomáticos, em que é detectada a presença do fungo.

2.4. Epidemiologia

Epidemiologia é o estudo de populações de patógenos em populações de hospedeiros e da doença resultante desta interação, sob a influência do ambiente e a interferência humana (Kranz apud Bergamin Filho, 1995. p.3).

O desenvolvimento da doença através do tempo é um processo dinâmico e, para compará-lo e predizê-lo, é necessário quantificar e modelar matematicamente as mudanças ocorridas durante este incremento (Bowen, 1997).

O parâmetro incidência da doença pode ser utilizado para este fim e segundo Bergamin Filho & Amorim (1996), é o de maior simplicidade, precisão e facilidade de obtenção, pois a contagem do número de frutos com os sintomas fornece uma idéia clara da intensidade da mesma, sem nenhuma subjetividade, por serem reproduzíveis independentemente do avaliador.

A incidência da doença é dada pela porcentagem ou frequência de plantas ou partes de plantas doentes em uma amostra ou população e do ponto de vista epidemiológico, possibilita a elaboração de curvas de progresso de doenças (Bergamin Filho, 1995).

Essa curva é expressa pela plotagem da proporção de doença em porcentagem, *versus* o tempo, sendo considerada por Bergamin Filho & Amorim (1996) a melhor representação de uma epidemia. A área sob esta curva (ASCPD), por sua vez, pode ser utilizada como o descritor da epidemia, pois resume a curva em dados que possam ser analisados e comparados (Bowers & Kinkel, 1997).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

O trabalho foi conduzido em pomares de tangerineira cv. Montenegrina e de tangor cv. Murcott (ambas enxertadas sobre *Poncirus trifoliata*) em propriedade particular, pertencente ao Sr. Cláudio Laux, localizada no município de Montenegro, RS.

Os pomares estão situados em área de topografia plana a levemente ondulada, estando cercados por quebra-ventos do tipo cerca-viva, constituído de *Poncirus trifoliata* apenas entre a faixa de domínio da rodovia e a rua lateral, que conduz ao início do pomar.

A latitude e a longitude locais são de 29°69'S e 51°46W, respectivamente, enquanto a altitude situa-se a menos de 100 metros acima do nível do mar.

O presente estudo compreendeu o período de agosto de 2001 a setembro de 2002.

3.2. Manejo

Todas as informações registradas sobre o manejo da área dos pomares foram fornecidas pelo proprietário, bem como seus empregados.

3.2.1. Adubação

A adubação dos pomares é realizada pela aplicação de biofertilizante líquido, proveniente da cooperativa Ecocitrus, de Montenegro, RS. Na cultivar Murcott, o biofertilizante foi aplicado no ano de 2000, com volume aproximado de 100 litros para cada planta; dosagem esta, visando a reaplicação a cada três anos. Na tangerineira Montenegrina, a última aplicação ocorreu em novembro de 2002, sendo aplicados aproximadamente 5.000 litros/ha, o que corresponde a aproximadamente 60 litros por planta. A periodicidade de aplicação é semelhante a Murcott.

O citado biofertilizante é fabricado na cooperativa dos citricultores, a partir de material orgânico recebido de aproximadamente 20 empresas fornecedoras de resíduos para compostagem. Algumas delas são a TANAC, responsável por cerca de 70% do total de resíduos (casca esgotada de acácia negra); a AMBEV; a maltaria da Brahma (lodo); a Parmalat, que transporta seus resíduos para reciclagem; a Ceval (indústria de óleo de soja); uma indústria de gelatina; além de agroindústrias de polpas e sucos de frutas, abatedouros e indústrias de artefatos de couro.

Essas indústrias fornecem os resíduos e pagam o frete e, a Ecocitrus, realiza a compostagem e a destinação final (Lenhardt, 2001). Segundo Costa (2003), próximo a 60 mil toneladas anuais de resíduos orgânicos, são tratados e reciclados, com aplicação em quase 500 ha de citricultores associados. O produto final tem pH próximo a 7,0.

3.2.2. Poda

As tangerineiras 'Montenegrina' são normalmente podadas em duas ocasiões anuais, nos meses de novembro e fevereiro. A primeira tem por finalidade eliminar ramos secos e doentes, além de promover o raleio, principalmente em ramos demasiadamente carregados de frutos jovens; por sua vez, a poda realizada em fevereiro visa diminuir um pouco mais a carga de frutos. Além disso, nesta época são eliminados alguns ramos internos, com o objetivo de melhorar a entrada de luz solar no interior da copa da planta e, conseqüentemente, favorecer o desenvolvimento e a qualidade dos frutos remanescentes. Ambas as podas são de intensidade leve.

Na cultivar Murcott, a poda de ramos é realizada uma única vez a cada dois anos, normalmente no mês de janeiro e, assim, tem por objetivo contribuir com o raleio, além de controlar o crescimento de ramos, principalmente aqueles vigorosos e de crescimento vertical, facilitando assim os tratos culturais e a colheita.

3.2.3. Raleio de frutos

Na cultivar Montenegrina é feito anualmente no mês de fevereiro, enquanto na Murcott esta prática é realizada sempre em janeiro. De acordo com o produtor, esta prática poderia ser antecipada, porém nestas épocas os frutos atingem um tamanho maior e assim é possível à comercialização destes para as indústrias de óleos essenciais.

A intensidade de raleio é variável e é feita principalmente em ramos e plantas de carga excessiva.

3.2.4. Vegetação na entrelinha

A vegetação nas entrelinhas é predominantemente rasteira, composta por várias espécies de gramíneas, mantidas o ano inteiro, sendo apenas envergadas com rolo próximo à época da colheita.

3.2.5. Controle fitossanitário

Em ambas as cultivares faz-se anualmente uma aplicação de calda bordalesa a 4% na entrada do inverno, correspondendo normalmente aos meses de junho ou julho. A calda é aplicada duas vezes ao ano na 'Montenegrina', sendo a primeira feita em setembro, durante a floração, na concentração de 0,25% de sulfato de cobre, e tem por objetivo o controle da verrugose dos frutos. A segunda aplicação é feita normalmente entre novembro e dezembro, na concentração de 0,5% de sulfato de cobre e tem por objetivo tentar controlar a pinta preta.

Já para a cultivar Murcott, a aplicação realiza-se duas vezes ao ano, na concentração de 0,25% de sulfato de cobre no mês de setembro (na florada), visando o controle da verrugose dos frutos e, de 0,5% de sulfato de cobre no final do mês de novembro, na tentativa de controlar a pinta preta.

3.3. Amostragem

Utilizou-se um pomar de tangerineira cv. Montenegrina (*Citrus deliciosa* Tenore) e um pomar de tangor cv. Murcott (*C. sinensis* Osbeck x *C. reticulata* Blanco), situados lado a lado, com aproximadamente 12 anos de idade e que apresentaram a doença da pinta preta nos anos anteriores.

Os dados obtidos pelas amostragens quinzenais foram agrupados por média mensal, uma vez que a diferença de até dois frutos a cada contagem foi considerada como possível erro de amostragem.

Ambas cultivares foram subdivididas em três parcelas (compostas por 8 linhas de 13 plantas cada na cultivar Murcott, e 5 linhas de aproximadamente 20 plantas na 'Montenegrina'), totalizando 104 plantas úteis em cada uma, devidamente marcadas e delimitadas por uma linha de plantas, correspondentes à bordadura (Anexo I).

Em cada uma das três parcelas por cultivar, foram sorteadas e marcadas três árvores úteis, para que fosse realizado o acompanhamento da ocorrência de pinta preta ao longo do ano.

3.3.1. Determinação da incidência e severidade da pinta preta

3.3.1.1. Frutos nas plantas amostradas

Frutos com sintomas, sem sintomas e no chão foram contados quinzenalmente e os números transformados em percentagem. Todas as contagens foram diretas.

3.3.1.2. Frutos coletados

Cada uma das 18 árvores (três em cada uma das três parcelas, de cada pomar) teve dois frutos aleatoriamente amostrados, sendo um proveniente da árvore e outro do chão (recolhido na projeção da saia da planta em estudo).

Em laboratório, os frutos foram agrupados por árvore de procedência, tendo todas as lesões contadas e medidas, para posterior comparação entre plantas, parcelas e pomares. Após a contagem, as cascas foram removidas e as

lesões abertas, sob microscópio estereoscópio para o isolamento direto (Fernandez, 1993), constando da remoção dos picnídios com agulha histológica e desinfestados (álcool 70%, hipoclorito de sódio 0,5% e ADE, todos por 30 s); sendo transferidos para placas de petri, com meio de cultura BDA (Batata Dextrose Ágar) com estreptomicina¹ (Whiteside et al., 1992).

3.3.1.3. Folhas

Folhas assintomáticas foram coletadas quinzenalmente em todas as plantas amostradas, sendo a copa de cada uma dividida em quatro quadrantes – Norte, Sul, Leste e Oeste – de onde foram obtidas, duas folhas de cada um e, duas do chão, coletadas na saia da planta, totalizando 10 folhas amostradas por indivíduo, de agosto de 2001 a julho de 2002. Durante o período de amostragem, não foram encontradas folhas com sintomas.

As folhas assintomáticas coletadas foram desinfestadas com banhos de imersão em álcool 70% por 1 min, hipoclorito de sódio a 0,1% por 3 min e ADE por 3 min e, colocadas em placas de petri, com meio de cultura BDA, com estreptomicina. A incubação ocorreu em estufa incubadora, à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ por oito dias, após os quais foram obtidas culturas mistas, que isoladas, originaram as culturas puras ou axênicas, incubadas por mais oito dias. O fungo das culturas axênicas foi identificado através dos esporos ao microscópio óptico e confirmado pelo teste de patogenicidade.

¹ O antibiótico estreptomicina foi adicionado ao meio de cultura, para torná-lo mais seletivo, uma vez que, atua sobre bactérias gram-positivas e gram-negativas, induzindo a síntese de proteínas anormais (Pelczar et al., 1980).

3.4. Teste de patogenicidade

Procedeu-se o teste para postulados de Koch ou prova de patogenicidade, conforme Fernandez (1993). Este teste consistiu em 50 ml de ADE acrescidos à placa de petri, contendo o fungo em cultura pura, sendo os esporos transferidos para a água pela raspagem do substrato, utilizando-se uma alça flambada. Para estimar-se a concentração de esporos, foi realizada a contagem usando uma câmara de Neubauer², resultando em $3,4 \times 10^5$ esporos/ml, calculados de acordo com a seguinte fórmula:

$$\Sigma Ne \times 2000 = Ce/ml$$

Onde:

ΣNe = soma do número de esporos encontrados nas cinco câmaras;

Ce/ml = concentração de esporos por ml de ADE

Para a inoculação do patógeno nas folhas, pulverizou-se a suspensão sobre duas mudas de citros, tendo uma planta como controle ou testemunha, pulverizada com ADE; sendo então envoltas por sacos plásticos transparentes umedecidos³, durante 48 h, com temperatura de $27 \pm 1^\circ C$ e fotoperíodo de 12 h. Estas mudas foram mantidas na câmara de crescimento do Departamento de Fitossanidade da UFRGS, até o surgimento de sintomas característicos e re- isolamento, para comparação do patógeno com as culturas originais em placa.

² A câmara de Neubauer é formada por uma lâmina de microscópio, mais espessa do que as comuns, dotada de uma câmara com 0,1 mm de profundidade, cuja base é marcada com uma grade de 9 mm^2 (3 mm de cada lado) subdivididos em nove quadrados principais de 1 mm (Fernandez, 1993).

³ Os esporos do fungo necessitam de umidade relativa próxima a 100%, para melhor desenvolvimento nas áreas de infecção e posterior penetração e infecção. Por isso a necessidade da realização de câmara úmida (Fernandez, 1993).

3.5. Avaliação da fonte de inóculo

Utilizaram-se seis coletores de esporos para determinação do número de esporos produzidos por *G. citricarpa*, visando determinar a variação de produção máxima e sua relação com a temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica.

Estes coletores fixos foram dispostos em número de três para cada uma das cultivares amostradas, um em cada parcela, em duas alturas: 0,5 e 1,0 m do chão, com placas de petri contendo meio BDA com estreptomicina, posicionados na linha, entre as plantas mais ao centro de cada parcela. Estes coletores consistiram em um cano de PVC, com as placas de petri no seu interior, fixado em alumínio, com a abertura do cano voltada em direção ao vento, expondo o meio de cultura (Figura 3).

Após o período de três horas expostas ao ar, as placas foram removidas do coletor e vedadas com filme plástico, acondicionadas em isopor com gelo e transportadas até o laboratório no Departamento de Fitossanidade, onde foram incubadas a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ por 72 h, fotoperíodo de 12 h. Após, registrou-se o número das colônias de *Guignardia citricarpa* formadas.

3.6. Dados climáticos

Todos os dados climáticos utilizados neste trabalho – temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação (Anexo II) - foram obtidos na Estação Agrometeorológica do Centro de Pesquisa de Fruticultura do Município de Taquari, através do diretor do centro, biólogo Juvenal Comerlato.

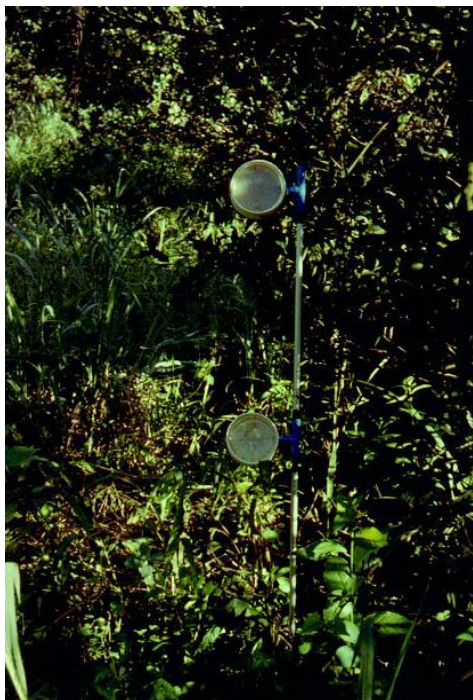


Figura 3: Coletor de esporos fixado em campo, localizado na linha, ao lado de uma planta da cultivar Murcott, em Montenegro, RS. 2002.

