MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA EM SERINGUEIRA (*Hevea* spp) À MANCHA AREOLADA CAUSADA POR *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk

DINALDO RODRIGUES TRINDADE
Engenheiro Agrônomo

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de concentração: Fitopatologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1987

Metodos de avaliacao da ...
1987 TS-PP-1988.00013
CPAA-2916-1

T 009/87

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA EM SERINGUEIRA (*Hevea* spp) À MANCHA AREOLADA CAUSADA POR *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk

UNIVERSIDADE

DINALDO RODRIGUES TRINDADE
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. ARMANDO BERGAMIN FILHO

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de concentração: Fitopatologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1987

Trindade, Dinaldo Rodrigues

T833m Métodos de avaliação da resistência em seringueira (Hevea spp) à mancha areolada causada por Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk. Piracicaba, 1987.
101p. ilus.

Tese - ESALQ
Bibliografia.

1. Fungo fitopatogênico 2. Mancha aureolada em seringueira 3. Seringueira - Resistência à doença I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD - 633.895

UNIFESP

À Carmélia,

Dinaldo Júnior e

Carina

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar meus agradecimentos a todos aqueles que colaboraram nas diferentes fases da realização deste trabalho e em particular:

- Ao Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, EMBRAPA.

- Ao Departamento de Fitopatologia da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

- Ao Prof. Dr. Armando Bergamin Filho, do Departamento de Fitopatologia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

- Ao Prof. Dr. Roberto Simionato de Moraes, do Departamento de Matemática e Estatística da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

- Ao Dr. Nilton Tadeu Vilela Junqueira, pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, EMBRAPA.

- Ao Prof. Henrique dos Santos Pereira, da Fundação Universidade do Amazonas.

- Aos professores e funcionários do Departamento de Fitopatologia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

- Aos colegas do curso de Pós-Graduação em Fitopatologia.

- Às bibliotecárias Rosa e Palmira e auxiliares Terezinha, Ana, Aparecida e Marina, do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, EMBRAPA.

- Aos funcionários, Antonieta Martins, Aldinea Melo, Ricardo Prado, Ricardo Rebello, Isaac Moura, Rita Oliveira, Raimundo Cezar, do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, EMBRAPA.

- Ao Centro de Informática na Agricultura (CIAGRI) da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

SUMÁRIO

PÁG.

RESUMO..... x

SUMMARY..... xii

1. INTRODUÇÃO..... 01

2. REVISÃO DE LITERATURA..... 04
   2.1. A mancha areolada da seringueira..... 04
      2.1.1. Aspectos gerais e epidemiologia do **Thanatephorus cucumeris**..... 04
      2.1.2. Resistência de **Hevea** spp ao **Thanatephorus cucumeris**..... 08
   2.2. Avaliação da resistência a fitopatógenos..... 10
      2.2.1. Aspectos Gerais..... 10
      2.2.2. Resistência Vertical..... 13
      2.2.3. Resistência Horizontal..... 14
      2.2.4. Possibilidades do emprego da resistência vertical e/ou horizontal no sistema **T. cucumeris** - seringueira..... 19

3. MATERIAL E MÉTODOS..... 20
   3.1. Clones de seringueira utilizados..... 20
   3.2. Isolados de **Thanatephorus cucumeris** utilizados nos ensaios de laboratório 23
   3.3. Avaliação de dez clones de seringueira à infecção causada pelo **Thanatephorus cucumeris** em condições naturais, de campo..... 24
   3.4. Inoculação de clones de seringueira com discos de cultura dos isolados de **Thanatephorus cucumeris** em ambiente controlado 25

3.5. Caracterização de alguns aspectos biológicos dos isolados de **Thanatephorus cucumeris** obtidos de seringueira..... 26

3.5.1. Influência da temperatura e da luz na esporulação e gèrminação dos basidiósporos. 26

3.5.2. Influência da temperatura no crescimento micelial em meio de cultura..... 28

3.5.3. Identificação dos grupos de anastomose a que pertencem os sete isolados..... 29

3.5.4. Determinação do número de núcleos por célula de hifa..... 29

3.5.5. Formação de basídias..... 29

3.5.6. Mensuração dos basidiósporos..... 30

3.6. Características da fenologia dos quinze clones no ambiente de telado..... 30

3.7. Condições climáticas durante a execução dos experimentos de campo..... 30

3.8. Análises estatísticas..... 30

4. RESULTADOS..... 32

4.1. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo **Thanatephorus cucumeris** em condições de campo pelo método da porcentagem de folíolos infectados (PFI)..... 32

4.2. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo **Thanatephorus cucumeris** em condições de campo, pelo método do número de lesões por folíolo infectado (LFI) 35

4.3. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo **Thanatephorus cucumeris,** em condições de campo, pelo método do número lesões por folíolo.(LEF)..... 38

4.4. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo **Thanatephorus cucumeris** em condições de campo, pelo método da área foliar infectada (AFI)..... 40

4.5. Comparação dos métodos de avaliação da resistência de clones no sistema **T. cucumeris** -seringueira..... 42
4.6. Regressão linear entre os níveis de chuva e método de avaliação AFI..... 44
4.7. Inoculação de clones de seringueira com discos de cultura dos isolados de **T. cucumeris** em ambiente controlado..... 46
4.8. Caracterização de alguns aspectos biológicos dos isolados de **T. cucumeris** obtidos de seringueira. 48
4.8.1. Influência da temperatura e da luz na esporulação e germinação dos basidiósporos. 48
4.8.2. Influência da temperatura no crescimento micelial em meio de cultura..... 48
4.8.3. Identificação dos grupos de anastomose a que se enquadram os isolados..... 50
4.8.4. Determinação do número de núcleos por célula de hifa..... 50
4.8.5. Formação de basídias em meio de cultura.. 50
4.8.6. Mensuração dos basidiósporos..... 50
4.9. Características da fenologia dos clones de seringueira em condições de telado..... 53

5. DISCUSSÃO..... 54
5.1. Métodos de avaliação em condição natural de epidemia..... 54
5.2. Resistência dos clones de seringueira ao **T. cucumeris**..... 57
5.3. Avaliação da resistência em clones inoculados com discos de cultura do **T. cucumeris** em ambiente controlado..... 58
5.4. Características biológicas dos isolados..... 60
5.5. Características da fenologia dos clones..... 61

6. CONCLUSÕES..... 62

LITERATURA CITADA..... 63

APÊNDICE..... 74

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA EM SERINGUEIRA (*Hevea* spp) À MANCHA AREOLADA CAUSADA POR *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.

Aluno : **Dinaldo Rodrigues Trindade**

Orientador : **Prof. Dr. Armando Bergamin Filho**

RESUMO

Objetivando comparar métodos para avaliar a resistência de clones de seringueira, **Hevea** spp, ao fungo **Thanatephorus cucumeris**, foram desenvolvidos experimentos em ambiente controlado e em condições naturais de epidemia.

No ambiente controlado, foram inoculados folíolos jovens de quinze clones, com discos de cultura do fungo em meio de ágar; no campo, a inoculação deu-se naturalmente em dez clones.

A avaliação da doença no campo se fez em folíolos jovens pelos métodos porcentagem de folíolos infectados, lesões por folíolo infectado e lesões por folíolo e, nos folíolos maduros através da área foliar infectada. No experimento de ambiente controlado, a avaliação da doença foi baseada na porcentagem de tecido necrosado.

Pelo método da inoculação com discos de cultura do fungo, foi determinado que os clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907, P9, F 4542, IAN 6486 e IAN 7002 apresentaram menor área foliar necrosada, admitindo-se portanto, que sejam os mais resistentes. Pelos métodos da avaliação no campo, os clones mais resistentes foram IAN 6158, PA 31, CNS AM 7907 e IAN 6486.

De todos os clones avaliados no campo e em condições controladas, o IAN 6158 foi o que apresentou sempre o maior grau de resistência, acompanhado no ambiente controlado apenas pelo clone F 4542.

Assim sendo, foi possível detectar diferentes níveis significativos de resistência, tanto no ambiente controlado como na avaliação de resistência no campo. Entretanto, dos métodos para avaliação da incidência da mancha areolada aqui empregados, a porcentagem de folíolos infectados mostrou ser o mais rigoroso, tendo mantido relação com o método de avaliação da severidade através da área foliar infectada.

METHODS OF ASSESSMENT OF RESISTANCE IN HEVEA SPP TO TARGET LEAF SPOT CAUSED BY Thanatephorus cucumeris (FRANK) DONK.

Author : Dinaldo Rodrigues Trindade

Adviser : Prof. Dr. Armando Bergamin Filho

SUMMARY

In order to compare methods to assess resistance of clones of **Hevea** spp to **Thanatephorus cucumeris**, growth chamber and field trials were carried out.

The inoculation in the young leaflets of fifteen clones in growth chamber was made by means of culture discs of the fungus in agar medium; in the field ten clones were naturely infected.

Disease assessment in the field was done on young leaflets using the percentage of infected leaflet, lesion per infected leaflet and lesion per leaflet methods. On mature leaflets the assessment considered was foliar infected area. The assessment in young leaflets in growth chamber trial, was based in the percentage of necrotic tissue.

The disc method permited identification of resistant clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907, IAN 6486, P9, F 4542 and IAN 7002 because they presented smaller necrotic foliar area than the other clones. Field trials revealed that clones IAN 6158, PA 31, CNS AM 7907 and IAN 6486 show the highest degree of resistance. Clone IAN 6158 presented the highest level of resistance for all methods of assessment but the clone F 4542 which was not assessed in the field, showed a resistance level similar to that of IAN 6158 in growth chamber tests.

Foliar infected area and percentage of infected leaflets were the most rigorous methods of assessment for field trials.

1. INTRODUÇÃO

São bem conhecidos os capítulos da história da produção de borracha natural no Brasil, país que por muitos anos desfrutou da condição de principal produtor e exportador deste produto, situação esta que se alterou inversamente a partir dos anos cinqüenta com os fracassos das tentativas de cultivo da **Hevea** como ocorreu em Fordlandia e Belterra no Estado do Pará (LIMA, 1953; MENEZES;1960; GONÇALVES **et alii**, 1983).

Esse desastre econômico na heveicultura do Brasil teve, entre outros fatores, participação decisiva do fator "doenças de seringueira", o qual até o presente é o maior responsável pela limitação da expansão do cultivo da seringueira (**Hevea** spp) em regiões úmidas do Brasil, mais acentuadamente na Amazônia.

As doenças que mais têm causado prejuízo à seringueira são as que atacam as folhas, e neste elenco se encontra a doença conhecida como "mancha areolada" da seringueira cujo agente causal é o fungo **Thanatephorus cucumeris** (FRANK) DONK.

Esta doença, apesar de ter sido assinalada no ínicio dos anos quarenta (DESLANDES, 1944), só a partir da década de setenta cresceu em importância econômica, coincidentemente com novas tentativas de incentivos para implantações de novas áreas de cultivo da seringueira (EMBRAPA,1978; 1984; SOUZA et alii, 1985).

Atualmente na Amazônia a "mancha areolada" causa prejuízos econômicos no mesmo nível da principal doença da seringueira conhecida como "mal das folhas", pelo menos nas fases de viveiro, jardim clonal e plantio definitivo recém implantado.

A tentativa de controle desta doença tem sido pelo método químico com uso de fungicidas, mas os resultados ainda são insatisfatórios em função da deficiência de equipamento adequado à cultura e do regime de chuvas frequentes que predomina na Amazônia, já que a mancha areolada aumenta o seu grau de incidência com o aumento da pluviosidade (GASPAROTTO et alii, 1984). Deste modo, deve-se buscar outras alternativas e, entre estas, o controle através da resistência genética pode ser a solução técnico-econômica para o caso.

Para a obtenção de material botânico resistente, há necessidade de se estabelecer métodos de forma padronizada para o sistema **T.cucumeris** - seringueira, e como a seringueira é uma planta de natureza perene, o material a ser se

lecionado deve possuir o maior grau possível de resistência horizontal (ROBINSON, 1971; BERGAMIN FILHO, 1978). O sistema **T. cucumeris** - seringureira ainda não conta com estes métodos que permitam maior confiabilidade nas avaliações de resistência. Assim, o presente trabalho tem como objetivos:

a) - Comparar diferentes parâmetros de avaliação de resistência no campo;

b) - Avaliar o comportamento de diferentes clones inoculados em ambiente controlado;

c) - Avaliar o comportamento de clones inoculados naturalmente.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A mancha areolada da seringueira

2.1.1. Aspectos gerais e epidemiologia do Thanatephorus cucumeris

Um dos primeiros relatos sobre a "mancha areolada"da seringueira (**Hevea** spp) foi feito por DESLANDES (1944), assinalando sua ocorrência nos Estados do Amazonas e Pará. Outros relatos se sucederam na Bolívia, Costa Rica, Honduras, Perú, Colômbia e México (KOTILA, 1945; MARTIN, 1947; LORENZ, 1948; CARPENTER & LANGFORD, 1950; STEVENSON & CARPENTER, 1950). A doença já foi assinalada fora do continente americano, nos países da África (BOISSON, 1966) e Índia (RAMAKRISHNAN, 1957), mas não se tem informações sobre a sua evolução nestes países. No Brasil não foi ainda relatada, causando danos na seringueira, fora da região amazônica.

O agente causador da "mancha areolada" da seringueira é o fungo **Thanatephorus cucumeris** (Frank) Donk= **Pellicularia filamentosa** (Pat.) Rogers e que tem como fase imperfeita o fungo **Rhizoctonia solani** Kuhn (PARMETER &

WHITNEY, 1970; TALBOT, 1970; TU et alli, 1977), basidiomiceto pertencente à subclasse **Holobasidiomicetidae**, ordem **Tulasnellales** e família **Ceratobasidiaceae**. Diferencia-se dos demais dentro da família **Ceratobasidiaceae** por apresentar hifas multinucleadas e esterigmata longo (TU & KIMBROUCH, 1978). É parasita não obrigatório, infecta uma variedade muito grande de espécies de plantas, entre as quais a seringueira, nesta causando danos apenas nas folhas, tanto nas fases de viveiro como jardim clonal e plantio definitivo (LANGFORD, 1957; CHEE & WASTIE, 1980; GASPAROTTO **et alli**, 1984).

A infecção inicial se dá pela face dorsal do folíolo ainda jovem, e à medida que vai colonizando internamente provoca o rompimento dos vasos laticíferos, produzindo esudação do látex externamente, que coagula e se oxida tomando coloração escura. A seguir, na face dorsal do folíolo, surgem os sinais do patógeno, que consistem num entrelaçamento de hifas de coloração esbranquiçada, visível macroscopicamente, que evoluem na superfície produzindo áreas necróticas intercaladas com áreas cloróticas, formando um desenho tipo aréola, que dá origem ao nome da doença (Figura 1) e culmina causando a queda do folíolo. A descrição sintomatológica da mancha areolada pode ser encontrada nos relatos de CARPENTER, (1950); LANGFORD, (1953); LANGFORD **et alli** (1954); LANGFORD & OSORES, (1965); ROSSETTI, (1959); WEBER (1973) & GASPAROTTO **et alli** (1984).

