

DOENÇAS DA SERINGUEIRA

Álvaro Figueredo dos Santos

Embrapa Florestas

alvaro.santos@embrapa.br

Luadir Gasparotto

Embrapa Amazônia Ocidental

luadir.gasparotto@embrapa.br



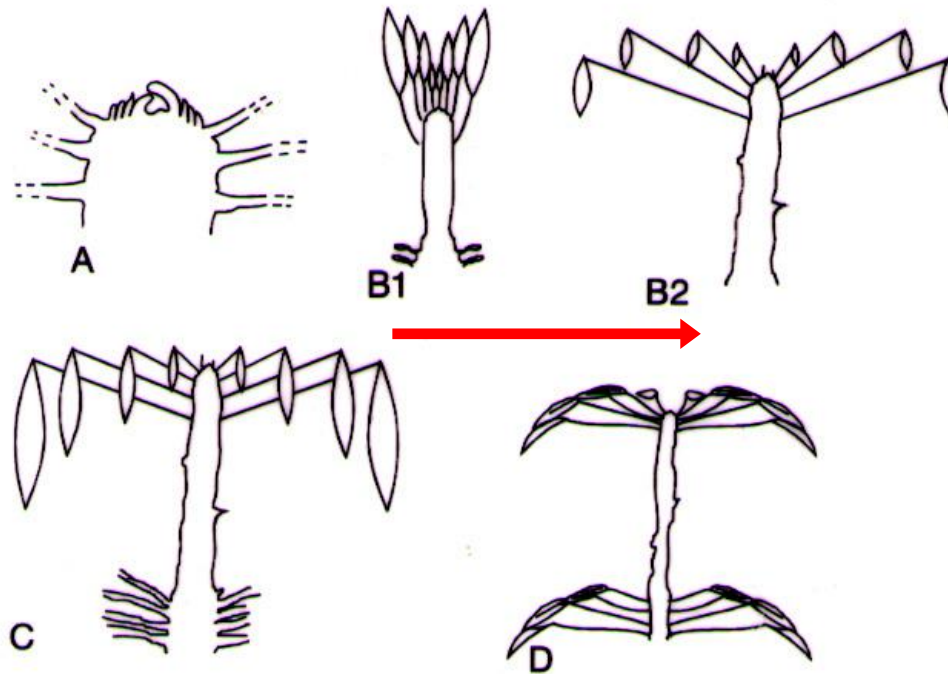
Seringueira

(*Hevea brasiliensis*)



- ✓ É plantada desde a Amazônia até o norte do Estado do Paraná - área de 159.500 ha
- ✓ Produção encontra-se distribuída: Região Norte - 2%, Nordeste - 15%; Centro-Oeste - 16%; e Sudeste por 67%. Os Estados de São Paulo, Mato Grosso e Bahia são os maiores produtores de borracha.
- ✓ Paraná – Paranapoema, Nova Esperança e Santo Inácio – 1.500 ha.

FENOLOGIA DA SERINGUEIRA



Estádios foliares: fase de formação
de um lançamento foliar

Fonte: Hallé et al. (1978)

As seringueiras, a partir dos 4 a 5
anos de idade, apresentam o
fenômeno anual do caducifolismo



Fonte: Moraes (1980)

Planta jovem de seringueira com três
lançamentos foliares

DOENÇAS DAS FOLHAS

Mal-das-folhas

(*Microcyclus ulei*)



FORDLÂNDIA

1927: PARA CRIAR UMA LINHA DE MONTAGEM DE SERINGUEIRAS, HENRY FORD IMPORTOU DOS EUA UMA CIDADE INTEIRA.



Nos anos 20, Henry Ford produzia (ou tinha na mão quem produzia) todas as peças que iam em seus carros - menos os pneus. O látex, matéria-prima deles, já vinha tabelado do Sudeste Asiático. Furioso com essa dependência, o homem mais rico do mundo decidiu criar sua própria colônia produtora de borracha.