3.7. Análise estatística

Inicialmente, utilizou-se o 'Teste de David', do programa 'Assistat', para testar a normalidade dos dados obtidos. Quando a distribuição destes dados não pôde ser considerada normal e as variâncias foram heterogêneas, tentou-se 'normalizá-los' convertendo para logaritmo. O material bibliográfico utilizado para apoio refere-se a Markus (1977 e 1978) e Jacques (2002).

Em virtude da grande heterogeneidade das variâncias entre parcelas, sendo a maior obtida superior a quatro vezes o valor obtido para a menor e, de que a maior parte dos resultados não apresentaram distribuição próxima à normalidade para ambas as cultivares e não puderam ser corrigidas, não foi possível utilizar a ANOVA para a análise estatística de alguns dados. Desta forma, optou-se pelo uso da comparação de médias por teste não-paramétrico qui-quadrado.

Segundo Jacques (2002), apesar dos testes não-paramétricos apresentarem uma eficiência menor do que os testes paramétricos, estes são considerados os mais apropriados quando não são satisfeitos os pressupostos deste último, sendo eles a distribuição simétrica e as variâncias homogêneas.

A análise das médias do número de frutos assintomáticos, sintomáticos e no chão, como expressão da incidência da doença, por planta, parcela e cv., foi realizada através do teste de comparação de proporções ou heterogeneidade pelo qui-quadrado (χ^2).

Os cálculos de incidência da doença, ASCPDs, severidade e produção de esporos que apresentaram distribuição aproximadamente normal e variâncias homogêneas, e todos aqueles envolvendo estes dados, como comparações entre árvores, parcelas e cultivares; associação com fatores climáticos e relação com a queda de frutos, tiveram a análise realizada por testes paramétricos de correlação, regressão e comparação de tendência central (médias) por ANOVA e a distinção de médias pelo teste de Duncan, com probabilidade $P= 0,05\%$.

As curvas de progresso da doença foram elaboradas para cada uma das nove plantas amostradas nas duas cultivares, convertendo-se os valores totais para percentuais obtidos mensalmente e, integrados em função do tempo (dias entre leituras consecutivas).

A partir da determinação da incidência da pinta preta, procedeu-se o cálculo da área sob a curva de progresso da doença (ASCPD). Para isto, utilizou-se a fórmula indicada por Reynolds & Neher (1997):

$$ASCPD = \sum_i^{n-1} ((Y_i + Y_{i+1})/2) \times (t_{i+1} - t_i)$$

Onde:

Σ = somatório da intensidade da doença

n= número de avaliações da doença;

Y= intensidade da doença;

t= época de avaliação;

i e i+1= observações de 1 até n.

Os resultados obtidos nas avaliações de severidade da doença nos frutos – número e tamanho de lesões - foram submetidos à análise de correlação e regressão linear, buscando relação de causa-efeito com incidência, fatores do ambiente e a queda prematura de frutos.

A avaliação da fonte de inóculo deu-se pela comparação entre o número de esporos capturados pelos coletores. Considerou-se as duas alturas - 0,5 e 1 m - em que encontravam-se dispostas as placas, as três parcelas em cada cultivar e também diferenças entre as duas cultivares, através da ANOVA.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção de frutos

Houve grande heterogeneidade entre as árvores amostradas, em relação à produção de frutos. Ocorreu à mesma alternância nas plantas de um ano para o outro, sendo que o número de frutos por planta variou de 19 a 370 em agosto de 2001, e de 0 a 582 em agosto de 2002 para a cultivar Montenegrina (Figura 4, Anexo III) e de 2 a 310 e, 0 a 276 para a cv. Murcott (Figura 5, Anexo IV) nas mesmas épocas, respectivamente.

Estes resultados podem ser explicados, segundo Koller (1994), pela existência da alternância de produção em diversas cultivares, como a tangerineira 'Montenegrina' e o tangor 'Murcott'. Conforme o mesmo autor, esta alternância caracteriza-se por produção excessiva em um ano e baixa ou nula no ano subsequente, pois em consequência do excesso de frutificação, a planta se esgota, apresentando deficiências de alguns nutrientes minerais e diminuição do teor de glicídios e outras substâncias de reserva.

Jones et al (1974 apud Koller, 1994. p.292), observaram que o grau de alternância está relacionado à quantidade de frutos produzidos e com o tempo de permanência dos mesmos na planta após a maturação.

Mesmo com a realização do raleio efetuado pelo produtor, a alternância verificada em ambos os pomares pode ser atribuída, ao número insuficiente de frutos raleados em algumas plantas.

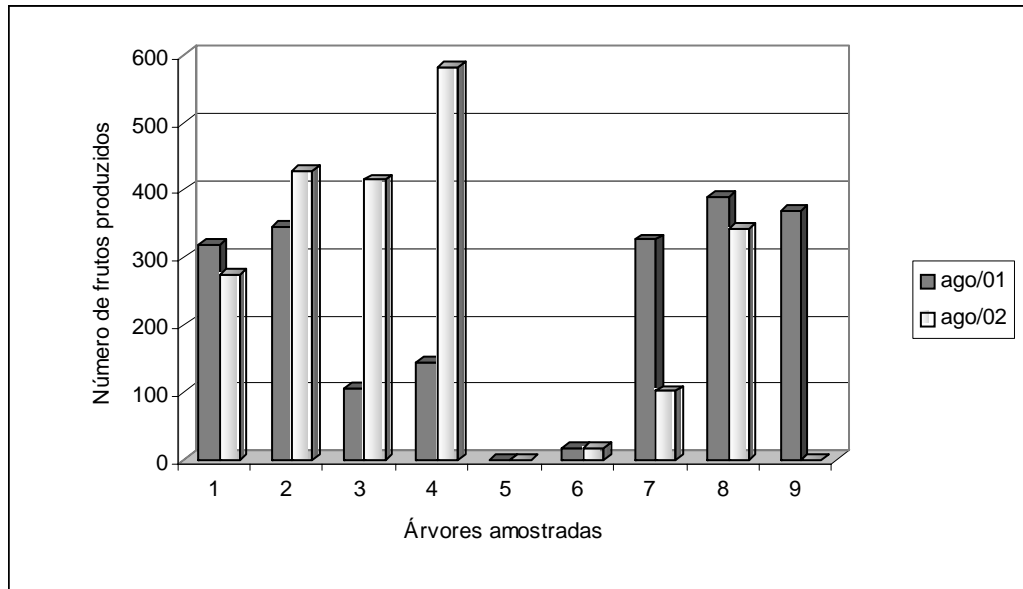


Figura 4. Número de frutos produzidos por tangerineira cv. Montenegrina, em agosto de 2001 e 2002, em pomar sob manejo orgânico. Montenegro, RS.

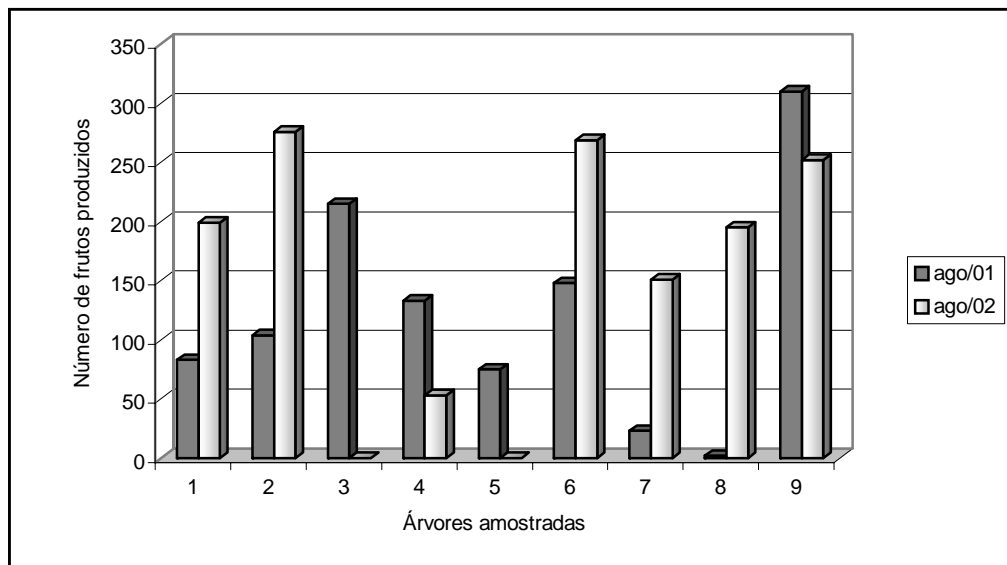


Figura 5. Número de frutos produzidos por tangerineira cv. Murcott, em agosto de 2001 e 2002, em pomar sob manejo orgânico. Montenegro, RS.

4.2. Incidência da doença

Considerou-se neste trabalho, o termo incidência da doença relativo ao percentual de frutos sintomáticos, no mês de setembro. Isto se deveu ao número de frutos contaminados só poder ser avaliado próximo à colheita, quando ocorreu a expressão máxima dos sintomas nos frutos previamente contaminados, após o período de latência. Durante os meses de fevereiro a setembro, o que sucedeu foi apenas o aumento na expressão dos sintomas de colonizações ocorridas no período de suscetibilidade dos frutos.

A análise das médias dos frutos assintomáticos, sintomáticos e no chão pelo qui-quadrado (χ^2), revelou diferenças significativas tanto entre árvores ($P=0,05$), quanto dentro de cada parcela para ambas as cultivares (Tabelas 1 e 2); sendo o maior resultado, na parcela dois ($\chi^2_{\text{calc}}=100,6$) para 'Montenegrina' e na um ($\chi^2_{\text{calc}}=47,7$) para 'Murcott'. Isto indicou que as plantas deveriam ser consideradas cada uma como um bloco, tendo os meses de amostragem como repetição.

Desta forma, utilizando-se os dados das árvores individualmente por pomar, acreditou-se não "diluir" diferenças entre plantas através da obtenção de médias por parcelas, uma vez que as mesmas não representariam adequadamente os resultados.

Tabela 1. Qui-quadrado calculado e tabelado para frutos sintomáticos, assintomáticos e no chão, por parcela, em pomar de citros conduzido organicamente, cultivar Montenegrina, em agosto de 2001. Montenegro, RS.

Parcela	$\chi^2_{\text{calculado}}$	$\chi^2_{\text{crítico}}$
1	43,25	9,49
2	100,60	9,49
3	10,84	9,49
Todas árvores amostradas	724,75	26,3

Tabela 2. Qui-quadrado calculado e tabelado para frutos sintomáticos, assintomáticos e no chão, por parcela, em pomar de citros conduzido organicamente, cultivar Murcott, em agosto de 2001. Montenegro, RS.

Parcela	χ^2 calculado	χ^2 crítico
1	47,74	9,49
2	37,03	9,49
3	39,79	9,49
Todas árvores amostradas	188,66	26,3

4.2.1. Folhas

Os isolados de *G. citricarpa* obtidos a partir de frutos tiveram sua virulência confirmada pelo teste de patogenicidade, a partir do início da expressão dos sintomas (Figura 6), que ocorreu dois meses após a inoculação, com a formação de lesões de um a dois milímetros nas folhas que ainda não estavam maduras.

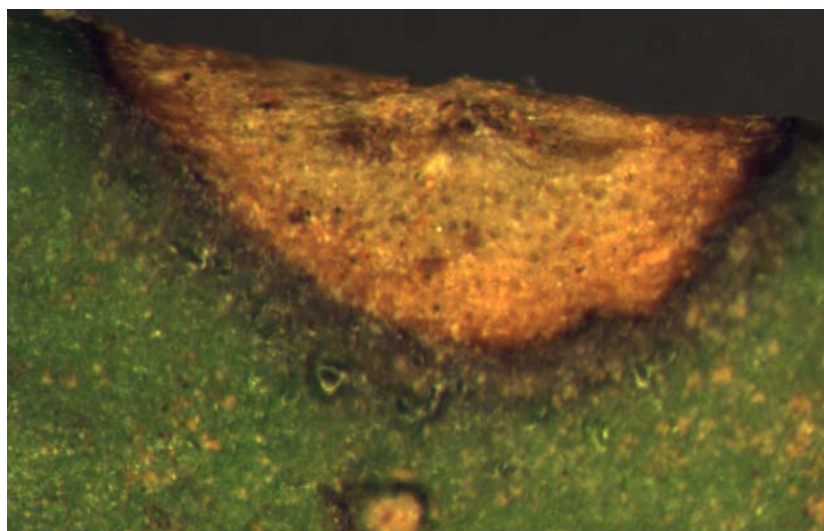


Figura 6: Lesão de pinta preta, ocasionada por *Guignardia citricarpa*, em folha jovem de muda cítrica, obtida após inoculação para o teste de patogenicidade, na câmara de crescimento do Departamento de Fitossanidade da UFRGS. Porto Alegre, 2002.

Segundo informação da FUNDECITRUS (2003), as folhas são suscetíveis apenas até 1/3 do seu tamanho final. Assim, a ausência de sintomas

nas folhas mais velhas, bem como na planta testemunha, confirmaram a virulência dos isolados e a sanidade das mudas antes da inoculação.

A campo, não foi possível avaliar a incidência e a severidade da doença nas folhas, uma vez que não foram observados sintomas neste órgão nas plantas amostradas durante os 14 meses de estudo.

As folhas assintomáticas coletadas no chão tiveram retirados os peritécios nelas presentes e dispostos em meio de cultura BDA; contudo, a contaminação por outros microrganismos impossibilitou a obtenção de cultura pura; ocorrendo o mesmo com os corpos de frutificação que foram desinfestados. Outros estudos como quantidade e viabilidade de peritécios ao longo do ano nas folhas vivas e em decomposição, não foram realizados.

A partir das folhas coletadas nas plantas, procedeu-se o isolamento do patógeno para quantificação e estudo da microflora associada, buscando relacionar a presença de outros organismos com a presença de *G. citricarpa* e que pudessem auxiliar em seu controle.