A epidemiologia da "mancha areolada" da seringueira tem sido pouco estudada, e o que se conhece é fruto dos trabalhos realizados na estação experimental Tingo Maria, no Perú, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Um dos modos de disseminação do agente causal da doença é o vento, que transporta os basidiósporos que são produzidos quase exclusivamente à noite (CARPENTER, 1949 & 1950). Embora a fonte de inóculo possa ser constituída normalmente por hifas, esclerócios e basidiósporos (CARPENTER & LANGFORD, 1950; BAKER & MARTINSON, 1970), o **T. cucumeris** é um fungo difícil de produzir basidiósporos "in vitro" para servir de inóculo, e este fator é um dos que limitam a realização de maior número de trabalhos. O mecanismo de penetração do patógeno é muito discutido, e várias hipóteses são citadas na literatura, mas com referência à interação **T. cucumeris** - seringueira, nenhum trabalho foi encontrado. Com outras culturas, como tomate, rabanete e alface, FLENTJE **et alii** (1963) relatam que a penetração do **T. cucumeris** na hospedeira, tendo hifas como inóculo, se dá pela aglomeração das hifas em um ponto da epiderme. As hifas sofrem um estímulo químico e conseguem adentrar o interior dos tecidos da planta hospedeira e estabelecer o relacionamento com a mesma.

EMBRAPA

Figura 1: Sintomas da mancha areolada da seringueira (**Hevea** spp).

No sistema **T. cucumeris** - seringueira, a alta umidade é indispensável, especialmente para as fases de esporulação e infecção (CARPENTER, 1949, 1950 & 1951; BACKER & MARTINSON, 1970). Este aspecto é fortemente observado no campo, pois a doença atinge maiores picos com o aumento da pluviosidade.

O T. cucumeris é um fungo que sobrevive no solo quando as condições climáticas são desfavoráveis e, para que o inóculo alcance as folhas da seringueira, acredita-se serem necessárias plantas intermediárias para auxiliar na disseminação, especialmente para o primeiro ciclo, que deve envolver principalmente basidiósporos. Já foram encontradas várias espécies de plantas daninhas que são hospedeiras do agente causal da "mancha areolada" da seringueira. Assim sendo, estas plantas rasteiras podem servir de intermediárias para o primeiro ciclo da doença (TRINDADE **et alli** 1982).

2.1.2. Resistência de Hevea spp ao Thanatephorus cucumeris.

O único trabalho sobre resistência de Hevea spp ao **T. cucumeris**, desenvolvido com critérios definidos, foi realizado na estação experimental de Tingo Maria, no Pe

rú, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, por CARPENTER (1951), que utilizou o método da porcentagem de desfoliação em função da infecção natural do material avaliado. Estabeleceu para este objetivo classes de 0 a 25, 26 a 50, 51 a 75 e 76 a 100% de desfoliação, e seus resultados revelaram que somente poucos clones puderam ser considerados moderadamente resistentes ao **T. cucumeris**, por apresentarem desfoliação inferior a 50%. Foi o caso dos clones primários de **Hevea benthamiana** F4515, F4527 e F4542 e algumas seleções de **Hevea pauciflora** e **Hevea rigidifolia**, sendo esta última espécie considerada altamente resistente.

Excetuando o trabalho acima referido, a literatura é muito pobre no assunto, e os poucos trabalhos encontrados se limitaram a observar o comportamento de clones no campo sem adotar parâmetros comparáveis, o que oferece resultados sem muita consistência. Entretanto, alguns destes trabalhos podem ser destacados.

TRINDADE & LIM (1980) efetuaram observações em áreas comerciais de seringueira nos Estados do Pará, Amazonas e Acre e descobriram que a maioria dos clones plantados, IAN 717, IAN 873, Fx 2261, Fx 3810, Fx 25, Fx 3899 e Fx 3864, apresentava infecção causada pelo **T. cucumeris** de leve a moderada.

LION & SOUZA (1983) relataram que a partir de 1982 a incidência do **T. cucumeris** se intensificou nas áreas comerciais próximas de Belém do Pará e os clones mais atacados foram Fx 516, IAN 717 e Fx 3899.

PAIVA & GONÇALVES (1983) avaliaram visualmente a suscetibilidade de quinze clones adultos de seringueira das séries IAN, Fx e RRIM no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê em Manaus, e verificaram que o clone IAN 2388 apresentou a incidência mais baixa da "mancha areolada".

GONÇALVES (1968), avaliando clones das séries IAN e Fx nas áreas experimentais do antigo Instituto Agronômico do Norte (IAN), hoje Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), observou que os clones IAN 710, IAN 717 e IAN 873 foram severamente infectados e os clones Fx 2261, Fx 3810, Fx 3925, Fx 4098 e IAN 713 foram moderadamente infectados pela "mancha areolada" da seringueira.

2.2. Avaliação da resistência a fitopatógenos

2.2.1. Aspectos gerais

Considera-se resistência de plantas a patógenos como sendo a capacidade apresentada por determinado genótipo de evitar ou restringir a infecção e subseqüentes atividades do patógeno, quando exposto a inóculo suficiente e condições ambientais favoráveis (ROBINSON, 1969; 1976;

RUSSEL, 1978; AGRIOS, 1978; PARLEVLIET, 1981). A resistência, sendo uma resultante de vários fatores, apresenta-se também variável, dando origem a plantas imunes num extremo e completamente suscetíveis no outro. Entre esses dois extremos situam-se plantas de suscetibilidade crescente ou resistência decrescente à medida que se afasta de um dos extremos e se aproxima do outro (BERGAMIN FILHO & KIMATI, 1978).

A avaliação da resistência de plantas pode ser feita indiretamente através da medição do crescimento e desenvolvimento do patógeno; em geral, avaliam-se os sintomas da doença, assumindo-se que eles refletem quantitativamente o crescimento do patógeno na hospedeira (ROBINSON, 1976; PARLEVLIET, 1979). Esta avaliação da intensidade de doença pode ser feita através da incidência, que pode ser expressa na porcentagem de plantas ou órgãos com sintomas e/ou da severidade, que também pode ser expressa em porcentagem de área do tecido infectado pelo patógeno (JAMES, 1974 ; ROBINSON, 1976; PARLEVLIET, 1979).

Resistência em plantas pode ser descrita basicamente sob três aspectos: genético, que envolve o número de genes, quanto à natureza, que relaciona mecanismos de defesa comportamentais, estruturais e bioquímicos, e o aspecto epidemiológico, não havendo necessariamente relação

entre eles (ROBINSON, 1969). Com relação ao aspecto epidemiológico, a resistência às doenças de juros compostos (VAN DER PLANK, 1963) pode reduzir os parâmetros quantidade de inóculo inicial (Xo) e/ou taxa aparente de infecção (r) (VAN DER PLANK, 1963; BERGAMIN FILHO, 1978). Usualmente existem duas abordagens que possibilitam uma avaliação desses parâmetros (X_o e r): testes policíclicos e testes monocíclicos (ZADOKS, 1972). Os testes policíclicos, adequados especificamente às doenças de juros compostos, são realizados sempre em condições naturais de epidemia no campo, em parcelas experimentais de pequena área e incluem periódicas avaliações da quantidade de doença (VAN DER PLANK, 1963; 1968). Os testes monocíclicos, que podem ser empregados para os dois tipos de doença, são realizados em condições de casa de vegetação com o máximo de variáveis do ambiente sob controle (ZADOKS, 1972) e não visam medir diretamente os valores do Xo e r, mas sim, alguns componentes desses dois parâmetros, como por exemplo, freqüencia de infecção, período latente, período de incubação, produção de esporos, período infeccioso e tamanho ou tipo de lesão (VAN DER PLANK, 1963; 1968; PARLEVLIET, 1979; MENTEN, 1980; MENTEN & BERGAMIM FILHO, 1981b).

No caso específico da "mancha areolada" da seringueira, tanto o teste monocíclico como o policíclico podem ser utilizados, já que o fungo **T. cucumeris** apresenta várias gerações por período de desenvolvimento de seu hospedeiro, de tal forma que uma planta infectada no início do seu ciclo

servirá de fonte de inóculo do patógeno para posteriores infecções dentro do mesmo ciclo, o que caracteriza a mancha areolada como uma doença de juros compostos.

VAN DER PLANK (1963) estipulou dois tipos de resistência de plantas a patógenos: resistência vertical (RV) e resistência horizontal (RH).

2.2.2. Resistência Vertical

A resistência vertical é definida como sendo o tipo de resistência efetiva contra algumas, mas não todas raças do patógeno (VAN DER PLANK, 1963; 1968; 1978; ROBINSON, 1969; 1971; 1976; 1980). Variedades que apresentam resistência vertical permanecem resistentes no campo até que a raça do patógeno com o gene complementar de virulência seja produzida, fato que geralmente ocorre em maior ou menor espaço de tempo, conferindo assim o caráter temporário a esse tipo de resistência (VAN DER PLANK, 1968). Outra característica da resistência vertical é a perda desta condição pela variedade, que está associada aos mecanismos da resistência da hospedeira, que estão dentro da capacidade de mudança micro-evolucionária do patógeno (ROBINSON, 1969; 1976). A hipersensibilidade constitui-se em um dos mecanismos freqüentes da resistência vertical (VAN DER PLANK, 1968), embora existam casos de resistência vertical incompleta (PARLEVLIET, 1977; 1978; VAN DER PLANK, 1982). Em ambas situações a teo-

ria gene-a-gene (FLOR, 1942; 1955; 1971) é válida, constituindo-se em uma das principais características da resistência vertical. Do ponto de vista epidemiológico, a resistência vertical é essencial contra a exodemia e de pouca importância contra a esodemia (ROBINSON, 1976) e tem como conseqüência a diminuição da quantidade efetiva do inóculo inicial (Xo). Segundo foi preconizado por VAN DER PLANK (1963; 1968), através de uma análise epidemiológica pode-se discriminar o nível de resistência vertical de diversas variedades com base no valor de X_o, ou seja, quanto menor X_o maior a resistência.

2.2.3. Resistência Horizontal

A resistência horizontal é definida como sendo o tipo de resistência efetiva contra todas as raças do patógeno (VAN DER PLANK, 1963; 1968; 1978; ROBINSON, 1969; 1973; 1976; 1980).

Variedades que apresentam resistência horizontal permanecem resistentes no campo indefinidamente, pois os mecanismos de resistência da hospedeira estão além da capacidade de mudança microevolucionária do patógeno (ROBINSON, 1969; 1976), não se aplicando para este caso portanto a teoria gene-a-gene (FLOR, 1942). A expressão da resistência é geralmente incompleta, com base nos mecanismos que dificultam parcialmente o desenvolvimento do patógeno nos tecidos

da hospedeira, e esta expressão pode ser observada quando por exemplo a infecção resulta numa lesão menor, com menor número de esporos produzidos na lesão, períodos latente e de incubação maiores ou um período infeccioso menor (VAN DER PLANK, 1963; 1968).

Do ponto de vista epidemiológico, a resistência horizontal tem grande valor tanto contra a exodemia quanto contra a esodemia (ROBINSON, 1976; 1980); tem como conseqüência a redução da taxa aparente de infecção (r), por dificultar parcialmente o desenvolvimento do patógeno nos tecidos da hospedeira, não afetando significativamente a quantidade inicial do inóculo (X_o). Assim, como preconizado por VAN DER PLANK (1963; 1968), através de uma análise epidemiológica pode-se discriminar o nível da resistência horizontal de diversas variedades com base no valor de r, sendo tanto maior o nível da resistência quanto menor for o valor de r. Esta metodologia, que consiste no emprego de testes policíclicos, ou seja, sempre executada em condições naturais de epidemia, tem sido amplamente empregada sendo considerada como a que mais se aproxima da realidade (NELSON & MACKENZIE, 1973; BERGAMIN FILHO & KIMATI, 1978; RIBEIRO, 1978; MENTEN & BERGAMIN FILHO, 1981a). Sua grande desvantagem é ser mais trabalhosa, exigir mais tempo e espaço para ser executada elevando consideravelmente o seu custo, dificultando assim o seu emprego em programas de melhoramento de grande porte, justi-

ficando-se, portanto, a busca de soluções alternativas para o caso. Atualmente o método alternativo que vem sendo empregado com maior freqüência é a análise, em condições controladas de ambiente, dos chamados componentes da resistência (PARLEVLIET, 1979). Esses componentes, determinados sempre em testes monocíclicos, incluem a freqüência da infecção, período latente, período da incubação, período infeccioso, produção de esporos, tamanho ou tipo de lesão e intensidade de infecção, os quais apresentam uma correlação variável com o valor da taxa aparente de infecção (r), dependendo do sistema patógeno-hospedeiro em questão (ESKES, 1980; JOHNSON 1981 a; 1981b; MENTEN & BERGAMIN FILHO, 1981b; PARLEVLIET, 1981).

A freqüência da infecção é medida pelo número de lesões produzidas quando se inocula uma concentração conhecida de esporos e dá uma idéia não só da resistência à penetração mas também da resistência à colonização (PARLEVLIET, 1979), como por exemplo o trabalho de SUBRAHMANYAM **et alli** (1983) que usaram a freqüência de infecção para avaliar resistência no sistema **Puccinia arachis** - amendoim.

O período latente é o intervalo de tempo entre a inoculação e a produção de esporos, ao passo que o período de incubação é o intervalo de tempo entre a inoculação e o aparecimento dos primeiros sintomas visíveis da doença (PARLEVLIET, 1979). Embora este último não deva ser considerado um componente da resistência, já que não afeta direta-

mente a taxa reprodutiva do patógeno, inúmeros autores o têm usado por existir, geralmente, alta correlação entre ambos (PARLEVLIET, 1979), como no trabalho de TORMELIN & JONES (1983), que usaram período latente e de incubação para avaliar resistência no sistema **Venturia inaequalis** - macieira.

O período infeccioso é definido como o tempo durante o qual a lesão mantem-se esporulando (PARLEVLIET, 1979) e era considerado de grande importância epidemiológica (VAN DER PLANK, 1963). Apesar disso, no entanto, esse parâmetro foi pouco utilizado, devido à grande dificuldade de sua avaliação (PARLEVLIET, 1979) e foi dada ainda menor importância à sua determinação, depois que estudos com simuladores de epidemia (ZADOKS, 1971; TENG **et alli** 1977) demonstraram sua importância relativa.

A produção de esporos tem sido expressa em quantidade de esporos por unidade de área foliar, por lesão ou por unidade de superfície esporulante, sendo considerada como um dos mais importantes componentes da resistência (JOHNSON & TAYLOR, 1976). Apesar de sua determinação ser muito trabalhosa, vários autores têm utilizado este parâmetro nos seus estudos sobre resistência e um dos últimos trabalhos que atestam esta utilização é na avaliação de resistência no sistema **Puccínia recondita** - trigo, feito por TOMERLIN **et alli** (1983).

O tamanho ou tipo de lesão refere-se à reação apresentada pela hospedeira à inoculação do patógeno, sendo definido pelo seu diâmetro, comprimento, superfície ou uma escala apropriada (PARLEVLIET, 1979). Vários sistemas patógeno-hospedeira têm apresentado diferenças no tamanho ou tipo de lesão entre diferentes genótipos, como por exemplo no sistema **Uromyces appendiculalus** - feijoeiro (MENTEN, 1980; MENTEN & BERGAMIN FILHO, 1981b).

O último parâmetro a ser considerado é a intensidade de infecção que refere-se a área relativa ocupada pelas lesões resultantes do número de lesões por unidade de área foliar e do tamanho da lesão (JAMES, 1971). Este parâmetro engloba a frequência de infecção e o tamanho ou tipo de lesão, descritos anteriormente. Vários sitemas patógeno-hospedeira usam fazer avaliação através de escalas diagramáticas para representar a intensidade de infecção no campo. Por exemplo, para o sistema **T. cucumeris** - seringueira, é sugerido a escala de GASPAROTTO **et alli** (1982).