Quando souberam dos planos de Ford, as autoridades brasileiras trataram de incluir a Amazônia neles. Seria um alento para a Região Norte, que patinava desde o ciclo da borracha - encerrado justamente pelas seringueiras do Sudeste Asiático. Enquanto aqui a distribuição das árvores ficava a cargo da natureza, lá elas eram plantadas lado a lado, um ganho exponencial de produtividade que Ford esperava reproduzir.

Pelo equivalente a R\$ 2,5 milhões atuais, em 1927 o empresário adquiriu no Pará um terreno do tamanho de dois Distritos Federais, a 1 500 quilômetros de barco de Belém. Às margens do rio Tapajós, surgiu uma ver-

são amazônica do *american dream*: a Fordlândia imitava um subúrbio americano, com casas brancas de alvenaria, amplas calçadas, jardins bem cuidados e hidrantes nas esquinas. Com um contrato que permitia agir sem precisar consultar ninguém, a empresa queimou 1 000 km² de mata virgem e plantou seu seringal cartesiano - que, sem a proteção da floresta, virou presa fácil para insetos e fungos. Além disso, o terreno era montanhoso, não permitia o pouso de aviões e só era acessível a grandes embarcações durante a cheia do Tapajós, implodindo qualquer logística.

Boa parte dos empregados era de caboclos da região, que estranhavam os turnos rígidos e a cartilha puritana - álcool, cigarro e prostituição só eram encontrados na vizinha ilha da Inocência. Em 1930, cansados do cardápio importado de Detroit, rico em enlatados e espinafre, funcionários depredaram a propriedade.

No fim, o fracasso não veio do homem nem da terra, mas da ciência. Em 1945, a borracha sintética se tornou viável, tornando supérfluo qualquer seringal. Irritado, Ford devolveu as terras e tudo que havia nelas por um vigésimo do que já havia perdido - muitas construções ainda estão lá. Falecido dois anos depois, o empresário nunca conheceu a cidade que leva seu nome. »



1. John Rogge, um dos gerentes do projeto, e uma jovem seringueira.
2. Vista da Riverside Avenue: o teto metálico tornava as casas um forno.

O PROJETO

PERÍODO:
1927-1945.

DIMENSÃO:
10 mil km² - quase dois Distritos Federais.

LOCALIZAÇÃO:
200 km ao sul de Santarém (PA), às margens do rio Tapajós.

OBJETIVO:
extração de borracha.

EXTRAS:
criação de dois núcleos urbanos (Fordlândia e Belterra), com alojamentos, casas e clubes, rede de água, escolas, estradas, porto, telefonia.

POR QUE DEU ERRADO:
desconhecimento da região, revolta dos trabalhadores e o surgimento da borracha sintética.

PREJUÍZO ATUALIZADO:
US\$ 500 milhões.



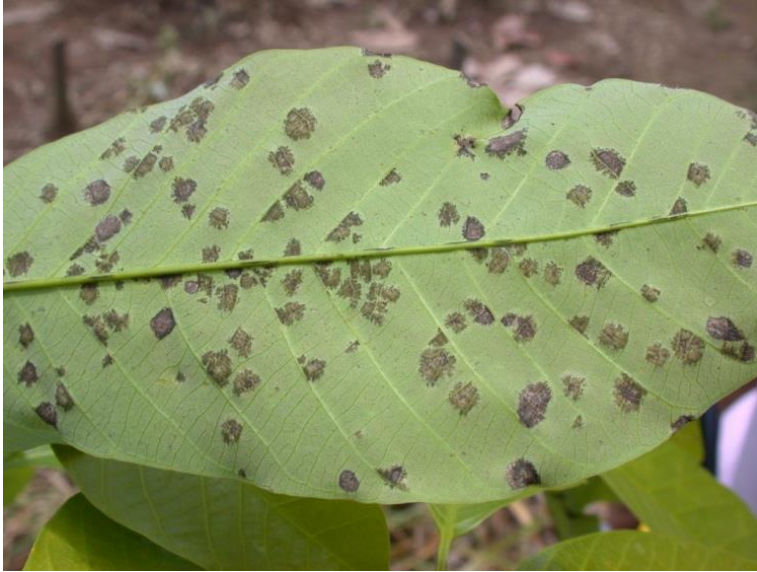
Seringal implantado na Amazônia sempre úmida, com cerca de quatro anos de idade, período em que se efetuou o controle químico do mal-das-folhas