Entretanto, houve diversos problemas, também enfrentados por Baayen et al. (2002), como a dificuldade de isolamento pela competição com outros fungos endofíticos comuns dos citros, como *Colletotrichum* spp.; crescimento lento do patógeno em relação aos demais fungos (que segundo estes autores, requer no mínimo 14 dias para o amadurecimento dos picnídios), que rapidamente ocupavam toda a placa, dificultando os estudos. Por estes problemas, além da falta de tempo hábil e, principalmente, por não estar diretamente relacionado ao objetivo do trabalho, optou-se por renunciar a este estudo.

4.2.2. Frutos

A análise de regressão (Anexo V), indicou que na cv. Montenegrina, a incidência da pinta preta está relacionada à severidade ($P= 0,05$); sendo positiva e de intensidade regular, com coeficiente de correlação $r = 0,63$. Assim, quanto maior o percentual de frutos sintomáticos na planta, maior o número de lesões produzidas pelo patógeno nos frutos. O mesmo não ocorreu para a cv. Murcott (Anexo VI).

Observando-se o progresso da doença na cv. Montenegrina (Figura 7), verifica-se que, no ano de 2002 o início dos sintomas deu-se entre os meses de março e abril, permanecendo relativamente uniforme até junho, quando houve incremento da doença. A expressão dos sintomas a partir destes meses, explica-se pela análise das temperaturas mínimas (que chegaram a 14,3 e 5 °C, nos meses de março e abril de 2002, respectivamente); pois a cv. Montenegrina inicia a mudança da cor de seus frutos a partir da ocorrência das primeiras temperaturas mais baixas, e o patógeno torna-se mais ativo justamente com o início da maturação.

A planta A5 apresentou incidência da doença muito maior que as demais. Isto se deveu à produção de apenas três frutos, durante a safra de 2002, fazendo os percentuais para esta tornarem-se muito maiores. Devido ao relatado, esta árvore teve de ser excluída da análise estatística para comparação entre médias, uma vez que, tenderia a influenciar o resultado, tornando-o parcial.

Entre agosto e setembro de 2002, ocorreu um aumento considerável do número de frutos sintomáticos, aparentemente diferenciado entre plantas. A A4 foi a mais afetada, com 13% a mais que a A7, de menor incidência. A análise de variância indicou que, apesar de parecer estar ocorrendo diferença na expressão

dos sintomas da doença entre as plantas, ela não é significativa ($P= 0,05$). Houve diferença apenas com o passar do tempo, uma vez que esta aumentou entre os meses de março a setembro ($P= 0,01$).

Levando-se em conta a incidência média da doença entre 2001 e 2002, no mês de setembro (Figura 8), para que pudesse ser traçado um comparativo quando a doença atingiu os valores percentuais máximos, pareceu haver diferenças de um ano para o outro. A planta A4 foi a mais afetada pela doença em 2001, mantendo-se como uma das árvores de maior incidência no ano seguinte. As demais plantas também apresentaram aumento no número de frutos com sintomas, mas apesar disto, não houve diferenças significativas ($P= 0,05$) entre as safras de 2001 e 2002; donde conclui-se que também não houve diferenciação entre parcelas.

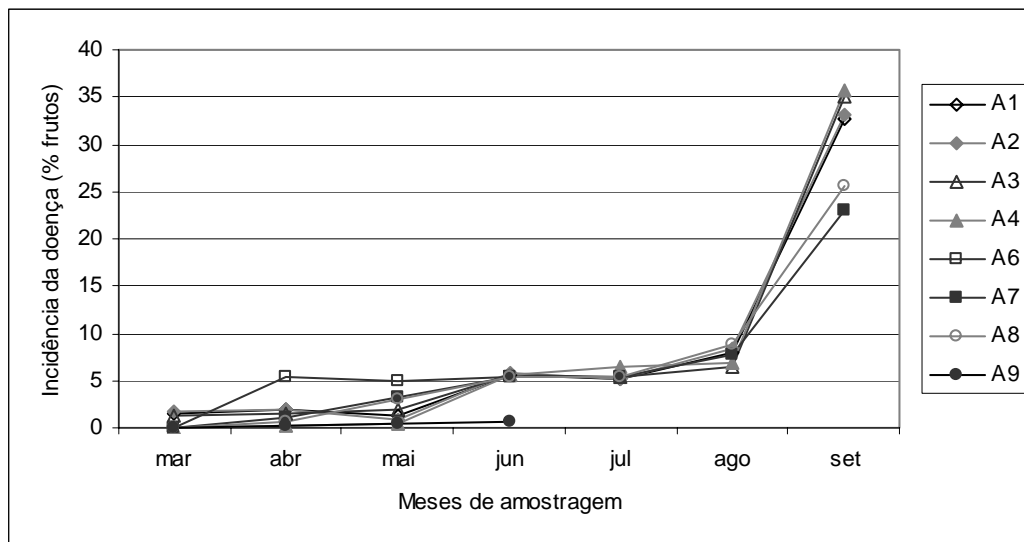


Figura 7: Curva de progresso da pinta preta na cultivar Montenegrina, sob manejo orgânico, de março a setembro de 2002 (A= árvore amostrada). Montenegro, RS.

A análise da variância das ASCPDs indicou o mesmo que a análise das médias, ou seja, na cv. Montenegrina no mês de setembro de 2002, não foram

observadas diferenças ($P= 0,05$) para ASCPDs nas parcelas (Tabela 3). Isto pode estar relacionado ao fato que, em geral, apenas no último mês (setembro) é que houve um rápido e diferenciado incremento da doença, de forma muito semelhante em todas as plantas; logo, a área sob a curva de progresso da doença foi similar em todas elas.

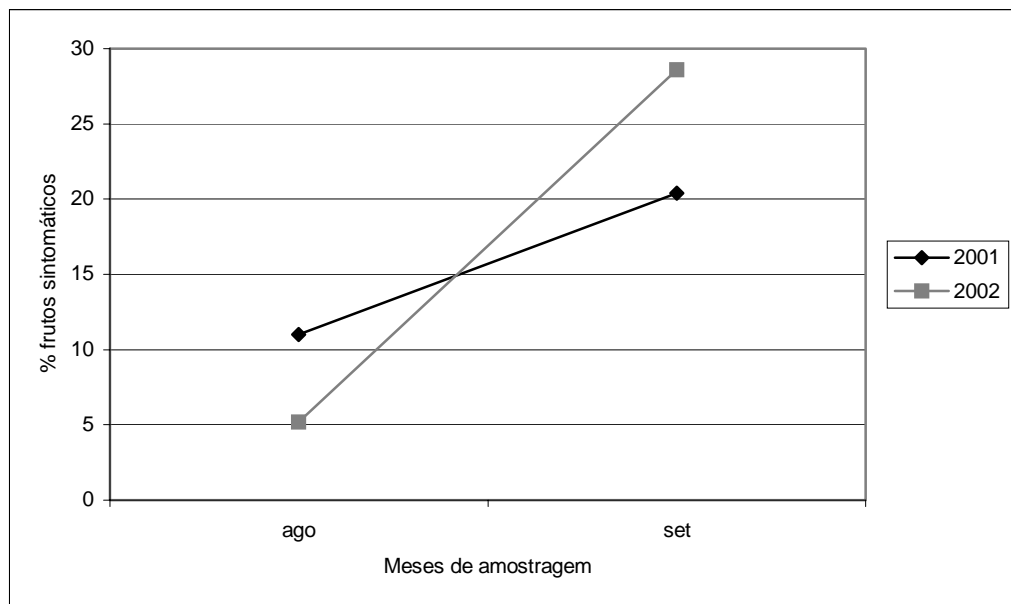


Figura 8: Incidência média de pinta preta na cultivar Montenegrina, sob manejo orgânico, em dois anos consecutivos. Montenegro, RS, 2001/2002.

Tabela 3: Área sob a curva de progresso da doença (ASCPD), em diferentes parcelas em pomar orgânico de citros, cultivar Montenegrina, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.

Parcela	ASCPD
1	2231 NS ¹
2	2615 NS
3	1347 NS

¹: Não significativo a 0,05%

Segundo Kotzé (1981), para compreender-se a epidemiologia da pinta preta, é necessário considerar as condições climáticas necessárias à infecção e,

particularmente o desenvolvimento dos frutos em relação ao desenvolvimento da doença, confirmando assim a importância da relação entre variáveis climáticas, aumento da doença e maturação dos frutos. Assim, reuniram-se os dados procurando estabelecer uma associação entre os fatores do ambiente - precipitação pluviométrica, umidade relativa (UR) e precipitação - e a incidência da doença (Figura 9).

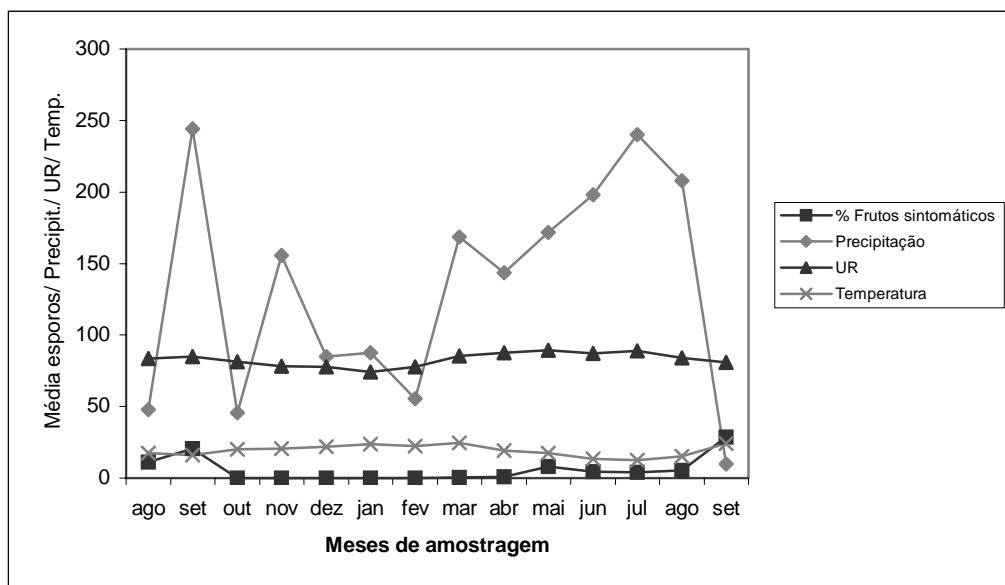


Figura 9: Relação entre a incidência da pinta preta e a precipitação pluviométrica (mm), umidade relativa (%) e temperatura (°C) em tangerineira 'Montenegrina', em pomar orgânico, de agosto de 2001 a setembro, de 2002 (1= colheita dos frutos e 2= frutos jovens, de diâmetro entre 1 – 1,5 cm). Montenegro, RS, 2002.

De modo geral, variações no volume de água entre os meses, pareceram ter alguma relação com o incremento da doença, principalmente entre os meses de novembro e fevereiro, quando os frutos estão suscetíveis (Contreras, 1990), e torna-se necessária à presença de umidade para a infecção do hospedeiro por parte do patógeno. Entre agosto e setembro de 2001, a variação na precipitação foi de 197mm, com alta da doença entre estes meses em

torno de 10%. No ano de 2002, de fevereiro para março, foi de 110mm, coincidindo com o início da expressão dos sintomas.

Relacionando-se a incidência da doença com a temperatura e a precipitação, observa-se que, temperaturas entre 20 e 25 °C, somadas a variações no volume de chuva, promoveram um incremento no percentual de frutos sintomáticos.

Comparando-se os meses de agosto e setembro de 2001 e 2002, temperaturas mais baixas em agosto do segundo ano, promoveram expressão dos sintomas da pinta preta menor do que no mesmo mês do ano anterior; ocorrendo exatamente o contrário no mês de setembro, em que a temperatura apresentou um acréscimo de aproximadamente 10 °C, em 2002; fato que culminou com um aumento de 20% nos frutos sintomáticos.

Deve-se destacar que nenhum dos fatores ambientais explica sozinho ou mesmo somados, a alta na expressão dos sintomas da doença. O principal fator envolvido foi à maturação dos frutos, este sim, influenciado pela temperatura, principalmente na cv. Montenegrina. Segundo Sutton & Waterston (1966), os maiores danos são causados quando a temperatura mantém-se entre 24 e 25 °C, principalmente quando os frutos estão em amadurecimento.

A umidade relativa do ar manteve-se sempre acima de 75%, entre novembro e fevereiro, quando os frutos são mais suscetíveis e algumas vezes, manteve-se próximo a 90%, nos meses de março a julho, quando iniciou o aparecimento dos sintomas e deu-se o acréscimo no percentual de frutos sintomáticos e no número de lesões por fruto.

Apesar do aumento da umidade na época de amadurecimento dos frutos, acredita-se que este seja um fator importante somente no início da

infecção, quando é necessária para a entrada do patógeno na cutícula e emissão e crescimento da hifa infectiva. Desta forma, não houve qualquer relação com o acréscimo de frutos sintomáticos, apenas coincidindo com o seu amadurecimento.

A falta de importância da UR é confirmada por estudos realizados por Saccá (1940), em que foram pulverizados frutos com picnidiosporos em suspensão em ADE, fora de seu período de suscetibilidade, sem que desenvolvessem os sintomas da doença. Com este estudo, ficou comprovado que, mesmo em presença de alta umidade, o patógeno não é capaz de infectar frutos fora do período de suscetibilidade, não importando, portanto, a oscilação da UR durante o restante do ano.

Segundo Fernandez (1993), a condição de umidade ótima para a penetração e infecção do hospedeiro, além do melhor desenvolvimento nas áreas de infecção, é próxima a 100%. No Rio Grande do Sul como um todo e, principalmente na região, não somente esta condição é satisfeita, como não ocorre um período suficientemente frio durante o ano, para reduzir o inóculo de uma safra para a outra, mantendo-se sempre alto, o que torna bastante favorável à ocorrência do fitopatógeno.

Na cv. Murcott, o progresso da doença (Figura 10), ocorreu de forma distinta entre as árvores avaliadas ($P= 0,05$). A incidência entre as plantas foi diferenciada, sendo umas mais afetadas do que outras, inclusive ao se considerar plantas vizinhas. Em situação extrema, no mês de setembro de 2002, a planta A9 apresentou um percentual de aproximadamente 30% superior à A4.