A grande maioria dos autores atualmente prefere trabalhar com os componentes da resistência pelos testes monocíclicos em detrimento da avaliação no campo dos parâmetros epidemiológicos Xo e r (testes policíclicos), apresentando como justificativa a maior rapidez, menor área, trabalho simplificado e menos tempo (ZADOKS, 1972; 1978). Contudo, a resistência encontrada nos materiais pelos testes mono-

cíclicos deverá ser validada obrigatoriamente nas condições naturais de epidemia (ZADOKS, 1972).

2.2.4. Possibilidades do emprego da resistência vertical e/ou horizontal no sistema T. cucumeris-seringueira.

No trabalho de melhoramento visando o controle de doenças de plantas através da resistência genética, geralmente se trabalha com a resistência vertical por ser esta mais fácil de ser manipulada em relação à resistência horizontal, por apresentar herança menos complexa e os resultados oferecerem maior impacto visual. Entretanto, ROBINSON (1971) formulou quatorze regras referentes ao uso da resistência vertical, das quais a primeira diz que este tipo de resistência provavelmente, não tem valor no caso de hospedeiras perenes. BERGAMIN FILHO (1976) fez uma análise destas regras em relação ao cafeeiro e **Hemileia vastatrix**, deduzindo que a característica da planta perene do cafeeiro é o fator mais importante que pesa para não se usar resistência vertical, mas sim resistência horizontal para o controle da ferrugem nesta hospedeira. Esta análise se aplica perfeitamente para a seringueira com relação ao **T. cucumeris**.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições de campo, para se tentar observar através de diferentes métodos de avaliação, o comportamento de alguns clones de seringueira em relação a incidência do fungo **Thanatephorus cucumeris.** Outro segmento do trabalho foi desenvolvido em ambiente controlado de laboratório e casa-de-vegetação, objetivando determinar a influência de alguns elementos de clima em determinadas fases do ciclo patógeno-hospedeiro e acompanhar as fases da fenologia dos clones de seringueira.

Os trabalhos de campo foram realizados no Campo Experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê na EMBRAPA em Manaus-AM, e os segmentos de laboratório e casa-de-vegetação foram desenvolvidos parte no CNPSD e parte na ESALQ, em Piracicaba - SP.

3.1. Clones de seringueira utilizados

Para o experimento de campo foram utilizados dez clones de seringueira, relacionados a seguir:

a. Fx 3864 - clone intra-específico resultado do cruzamento entre os clones PB 86 x FB 38 pertencentes a espécie **Hevea brasiliensis.**

b. PA 31 - clone primário obtido de seleções na espécie **Hevea pauciflora.**

c. Fx 4098 - clone híbrido intra-específico resultante do cruzamento entre os clones PB86 x FB110 pertencentes a espécie **Hevea brasiliensis.**

d. Fx 985 - clone híbrido intra-específico resultante do cruzamento entre os clones F315 x AVROS 183 pertencentes a espécie **Hevea brasiliensis.**

e. IAN 6158 - clone híbrido interespecífico resultante de um cruzamento complexo { Fx 43 - 655[Fx 213(F4542 x AVROS 183) x AVROS 183] x PB 186 que envolve as espécies **H. brasiliensis e H. benthamiana.**

f. Fx 4163 - clone híbrido intra-específico resultante do cruzamento entre os clones Tjir 1 x F 170 pertencentes a espécie **H. brasiliensis.**

g. Fx 3844 - clone híbrido intra-específico resultante do cruzamento entre os clones AVROS 183 x FB45 pertencentes a espécie **H. brasiliensis.**

h. CNS AM 7907 - clone primário obtido de seleções em viveiro, com características fenotípicas de **H. pauciflora.**

i. CNS AM 7665 - clone primário obtido de seleções em viveiro, com características fenotípicas de **H. brasiliensis.**

j. IAN 6486 - clone híbrido interespecífico resultante do cruzamento entre os clones P10 x PB86, respectivamente das espécies **H. pauciflora** e **H. brasiliensis.**

Nos experimentos de laboratório e casa-de-vegetação foram empregados, além dos genótipos acima descritos, os clones:

a. F4542 - clone primário obtido de seleções na espécie **H. benthamiana.**

b. MDF 180 - clone primário obtido de seleções na espécie **H. brasiliensis.**

c. IAC 222 - clone poliploidizado originado do clone IAN 873 (PB86 x FA 1717) de **H. brasiliensis.**

d. P 9 - clone primário obtido de seleções na espécie **H. pauciflora.**

e. IAN 7002 - clone híbrido interespecífico resultante do cruzamento complexo [Fx 625 (F4542 x Tjir1) x Tjir 1] que envolve as espécies **H.brasiliensis** e **H.benthamiana.**

3.2. Isolados de Thanatephorus cucumeris utilizados nos experimentos de laboratório.

Os isolados do **T. cucumeris** da seringueira utilizados com objetivo de caracterização de alguns aspectos biológicos, são relacionados na Tabela 1.

Tabela 1 - Isolados de **Thanatephorus cucumeris** obtidos de diferentes localidades onde se planta seringueira.

Nº	Isolados	Fonte	Localidade
1	AMP	Seedlings	Mazagão (Amapá)
2	MTG	IAN 717 *	Pontes e Lacerda (Mato Grosso)
3	ACR	Fx 2261 **	Rio Branco (Acre)
4	ROR	Seedlings	Boa Vista (Roraima)
5	RON	Fx 3844	Porto Velho (Rondônia)
6	PAR	Seedlings	Belém (Pará)
7	AMZ	IAN 6158	Manaus (Amazonas)

* IAN 717 . Clone híbrido interespecífico resultante do cruzamento entre os clones PB 86 x F 4542, respectivamente das espécies **H. brasiliensis** e **H. benthamiana**.

** Fx 2261 - Clone intra-específico de **H. brasiliensis** advindo do cruzamento entre os clones F 1619 x AVROS 183.

3.3. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo T. cucumeris em condições naturais de campo.

As avaliações foram feitas nos dez primeiros clones relacionados no item 3.1. plantados no espaçamento 60 x 20 cm em quatro repetições no delineamento de Blocos ao Acaso . As épocas de avaliação foram nos meses de agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 1986 e janeiro e fevereiro de 1987, exceto para um método que iniciou em setembro. Este período compreende estações de maior e menor pluviosidade, que é um elemento climático que pode exercer maior influência no relacionamento patógeno-hospedeiro no ambiente da Amazônia. Foi instalado na área do experimento um termohigrógrafo, e os dados de pluviosidade obtidos de uma estação meteorológica instalada a 500 m do experimento.

A incidência do **T. cucumeris** foi avaliada pelos métodos da porcentagem de folíolos infectados (PFI), número de lesões por folíolo infectado (LFI), número de lesões por folíolo (LEF) e área foliar infectada (AFI). Os métodos PFI, LFI e LEF foram empregados nos folíolos no início do estádio D e o método AFI empregado nos folíolos maduros com mais de 30 dias de idade. Estes estádios correspondem àqueles descritos por CARPENTER (1951). Os dados tomados nos folíolos jovens tiveram como base o número total

de folíolos no lançamento, o número de folíolos com lesão e o total de lesões. Para as avaliações no estádio maduro, eram amostrados 30 folíolos por clone e a área infectada determinada no laboratório em um medidor de área tipo LI - COR Modelo 3100. Para obtenção destes dados media-se a área do folíolo intacto, recortava-se com uma tesoura a área lesionada e fazia-se nova medição. A diferença entre as duas medidas correspondia à área infectada do folíolo.

Os clones eram podados após as avaliações dos folíolos no estádio maduro, visando uniformizar, aumentar o número de brotações e acelerar novos lançamentos foliares. Devido a este critério, os dados obtidos não foram cumulativos. A avaliação do mês correspondeu à média das avaliações feitas semanalmente.

3.4. Inoculação de clones de seringueira com discos de cultura dos isolados de T.cucumeris em ambiente controlado.

Foram inoculados os quinze clones relacionados no item 3.1. Para este objetivo os clones foram plantados em saco de polietileno preto e mantidos em telado. As mudas eram transferidas para um ambiente de câmara úmida quando os folíolos estavam com 2 a 3 dias de idade, para aguardar o momento de serem inoculados. O ambiente de

câmara úmida foi obtido em uma sala com paredes de alvenaria medindo 4,50 m de comprimento, 2,40 m de largura e 3,50 m de altura, na qual foi instalado um aparelho de ar condicionado de 15.000 BTU . No interior da sala foi construída a câmara de plástico preto medindo 1,02m x 1,45 m x 1,80m onde foram instaladas 10 lâmpadas fluorescentes de 40 w cada e um microaspersor (Figura 2). A temperatura da sala foi regulada para 20-23°C. Alguns minutos antes da inoculação ligavam-se as lâmpadas e o microaspersor e durante a inoculação o microaspersor ficava desligado e após a inoculação desligavam-se as lâmpadas. A cada 6 horas ligava-se o microaspersor por 5-10 minutos para promover continuamente água livre nos folíolos, condição indispensável para ocorrer infecção (Figura 2).

As inoculações eram feitas quando os folíolos completavam 14 e 17 dias de idade, colocando-se um disco de cultura do fungo com 5 dias de idade na face abaxial de cada folíolo.

3.5. Caracterização de alguns aspectos biológicos dos isolados de T. cucumeris obtidos da seringueira.

3.5.1. Influência da temperatura e da luz na esporulação e germinação dos basidiosporos.

Foram avaliadas as temperaturas de 11,16,21, 26 e 31 ± 1°C na presença e ausência de luz. As diferentes

Figura 2: Câmara de inoculação com detalhe do microaspersor.

condições de ambiente foram obtidas nas estufas incubadoras para B.O.D. do tipo FANEM 350. Folíolos coletados dos clones inoculados com os sete isolados do **T.cucumeris**, eram recortados no laboratório com tesoura em pequenos pedaços medindo 1 -1,5 cm^2, portando micélio do fungo vísiveis macroscopicamente e sem apresentar necrose. Os pedaços de fo líolo eram presos pela face ventral, na parte interna da tampa da placa de petri préviamente umedecida através de um vapor de água em ebulição. No fundo das placas de petri contendo suportes de vidro sobre papel filtro úmido, eram colocadas lâminas cobertas com meio AA 2% para receber os basidiósporos. O conjunto era então colocado nas incubadoras e, após decorrido 12 horas, faziam-se as leituras com auxílio de um microscópio ZEISS Standard na objetiva 40 x.

3.5.2. Influência da temperatura no crescimento micelial em meio de cultura.

Os sete isolados obtidos foram mantidos em meio BDA. De colônias com cinco dias de idade foram tirados discos com 5mm de diâmetro e colocados no centro de placas de petri com 9cm de diâmetro cotendo meio BDA. As placas foram incubadas em ambiente com temperaturas de 16, 21, 26 e 31 $\pm$ 1^{o}C.

3.5.3. Identificação dos grupos de anastomose a que pertencem os isolados.

Os testes de grupos de anastomose foram efetuados pela metodologia da lâmina coberta com uma camada de agar-água 2% (BOLKAN e RIBEIRO, 1985). Todos os isolados foram pareados com os isolados padrão AG-1, AG-2, AG-3, AG-4 e AG-5, que foram fornecidos pelo laboratório de fitopatologia da Universidade de Brasília - DF.

3.5.4. Determinação do número de núcleos por célula de hifa.

Para se determinar o número de núcleo por célula da hifa em cada isolado foi utilizado o método de coloração rápida de núcleos por KOH-Safranina O (BANDONI, 1974; YAMAMOTO & UCHIDA, 1982).

3.5.5. Formação de basídias.

Para se observar a formação de basídias, repicavam-se os isolados para placas de petri com meio BDA e incubavam-se na temperatura de 21 $\pm$ 1^{o}C, mantendo-se as placas dentro de uma bandeja de plástico transparente com tampa para provocar microambiente com umidade saturada.

3.5.6. Mensuração de basidiósporos.

Os basidiósporos produzidos conforme o item 3.5.1. foram medidos com auxílio de um microscópio ZEISS MOD 18 na objetiva 40x e uma ocular com escala.

3.6. Características da fenologia dos quinze clones no ambiente de telado.

Para a observação das características da fenologia dos clones que estavam sendo testados, foram produzidas mudas em sacos de polietileno preto e mantidas em telado, que proporciona uma condição climática semelhante ao campo. As mudas eram etiquetadas quando as gemas mostravam entumescimento e daí passavam a ser verificadas diariamente nos diversos estádios de desenvolvimento.

3.7. Condições climáticas registradas durante a execução dos experimentos de campo.

Foram registrados dados de pluviosidade, temperatura média das máximas e das mínimas e o número de horas consecutivas que a umidade relativa do ar foi superior a 90%. Estes dados são mostrados na Figura 3.

3.8. Análises estatísticas

Para análise da variância os dados advindos de porcentagem e contagem, foram transformados respectivamente para arc sen $\sqrt{x/100}$ e $\sqrt{x}$.

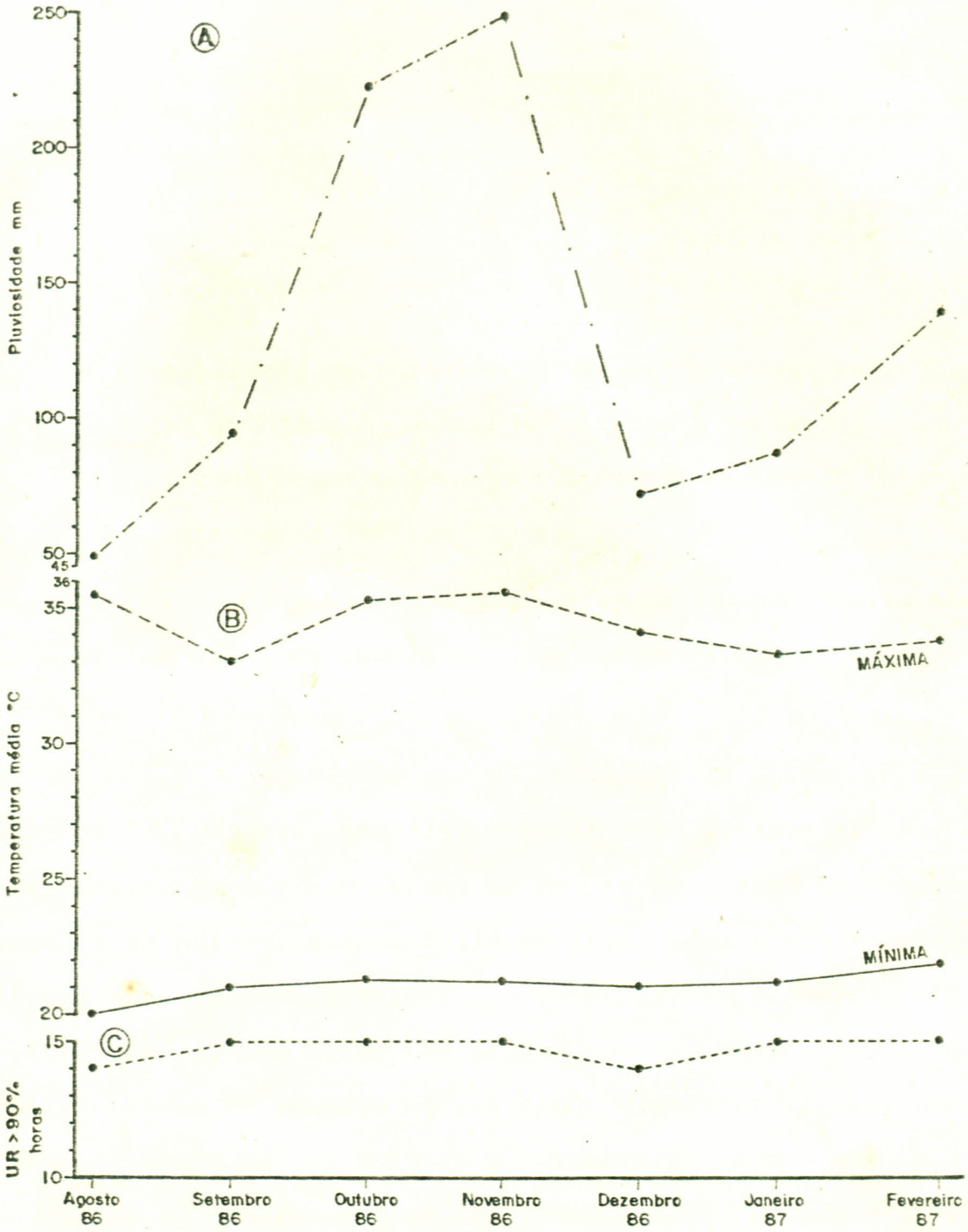

Figura 3: Quantidade de chuva A, temperatura média das máximas e mínimas B e número médio de horas consecutivas por dia com umidade relativa superior a 90% C.

4. RESULTADOS

4.1. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo fungo T. cucumeris, em condições de campo, pelo método da porcentagem de folíolos infectados (PFI).

Os resultados para este método de avaliação são apresentados na Tabela 2, cujos dados originais aparecem nos Apêndices 1 a 7.

Observa-se que na avaliação de agosto os clones PA 31, Fx 4098, IAN 6158, CNS AM 7907 e IAN 6486 apresentaram o melhor comportamento por apresentarem as menores médias da porcentagem de folíolos infectados, e não apresentarem diferenças significativas entre si; em setembro os clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907 e IAN 6486 foram os que apresentaram as menores médias e não diferiram significativamente entre si; em outubro e novembro os clones que apresentaram as menores médias de porcentagem de folíodos infectados e não diferiram significativamente entre si foram o PA 31, IAN 6158 e CNS AM 7907; em dezembro, janeiro e fevereiro foram os clones IAN 6158 e CNS AM 7907.

Por este método de avaliação, os clones que em todas as épocas apresentaram significativamente a menor média de porcentagem de folíolos infectados foram IAN 6158 e CNS AM 7907, seguidos pelo clone PA 31, que foi semelhante a estes nas quatro primeiras épocas de avaliação.

Tabela 2: Porcentagem média de folíolos infectados em diferentes épocas de avaliação.

Clones	Épocas de avaliação						
	Agosto-86	Setembro-86	Outubro-86	Novembro-86	Dezembro-86	Janeiro-87	Fevereiro-87
Fx 3864	18,68 a	18.93 abc	21,15 ab	47,93 ab	28,94 a	29,43 a	34,09 ab
PA 31	6,88 cd	8,71 de	11,63 bc	31,22 bcd	14,15 ef	17,36 ab	18,63 cd
Fx 4098	12,05 abcd	16,84 abcd	23,89 a	44,73 ab	22,93 abc	25,28 a	34,21 a
Fx 985	16,05 ab	18,99 ab	21,58 ab	43,78 ab	19,33 bcde	25,62 a	32,24 ab
IAN 6158	5,60 d	5,76 e	7,80 c	13,29 d	5,37 g	6,93 c	7,14 e
Fx 4163	19,37 a	22,74 a	27,42 a	55,57 a	25,76 ab	26,05 a	32,71 ab
Fx 3844	14,71 abc	15,27 abcd	24,21 a	55,96 a	22,29 abcd	22,32 a	27,73 abc
CNS AM 7907	8,37 bcd	9,77 cde	15,73 abc	20,07 cd	9,01 fg	9.47 bc	11,96 de
CNS AM 7665	13,02 abc	16,98 abcd	17,99 ab	39,43 abc	16,96 cde	18,13 ab	23,73 abc
IAN 6486	10,79 abcd	12,64 bcde	17,48 ab	37,90 abc	15,48 de	18,15 ab	20,45 bcd
CV =	14,87%	14,02%	13,56%	13,84%	8,66%	13,95%	12,57%
DMS =	7,39	7,57	8,41	12,90	5,20	8,85	8,88

Para a análise os dados foram transformados em arc sen $\sqrt{x/100}$.

Para cada época, médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

4.2. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo fungo T. cucumeris, em condições de campo, pelo método do número de lesões por folíolo infectado (LFI).

Os resultados por este método de avaliação, são apresentados na Tabela 3, cujos dados originais aparecem nos Apêndices 8 a 14.

Em agosto e setembro, os clones Fx 3864 e Fx 4163 diferiram dos demais, por apresentarem as maiores médias do número de lesões por folíolo infectado demonstrando os seus comportamentos inferiores aos outros clones, mas não diferiram significativamente entre si; em outubro os clones PA 31, IAN 6158 e CNS AM 7907 tiveram o melhor comportamento por apresentarem as menores médias do número de lesões por folíolo infectado, ao mesmo tempo não foram significativamente diferentes entre si; em fevereiro, foram os clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907 e IAN 6486 que tiveram o melhor comportamento por apresentarem as menores médias do número de lesões por folíolo infectado e também não diferiram significativamente entre si. Nas avaliações de novembro, dezembro e janeiro não houve diferença significativa entre os clones, embora a incidência da mancha areolada tenha sido alta.

Os clones que com maior freqüência tiveram o melhor comportamento foram PA 31, IAN 6158 e CNS AM 7907, porque pelo menos em quatro épocas apresentaram as menores médias do número de lesões por folíolo infectado, seguidos pelos clones CNS AM 7665 e IAN 6486.

Tabela 3: Média do número de lesões por folíolos infectados, nas diferentes épocas de avaliação.

Clones	Épocas de avaliação						
	Agosto-86	Setembro-86	Outubro-86	Novembro-86	Dezembro-86	Janeiro-87	Fevereiro-87
Fx 3864	1,84 ab	2,16 a	2,59 ab	2,58 a	1,73 a	1,87 a	2,49 a
PA 31	1,00 d	1,09 ab	1,10 ef	1,43 a	1,37 a	1,34 a	1,09 cd
Fx 4098	1,78 abc	1,92 ab	2,19 ab	2,29 a	1,692 a	1,90 a	2,29 ab
Fx 985	1,39 abcd	1,42 ab	1,66 cd	1,91 a	1,696 a	1,80 a	2,09 ab
IAN 6158	1,00 d	1,00 b	1,00 f	1,27 a	1,19 a	1,12 a	1,00 d
Fx 4163	1,96 a	2,12 a	2,69 a	2,79 a	1,38 a	1,79 a	2,08 abc
Fx 3844	1,49 abcd	1,45 ab	2,09 bc	2,91 a	1,47 a	1,66 a	2,33 ab
CNS AM 7907	1,09 cd	1,14 ab	1,19 ef	1,36 a	1,04 a	1,19 a	1,31 bcd
CNS AM 7665	1,29 abcd	1,24 ab	1,47 de	1,49 a	1,42 a	1,495a	1,77 abcd
IAN 6486	1,19 bcd	1,39 ab	1,39 de	2,12 a	1,29 a	1,491a	1,60 abcd
CV =	10,16%	14,60%	5,59%	21,07%	13,25%	15,54%	12,28%
DMS =	0,29	0,43	0,17	0,72	0,38	0,47	0,39

Para a análise os dados foram transformados em $\sqrt{x}$

Para cada época de avaliação médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

4.3. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo fungo T. cucumeris, em condições de campo, pelo método do número de lesões por folíolos (LEF).

Os resultados por este método de avaliação são apresentados na Tabela 4, cujos dados obtidos nos experimentos aparecem nos Apêndices 15 a 21.

Observa-se que em agosto os clones Fx 3864,Fx 4163, Fx 3844, Fx 985 e CNS AM 7665 foram os que apresentaram os maiores graus de doença; em setembro, os clones Fx 3864, Fx 4163, Fx 3844 e Fx 4098 foram os mais infectados; em outubro, os clones PA 31, IAN 6158 e CNS AM 7907 foram os menos infectados; em novembro, mesmo com elevada incidência da mancha areolada, os clones não apresentaram diferenças significativas; em dezembro, os clones Fx 3864,Fx 4098, Fx 985, Fx 4163, Fx 3844 e IAN 6486 voltaram a ser os mais infectados; em janeiro os clones Fx 4098, Fx 4163, Fx 3844, Fx3864, Fx 985, CNS AM 7665 e IAN 6486 foram os mais infectados e em fevereiro apenas os clones PA 31, IAN 6158 e CNS AM 7907 foram significativamente os menos infectados.

Tabela 4: Média do número de lesões por folíolo em diferentes épocas de avaliação.

Clones	Épocas de avaliação						
	Agosto-86	Setembro-86	Outubro-86	Novembro-86	Dezembro-86	Janeiro-87	Fevereiro-87
Fx 3864	0,344 ab	0,655 a	0,696 c	1,006 a	0,506 abc	0,548 abc	0,742 abc
PA 31	0,130 c	0,104 c	0,152 fg	0,488 a	0,208 cde	0,233 abc	0,211 d
Fx 4098	0,183 bc	0,304 ab	1,000 b	1,165 a	0,610 ab	0,705 ab	0,849 abc
Fx 985	0,246 abc	0,274 abc	0,644 cd	1,617 a	0,516 abc	0,502 abc	0,796 abc
IAN 6158	0,100 c	0,100 c	0,104 g	0,188 a	0,100 e	0,123 c	0,148 d
Fx 4163	0,394 a	0,620 ab	1,596 a	1,413 a	0,530 ab	0,770 a	1,026 ab
Fx 3844	0,297 ab	0,395 ab	1,149 b	2,104 a	0,748 a	0,775 a	1,097 a
CNS AM 7907	0,122 c	0,152 bc	0,199 f	0,241 a	0,117 de	0,148 bc	0,197 d
CNS AM 7665	0,239 abc	0,236 abc	0,498 de	0,947 a	0,292 bcde	0,399 abc	0,696 bc
IAN 6486	0,180 bc	0,210 abc	0,396 e	0,851 a	0,348 bcd	0,376 abc	0,512 c
CV =	16,973%	28,855%	5,415%	45,296%	17,845%	30,548%	11,746%
DMS =	0,191	0,364	0,098	1,048	0,262	0,484	0,211

Para a análise os dados foram transformados em $\sqrt{x}$.

Para cada época de avaliação médias por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

4.4. Avaliação da resistência de dez clones de seringueira à infecção causada pelo fungo T. cucumeris, em condições de campo, pelo método da área foliar infectada (AFI).

Os resultados da avaliação feita pelo método da área foliar infectada, são apresentados na Tabela 5, cujos dados obtidos no experimento aparecem nos Apêndices 22 a 27.

Observa-se que em cinco épocas de avaliação , os clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907 e IAN 6486 foram os que apresentaram área foliar infectada significativamente menor. Em algumas épocas outros clones também apresentaram área foliar infectada que não diferiu dos clones acima citados. Nestes casos estão os clones Fx 3864 nas avaliações de outubro e fevereiro, Fx 4098 na avaliação de novembro, Fx 985 nas avaliações de novembro, janeiro e fevereiro e o clone Fx 4163 na avaliação de fevereiro. Nas avaliações de dezembro não houve diferença significativa entre o material que estava sendo avaliado.

Tabela 5: Média da área foliar infectada em diferentes épocas de avaliação em cm^2.

Clones	Épocas de avaliação					
	Setembro-86	Outubro-86	Novembro-86	Dezembro-86	Janeiro-87	Fevereiro-87
Fx 3864	29,17 abc	41,25 ab	66,04 a	30,77 a	33,12 ab	34,95 abc
PA 31	17,70 bcd	36,19 ab	42,87 abc	16,84 a	19,85 bc	27,17 abc
Fx 4098	35,72 a	53,10 a	54,95 abc	21,37 a	30,70 ab	38,22 ab
Fx 985	30,22 ab	52,72 a	54,47 abc	22,25 a	26,25 abc	29,32 abc
IAN 6158	11,77 d	14,62 b	27,65 c	10,12 a	13,60 c	14,90 c
Fx 4163	35,29 a	57,62 a	66,84 a	30,07 a	31,40 ab	36,09 abc
Fx 3844	31,75 ab	45,42 a	64,27 a	31,72 a	31,50 ab	36,75 ab
CNS AM 7907	12,67 d	28,82 ab	34,95 bc	13,47 a	20,27 abc	22,02 bc
CNS AM 7665	34,90 a	47,42 a	57,52 ab	32,25 a	35,29 a	43,39 a
IAN 6486	14,45 cd	32,25 ab	43,47 abc	25,40 a	27,57 abc	28,62 abc
CV =	23,92%	30,43%	23,08%	45,09%	23,15%	27,62%
DMS =	14,77	30,34	28,84	25,72	15,20	21,22

Para cada época de avaliação médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

4.5. Comparação dos métodos de avaliação da resistência de clones no sistema T. cucumeris-seringueira.

A partir dos resultados que aparecem nas Tabelas 2, 3, 4 e 5 foi elaborada a Tabela 6, onde são mostrados em cada método, o comportamento dos clones para cada época de avaliação.

Os métodos PFI, LFI e LEF avaliaram a incidência e o método AFI avaliou a severidade da mancha areolada. Dos métodos que tratam da incidência, o mais rigoroso foi o PFI, porque em todas as épocas foi possível detectar os mesmos clones significativamente resistentes. O número de clones mais resistentes pelo método PFI, foi sempre menor do que nos métodos LFI e LEF. Os clones resistentes no método PFI também foram nos métodos LFI e LEF.

Pelo método AFI, que trata da severidade, foi detectado também os mesmos clones resistentes do método PFI, mas este foi menos rigoroso porque revelou um maior número de clones resistentes. Por exemplo, a partir do mês de outubro, os clones que apresentaram o menor grau de infecção no método PFI foram PA 31, IAN 6158 e CNS AM 7907 enquanto que no método AFI aparece ainda o clone IAN 6486.

Tabela 6. Comparação dos métodos de avaliação da resistência de clones no sistema **T. cucumeris**-seringueira em cada época de avaliação.

Clones	Métodos de avaliação			
	PFI	LFI	LEF	AFI
Fx 3864	- - - - - - -	- - - -	- - - - - -	O F - - -
PA 31	A S O N - - -	A S O F	A S O D J F	S O N J F
Fx 4098	A - - - - - -	A S - -	A - - - - -	N - - - -
Fx 985	- - - - - - -	A S - -	- S - - - -	N J F - -
IAN 6158	A S O N D J F	A S O F	A S O D J F	S O N J F
Fx 4163	- - - - - - -	- - - -	- - - - - -	F - - - -
Fx 3844	- - - - - - -	A S - -	- - - - - -	- - - - -
CNS AM 7907	A S O N D J F	A S O F	A S O D J F	S O N J F
CNS AM 7665	- - - - - - -	A S - -	- S - D - -	- - - - -
IAN 6486	A S - - - - -	A S F -	A S - - - -	S O N J F

Obs: As letras correspondem às iniciais dos meses em que se fizeram avaliações, e foram detectados clones significativamente resistentes.