O início dos sintomas na cv. Murcott deu-se no final do mês de fevereiro e início de março, sendo menor na A5 (0,8%) e maior na A4 (6%), ambas

localizadas na mesma parcela; permanecendo relativamente uniforme até junho, quando houve um aumento.

Entre agosto e setembro de 2002, semelhantemente ao ocorrido com a Montenegrina, houve um incremento da doença, porém variável entre plantas. Ao final do mês de setembro, a A9 passou a ser a de maior incidência da doença, com 33%; seguida pelas A2, A8 e A1, que apresentaram todas próximas a 26% e pela A6, com 24%.

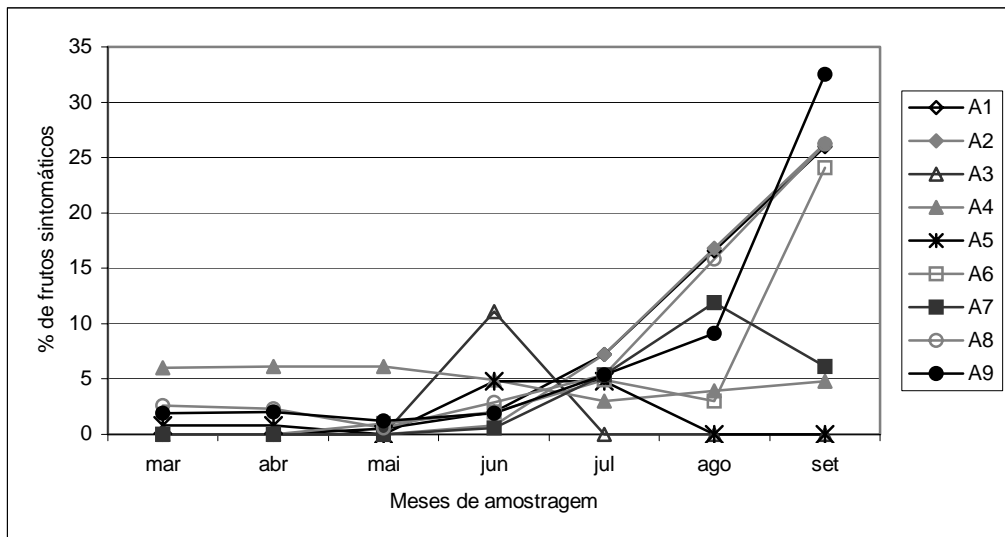


Figura 10: Curva de progresso da pinta preta em tangor 'Murcott', sob manejo orgânico, de março a setembro de 2002 (A= árvore amostrada). Montenegro, RS.

Comparando-se a incidência média da doença na cv. Murcott, no mês de setembro, quando ocorreu o maior número de frutos com sintomas de pinta preta (Figura 11), houve um aumento significativo da doença de 2001 para 2002 ($P= 0,05$). Em análise individual das plantas, a A4 e a A7, tiveram redução na incidência da doença de 2001 para 2002 de 14 para 5% e de 14 para 6%, respectivamente, ao contrário de todas as demais, que apresentaram aumento na incidência de um ano para outro. Embora os percentuais entre árvores induzam a

conclusão de que a incidência tenha diferido, a análise das variâncias não apontou diferenças entre elas ($P= 0,05$).

ANOVA para as ASCPDs indicou que apesar da incidência diferenciada entre plantas, a área sob a curva não difere entre parcelas, $P= 0,05$ (Tabela 4). Isto pode estar relacionado a todas as plantas terem apresentado uma variação no aumento percentual de frutos sintomáticos, que possivelmente compensou as diferenças ao longo do período de estudo.

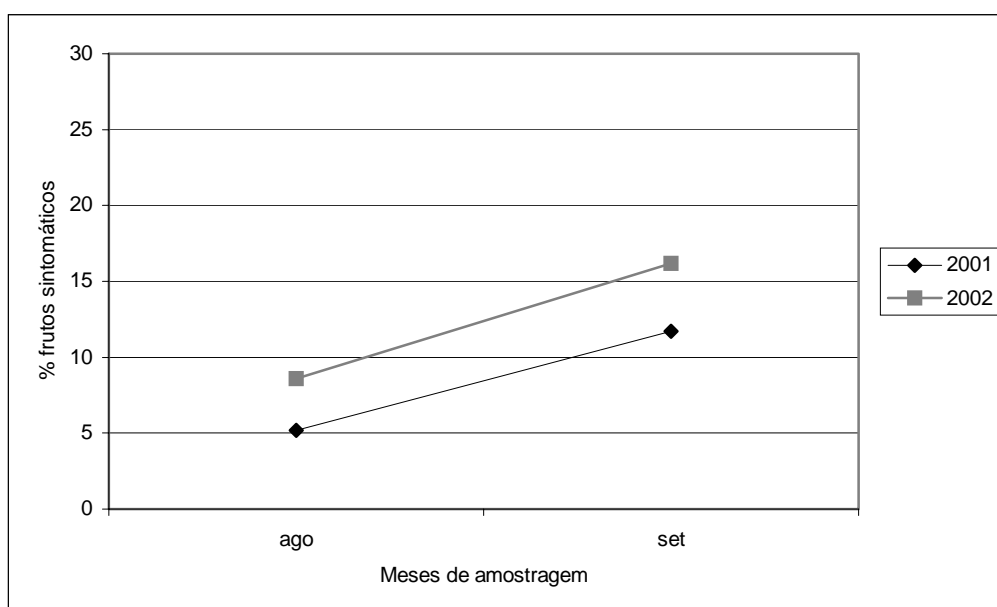


Figura 11: Incidência média de pinta preta na cultivar Murcott, sob manejo orgânico, em dois anos consecutivos. Montenegro, RS, 2001/2002.

Tabela 4: Área sob a curva de progresso da doença (ASCPD), em diferentes parcelas em pomar orgânico de citros, cultivar Murcott, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.

Parcela	ASCPD
1	1583,73 NS ¹
2	1731,61 NS
3	1864,82 NS

¹: Não Significativo a 0,05%

Procurando-se estabelecer associação entre fatores ambientais e a incidência da doença (Figura 12), assim como já realizado para 'Montenegrina', verifica-se que, também para a cv. Murcott, estes não foram muito importantes.

No ano de 2002, nos meses de janeiro para fevereiro, a variação na precipitação de 32 mm, combinada com altas temperaturas e umidade, mas principalmente a mudança na cor dos frutos com o início de sua maturação, provavelmente favoreceu a expressão dos sintomas.

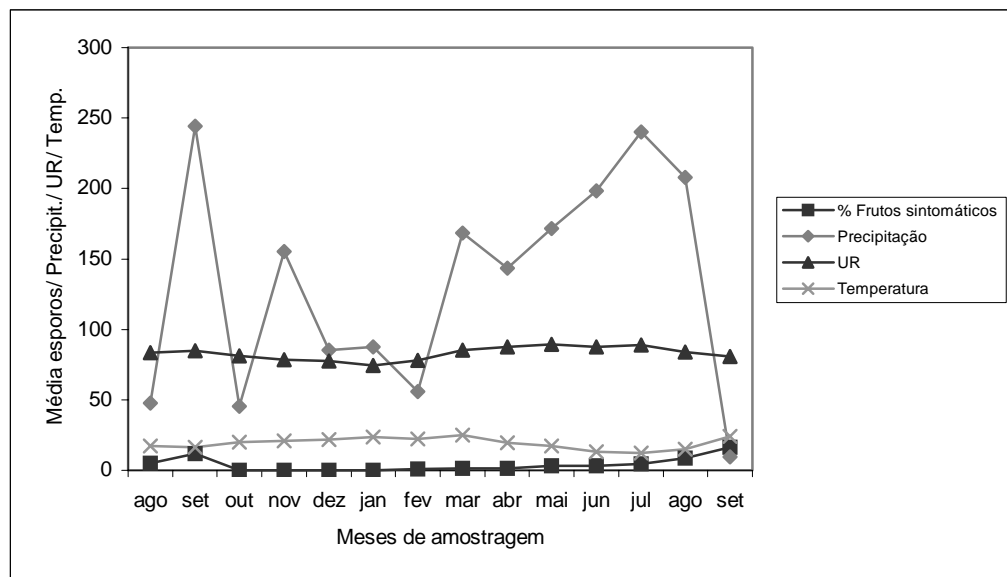


Figura 12: Relação entre a incidência da pinta preta e a precipitação (mm), a umidade relativa (%) e a temperatura (°C), em tangor Murcott, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (1= colheita dos frutos e 2= frutos jovens, de diâmetro de aproximadamente 2 cm). Montenegro, RS.

Relacionando-se o aumento na incidência da doença com a temperatura, a precipitação e a umidade relativa do ar, observou-se que, temperaturas entre 20 e 25 °C, somadas a variações no volume da precipitação e alta umidade, combinados, pareceram ter contribuído, da mesma forma que para

a cv. Montenegrina, com um incremento no percentual de frutos sintomáticos da cultivar Murcot.

Confrontando-se o mês de setembro entre 2001 e 2002, temperaturas mais altas em 2002 facilitaram um aumento de 4% na incidência da pinta preta em relação ao ano anterior.

Comparando-se as curvas de progresso da doença entre cultivares (Figura 13), não houve diferença significativa ($P= 0,05$). Observou-se, entretanto, diferença na época de expressão dos sintomas, sendo que a cv. Murcott apresentou os primeiros sintomas no final do mês de fevereiro, enquanto 'Montenegrina' passou a expressá-los somente no término do mês de março; situação que foi invertida em maio, quando a expressão da pinta preta na cv. Montenegrina superou a 'Murcott'.

Esta diferença no início do aparecimento dos sintomas na Murcott é explicada devido à mudança de cor dos frutos ocorrer primeiro nesta cultivar, mantendo-se até o mês de abril praticamente estabilizado, sendo então, alcançada pela 'Montenegrina', que iniciou o amadurecimento depois, mas mais rapidamente, ultrapassando o percentual de frutos doentes da primeira no final de maio e início de abril.

Na África do Sul, os frutos cítricos iniciam seu amadurecimento durante o outono e inverno, sendo aqueles que apresentam lesões, removidos das plantas um mês antes da nova floração e produção de frutos (Kotzé, 1981). No Brasil, tanto no Rio Grande do Sul, quanto em São Paulo (Feichtenberger, 2000), o amadurecimento de frutos dá-se na mesma época, mas em circunstâncias diferenciadas, uma vez que ocorrem aqui vários surtos de florescimento, tornando

muito difícil um controle apropriado sobre a auto-infecção¹, representada pelos picnidiosporos.

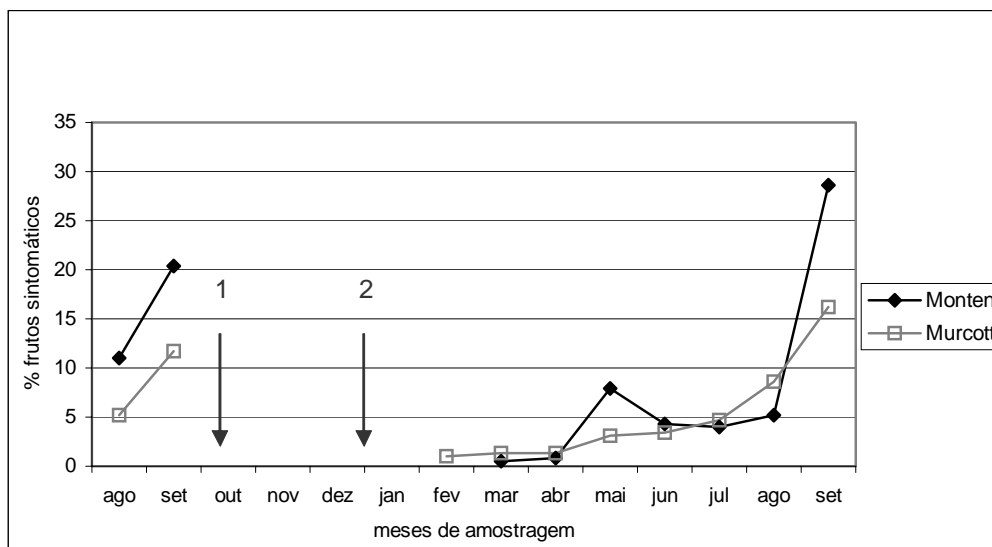


Figura 13: Curva de progresso da doença nas cultivares Montenegrina e Murcott, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (1= colheita dos frutos e 2= frutos jovens, de diâmetro entre 1 – 2 cm). Montenegro, RS.

Somando-se a isto, ainda é importante mencionar que, o manejo realizado pelo produtor na área de estudo em Montenegro, sob o ponto de vista fitossanitário, tem sido inadequado no que se refere ao destino dos ramos podados.

Segundo instruções da FUNDECITRUS (2003), restos culturais deveriam ser retirados do pomar e incinerados; diferentemente do que tem sido realizado na área em estudo, onde ramos e folhas, assim como frutos que caem das plantas, permanecem no pomar, sob a própria planta, ou mesmo na entrelinha.

¹ Auto-infecção é a infecção dos tecidos da planta com inóculo do patógeno mantido no mesmo hospedeiro em que foi produzido (Garret & Mundt, 1999).

Desta forma, as folhas que estão contaminadas pelo patógeno, ao morrerem e caírem ao solo constituem um acréscimo de tecido para o desenvolvimento de corpos de frutificação; tanto picnídios como peritécios, mas principalmente os segundos, que são responsáveis pela contaminação de outras e/ou novas plantas a maiores distâncias.

Na comparação da curva de progresso da doença entre as cultivares (Tabela 5), a análise da variância das ASCPDs não revelou diferenças significativas ($P= 0,05$). Isto indica que, apesar da doença iniciar de forma diversa entre elas, com o passar do tempo, tende a se equilibrar, tornando-se mais uniforme até a época da colheita.

Tabela 5: Área sob a curva de progresso da pinta preta (ASCPD), em pomares orgânicos de citros, cultivares Montenegrina e Murcott, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.