4.6. Regressão linear entre os níveis de chuva e o método de avaliação AFI.

Para ilustrar o efeito da pluviosidade, a Figura 4 mostra que os erros por conta do acaso são melhor explicados pelo método da área foliar infectada.

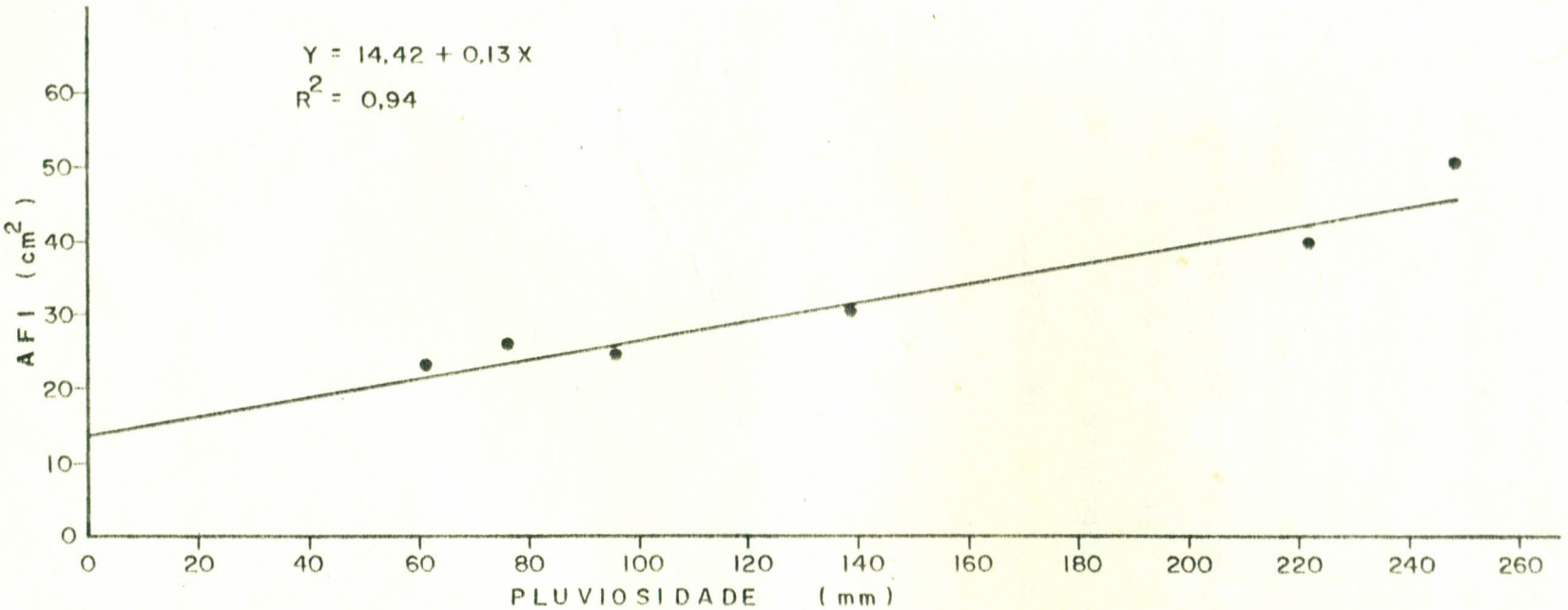

Figura 4: Curva de regressão linear entre o método AFI e a pluviosidade.

4.7. Inoculações de clones de seringueira com discos de cultura dos isolados de T. cucumeris em ambiente controlado.

Os resultados deste experimento são apresentados na Tabela 7 onde observa-se que, com o decorrer do tempo, após a inoculação, alguns clones mostraram uma evolução da necrose mais lenta do que outros. Este aspecto pode significar que, nestes casos o patógeno encontrou resistência ao processo de colonização da hospedeira, que é uma característica atribuída ao tipo de resistência horizontal (VAN DER PLANK, 1963).

Os clones que apresentaram estas características foram: PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907, IAN 6486, F 4542, P 9 e IAN 7002.

Tabela 7: Resultados das inoculações em ambiente controlado

Nº	Clones	Período após a inoculação			
		24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
1	Fx 3864	-	+	++	+++
2	PA 31	-	-	+	++
3	Fx 4098	-	+	++	+++
4	Fx 985	-	+	++	+++
5	IAN 6158	-	-	+	+
6	Fx 4163	-	+	++	+++
7	Fx 3844	-	+	++	+++
8	CNS AM 7907	-	-	+	++
9	CNS AM 7665	-	+	++	+++
10	IAN 6486	-	-	+	++
11	F 4542[2]	-	-	+	+
12	MDF 180[2]	-	+	++	+++
13	IAC 222[2]	-	+	++	+++
14	P 9[2]	-	-	+	++
15	IAN 7002[2]	-	+	++	++

\- crescimento micelial sem necrose

\+ necrose inferior a 25% da área foliar

++ necrose entre 25 - 50% da área foliar

+++ necrose superior a 50% da área foliar

2 clones não incluidos nos experimentos de campo.

4.8. Caracterização de alguns aspectos biológicos dos isolados de T. cucumeris obtidos da seringueira.

4.8.1. Influência da temperatura e da luz na esporulação e germinação dos basidiósporos.

Os resultados são apresentados na Tabela 8, onde verifica-se que as temperaturas entre 21 e 26°C proporcionaram melhores condições para produção e germinação dos basidiósporos. O efeito da temperatura na germinação foi avaliado a partir de basidiósporos produzidos a 21 ± 1°C, na ausência de luz.

Foi difícil avaliar isoladamente o efeito da luz na produção e germinação dos basidiósporos, porque ao se proporcionar luz contínua, a temperatura não se manteve estável e a superfície do material secou. Dos basidiósporos produzidos a 21 ± 1°C na ausência de luz, somente raros conseguiram germinar na presença de luz.

4.8.2. Influência da temperatura no crescimento micelial em meio de cultura.

Nas temperaturas de 21 e 26 ± 1°C foram necessários 4 dias para os isolados cobrirem toda a superfície do meio de cultura em uma placa de petri de 9 cm de diâmetro; na temperatura de 16 ± 1°C, com 7 dias, a superfície

do meio foi totalmente coberta com micélio do fungo; na temperatura de 31 ± 1°C, com 7 dias, o crescimento micelial dos isolados cobriu cerca de 40% da superfície do meio.

Tabela 8. Produção e germinação de basidiósporos de **T. cucumeris** em diferentes temperaturas (média de 3 campos na objetiva 40x).

Temperaturas °C	Nº de basidiósporos por campo	Nº de basidiósporos germinados
11	0	12
16	14	15
21	113	82
26	72	83
31	0	13

Obs: Todos os isolados apresentaram números em torno destas médias.

4.8.3. Identificação dos grupos de anastomose a que pertencem os isolados.

Todos os isolados de T. cucumeris obtidos de seringueira que aqui foram testados apresentaram fusão de hifas apenas com o isolado padrão AG 2, o que significa dizer que pertencem a este grupo de anastomose.

4.8.4. Determinação do número de núcleos por célula de hifa.

Os resultados mostraram que em todos os isolados as hifas são multinucleadas, com o número de núcleos variando de 4 a 8 por célula.

4.8.5. Formação de basídias em meio de cultura.

Nas placas de petri com meio para as quais os isolados foram repicados e incubadas em ambiente com umidade saturada, as hifas cresceram em direção à tampa da placa e com 8 a 10 dias, na superfície interior da tampa, observou-se a presença de basídias (Figura 5). Na superfície do meio não se verificou a formação de basídias e, sim, somente a formação de esclerócios.

4.8.6. Mensuração dos basidiósporos.

Os basidiósporos produzidos pelo método descrito no ítem 3.5.1. apresentaram comprimento médio de 12,43 $\pm$ 1,68 μ e largura de 6,21 $\pm$ 1,72 μ (Figura 6).

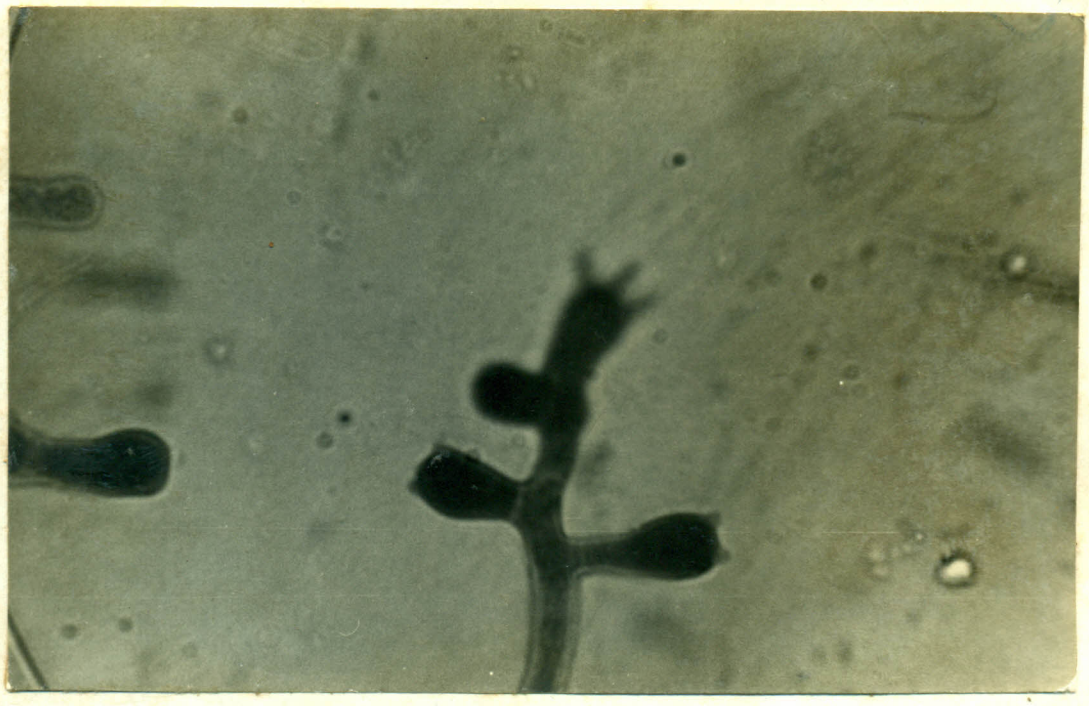

Figura 5: Basídias formadas "in vitro" fotografadas na objetiva 40 x.

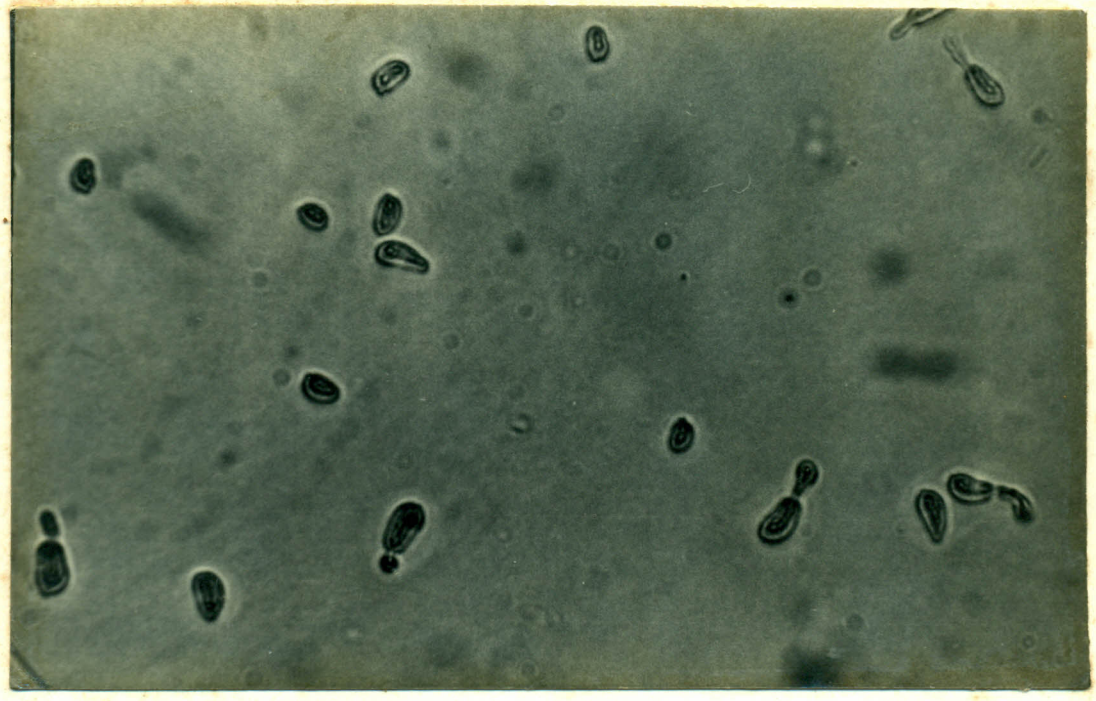

Figura 6: Basidiósporos produzidos **"in vitro"** e fotografados na objetiva 40 x.

4.9. Características da fenologia dos quinze clones de seringueira, em condições de telado.

No acompanhamento feito em casa-de-vegetação, verificou-se que não há uniformidade no lançamento de folíolos dos quinze clones de seringueira que foram avaliados. Existem variações dentro e entre clones. Em média os clones completam em 13 a 16 dias o ciclo que vai desde a emergência da gema até ao estádio D, definido por CARPENTER (1951). Um dos clones que completam este ciclo em menor período é o CNS AM 7907 e os que completam em maior período são os clones Fx 3864, Fx 4163 e Fx 3844. Os demais clones variam em 14 e 15 dias para completar este ciclo.

5. DISCUSSÃO

5.1. Métodos de Avaliação em condição natural de epidemia.

Um dos objetivos deste trabalho foi avaliar, no campo, a resistência de dez clones de seringueira através de quatro métodos e procurar identificar quais destes são mais adequados ao sistema **T. cucumeris** - seringueira.

Observando as Tabelas 2,3,4 e 5, verificam-se diferenças significativas entre clones nos quatro métodos e no extrato apresentado na Tabela 6 observa-se que a freqüência dos clones com menor grau de infecção variou significativamente entre os métodos de avaliação que aqui foram utilizados. Observa-se que dos três métodos que avaliaram a incidência da "mancha areolada", o método da porcentagem de folíolos infectados (PFI) foi mais rigoroso e estável do que os métodos lesão por folíolo infectado (LFI) e lesão por folíolo (LEF). No método PFI o número de clones que podem ser considerados mais resistentes foi reduzindo à medida que as avaliações iam acontecendo. Os métodos LFI e LEF seleciona-

ram maior número de clones resistentes com uma freqüência muito variada.

A infecção no campo acontece casualmente e, deste modo, é possível que nos métodos LFI e LEF os erros por conta do acaso sejam mais acentuados. Talvez seja uma das razões para que o método PFI se mostre mais rigoroso e assim o mais adequado para avaliar a resistência de clones de seringueira à "mancha areolada", considerando apenas a incidência.

Segundo GASPAROTTO **et alli** (1984), a mancha areolada aumenta sua incidência com o aumento da pluviosidade. Este aspecto certamente tem relação com o potencial de inóculo, que de certo modo exige maior resistência dos clones. O fato chega a se refletir no método PFI, haja vista que o número de clones mais resistentes tendeu a diminuir à medida que a pluviosidade aumentou, tornando-se estável com a diminuição da pluviosidade.

O método de avaliação da resistência empregando a severidade da "mancha areolada", através da medição da área foliar infectada (AFI), se mostrou também adequado ao sistema em questão, apesar de ser um pouco menos rigoroso que o método PFI.

Pelo método AFI, foram selecionados como mais resistentes, os clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907 e IAN

6486. Destes, apenas o clone IAN 6486 não foi selecionado pelo método PFI. Esta diferença talvez possa ser atribuída ao fato de que no método de avaliação PFI, possa ocorrer algum tipo de escape, o que não acontece no método AFI.

Na literatura foram encontrados apenas os trabalhos de CARPENTER (1951) e GASPAROTTO **et alli** (1982), que utilizaram critérios definidos para avaliação de resistência na combinação **T. cucumeris** - seringueira. O primeiro utilizou o método da porcentagem de desfolha. Este método apresenta restrições, porque os folíolos podem cair por ação de outras doenças como o "mal das folhas", por exemplo, e também por influência do ambiente, já que a seringueira é uma espécie vegetal muito sensível a variações bruscas no ambiente, que podem causar queda de folíolos fora de época (MORAES, 1977). Um outro problema deste método é que normalmente a avaliação tende a variar entre avaliadores. O segundo trabalho não faz referência à porcentagem de área foliar sadia ou infectada, dificultando o emprego de parâmetros quantitativos, e na prática não apresenta sensibilidade suficiente para detectar diferenças na resistência entre genótipos que visualmente têm comportamentos diferentes à infecção do **T. cucumeris.**

Os métodos da procentagem de folíolos infectados e área foliar infectada podem permitir o desenvolvimento de trabalhos de quantificação mais precisa da resis-

tência na combinação **T. cucumeris** - seringueira. Para isto, bastaria modificar a maneira de como os dados são colhidos, de tal modo que permita a obtenção de curvas cumulativas ou progressivas e/ou curvas de freqüência ou taxa de crescimento (KRANZ, 1974; 1978; 1980; BERGAMIN FILHO, 1983).

5.2. Resistência dos clones de seringueira ao T. cucumeris.

Com os resultados que estão na Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6, é possível separar dois grupos de clones. Os clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907 e IAN 6486 constituem o grupo que com maior frequência apresentaram maior grau de resistência ao **T. cucumeris**, considerando todas as épocas de avaliação. Destes clones, o IAN 6158 foi o que apresentou maior estabilidade na resistência indistintamente em todas as épocas. Este clone também se destaca quando comparados os métodos de avaliação. Deste modo, é evidenciado que o IAN 6158 apresenta a resistência de campo mais estável entre os clones avaliados. Outros clones citados acima somente em algumas épocas não têm o mesmo comportamento.

Alguns aspectos merecem ser considerados na avaliação da resistência de clones de seringueira ao **T. cucumeris**. Este fungo tem alta sensibilidade a baixa umidade e alta intensidade de luz, principalmente na fase de esporulação (CARPENTER , 1949), fato que pode alterar sensivelmente o potencial de inóculo.

Deve-se considerar também que em grande parte da Amazônia, embora tenha clima quente-úmido predominandte, apresenta curtos períodos chamados "veranicos", em que a luminosidade é muito intensa, podendo afetar a viabilidade do inóculo. Todos estes aspectos podem ter relação com as épocas de avaliação.

O trabalho compreendeu o período de agosto a fevereiro, que abrange época menos chuvosa para mais chuvosa . Porém, deixou-se de fazer avaliações em meses que apresentam grande nível de pluviosidade, sendo assim pertinente que este tipo de trabalho no futuro, abranja todos os meses do ano.

5.3. Avaliação da resistência em clones inoculados com discos de cultura do T. cucumeris em ambiente controlado.

O método revela diferenças nas reações dos clones, que de certo modo podem se comparar com as encontradas pelo método de avaliação AFI nas condições de campo, haja vista a correspondência dos clones mais resistentes para os dois ambientes, no caso dos clones PA 31, IAN 6158, CNS AM 7907 e IAN 6486. O método de discos inclui ainda os clones F 4542, P 9 e IAN 7002, sendo que a resistência do F 4542 já havia sido observada no campo por CARPENTER (1951). Estes clones acima relacionados apresentaram uma evolução

mais lenta da necrose. É evidente que o importante para a seringueira é manter os folíolos presos à planta até a próxima renovação foliar, que é uma das suas características. O aspecto que pode ser positivo para o método em discussão, é que poderia ser utilizado para selecionar clones que retenham os folíolos infectados pelo **T. cucumeris** por mais tempo na planta. No entanto, seria necessário conseguir estabelecer inoculações com basidiósporos, que é o principal inóculo inicial do **T. cucumeris** para seringueira, e estudar os parâmetros monocíclicos, para se ter melhor idéia de sua validade. Uma vez que se tenha maior confiabilidade no método, este poderá ser de grande utilidade para permitir fazer triagens com maior número de clones, pois é muito difícil inoculações com basidiósporos "in vitro" (BAKER & MARTINSON, 1970), permitindo assim que no campo sejam testados aqueles clones com maior potencial de resistência. As diferenças nas reações e desenvolvimento lento da colonização apresentadas pelos clones, é característica que provavelmente possa ser atribuída a uma resistência do tipo horizontal. Há necessidade de se conseguir maior número de isolados para se estudar a variabilidade do **T. cucumeris** e assim poder ter idéia da ocorrência de resistência vertical, mesmo que este tipo de resistência não seja de importância prática para as plantas perenes (ROBINSON, 1971; BERGAMIN FILHO, 1976) como é o caso de seringueira.

5.4. Características Biológicas dos Isolados

Quando se analisa os resultados da caracterização dos isolados, verifica-se que com relação à temperatura e luz, obteve-se os mesmos resultados encontrados por CARPENTER (1949; 1951), para esporulação, acrescentando-se que para a germinação são requeridas estas mesmas condições.

O efeito da temperatura sobre o crescimento micelial dos isolados não foi diferente ao que se encontra na literatura. O fungo isolado de outras culturas cresce bem de 15 - 30ºC (SHERWOOD, 1970), e aqui os isolados da seringueira cresceram melhor nas temperaturas de 21 - 26ºC.

Os isolados usados neste trabalho pertencem ao grupo AG 2 de anastomose, e todos os isolados de seringueira que já foram testados pertencem a este grupo de anastomose (BOLKAN & DIANESE, 1982; BOLKAN & RIBEIRO, 1985), abrangendo os Estados do Pará, Amazonas, Rondônia, Mato Grosso, Acre e os Territórios de Roraima e Amapá.

As hifas multinucleadas e o tamanho dos basidiósporos encontrados nos isolados são outras características do **T. cucumeris** citadas na literatura. O gênero **Ceratobasidium**, que também tem **R. solani** como fase imperfeita, se diferencia do **T. cucumeris** por apresentar células binucleadas (TALBOT, 1970; PARMETER JR & WHITNEY, 1970; TU **et alii**, 1977).

5.5. Características da Fenologia dos clones

A análise destes dados mostra que há variação entre clones quanto à velocidade de maturação dos folíolos. Esta é uma característica que pode ser explorada nos programas de melhoramento, porque é um fator que pode ser adicionado à resistência genética. Normalmente, os folíolos jovens são mais suscetíveis (CARPENTER, 1951; GASPAROTTO **et alli, 1984**), e a maior rapidez para atingir a maturação cria uma condição de escape à infecção pelo fungo. Um clone com esta característica é o CNS AM 7907, que tem nível de resistência similar à resistência encontrada no IAN 6158, e seus folíolos atingem com maior rapidez a maturação.

6. CONCLUSÕES

6.1. Os métodos porcentagem de folíolos infectados e área foliar infectada são os mais rigorosos e mais estáveis dos métodos de avaliação da resistência na combinação **T. cucumeris** - seringueira, que foram testados neste trabalho.

6.2. O clone IAN 6158 foi o que apresentou a resistência mais estável, tanto na avaliação de campo como no ambiente controlado, seguido pelos clones PA 31, CNS AM 7907 e IAN 6486.

6.3. O método da inoculação com discos de cultura do fungo permitiu detectar restrições no estabelecimento do relacionamento patógeno-hospedeira, e mostrou relação com o método área foliar infectada pelas correspondências dos resultados.

6.4. O **T. cucumeris,** do grupo de anatomose AG2 está presente nas áreas de plantio de seringueiras na região amazônica, até agora investigadas.

LITERATURA CITADA

AGRIOS, G.N. **Plant pathology.** 2ª ed. New York, San Francisco, London, Academic Press, 1978, 703 p.

BACKER, R. & MARTINSON, C.A. Epidemiology of diseases caused by **Rhizoctonia solani.** In: PARMETER JR, J.R., ed. **Rhizoctonia solani, Biology and Patology.** Los Angeles, American Phytopathological Society, 1970. p. 172-188.

BANDONI, R.J. Safranin O as a rapid nuclear stain for fungi. **Mycologia,** New York, 71: 873-874, 1974.

BERGAMIN FILHO, A. Possibilidades do emprego da resistência vertical no melhoramento do cafeeiro contra **Hemileia vastatrix. Summa Phytopathologica.** Piracicaba, 2: 103-108, 1976.

BERGAMIN FILHO, A. Análise matemática de epidemias. In: GALLI, F., ed. **Manual de Fitopatologia.** S. Paulo, CERES, 1978, vol. I p. 297-324.

BERGAMIN FILHO, A. Conseqüências epidemiológicas da resistência no sistema **Coffea arabica** L.-**Hemileia vastatrix**

Berk & Br. Piracicaba, 1983, 147p. (Tese de livre docência-Universidade de S.Paulo).

BERGAMIN FILHO, A. & KIMATI, H. Variedades resistentes.In: GALLI, F., ed. **Manual de Fitopatologia.** Piracicaba, Ceres, 1978, vol. I, p. 297-324.

BOISSON, C. Sur ume maladie foliaire de l'**Hevea Brasiliensis** (Muell) Arg. nouvelle en Afrique, causeé par le **Rhizoctonia solani** Kuhn. **Rev. Gen. Caoutch. Plast.** Paris, **43** (11): 1494-1496, 1966.

BOLKAN, H.A. & DIANESE, J.C. Grupos anastomósicos de **Rhizoctonia solani** no Brasil. **Fitopatologia Brasileira,** Brasília, **7** (3): 522, 1982.

BOLKAN, H.A. & RIBEIRO, W.R.C. Anastomosis groups and pathogenicity of **Rhizoctonia solani** isolates from Brazil. **Plant Disease,** S. Paul, **69** (7): 599-601, 1985.

CARPENTER, J.B. Production and discharge of basidiospore by **Pellicularia filamentosa** (Pat) Rogers on hevea rubber **Phytopathology.** S.Paul, **39**: 980-985, 1949.

CARPENTER, J.B. Plant pathology in the Division of rubber plant investigations. **Pl. Dis. Rep. Suppl.** Washington, **190**: 60-66, 1950.

CARPENTER, J.B. Target leaf spot of the hevea rubber tree in relation to host development infection, defoliation and control. Washington, United State Departament of Agriculture, 1951, 33p. Technical Bulletin, nº 1028.

CARPENTER, J.B. & LANGFORD, M.H. Target leaf spot of hevea rubber in Costa Rica. **Plant Disease Reporter.** Washington, **34**(2): 56, 1950.

CHEE, K.H. & WASTIE, R.L. The status and future prospects of rubber diseases in Tropical America. **Rev. of Plant Pathology.** London, **59** (12): 541-548, 1980.

DESLANDES, J.A. Observações fitopatológicas na Amazônia. **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro, **1** (3/4):197-242, 1944.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê. Manaus, **Relatório anual.** 1978. 82p.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê. Manaus, **Relatório anual, 1981-1982,** 1984. 144p.

ESKES, A.B. Bases genéticas da resistência horizontal a patógenos em plantas. **Ciência e Cultura.** S. Paulo, **32**: 1464-1472, 1980.

FLENTJE, N.T., DODMAN, R.L. & KERR, A. The mechanism of host penetration by **Thanatephorus cucumeris. Aust. J. Biol. Sci.** Adelaide, **16**: 784-799, 1963.

FLOR, H.H. Inheritance of pathogenicity in **Melampsora lini. Phitopathology.** S. Paul, **32**: 653-659, 1942.

FLOR H.H. Host-parasite interaction in flax rust-its genetics and other implications. **Phytopathology.** S.Paul, **45**: 680-685, 1955.

FLOR, H.H. Current status of the gene-for-gene concept. **Ann. Rev. of Phytopathology.** Palo Alto, **9**: 275-296, 1971.

GASPAROTTO, L., TRINDADE, D.R. & LIEBEREI, R. Sistemas de avaliação da incidência da mancha areolada (**Thanatephorus cucumeris**) em seringueira. **Fitop. brasileira**, Brasilia, 3: 349-357, 1982.

GASPAROTTO, L., TRINDADE, D.R. & SILVA, H.M. Doenças de seringueira. Manaus, EMBRAPA-CNPSD, 1984. 71p.

GONÇALVES, J.R. The resistance of Fx and IAN rubber clones to leaf diseases in Brazil. **Tropical Agriculture**. Trinidad, **45**: 331-336, 1968.

GONÇALVES, P. DE S., PAIVA, J.R. DE & SOUZA, R.A. DE. Retrospectiva e atualidade do melhoramento genético da seringueira (**Hevea** spp) no Brasil e em paises asiáticos. Manaus, EMBRAPA-CNPSD, 1983, 69 p., Série Documentos nº 2.

JAMES, W.C. An illustraded series of assessment keys for plant diseases: their preparation and usage. **Canadian Plant Disease Survey.** Ontario, 51: 39-65, 1971.

JAMES, W.C. Assessment of plant diseases and losses. **Ann. Rev. of Phytopathology.** Palo Alto, 12: 27-48, 1974.

JOHNSON, R. Durable disease resistance. In: JENKIN, J.E. & PLUMB, R.T., ed. **Strategies for the control of cereal disease.** Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1981a. p. 55-63.

JOHNSON, R. Durable resistance: definitions of genetic control and attainment in plant breeding. **Phytopathology.** S. Paul, 71: 567-568, 1981 b.

JOHNSON, R. & TAYLOR, A.J. Spore yield of pathogens in investigation of the race-specificity of host resistance. **Ann. Rev. of Phytopathol.** Palo Alto, 14: 97-119, 1976.

KOTILA, J.E. Rhizoctonia foliage disease of **Hevea brasiliensis. Phytopathol.** S. Paul, 35: 739-741, 1945.

KRANZ, J. Comparison of epidemics. **Ann. Rev. of Phytopathol.,** Palo Alto, 12: 355-374, 1974.

KRANZ, J. Comparative anatomy of epidemics. In: HORSFALL, J.G. & COWLING, E.B., ed. **Plant disease, an advanced treatise.** New York, Academic Press, 1978. vol. II, p. 33-62.

KRANZ, J. Comparative epidemiology: an evaluation of scope, concepts and methods. In: PALTI, J. & KRANZ, J., ed. **Comparative epidemiology - a tool for better disease management.** Wageningen, Pudoc, 1980. p. 18-28.

LANGFORD, M.H. Hevea diseases of the Amazon Valley. Belém, IAN, 1953, 28p. Bol. Tech. nº 27.