Variedade	ASCPD
Montenegrina	5960 NS ¹
Murcott	5831 NS

¹: Não significativo a 0,05%.

4.3. Severidade da doença

4.3.1. Número e tamanho de lesões por fruto

A comparação do número médio de lesões indicou que este aumenta diferentemente em cada planta, apesar de seu tamanho ser semelhante entre as plantas de 'Montenegrina' (Tabela 6).

Em relação à 'Murcott', o número de lesões por fruto aumentou semelhantemente à 'Montenegrina', embora as diferenças tenham sido menores entre as plantas. Em relação à área necrosada da casca dos frutos, os resultados não foram significativamente diferentes ($P= 0,05$) entre as plantas, indicando que

o tamanho da lesão independe da planta da qual o fruto tenha sido amostrado (Tabela 7).

Tabela 6: Número médio e tamanho (cm) de lesões por fruto com sintomas de pinta preta, em tangerineira cv. Montenegrina, causados por *Guignardia citricarpa*, no período de agosto de 2001 a setembro de 2002, em pomar de citros, conduzido organicamente. Montenegro, RS.

Árvore	Média do número de lesões por fruto ¹	Tamanho médio das lesões (cm) por fruto
1	9,2 abc	0,1
2	15,8 a	0,2
3	7,7 abc	0,3
4	7,5 abc	0,4
5	4,2 abc	0,4
6	2,4 bc	0,3
7	13,8 ab	0,3
8	10,0 abc	0,2
9	0,9 c	0,1

¹: Médias indicadas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha= 5\%$).

Isto parece reforçar a idéia de que, o número de lesões por fruto depende da cultivar considerada, talvez estando associada a outros fatores não considerados neste trabalho, como por exemplo, a resistência genética.

Tabela 7: Número médio e tamanho (cm) de lesões por fruto com sintomas de pinta preta, em tangor cv. Murcott, causados por *Guignardia citricarpa*, no período de agosto de 2001 a setembro de 2002, em pomar de citros, conduzido organicamente. Montenegro, RS.

Árvore	Média do número de lesões por fruto ¹	Tamanho médio (cm) das lesões por fruto ¹
1	2,4 ab	0,1
2	1,7 ab	0,1
3	0,5 b	0,0
4	2,3 ab	0,1
5	0,4 b	0,0
6	1,0 ab	0,2
7	1,4 ab	0,3
8	1,5 ab	0,2
9	4,7 a	0,3

¹: Médias indicadas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha= 5\%$).

Ao comparar 'Montenegrina' e 'Murcott' (Tabela 8), percebeu-se que o número médio de lesões por fruto é variável de acordo com a cultivar considerada. A análise da variância das médias do número de lesões por fruto indicou que, este difere significativamente ($P= 0,05$) entre as cultivares, sendo quase cinco vezes maior em 'Montenegrina'.

Em relação ao tamanho das lesões, os resultados obtidos pela ANOVA não demonstraram haver diferenças entre 'Montenegrina' e 'Murcott'. Assim, o tamanho das lesões causadas pela pinta preta nos frutos, pareceu independe da cultivar.

Tabela 8: Número médio e tamanho (cm) de lesões por fruto com sintomas de pinta preta, em tangerineira cv. Montenegrina e tangor cv. Murcott, causados por *Guignardia citricarpa*, no período de agosto de 2001 a setembro de 2002, em pomares de citros, conduzidos organicamente. Montenegro, RS.

Cultivar	Média do número de lesões por fruto ¹	Tamanho médio (cm) das lesões por fruto ¹
Montenegrina	7,98 a	0,29
Murcott	1,79 b	0,19

¹: Médias indicadas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha= 5\%$).

4.3.2. Severidade relacionada à queda de frutos

Na cv. Montenegrina, o coeficiente de correlação entre frutos com sintomas e frutos no chão (Figura 14) por árvore, foi $r= 0,72$, significativo para $P= 0,05$. Isto evidencia a associação positiva entre a severidade da doença e o aumento na queda de frutos.

Para a cv. Murcott, o coeficiente de regressão entre frutos sintomáticos e no chão (Figura 15) foi $r= 0,44$, não significativo para $P= 0,05$. Possivelmente, para esta cultivar, diferentes causas de queda de frutos, como a ocorrência de outras doenças e/ou pragas, tenham sido importantes no período em que foi

realizado o trabalho ou ainda, devido ao pequeno tamanho da amostra. Segundo Goes (1990), fatores do ambiente como temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação estariam relacionados ao aumento da severidade da doença e, portanto, com a queda de frutos.

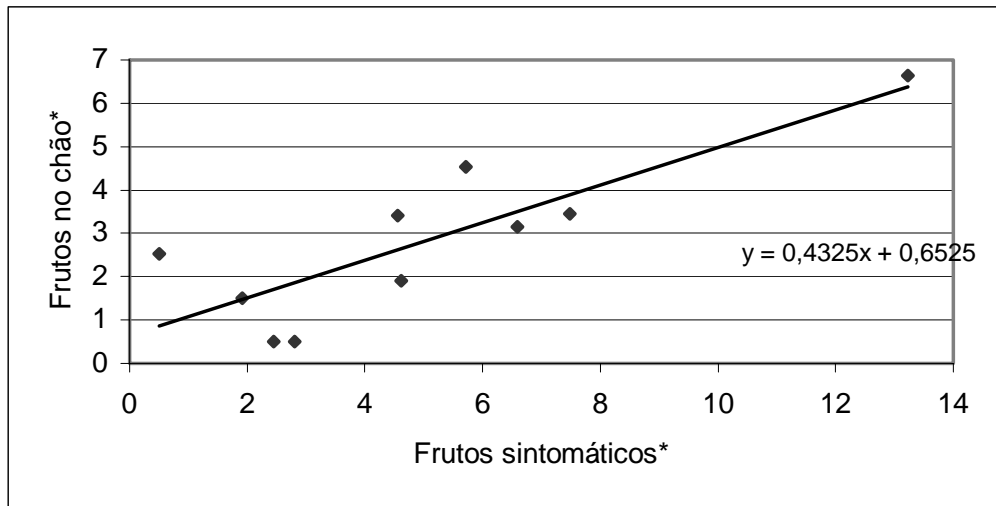


Figura 14: Análise da regressão entre a queda prematura de frutos e a severidade da pinta preta em pomar de citros, cultivar Montenegrina, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (*: números convertidos para $\sqrt{x^2 + 0,5}$). Montenegro, RS.

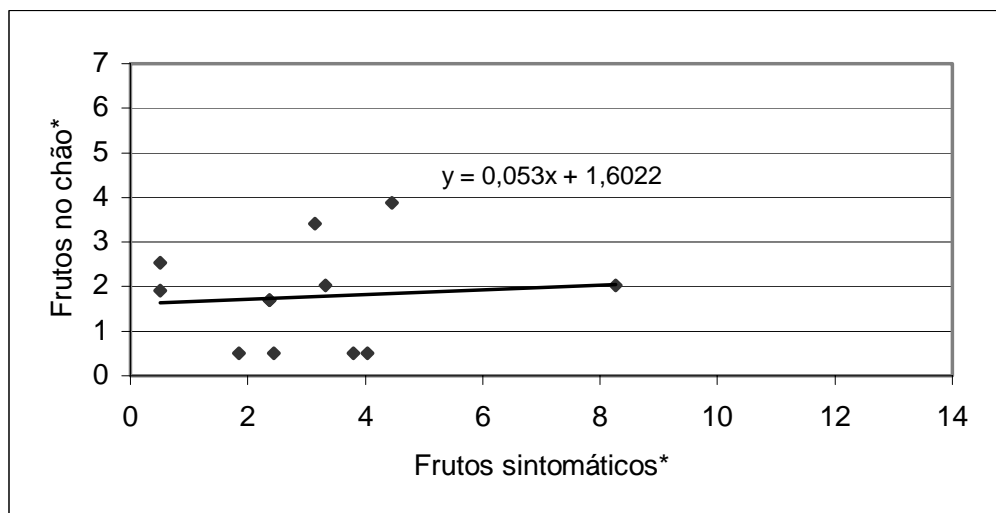


Figura 15: Análise da regressão entre a queda prematura de frutos e a severidade da pinta preta em pomar de citros, cultivar Murcott, sob manejo orgânico, de agosto de 2001 a setembro de 2002 (*: números convertidos para $\sqrt{x^2 + 0,5}$). Montenegro, RS.

4.3.3. Fonte de inóculo

A comparação entre o número de esporos liberados no ar pelo patógeno, no pomar de 'Montenegrina' (Figura 16), na parcela três no mês de fevereiro, assim como na parcela dois em agosto, pareceu ter sido maior; mas estatisticamente, não foram apontadas diferenças significativas ($P= 0,05$) nem entre parcelas, nem entre meses.

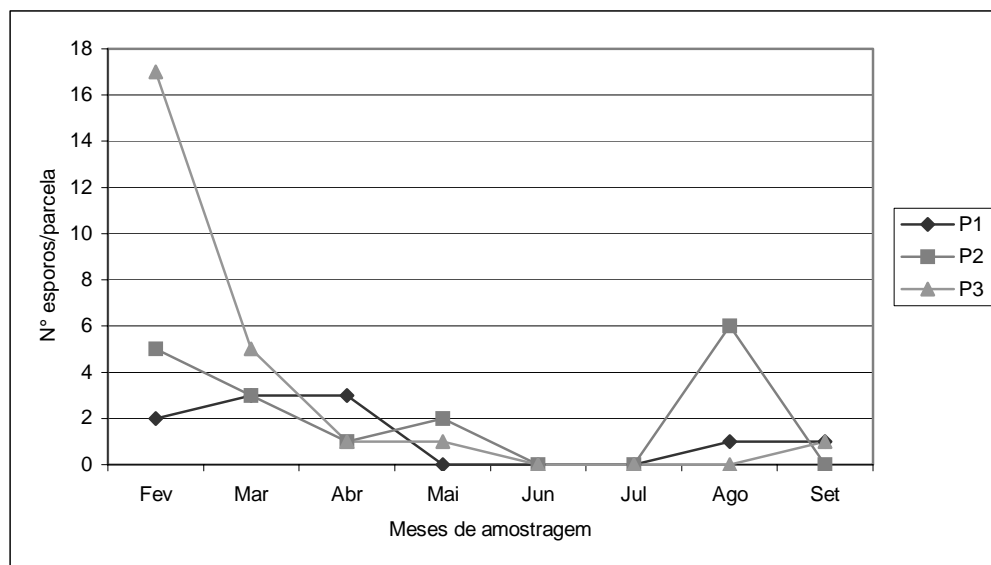


Figura 16: Número médio de esporos de *Guignardia citricarpa* capturados em cada parcela, no pomar de tangerineira cv. Montenegrina, conduzido organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002 ($P=$ parcela). Montenegro, RS.

Na cv. Murcott (Figura 17), da mesma forma que em 'Montenegrina', não houve diferença significativa ($P= 0,05$) na liberação de esporos pelo patógeno entre as parcelas, nem entre os meses de amostragem, embora em fevereiro a parcela três tenha apresentado maior número de esporos no ar, enquanto em agosto, isto tenha ocorrido na parcela dois.

O número de esporos presentes no ar, nas duas alturas, tanto no pomar de tangerineira 'Montenegrina' (Anexo VII), quanto no pomar de tanger 'Murcott'

(Anexo VIII), foi significativamente diferente ($P= 0,04$) apenas entre os meses, não sendo significativa entre as parcelas amostradas.

Da mesma forma, a ANOVA não apontou diferenças ($P = 0,05$) entre o número médio de esporos capturados nem entre os pomares de 'Montenegrina' e 'Murcott', nem entre os meses de amostragem.

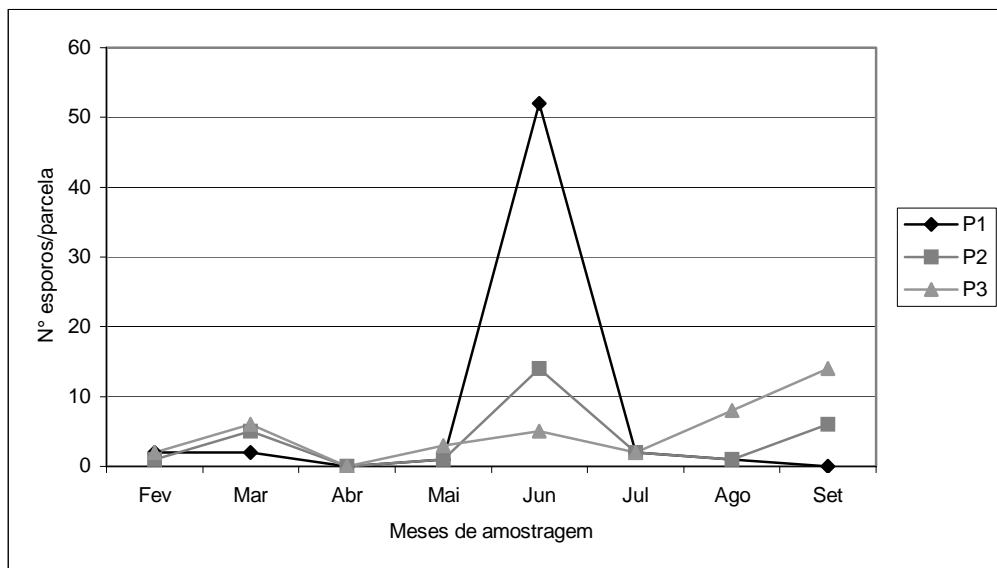


Figura 17: Número médio de esporos de *Guignardia citricarpa* capturados em cada parcela, no pomar de tangor cv. Murcott, sob manejo orgânico, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002 ($P=$ parcela). Montenegro, RS.

Deve-se considerar ainda que, a amostragem baseada no tipo de coletor utilizado não foi a mais apropriada, pois não foi possível o controle sobre o fluxo de ar recebido pelas placas, o que pode ter influenciado a captura de esporos em dias de maior ou menor velocidade do vento. Segundo Reynolds & Francl (1997), o método utilizado é o mais simples para a coleta de esporos do ar, sendo baseado na gravidade, mas apresenta o inconveniente de ser parcial para esporos grandes, pois é sujeito à influência do vento e movimentos de redemoinho, sendo especialmente ineficiente a grandes velocidades do vento.