LANGFORD; M.H. The status of Hevea rubber planting material for use in tropical America. **Turrialba.** Costa Rica, 7(4): 104-110, 1957.

LANGFORD, M.H. CARPENTER, J.B., MANIS, W.E., GORENZ, A.M. & IMLE, E.P. Hevea disease of the Western hemisfere. **Pl. Dis. Rep. Suppl.** Washington, 225: 37-41, 1954.

LANGFORD, M. & OSORES, A. Enfermedades del jebe y recomendaciones para su control. Lima, Ministerio de Agricultura, 1965, 16p. Boletim Técnico nº 63.

LIMA, L. DA R.A borracha. **Seleções Agrícolas.** Curitiba, **90**: 37-40. 1953.

LION, A. & SOUZA DE, M.I.T. Observações de campo na Guamá Agroindustrial S.A. In: Seminário brasileiro sobre recomendações de clones de seringueira 1. Brasília, 1982, **Anais**, Brasilia, SUDHEVEA-EMBRAPA-EMBRATER. 1983, p. 59-64.

LORENZ, R.C. A new leaf disease of hevea in Peru. **Journal of Foresty.** Washington, **46**(1): 27:30, 1948.

MARTIN, W.J. Diseases of Hevea rubber tree in Mexico. **Pl. Dis. Rep.** Washington, **4**: 155, 1947.

MENEZES, O.B.DE. Aspectos da borracha brasileira. Documento básico da reunião de estudos da borracha para o aumento da produção (REBAP), Rio de Janeiro, Universidade Rural, 1960, 12p.

MENTEN, J.O.M. Avaliação da resistência horizontal e vertical e da tolerância do feijoeiro **(Phaseolus vulgaris L.)**a **Uromyces appendiculatus** (Pers.) Ung. Piracicaba, 1980, 213p. (Tese de Doutoramento-Universidade de S. Paulo).

MENTEN, J.O.M. & BERGAMIN FILHO, A. Determinação da resistencia de linhagens de feijoeiro a **Uromyces appendiculatus** através da análise epidemiológica do desenvolvimento da ferrugem. **Summa Phytopathologica.** Piracicaba, **7**: 18. 1981a.

MENTEM, J.O.M. & BERGAMIN FILHO, A. Componentes monociclicos da resistência do feijoeiro a **Uromyces appendiculatus** e suas relações com os parâmetros epidemiológicos Xo e r. **Summa Phytopathologica.** Piracicaba, **7**: 4-5, 1981 b.

MORAES, V.H.F. Rubber. In: ALVIN, P.T. & KOLOWSKI, T.T. ed. **Ecophysiology of tropical crops.** London, Acad. Press. 1977. p. 315-331.

NELSON; R.R. & MACKENZIE, D.R. The detection and stability of disease resistence. In: Nelson. R.R.., ed. **Breeding plants for disease resistance; concepts and aplications.** Pennsylvania, Pennsylvania State University Press, 1973. p. 26-39.

PAIVA, J.R. & GONÇALVES, P.S. Considerações preliminares do desempenho de clones de seringueira em Manaus. Estudos em desenvolvimento. In: Seminário brasileiro sobre recomendações de clones de seringueira, 1. Brasília, 1982,**Anais,** Brasília, SUDHEVEA-EMBRAPA-EMBRATER, 1983, p. 173-182.

PARLEVLIET, J.E. Evidence of differential interaction in the poligenic **Hordeum vulgare-Puccinia hordei** relation during epidemic development. **Phitopathology.** S.Paul, 67: 776-778, 1977.

PARLEVLIET, J.E. Race-specific aspects of polygenic resistance of barley to leaf rust, **Puccinia hordei. Neth. J. Pl. Path. Wageningen, 84:** 121-126, 1978.

PARLEVLIET, J.E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. **Ann. Rev. Phytopathology.** Palo Alto, 17: 203-222, 1979.

PARLEVLIET, J.E. Race-non-specific disease resistance. In: JENKYN, J.F. & PLUMB, R.R.. ed. **Strategies for the control of cereal disease.** Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1981, p. 47-54.

PARMETER JR, J.R. & WHITNEY, H.S. Taxonomy and nomenclature of the imperfect state. In: PARMETER JR, J.R., **Rhizoctonia solani, Biology and Pathology.** Los Angeles, American Phytopathological Society, 1970, p. 7-19.

RAMAKRISHNAN, T.S. Thread blight and target spot of rubber caused by **Pellicularia filamentosa** (Pat) Rogers. **Rubber Board Bull.** India, **4**: 73-75, 1957.

RIBEIRO, I.J.A. Avaliação da resistência horizontal a **Hemileia vastatrix** Berk et Br. em cultivares de **Coffea arabica** L. em condições naturais de epidemia. Piracicaba, 1978, 77p. (Tese de Mestrado-Universidade de S. Paulo).

ROBINSON, R.A. Disease resistance terminology. **Rev. of Appl. Mycology.** London, **48**: 593-606, 1969.

ROBINSON, R.A. Vertical resistance. **Rev. of Plant Pathology.** London, **50**: 233-239, 1971.

ROBINSON, R.A. Horizontal resistance. **Rev. of Plant Pathology.** London, **52**: 483-501, 1973.

ROBINSON, R.A. **Plant pathosystems.** Berlin, Sprinfer-Verlag, 1976, 186p.

ROBINSON, R.A. New concepts in breeding for disease resistance. **Ann. Rev. of Phytopathology.** Palo Alto, **18**: 189-210, 1980.

ROSSETTI, V. Doenças da seringueira. **O Biologico.** S. Paulo, **25**:(11/12): 233-273, 1959.

RUSSEL, G.E. **Plant breeding for pest and disease resistance.** London, Butterworths, 1978, 485p.

SHERWOOD, R.T. Physiology of **Rhizoctonia solani.** In: PARMETER JR. J.R., ed. **Rhizoctonia solani**, biology and pathology. Los Angeles, American Phytopathological Society, 1970. p. 69-92.

SOUZA, R.F., VALOIS, A.C.C., PAIVA, J.R. DE., CARBAJAL, A.C. R., ROCHA NETO, O.G.R. & SOUZA, R.A. DE. Pesquisa e desenvolvimento da heveicultura no Brasil. Manaus EMBRAPA-CNPSD, 1985, Documentos nº 6.

STEVENSON, J.A. & CARPENTER, J.B. Herbarium records of **Pellicularia filamentosa** on hevea rubber. **Plant Disease Reporter.** Washington, **34**(3): 70, 1950.

SUBRAHMANYAM, P., MCDONALD, D., GIBBONS, R.W. & SUBRA RAO,P. V: Components of resistance to **Puccinia arachidis** in peanuts. **Phytopathology.** S. Paul, **73**: 253-256, 1983.

TALBOT, P.H.B. Taxonomy and nomenclature of the perfect state. In: PARMETER JR, J.R., ed, **Rhyzoctonia solani,Biology and Pathology.** Los Angeles, American Phytopathological Society, 1970, p.20-31.

TENG, P.S., BLACKIE, M.J. & CLOSE, R.C. A simulation analysis of crop yield loss due to rust disease. **Agricultural Systems.** Barking, **2**: 189-198, 1977.

TOMERLIN, J.R., EVERSMEY, M.G., KRAMER, C.L. & BROWDER, L.E. Temperature and host effects on latent and infeccious periods and on urediniospore production of **Puccinia recondita** f. sp. **tritici. Phytopathology.** S. Paul, **73**: 414-419, 1983.

TORMELIN, J.R. & JONES, A.L. Effect of temperature and relative humidity on the latent period of **Venturia inaequalis** in apple leaves. **Phytopathology.** S.Paul, **73**: 51-54, 1983.

TRINDADE, D.R., GASPAROTTO, L. & LOPES, C.M.A. Patogenicidade do **Thanatephorus cucumeris**, agente causal da mancha areolada da seringueira em leguminosas forrageiras e plantas daninhas. **Fitopatologia Brasileira.** Brasília, 7(3) : 485. 1982.

TRINDADE, D.R. & LIM, T.M. Doenças da seringueira, levantamento preliminar. In: Seminário Nacional de Seringueira, 3. Manaus, 1980, **Anais**, Brasilia, SUDHEVEA, 1982, p. 162-172.

TU; C.C. & KIMBROUCH, J.W. Systematics and phylogeny of fungi in the Rhizoctonia complex. **Botanical Gasette.**Chicago, **139**: (4): 454-466, 1978.

TU, C.C., KIMBROUGH, J.W. & ALDRICH, H.C. Cytology and ultrastructure of **Thanatephorus cucumeris** and related taxa of the **Rhizoctonia** complex. **Can. J. Bot.** Otawa, **55**: 2419-2436, 1977.

VAN DER PLANK, J.E. **Plant Diseases. Epidemics and Control.** New York, Academic Press, 1963, 349 p.

VAN DER PLANK, J.E. **Disease resistance in plants.** New York, Academic Press, 1968, 206 p.

VAN DER PLANK, J.E. **Genetic and molecular basis of plant pathogenesis.** Berlin, Springer-Verlag, 1978, 167 p.

VAN DER PLANK, J.E. **Host-pathogen interactions in plant disease.** New York, Academic Press, 1982, 207p.

WEBER, G.F. Rubber **Hevea brasiliensis** Muell. Arg. In:WEBER, G.F., ed. Bacterial and fungal diseases of plants in the

CNPSeringueira

tropics. Florida, University of Florida Press, 1973. p. 465-478.

YAMAMOTO, D. T. & UCHIDA, J.Y. Rapid nuclear staining of **Rhizoctonia solani** and related fungi with acridine orange and with safranin O. **Mycologia,** New York, **74**(1): 145-149. 1982.

ZADOKS, J.C. Systems analysis and dinamics of epidemics. **Phytopathology.** S. Paul, **61:** 600-610, 1971.

ZADOKS, J.C. Modern concepts of disease resistance in cereals. In: LUPTON, F.G.H.., JENKINS, G. & JOHNSON, R., ed. **The way** ahead in plant breeding. Proc. Sixt Congress of Eucarpia. Cambridge, Cambridge University Press, 1972, p. 89-98.

ZADOKS, J.C. Methodology of epidemiological research. In: HORSFALL, J.C. & COWLING, E.B., ed. **Plant disease an advanced treatise.** New York, Academic Press, 1978, vol. II p. 63-96.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Porcentagem de folíolos infectados no mês de agosto de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	22,2	15,4	15,4	22,2	18,68
2	PA 31	12,5	6,1	4,0	6,1	6,88
3	Fx 4098	11,1	18,2	9,1	10,6	12,05
4	Fx 985	25,6	11,1	11,1	18,1	16,05
5	IAN 6158	5,1	7,4	5,6	4,5	5,60
6	Fx 4163	16,0	16,6	23,7	21,6	19,37
7	Fx 3844	19,0	11,1	11,1	18,5	14,71
8	CNS AM 7907	6,0	6,0	11,1	11,1	8,37
9	CNS AM 7665	12,7	13,2	13,3	12,9	13,02
10	IAN 6486	10,5	11,5	10,2	11,0	10,79

Apêndice 2 - Porcentagem de folíolos infectados no mês de setembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	12,3	25,6	18,1	20,7	18,93
2	PA 31	12,1	6,7	9,4	7,1	8,71
3	Fx 4098	20,7	14,8	14,2	18,0	16,84
4	Fx 985	18,5	19,0	19,8	18,7	18,99
5	IAN 6158	7,0	5,1	4,7	6,4	5,76
6	Fx 4163	25,0	16,9	22,2	27,4	22,74
7	Fx 3844	13,9	16,7	16,7	13,9	15,27
8	CNS AM 7907	9,3	10,2	9,9	9,97	9,77
9	CNS AM 7665	10,3	26,4	10,3	23,5	16,98
10	IAN 6486	13,7	11,6	8,2	17,9	12,64

Apêndice 3 - Porcentagem de folíolos infectados no mês de outubro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	20,8	29,1	20,0	15,5	21,15
2	PA 31	11,1	11,1	11,1	13,3	11,63
3	Fx 4098	26,7	19,2	20,0	30,3	23,89
4	Fx 985	30,0	15,4	23,0	18,9	21,58
5	IAN 6158	4,2	8,9	7,4	11,6	7,80
6	Fx 4163	33,3	24,6	23,8	28,3	27,42
7	Fx 3844	16,1	18,8	35,8	27,8	24,21
8	CNS AM 7907	18,3	12,8	14,7	17,4	15,73
9	CNS AM 7665	23,8	16,6	15,3	16,7	17,99
10	IAN 6486	16,7	15,8	18,5	19,0	17,48

Apêndice 4 - Porcentagem de foliolos infectados no mês de novembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	53,4	52,2	50,0	36,3	47,93
2	PA 31	30,0	24,2	30,3	41,0	31,22
3	Fx 4098	40,6	44,4	42,0	52,0	44,73
4	Fx 985	40,8	46,6	47,0	40,8	43,78
5	IAN 6158	24,5	9,1	15,1	7,1	13,29
6	Fx 4163	30,0	55,0	68,0	69,0	55,57
7	Fx 3844	63,3	53,8	60,0	46,6	55,96
8	CNS AM 7907	18,3	23,4	23,1	15,9	20,7
9	CNS AM 7665	42,5	41,2	38,6	35,5	39,43
10	IAN 6486	50,0	28,0	41,0	33,3	37,90

Apêndice 5 - Porcentagem de folíolos infectados no mês de dezembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	33,3	28,5	26,1	28,0	28,94
2	PA 31	21,6	16,6	7,9	12,1	14,15
3	Fx 4098	25,0	21,7	22,1	23,0	22,93
4	Fx 985	23,3	23,0	15,0	16,6	19,33
5	IAN 6158	3,5	6,1	6,7	5,5	5,37
6	Fx 4163	24,1	26,9	25,7	26,4	25,76
7	Fx 3844	23,7	19,0	23,3	23,3	22,29
8	CNS AM 7907	8,8	9,6	9,5	8,2	9,01
9	CNS AM 7665	17,6	17,9	16,8	15,6	16,96
10	IAN 6486	16,6	14,4	17,8	13,3	15,48

Apêndice 6 - Porcentagem de folíolos infectados no mês de janeiro de 1987.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	29,1	18,2	43,5	28,5	29,43
2	PA 31	15,2	16,6	15,8	22,2	17,36
3	Fx 4098	26,3	26,4	23,3	25,2	25,28
4	Fx 985	30,8	16,6	25,0	31,1	25,62
5	IAN 6158	7,5	7,5	4,7	8,3	6,93
6	Fx 4163	20,0	24,5	29,5	30,7	26,05
7	Fx 3844	25,5	16,6	21,3	26,4	22,32
8	CNS AM 7907	9,2	9,4	9,3	10,0	9,47
9	CNS AM 7665	17,2	20,1	20,0	15,4	18,13
10	IAN 6486	15,2	25,3	23,8	10,1	18,15

Apêndice 7 - Porcentagem de folíolos infectados no mês de fevereiro de 1987.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	39,0	41,6	33,3	23,3	34,09
2	PA 31	25,0	16,7	16,7	16,6	18,63
3	Fx 4098	36,7	35,7	32,0	32,5	34,21
4	Fx 985	33,0	34,2	31,6	30,2	32,24
5	IAN 6158	4,7	9,2	6,0	9,2	7,14
6	Fx 4163	24,2	33,3	48,1	26,4	32,71
7	Fx 3844	27,8	25,0	28,2	30,0	27,73
8	CNS AM 7907	11,1	6,6	11,1	20,8	11,96
9	CNS AM 7665	22,2	25,0	22,0	25,6	23,73
10	IAN 6486	23,8	19,4	16,7	22,2	20,45