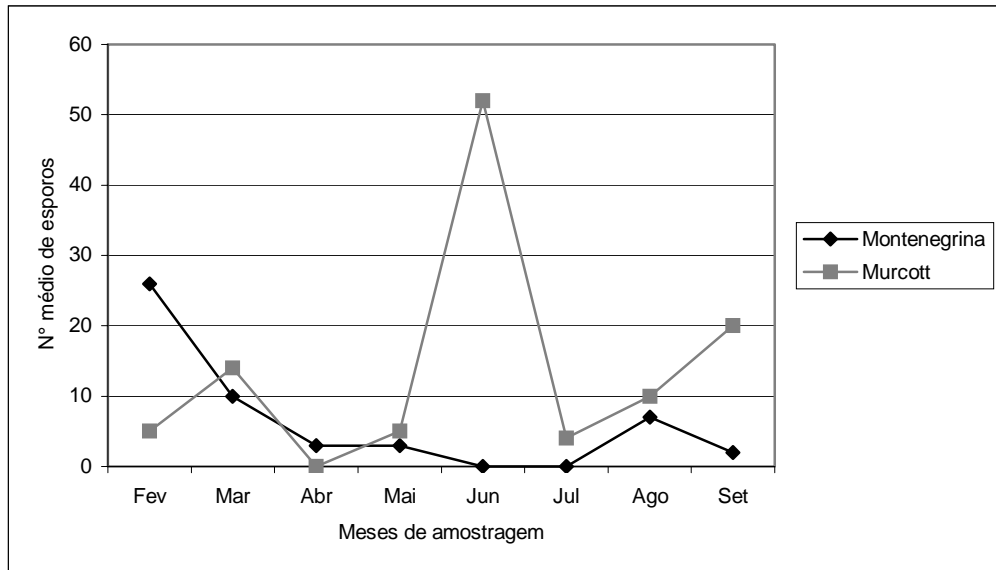


Figura 18: Número médio de esporos de *Guignardia citricarpa* capturados nos pomares de tangerineira 'Montenegrina' e tangor 'Murcott', conduzidos organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002 (P= parcela). Montenegro, RS.

Os fatores de ambiente (Figura 19) também foram considerados em relação à liberação de esporos no ar. Nos meses de fevereiro e março, quando as temperaturas foram mais altas, acima de 20 °C, ocorreram as duas maiores produções de esporos; sendo este, o final do período em que os frutos estão suscetíveis ao ataque do patógeno.

A partir da diminuição da temperatura média (inferiores a 20 °C), no mês de abril, também a produção de esporos foi reduzida, o que não influenciou o desenvolvimento da doença, uma vez que os frutos já se encontravam resistentes a novas infecções; estes, passando apenas a expressar os sintomas provocados pelo patógeno que se encontrava em estado de latência e que se tornou ativo com o amadurecimento dos frutos.

A maior produção de esporos verificada no mês de junho, quando as temperaturas foram mais baixas, não pôde ser explicada; nem mesmo

considerada erro de amostragem, pois ocorreu em todos os coletores no pomar da cultivar Murcott.

Conforme McOnie (1964a), a temperatura também influencia a liberação de ascoporos atuando sobre o amadurecimento e a viabilidade dos peritécios. Estes corpos de frutificação, obtidos a partir de folhas coletadas no início do inverno, levaram cerca de 24 semanas para amadurecer, enquanto os coletados no verão, levaram em torno de seis semanas.

Apesar da infecção dos frutos não ocorrer durante os meses de inverno, conforme Kotzé (1981), em áreas da África do Sul em que os invernos são relativamente frios, a descarga de esporos é reduzida; pode-se aproveitar este período para estratégias de controle da doença, através da redução da fonte de inóculo, utilizando-se da diminuição da atividade do patógeno nas temperaturas mais baixas do ano.

Em relação à precipitação, a variação que ocorreu ao longo dos meses de amostragem não foi suficiente para explicar a variação na liberação de esporos. Talvez isto tenha ocorrido devido à impossibilidade de obter-se a medida da quantidade de água na superfície dos órgãos das plantas e do tempo de duração da chuva. Soma-se a isto ainda, a imprecisão na informação do volume de água da chuva sobre a área de estudo, uma vez que dados de precipitação utilizados foram obtidos na Estação de Taquari, cidade vizinha a Montenegro.

McOnie (1964a) afirmou que não há correlação entre a quantidade de chuva e o número de esporos liberados, uma vez que, segundo ele, uma precipitação de 3 mm de água sobre a superfície das folhas e frutos já seria o suficiente para a liberação de centenas de esporos. O estudo de McOnie foi corroborado alguns anos mais tarde por Kotzé (1981), cujo trabalho indica, que as

descargas de esporos na África do Sul, ocorrem somente durante a época de chuvas; sendo o fator mais importante o molhamento da superfície dos órgãos; segundo ele, o volume de água tem pequeno efeito sobre o número de esporos liberados.

Para Smith (1996), a germinação dos esporos é dependente da presença de água livre nas folhas e nos frutos; já para Contreras (1990), a liberação de esporos na Argentina depende da quantidade de chuva acumulada, principalmente entre os meses de junho e outubro, sendo que precipitações superiores a 300 mm, estariam causando danos superiores a 30%.

A umidade relativa, aparentemente, não teve qualquer influência sobre a produção de esporos.

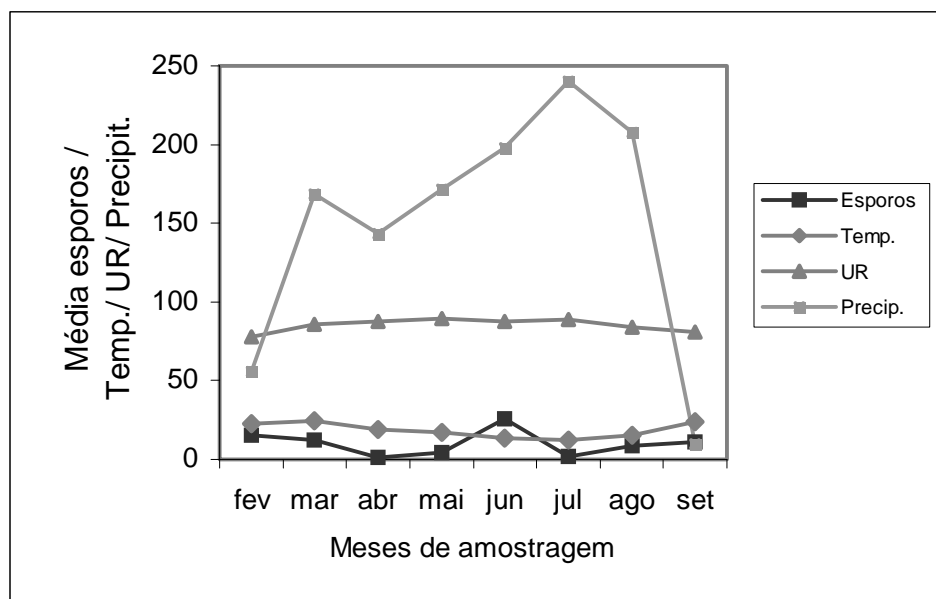


Figura 19: Número médio de esporos produzidos por *Guignardia citricarpa*, relacionado à variação da temperatura média (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm), entre os meses de fevereiro e setembro de 2002, nas cultivares Montenegrina e Murcott, sob manejo orgânico. Montenegro, RS.

5. CONCLUSÕES

Baseado nas condições em que esta pesquisa foi realizada, pode-se concluir que em tangerineira cultivar montenegrina e tangor cultivar Murcott:

1. em relação à incidência da doença
 - a. a pinta preta ocorre de forma diversa entre as plantas da cv. Murcott, mas da mesma forma entre as de 'Montenegrina';
 - b. as ASCPDs não diferem entre plantas, parcelas e cultivares, indicando que disparidades são compensadas ao longo do tempo.

2. em relação à severidade
 - a. o tamanho das lesões por fruto independe da cultivar;
 - b. o número de lesões por fruto difere entre plantas e entre cultivares, sendo cinco vezes maior em 'Montenegrina'; logo, esta é mais suscetível à pinta preta do que o tangor 'Murcott'.

3. em relação à queda de frutos
 - a. a queda precoce de frutos em 'Montenegrina' está fortemente relacionada ao aumento na severidade da pinta preta, ao passo

que na cv. Murcott a doença não pode ser apontada como causa única.

4. em relação à fonte de inóculo

- a. tanto no pomar de 'Montenegrina' quanto de 'Murcott', a liberação de esporos é a mesma nas duas alturas e em todas as parcelas;
- b. ocorre diferença na liberação destes esporos somente na mesma altura ao longo do tempo.

5. em relação às condições de ambiente

- a. a incidência e a severidade da doença não são influenciadas pela umidade relativa e, apresentam pouca relação com a temperatura e a precipitação;
- b. a liberação de ascosporos no ar está pouco ligada ao volume médio de precipitação mensal e umidade relativa do ar, porém, aumenta com temperaturas superiores a 20°C.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR-VILDOSO, I. **Considerações sobre a pinta preta**. Disponível em:<<http://www.geocites.com/CapeCanaveral/Hall/6405/pintapreta.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2002.
- ANDRADE, A.G.; GOES, A. DE.; BALDASSARI, R.B.; BELLOTTE, J.A.M. Efeito de tratamento físico combinado com fungicidas no controle da mancha preta (*Guignardia citricarpa*) na fase de pós-colheita de citros. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, suplemento, p.76, 2002. Trabalho apresentado no 35º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Recife, PE, 2002.
- AS LARANJAS que a Europa quer. 02 jan. 2003. Disponível em: <<http://www.socitrus.com.br/pomar.htm>>. Acesso em: 22 jan. 2003.
- BAAYEN, R.P.; BONANTS, P.J.M.; VERKLEY, G.; CARROL, G.C.; VAN DER AA, H.A.; DE WEERDT, M.; VAN BROUWERSHAVEN, I.R. ; SCHUTTE, G.C.; MACCHERONI, W. JR.; GLIENKE DE BLANCO, C.; AZEVEDO, J.L. Nonpathogenic isolates of the citrus black spot fungus, *Guignardia citricarpa*, identified as a cosmopolitan endophyte of woody plants, *G. mangiferae* (*Phyllosticta capitalensis*). **Phytopathology**, St. Paul, v.92, n.5, p.464-477, 2002.
- BALDASSARI, R.B.; GOES, S DE; SANTOS, J.M.; TIMOSSI, A.J. Scanning electron microscopy of *Guignardia citricarpa* isolates obtained from citrus trees. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v.27, n.1, p.89-92, 2001.
- BERGAMIN FILHO, A. Curvas de progresso da doença. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995. Volume 1: princípios e conceitos.
- BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de Plantas Tropicais: Epidemiologia e Controle Econômico**. São Paulo: Ceres, 1996. 299p. Cap. 5: A epidemiologia clássica: conceitos básicos; Cap. 9: Manejo de fitopatossistemas: conceitos básicos.

- BERTUS, A.L. Fungicidal control of black spot and melanose on Coastal Valencia oranges in New South Wales. **Australasian Plant Pathology**, Toowoomba, Australia, v. 10, p.53-55, 1981.
- BONINE, D.P.; JOÃO, P.L.; **Estudo da cadeia produtiva dos citros no Vale do Caí-RS**. Porto Alegre: EMATER/RS – ASCAR, 2002. 80p.
- BOWEN, K.L. Analytical models of disease progression. In: FRANCL, L.J.; NEHER, D.A. (Ed.). **Exercices in plant disease epidemiology**. Minnesota: APS Press, 1997.
- BOWERS, J.H.; KINKEL, L.L. Interactive Modeling of disease curves. In: FRANCL, L.J.; NEHER, D.A. (Ed.). **Exercices in plant disease epidemiology**. Minnesota: APS Press, 1997.
- CONTRERAS, J. DEL V. Mancha Negra de los Citrus en la Provincia de Misiones. **Boletín Informativo del Convenio Argentino-Alemán**, Misiones, n. 21, 1990, p 15-19.
- COSAVE – Comissão de Sanidade Vegetal. **Contém dados sobre organismos quarentenários para os países membros do COSAVE: *Guignardia citricarpa* Kiely**. Disponível em: <<http://www.cosave.org.py/lpcguignardiacitricarpa.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2003.
- COSTA, A.J.F. DA. **Ecocitrus**: cooperativa dos citricultores ecológicos do vale do caí – Montenegro, RS. Disponível em <<http://www.fes.org.br/deslocal/fich-Ecocitrus.rtf>>. Acesso em: 22 jan. 2003.
- DORNELLES, C. **Introdução à Citricultura**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1988. 96p.
- EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization. **A1 and A2 Quarantine Lists, definitions and requirements**. Disponível em: <<http://www.eppo.org/QUARANTINE/lists.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2002.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Contém dados sobre a produção agrícola, incluindo a de laranjas no Brasil**. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 19 mar. 2003.
- FEICHTENBERGER, E. A rápida expansão da pinta preta dos citros nos pomares paulistas. **Coopercitros**, [s.l.], n.158, p.12-15, 1999.
- FEICHTENBERGER, E. Pinta Preta dos Citros. **O Biológico**, São Paulo, 2000. Disponível em <http://www.biologico.br/acaoregional/pinta_preta_dos_citros.htm>. Acesso em: 08 mai. 2001.
- FEICHTENBERGER, E.; MÜLLER, G.W. ; GUIRADO, N. Doenças dos Citros. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. ;

- REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1997. p 285-288. Volume 2: Doenças das Plantas Cultivadas.
- FERNADEZ, M.R. **Manual de laboratório de fitopatologia**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. 128p.
- FUNDECITRUS - Fundo de Defesa da Citricultura. **Contém informações técnicas, científicas e outros Serviços**. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/ppreta.html>>. Acesso em: 20 jan. 2003.
- GALLI, M.A.; SCHERB, C.T.; ARRUDA, J.J.A.; SIMA JR, J.C. Controle de *Guignardia citricarpa* em citros (var. Pêra Rio). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, suplemento, p.113, 2002. Trabalho apresentado no 35º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Recife, PE, 2002.
- GARRÁN, S.M. Citrus black spot in the northeast of Entre Rios: etiology, epidemiology and control. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, South Africa, v.1, p.466-471, 1996.
- GARRET, K.A.; MUNDT, C.C. Epidemiology in mixed host populations. **Phytopathology**, St. Paul, v.89, n.11, p.984-990. 1999.
- GASPARIN, M.D.G.; MORAES, L.M. DE.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E. DA S. **Efeito do extrato bruto de *Lippia Alba* e *Rosmarinus officinalis* em fungos fitopatogênicos**. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <<http://www.cca.uem.br/anu7100.htm>>. Acesso em: 14 abr 2002.
- GLIENKE-BLANCO, C.; AGUILAR-VILDOSO, C.I.; VIEIRA, M.L.C.; BARROSO, P.A.V.; AZEVEDO, J.L. Genetic variability in the endophytic fungus *Guignardia citricarpa* isolated from citrus plants. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.25, n.2, p.251-255, 2002.
- GOES, A. DE. Controle da Mancha-Preta dos Frutos Cítricos. **Laranja**, Cordeirópolis, vol.19, n 2, p.305-320, 1998.
- GOES, A. DE.; BOSQUE, J.J. Combinação de fungicidas no controle da mancha preta dos citros (MPC). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, suplemento, p.115, 2002. Trabalho apresentado no 35º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Recife, PE, 2002.
- GOES, A. DE; ANDRADE, A.G. DE; MORETTO, K.C.K. Efeito de diferentes tipos de óleos na mistura de benomyl + mancozeb no controle de *Guignardia citricarpa*, agente causal da mancha preta dos frutos cítricos. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v. 26, n.2, p. 233-236, 2000.
- GOES, A. DE; GRAÇA, J.; BARROS, M. DE; PINHEIRO, J.E. Controle da pinta preta em frutos de tangerina "Rio" (*Citrus deliciosa*) ocasionada por *Phyllosticta citricarpa* (*Guignardia citricarpa*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.73-75, 1990.

- HANLIN, R.T.; MENEZES, M. **Gêneros Ilustrados de Ascomicetos**. Pernambuco: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996. p.6,46-48.
- HASSE, G. **A Laranja no Brasil 1500-1987**: a história cítrica brasileira, dos quintais coloniais às fábricas exportadoras de suco do século XX. São Paulo: Duprat & Lobe Propaganda e Comunicação, 1987. 296p.
- HERBERT, J.A. Citrus black spot. **Farming in South Africa**, [s.l.], , p.1-2, 1989.
- HERBERT, J.A.; GREECH, N.M. A strain of *Guignardia citricarpa*, the citrus black spot pathogen, resistant to Benomyl in South Africa. **Plant Disease**, St. Paul, v.69, p.1007, 1985. Disease notes.
- HOTO, F.V.; AGUILAR-VILDOSO, C.I.; WALDER, J.M.M.; NOGUEIRA, N.L. Efeito da radiação gama sobre a variabilidade micelial de *Guignardia citricarpa* e *Phytophthora parasítica*. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v. 27, n.1, p. 127, 2001. Trabalho apresentado no 24. Congresso Paulista de Fitopatologia, Piracicaba, 2001.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contém informações sobre produção e estimativas agropecuárias**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 19 mar. 2003.
- IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária. **Contém informações sobre pragas quarentenárias**. Disponível em: <http://www.agridata.mg.gov.br/cfo_historico.htm>. Acesso em: 10 out. 2002.
- JACOB, M.V.; AGUILAR-VILDOSO, C.I. Crescimento micelial de *Guignardia citricarpa* em diferentes meios de cultura, obtidos de folhas hospedeiras e não hospedeiras. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v. 27, n.1, p. 124, 2001. Trabalho apresentado no 24. Congresso Paulista de Fitopatologia, Piracicaba, 2001.
- JACQUES, S.M.C. **Análise Estatística de Dados Biológicos**. Porto Alegre: Departamento de Estatística da UFRGS, 2002. 182f. Apostila fotocopiada.
- JOÃO, P.L.; ROSA, J.I. DA; FERRI, W.C.; MARTINELLO, M.D. **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS: ASCAR, 2002. 80p.
- LENHARDT, P. **Empresas fornecedoras de material orgânico para compostagem**. Montenegro : Ecocitrus, 2001. Comunicação informal.
- KELLERMAN, C.R.; KOTZÉ, J.M. The black spot disease of citrus and its control in South Africa. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, South Africa, v.3, p.992-996, 1997.
- KIELY, T.B. Black spot of citrus in New South Wales Coastal Orchards. **Agricultural Gazette**, New South Wales, v.60, p.17-20, 1949.

- KOLLER, O.C. **Citricultura**: laranja, limão e tangerina. Porto Alegre: Rigel, 1994. 446p. Cap. 1: Importância sócio-econômica dos citros; Cap 3: Classificação botânica e morfologia, Cap. 11: Poda e raleio de frutinhos; Cap 13: Pragas e moléstias.
- KOTZÉ, J.M. Epidemiology and control of citrus black spot in South Africa. **Plant Disease**, St. Paul, v. 65, p.945-950, 1981.
- KOTZÉ, J.M. Control of citrus black spot disease – 2, can Dithane be considered? **The Citrus Journal**, Centurion, p.13-15, 1964.
- MARKUS, R. **Elementos de Estatística Aplicada**. Parte I, Princípios Básicos. Porto Alegre: Departamento de Estatística da UFRGS, 1977. 119f. Apostila fotocopiada.
- MARKUS, R. **Elementos de Estatística Aplicada**. Parte II: Complementos aos Princípios Básicos. Porto Alegre: Departamento de Estatística UFRGS, 1978. 51f. Apostila fotocopiada.
- MCONIE, K.C. Germination and infection of citrus by ascospores of *Guignardia citricarpa* in relation to control of black spot. **Phytopathology**, St. Paul, v.57, p.743-746, 1967.
- MCONIE, K.C. Orchard development and discharge of ascospores of *Guignardia citricarpa* and the onset of infection in relation to the control of citrus black spot. **Phytopathology**, St. Paul, v.54, p.1448-1453, 1964a.
- MCONIE, K.C. Source of inoculum of *Guignardia citricarpa*, the citrus black spot pathogen. **Phytopathology**, St. Paul, v.54, p.64-67. 1964b.
- MCONIE, K.C. The latent occurrence in Citrus and other hosts of a *Guignardia* easily confused with *G. citricarpa*, the citrus black spot pathogen. **Phytopathology**, St. Paul, v.54, n.1, p.40-43. 1964c.
- MEYER, L.; SLIPPERS, B.; KORSTEN, L.; KOTZE, J.M.; WINGFIELD, M.J. Two distinct *Guignardia* species associated with citrus in South Africa. **South African Journal of Science**, Pretoria, n.97, v.5-6, p.191-194, 2001. Abstract.
- PARADELA, A.L.; SILVA, C.L.; PARADELA FILHO, O.; ALVAREZ JR, J.A.A. Eficiência de Folpan 500 no controle de *Guignardia citricarpa* em laranja. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v. 27, n.1, p. 124, 2001. Trabalho apresentado no 24º. Congresso Paulista de Fitopatologia, Piracicaba, 2001.
- PASCHOLATI, S.F.; CARDOSO FILHO, J.A. *Guignardia citricarpa* em laranja: Bion, ácido salicílico e *Saccharomyces cerevisiae* não controlam o patógeno. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, suplemento, p.147, 2002. Trabalho apresentado no 35. Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Recife, PE, 2002.
- PELCZAR, M.; REIS, R.; SCHAN, E.C.S. **Microbiologia**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980. 2v. V1, p.533.

- PRATES, H.S.; PELEGRINETTI, J.R. **Controle sanitário e cultural:** Legislação e relação de defensivos para citros. Campinas: Fundação Cargill, 1995. p.1
- PRATES, H.S.; GOES, A. DE. **Mancha ou pinta preta.** São Paulo, CECOR/CATI, n.9. p.1-3, 1996. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/tecnologias/catiresponde/CR9manchapreta.html>>. Acesso em: 16 jan. 2003.
- REYNOLDS, K.L.; FRANCL, L.J. Quantification of populations of airborne pathogens In: FRANCL, L.J. & NEHER, D.A (Ed). **Exercices in plant disease epidemiology.** Minnesota: APS Press, 1997.
- REYNOLDS, K.L.; NEHER, D.A. Statistical comparison of epidemics. In: FRANCL, L.J.; NEHER, D.A (Ed). **Exercices in plant disease epidemiology.** Minnesota: APS Press, 1997.
- ROBBS, C.F.; BITTENCOURT, A.M. **A Mancha Preta dos Frutos:** Um dos Fatores Limitantes à Produção Citrícola do Estado do Rio de Janeiro. Guaratiba: EMBRAPA/CTAt, 1995. P.1-5. (Comunicado Técnico, 19).
- ROBBS, C.F. A Mancha Preta dos Cítricos (*Phyllosticta citricarpa*): Ameaça a citricultura paulista. **Laranja**, Cordeirópolis, vol. 11, n 1, 1990. p. 87-95.
- ROSSETTI, V. Doenças dos Citros. In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A.A. (Eds.). **Citricultura Brasileira.** 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. V.2, p. 685.
- SACCÁ, R.A. Pústulas pretas sobre laranjas doces produzidas pelo *Phoma citricarpa*. **Revista de Agricultura**, Missiones, v.15, n.11-12, p.468-475, 1940.
- SCHUTTE, G.C.; BEETON, K.V.; KOTZÉ, J.M. Rind stippling on Valencia oranges by copper fungicides used for control of citrus black spot in South Africa. **Plant Disease**, St. Paul, v.81, n.8, p.851-854, 1997.
- SCHUTTE, G.C.; KOTZÉ, J.M. Grass mulching as part of an integrated control programme for the control of citrus black spot. **Citrus Journal**, Centurion, v.7, n.1, p.18-20, march 1997.
- SCHUTTE, G.C.; TOLLIG, B.; MANSFIELS, R.I.; KOTZÉ, J.M. Effect of kresoxim-methyl and azoxystrobin for the control of a benzimidazole resistant strain of citrus black spot. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, South Africa, v.1, p.345-349, 1996.
- SMITH, J.H. A study of the effect of various disease control programs on spore releases of the citrus black spot pathogen *Guignardia citricarpa* Kiely. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, Riverside, CA, v.1, p.351-353, 1996.

- SUTTON, B.C.; WATERSTON, J.M. **Descriptions of plant pathogens fungi and bacteria: *Guignardia citricarpa***. Surrey, England, Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1966. 2p. (n.85)
- TOLLIG, B.; MERWE, J.L.V. DER.; SCHUTTE, G.C. BAS 490 F: a new fungicidal strobilurin for the control of citrus black spot. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, Riverside, CA, v.1, p.369-372, 1996.
- VICTÓRIA FILHO, R.; DURIGAN, J.C.; CAETANO, A. Uso de Herbicidas em Citros. In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU Jr., J.; AMARO A.A. (Eds.). **Citricultura Brasileira**. 2^a ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.2.
- WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M. ; TIMMER, L.W. **Compendium of Citrus Diseases**. St. Paul, USA : APS Press, 1992. p. 10-12.

7. Anexos

Anexo II: Dados Climáticos obtidos na Estação Agrometeorológica de Pesquisa de Fruticultura do Município de Taquari. 2001 e 2002.

Mês/ano	Temperatura média (°C)	Umidade Relativa (%)	Precipitação média (mm)
Ago/2001	17,4	83,5	47,7
Set/2001	16,3	84,9	244,2
Out/2001	20,1	81,2	45,4
Nov/2001	20,7	78,3	155,4
Dez/2001	21,8	77,7	85,1
Jan/2002	23,7	74,4	87,8
Fev/2002	22,4	77,9	55,6
Mar/2002	24,8	85,5	168,4
Abr/2002	19,3	87,5	143,4
Mai/2002	17,3	89,5	171,6
Jun/2002	13,3	87,4	198,2
Jul/2002	12,4	88,9	240,3
Ago/2002	15,2	84,0	207,9
Set/2002	24,0	81,0	9,7

Anexo III: Número de lesões e seus tamanhos por fruto e número total de frutos assintomáticos, sintomáticos e no chão por planta, de agosto de 2001 a setembro de 2002 em tangerineira cv. Montenegrina, sob manejo orgânico. Montenegro, RS. 2002.