Apêndice 8 - Lesões por folíolo infectado no mês de agosto de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	1,7	2,0	2,0	1,7	1,84
2	PA 31	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3	Fx 4098	1,3	2,2	1,7	2,0	1,78
4	Fx 985	1,2	1,6	1,5	1,3	1,39
5	IAN 6158	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6	Fx 4163	3,0	1,8	1,1	2,2	1,96
7	Fx 3844	1,3	1,7	1,4	1,6	1,49
8	CNS AM 7907	1,0	1,2	1,1	1,1	1,09
9	CNS AM 7665	1,0	1,4	1,6	1,2	1,29
10	IAN 6486	1,0	1,2	1,4	1,2	1,19

Apêndice 9 - Lesões por folíolo infectado no mês de setembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	3,0	2,9	1,0	2,1	2,16
2	PA 31	1,0	1,0	1,0	1,4	1,09
3	Fx 4098	1,5	2,8	1,8	1,7	1,92
4	Fx 985	1,0	1,4	1,4	2,0	1,42
5	IAN 6158	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6	Fx 4163	3,0	3,0	1,3	1,5	2,12
7	Fx 3844	1,0	1,5	1,5	1,9	1,45
8	CNS AM 7907	1,0	1,0	1,1	1,5	1,14
9	CNS AM 7665	1,2	1,4	1,2	1,2	1,24
10	IAN 6486	1,3	1,3	1,4	1,6	1,39

Apêndice 10 - Lesões por folíolo infectado no mês de outubro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	2,2	3,0	2,5	2,7	2,59
2	PA 31	1,1	1,1	1,1	1,1	1,10
3	Fx 4098	2,0	2,4	1,9	2,5	2,19
4	Fx 985	1,4	2,2	1,6	1,5	1,66
5	IAN 6158	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6	Fx 4163	2,4	3,0	2,7	2,7	2,69
7	Fx 3844	1,8	2,4	2,2	2,0	2,09
8	CNS AM 7907	1,0	1,3	1,0	1,5	1,19
9	CNS AM 7665	1,6	1,4	1,4	1,5	1,47
10	IAN 6486	1,4	1,3	1,2	1,7	1,39

Apêndice 11 - Lesões por folíolo infectado no mês de novembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	2,3	2,9	3,0	2,2	2,58
2	PA 31	1,2	1,0	1,4	2,3	1,43
3	Fx 4098	2,1	2,5	2,0	2,6	2,29
4	Fx 985	2,0	1,6	1,4	2,8	1,91
5	IAN 6158	1,2	1,0	2,0	1,0	1,27
6	Fx 4163	2,6	3,0	2,7	2,9	2,79
7	Fx 3844	4,3	1,2	5,4	1,8	2,91
8	CNS AM 7907	1,6	1,4	1,4	1,1	1,36
9	CNS AM 7665	2,9	1,0	1,0	1,4	1,49
10	IAN 6486	5,2	1,3	1,6	1,3	2,12

Apêndice 12 - Lesões por folíolo infectado no mês de dezembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	1,5	2,2	1,9	1,4	1,73
2	PA 31	2,4	1,0	1,0	1,3	1,37
3	Fx 4098	1,3	1,1	2,8	1,8	1,69
4	Fx 985	1,5	1,8	1,6	1,9	1,69
5	IAN 6158	1,0	1,5	1,3	1,0	1,19
6	Fx 4163	1,0	1,0	2,2	1,5	1,38
7	Fx 3844	1,4	1,3	1,6	1,6	1,47
8	CNS AM 7907	1,0	1,2	1,0	1,0	1,04
9	CNS AM 7665	1,2	1,5	1,5	1,5	1,42
10	IAN 6486					

Apêndice 13 - Lesões por folíolo infectado no mês de janeiro de 1987.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	1,9	1,5	3,5	1,0	1,87
2	PA 31	1,2	1,5	1,5	1,2	1,34
3	Fx 4098	1,5	2,5	2,0	1,7	1,90
4	Fx 985	3,1	1,6	1,0	1,8	1,80
5	IAN 6158	1,3	1,0	1,0	1,2	1,12
6	Fx 4163	1,7	1,9	2,0	1,6	1,79
7	Fx 3844	2,0	1,3	1,2	2,3	1,66
8	CNS AM 7907	1,1	1,3	1,0	1,4	1,19
9	CNS AM 7665	1,4	1,6	1,3	1,7	1,49
10	IAN 6486	1,2	1,8	1,4	1,6	1,49

Apêndice 14 - Lesões por folíolo infectado no mês de fevereiro de 1987.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	2,2	2,8	2,3	2,7	2,49
2	PA 31	1,0	1,2	1,1	1,1	1,09
3	Fx 4098	2,0	2,6	2,2	2,4	2,29
4	Fx 985	2,5	1,6	1,0	3,8	2,09
5	IAN 6158	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6	Fx 4163	2,3	1,7	2,6	1,8	2,08
7	Fx 3844	2,6	2,5	1,8	2,5	2,33
8	CNS AM 7907	1,0	1,5	1,4	1,4	1,31
9	CNS AM 7665	1,7	1,9	1,7	1,8	1,77
10	IAN 6486	1,5	1,3	2,2	1,5	1,60

Apêndice 15 - Lesões por folíolo no mês de agosto de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	0,38	0,31	0,31	0,38	0,344
2	PA 31	0,15	0,10	0,17	0,10	0,130
3	Fx 4098	0,10	0,40	0,10	0,20	0,183
4	Fx 985	0,32	0,19	0,19	0,30	0,246
5	IAN 6158	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
6	Fx 4163	0,59	0,30	0,26	0,47	0,394
7	Fx 3844	0,43	0,19	0,19	0,43	0,297
8	CNS AM 7907	0,11	0,11	0,14	0,13	0,122
9	CNS AM 7665	0,27	0,21	0,21	0,27	0,239
10	IAN 6486	0,15	0,25	0,14	0,19	0,180

Apêndice 16 - Lesões por folíolo no mês de setembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	0,27	1,70	0,43	0,22	0,655
2	PA 31	0,12	0,10	0,10	0,10	0,104
3	Fx 4098	0,25	0,41	0,26	0,31	0,304
4	Fx 985	0,18	0,27	0,27	0,40	0,274
5	IAN 6158	0,10	0,10	0,10	0,10	0,100
6	Fx 4163	1,08	0,71	0,29	0,40	0,620
7	Fx 3844	0,31	0,42	0,42	0,43	0,395
8	CNS AM 7907	0,14	0,14	0,15	0,18	0,152
9	CNS AM 7665	0,15	0,40	0,15	0,29	0,236
10	IAN 6486	0,18	0,19	0,14	0,36	0,210

Apêndice 17 - Lesões por folíolo no mês de outubro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	0,84	0,67	0,58	0,71	0,696
2	PA 31	0,16	0,22	0,11	0,13	0,152
3	Fx 4098	1,01	0,96	0,91	1,13	1,00
4	Fx 985	0,60	0,65	0,71	0,62	0,644
5	IAN 6158	0,10	0,10	0,10	0,12	0,104
6	Fx 4163	1,63	1,50	1,64	1,62	1.596
7	Fx 3844	1,17	1,16	1,15	1,12	1,149
8	CNS AM 7907	0,19	0,22	0,19	0,20	0,199
9	CNS AM 7665	0,58	0,54	0,43	0,45	0,498
10	IAN 6486	0,41	0,38	0,46	0,34	0,396

Apêndice 18 - Lesões por folíolo no mes de novembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	1,10	1,17	1,30	0,55	1,006
2	PA 31	0,37	0,24	0,50	0,98	0,488
3	Fx 4098	0,95	0,67	0,42	3,52	1,165
4	Fx 985	2,83	1,43	0,74	1,82	1,617
5	IAN 6158	0,31	0,10	0,30	0,10	0,188
6	Fx 4163	0,30	0,55	1,21	5,60	1,413
7	Fx 3844	4,00	0,67	4,23	0,86	2,104
8	CNS AM 7907	0,20	0,40	0,25	0,15	0,241
9	CNS AM 7665	1,53	0,58	,064	1,20	0,947
10	IAN 6486	2,59	0,36	0,67	0,44	0,851

Apêndice 19: Lesões por folíolo no mês de dezembro de 1986.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	0,49	0,65	0,49	0,41	0,506
2	PA 31	0,52	0,16	0,10	0,15	0,208
3	Fx 4098	0,33	0,62	0,98	0,60	0,610
4	Fx 985	0,50	0,42	0,50	0,66	0,516
5	IAN 6158	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
6	Fx 4163	0,34	0,38	0,87	0,61	0,530
7	Fx 3844	0,69	0,81	0,70	0,80	0,748
8	CNS AM 7907	0,12	0,14	0,10	0,11	0,117
9	CNS AM 7665	0,24	0,44	0,27	0,24	0,292
10	IAN 6486	0,36	0,31	0,43	0,30	0,348

Apêndice 20 - Lesões por folíolo no mês de janeiro de 1987.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	0,50	0,60	0,48	0,62	0,548
2	PA 31	0,18	0,25	0,24	0,24	0,233
3	Fx 4098	0,40	1,46	0,66	0,50	0,705
4	Fx 985	0,96	0,27	0,25	0,70	0,502
5	IAN 6158	0,13	0,10	0,10	0,17	0,123
6	Fx 4163	0,20	0,49	0,90	2,00	0,770
7	Fx 3844	1,33	0,22	0,75	1,07	0,775
8	CNS AM 7907	0,10	0,21	0,11	0,19	0,148
9	CNS AM 7665	0,38	0,42	0,36	0,44	0,399
10	IAN 6486	0,30	0,46	0,32	0,44	0,376

Apêndice 21 - Lesões por folíolo no mês de fevereiro de 1987.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	0,62	0,88	0,59	0,91	0,742
2	PA 31	0,38	0,17	0,17	0,16	0,211
3	Fx 4098	0,88	0,82	0,85	0,85	0,849
4	Fx 985	0,91	0,67	0,67	0,96	0,796
5	IAN 6158	0,12	0,18	0,17	0,13	0,148
6	Fx 4163	0,90	0,91	1,62	0,77	1,026
7	Fx 3844	1,02	1,26	1,09	1,03	1,097
8	CNS AM 7907	0,19	0,18	0,21	0,21	0,197
9	CNS AM 7665	0,67	0,77	0,67	0,68	0,696
10	IAN 6486	0,60	0,48	0,41	0,57	0,512

Apêndice 22 - Àrea foliar infectada no mês de setembro de 1986, em cm^2.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	1,71	33,7	37,0	28,9	29,17
2	PA 31	19,8	23,1	14,5	13,4	17,70
3	Fx 4098	38,4	38,4	27,5	38,6	35,72
4	Fx 985	34,3	36,4	26,1	24,1	30,22
5	IAN 6158	13,3	13,9	6,9	13,0	11,77
6	Fx 4163	30,4	31,5	42,1	37,2	35,29
7	Fx 3844	23,9	24,6	47,2	31,3	31,75
8	CNS AM 7907	8,6	14,5	15,6	12,0	12,67
9	CNS AM 7665	28,7	33,6	40,4	23,9	34,90
10	IAN 6486	6,4	20,5	15,9	15,0	14,45

Apêndice 23 - Área foliar infectada no mês de outubro de 1986, em cm^2.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	36,5	44,5	51,9	32,1	41,25
2	PA 31	39,2	28,5	29,0	48,1	36,19
3	Fx 4098	84,6	36,2	36,3	55,3	53,10
4	Fx 985	44,0	41,6	56,8	68,5	52,72
5	IAN 6158	17,1	14,2	8,1	19,1	14,62
6	Fx 4163	66,1	70,6	34,7	59,1	57,62
7	Fx 3844	47,2	46,1	52,6	35,8	45,42
8	CNS AM 7907	22,0	46,5	22,8	24,0	28,82
9	CNS AM 7665	44,6	52,0	59,5	33,6	47,42
10	IAN 6486	34,8	37,2	29,6	27,4	32,25

Apêndice 24 - Àrea foliar infectada no mês de novembro de 1986, em cm^2.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	48,0	106,9	55,0	54,3	66,04
2	PA 31	36,3	51,6	33,8	49,8	42,87
3	Fx 4098	49,6	50,2	65,2	54,8	54,95
4	Fx 985	62,4	52,5	47,6	55,4	54,47
5	IAN 6158	31,1	38,1	13,9	27,5	27,65
6	Fx 4163	60,4	81,0	67,9	58,1	66,84
7	Fx 3844	61,3	67,0	61,3	67,5	64,27
8	CNS AM 7907	26,6	58,7	21,5	33,0	34,95
9	CNS AM 7665	72,7	48,5	64,3	44,6	57,52
10	IAN 6486	47,4	45,5	37,7	43,3	43,47

Apêndice 25 - Área foliar infectada no mês de dezembro de 1986, em cm^2.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	19,5	26,9	51,0	25,7	30,77
2	PA 31	13,1	17,9	16,6	19,8	16,84
3	Fx 4098	19,2	21,5	20,4	24,5	21,37
4	Fx 985	22,4	23,8	21,8	21,0	22,25
5	IAN 6158	7,1	9,9	9,0	14,5	10,12
6	Fx 4163	47,4	23,8	25,0	24,1	30,07
7	Fx 3844	61,3	23,4	21,0	21,2	31,72
8	CNS AM 7907	14,6	13,6	12,1	13,6	13,47
9	CNS AM 7665	60,7	33,0	20,8	14,5	32,25
10	IAN 6486	27,4	27,2	24,6	22,4	25,40

Apêndice 26 - Área foliar infectada no mês de janeiro de 1987, em cm^2.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	28,0	42,5	39,9	22,1	33,12
2	PA 31	14,4	19,1	22,3	23,6	19,85
3	Fx 4098	35,8	36,8	22,0	28,2	30,70
4	Fx 985	33,0	20,2	18,8	33,0	26,25
5	IAN 6158	7,9	10,0	18,6	17,9	13,60
6	Fx 4163	30,1	28,7	33,4	33,4	31,40
7	Fx 3844	29,8	30,7	28,5	37,0	31,50
8	CNS AM 7907	20,0	23,3	16,6	21,2	20,27
9	CNS AM 7665	29,1	43,5	33,0	35,6	35,29
10	IAN 6486	36,6	30,3	21,9	21,5	27,57

Apêndice 27 - Área foliar infectada no mês de fevereiro de 1987, em cm^2.

Nº	CLONES	I	II	III	IV	MÉDIA
1	Fx 3864	35,8	42,4	33,3	28,3	34,95
2	PA 31	22,4	19,4	23,8	43,1	27,17
3	Fx 4098	25,6	36,0	46,4	44,9	38,22
4	Fx 985	32,1	22,0	24,5	38,7	29,32
5	IAN 6158	10,6	11,5	19,0	18,5	14,90
6	Fx 4163	29,4	44,5	35,0	35,5	36,09
7	Fx 3844	39,3	32,7	36,0	39,0	36,75
8	CNS AM 7907	15,9	18,2	21,9	32,1	22,02
9	CNS AM 7665	28,2	72,0	52,2	37,2	47,39
10	IAN 6486	30,3	28,8	27,9	27,5	28,62