Mês	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
AGO	1	301	12	7	9	0,3
	1	315	24	6	10	0,5
	1	78	19	10	11	2,0
	2	103	36	7	3	0,4
	2	colhida		4	7	0,4
	2	3	0	16	5	2,0
	3	280	45	2	49	1,9
	3	336	51	4	1	0,4
	3	297	73	0	6	0,7
SET	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	colhida		7	40	0,3
	1	275	70	10	50	0,3
	1	72	28	22	40	0,4
	2	3	51	7	40	1,2
	2	colhida		6	21	2,2
	2	3	1	17	13	0,5
	3	265	60	3	28	0,9
	3	332	56	5	73	0,9
3	296	75	1	3	0,1	
OUT	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	0	0	3	7	0,1
	1	0	0	6	28	0,5
	1	0	0	10	25	0,4
	2	0	0	4	22	0,2
	2	0	0	2	14	2,2
	2	0	0	8	9	2,0
	3	0	0	1	14	1,9
	3	0	0	2	36	0,9
3	0	0	1	4	0,7	
NOV	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	4	25	0,4
	2	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	3	14	1,0
	2	0	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
3	0	0	0	0	0,0	
DEZ	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	0	0	0,0

Anexo III: Continuação

DEZ	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	3	0	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
JAN	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	246	0	0	0	0,0
	1	391	0	0	0	0,0
	1	412	0	0	0	0,0
	2	580	0	0	0	0,0
	2	1	0	0	0	0,0
	2	21	0	0	0	0,0
	3	90	0	0	0	0,0
	3	320	0	0	0	0,0
	3	2	0	0	0	0,0
FEV	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	242	0	0	0	0,0
	1	392	0	0	0	0,0
	1	407	0	0	0	0,0
	2	580	0	0	0	0,0
	2	3	0	0	0	0,0
	2	21	0	0	0	0,0
	3	90	0	0	0	0,0
	3	320	0	0	0	0,0
	3	2	0	0	0	0,0
MAR	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	242	4	0	2	0,2
	1	393	7	0	5	0,1
	1	407	5	0	1	0,1
	2	580	0	0	0	0,0
	2	3	0	0	0	0,0
	2	22	0	0	0	0,0
	3	93	0	0	0	0,0
	3	320	0	0	0	0,0
	3	1	0	0	0	0,0
ABR	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	241	5	0	1	0,2
	1	392	8	0	3	0,3
	1	405	6	0	2	0,1
	2	578	1	0	2	0,1
	2	2	0	0	0	0,0
	2	20	0	0	0	0,0
	3	91	1	0	1	0,1
	3	317	2	0	1	0,1
	3	0	0	0	0	0,0
MAI	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	240	3	0	1	0,1
	1	389	1	0	2	0,1
	1	401	0	0	0	0,0
	2	570	2	1	1	0,1
	2	1	2	0	3	0,2
	2	18	0	0	0	0,0

Anexo III: Continuação

MAI	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	3	88	0	0	0	0,0
	3	309	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
JUN	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	237	14	3	2	0,1
	1	388	23	1	3	0,1
	1	401	24	0	1	0,2
	2	568	34	2	1	0,1
	2	0	0	2	0	0,0
	2	18	1	0	3	0,1
	3	88	5	0	2	0,1
	3	309	18	0	4	0,1
	3	0	0	0	0	0,0
JUL	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	234	13	8	13	0,1
	1	386	22	12	28	0,2
	1	400	23	12	1	0,4
	2	560	33	18	6	0,6
	2	0	0	0	0	0,0
	2	18	1	1	4	0,0
	3	88	5	2	20	0,2
	3	307	18	6	8	0,5
	3	0	0	0	0	0,0
AGO	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	226	22	26	24	0,2
	1	374	36	18	50	0,4
	1	388	27	0	1	0,5
	2	542	40	0	10	1,0
	2	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	18	0	0,0
	3	86	8	8	50	0,1
	3	301	30	11	10	0,1
	3	0	0	0	0	0,0
SET	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	204	122	48	30	0,3
	1	356	203	54	43	0,2
	1	361	210	27	1	0,2
	2	502	300	40	20	2,0
	2	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	0	0	0,0
	3	85	30	16	30	0,3
	3	271	107	41	8	0,4
	3	0	0	0	0	0,0

Anexo IV: Número de lesões e seus tamanhos por fruto e número total de frutos assintomáticos, sintomáticos e no chão por planta, de agosto de 2001 a setembro de 2002 em tangerineira cv. Murcott, sob manejo orgânico. Montenegro, RS. 2002.

Mês	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
AGO	1	66	9	8	0	0,0
	1	73	20	11	3	0,5
	1	205	0	10	0	0,0
	2	113	4	16	2	0,2
	2	53	1	21	1	0,4
	2	140	6	2	1	0,0
	3	18	2	3	0	0,0
	3	2	0	0	0	0,0
	3	305	0	5	0	0,0
SET	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	40	10	9	0	0,0
	1	51	20	15	1	0,1
	1	103	1	22	0	0,0
	2	15	5	17	0	0,0
	2	38	2	23	0	0,0
	2	33	6	7	0	0,0
	3	15	3	3	0	0,0
	3	0	0	1	1	0,4
3	296	78	6	2	0,1	
OUT	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	0	0	2	13	0,1
	1	0	0	5	0	0,0
	1	0	0	8	0	0,0
	2	0	0	6	2	0,1
	2	0	0	8	0	0,0
	2	0	0	3	6	0,2
	3	0	0	2	6	0,1
	3	0	0	1	6	0,4
3	0	0	2	48	0,1	
NOV	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	5	0	0,0
	2	0	0	4	0	0,0
	2	0	0	5	4	0,2
	2	0	0	4	1	0,3
	3	0	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
3	0	0	0	0	0,0	
DEZ	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	0	0	0,0
	1	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	0	0	0,0
	2	0	0	0	0	0,0

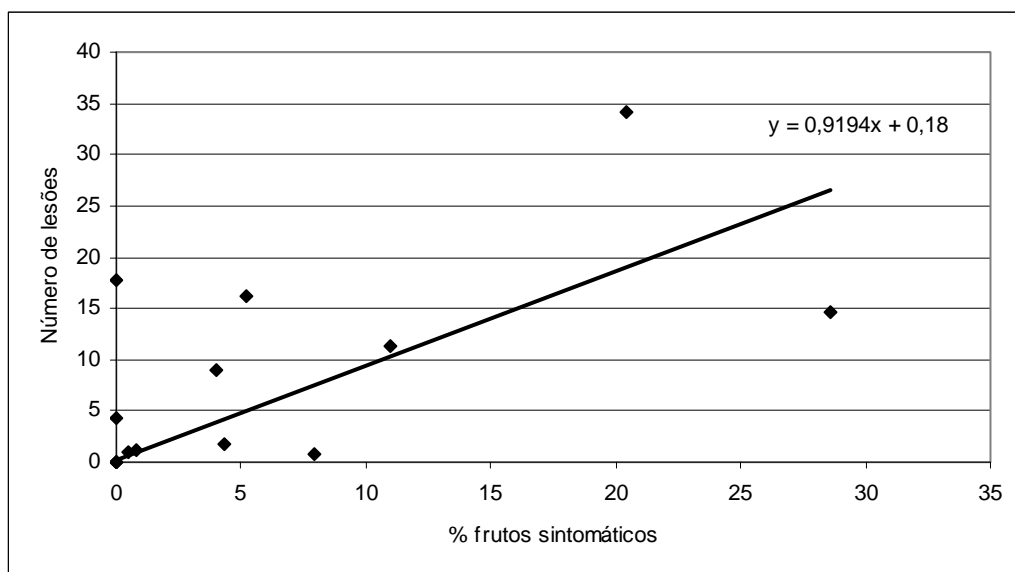
Anexo IV: Continuação

DEZ	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	3	0	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
	3	0	0	0	0	0,0
JAN	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	199	0	0	0	0,0
	1	264	0	0	0	0,0
	1	7	0	0	0	0,0
	2	78	0	0	0	0,0
	2	240	0	0	0	0,0
	2	98	0	0	0	0,0
	3	179	0	0	0	0,0
	3	167	0	0	0	0,0
	3	275	0	0	0	0,0
FEV	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	199	0	0	0	0,0
	1	264	0	0	0	0,0
	1	7	0	0	0	0,0
	2	62	8	16	2	0,1
	2	242	0	0	0	0,0
	2	98	0	0	0	0,0
	3	179	0	0	0	0,0
	3	169	0	0	0	0,0
	3	270	0	5	0	0,0
MAR	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	197	0	2	2	0,1
	1	264	0	0	0	0,0
	1	7	0	0	0	0,0
	2	40	3	7	1	0,1
	2	240	2	0	0	0,0
	2	98	0	0	0	0,0
	3	179	0	0	0	0,0
	3	170	4	3	1	0,2
	3	251	5	1	4	0,1
ABR	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	195	0	2	2	0,1
	1	260	0	0	0	0,0
	1	7	0	0	0	0,0
	2	39	3	7	1	0,1
	2	237	2	0	0	0,0
	2	96	0	0	0	0,0
	3	176	0	0	0	0,0
	3	168	4	3	1	0,1
	3	250	5	1	2	0,1
MAI	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	196	1	3	1	0,1
	1	258	0	0	0	0,0
	1	7	0	1	1	0,1
	2	39	3	7	2	0,1
	2	239	0	1	1	0,1
	2	98	1	0	0	0,0

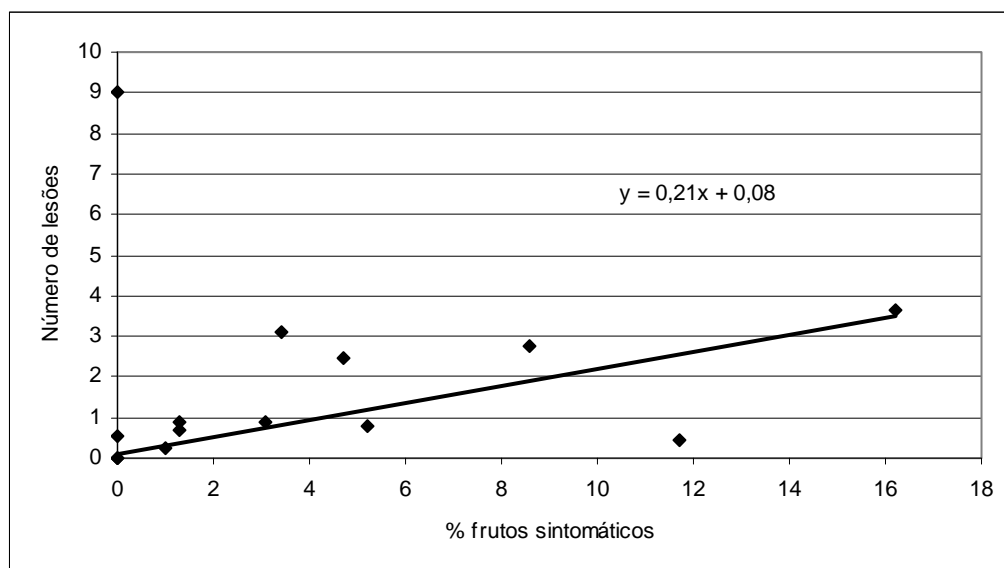
Anexo IV: Continuação

MAI	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	3	173	0	0	0	0,0
	3	165	1	4	2	0,1
	3	253	3	2	1	0,1
JUN	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	193	4	3	5	0,1
	1	258	2	0	1	0,1
	1	7	1	1	3	0,2
	2	32	2	7	8	0,1
	2	238	12	1	2	0,1
	2	98	2	0	1	0,3
	3	173	1	0	1	0,1
	3	161	5	4	3	0,2
	3	251	5	2	4	0,1
JUL	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	190	15	3	2	0,2
	1	257	20	1	3	0,1
	1	7	0	1	3	0,4
	2	32	1	4	4	0,7
	2	226	13	6	1	0,2
	2	97	5	1	2	0,5
	3	174	10	0	3	0,9
	3	153	9	4	2	0,1
	3	240	14	3	2	0,9
AGO	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	187	0	12	4	1,0
	1	256	0	20	7	0,5
	1	0	0	0	0	0,0
	2	31	1	21	5	0,1
	2	0	0	0	0	0,0
	2	220	8	41	2	2,0
	3	96	18	37	4	3,0
	3	160	0	35	2	0,9
	3	223	23	6	1	2,0
SET	Parcela	Assintomáticos	Sintomáticos	Chão	Nº lesões	Tamanhos
	1	175	70	24	5	0,6
	1	236	94	28	9	0,3
	1	0	0	0	0	0,0
	2	30	3	30	6	0,4
	2	0	0	0	0	0,0
	2	212	84	52	2	1
	3	95	9	43	6	0,8
	3	125	60	44	3	0,9
	3	200	102	12	2	1

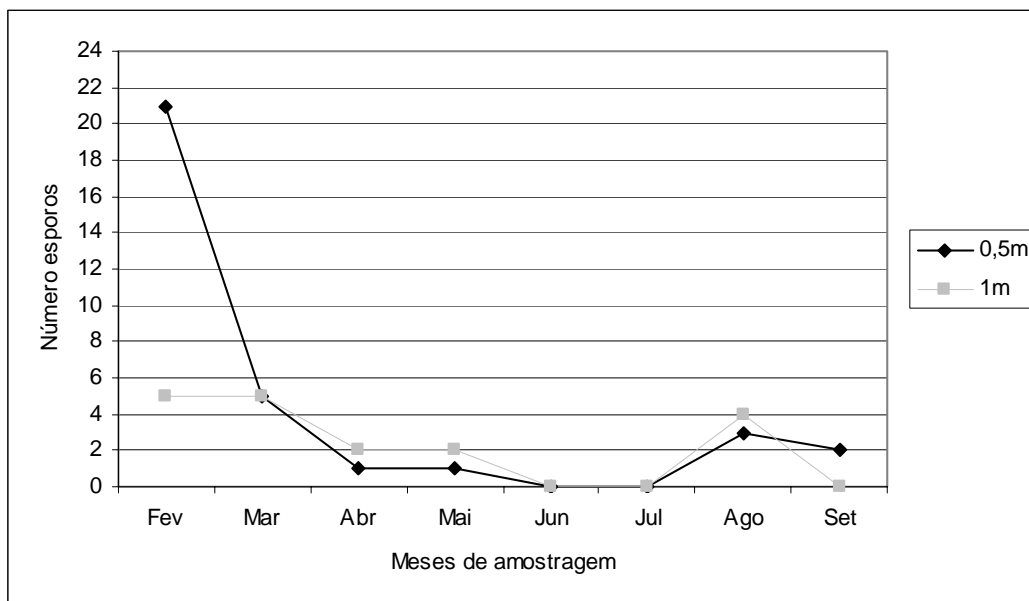
Anexo V: Análise da regressão entre incidência e severidade da pinta preta em pomar de citros, sob manejo orgânico, cultivar Montenegrina, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.



Anexo VI: Análise da regressão entre incidência e severidade da pinta preta em pomar de citros, sob manejo orgânico, cultivar Murcott, de agosto de 2001 a setembro de 2002. Montenegro, RS.



Anexo VII: Número médio de esporos de *Guignardia citricarpa* capturados em duas alturas nos pomares de tangerina cv. Montenegrina, conduzido organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002. Montenegro, RS.



Anexo VIII: Número médio de esporos de *Guignardia citricarpa* capturados em duas alturas nos pomares de tangor cv. Murcott, conduzido organicamente, entre os meses de fevereiro e setembro de 2002. Montenegro, RS.