Seringal completamente destruído pelo mal-das-folhas, um ano após a paralização do controle químico

Mal-das-folhas
(*Microcyclus ulei*)

Mal-das-folhas

(*Microcyclus ulei*)



Folíolo com esporulação conidial de *Pseudocercospora ulei* na superfície abaxial



Sinais com aspecto de lixa do mal-das-folhas: estromas na superfície superior de um folíolo maduro - estágio teliomórfico de *Microcyclus ulei*

Mal-das-folhas

(*Microcyclus ulei*)

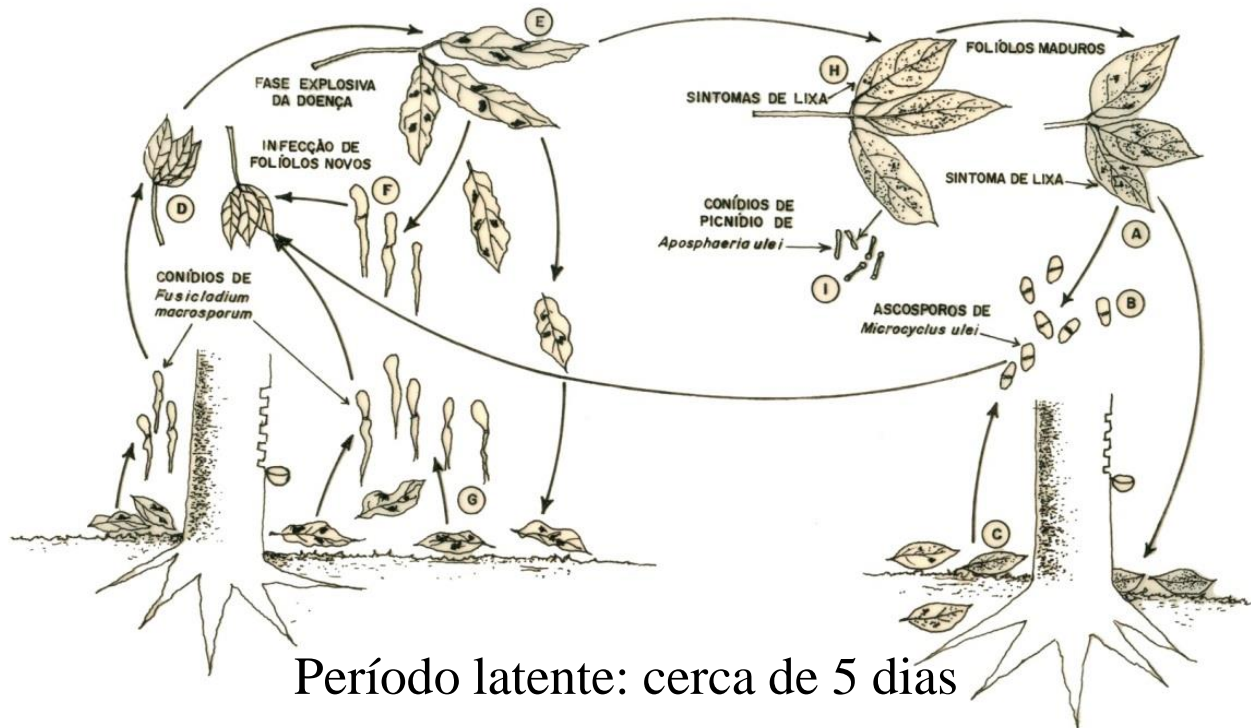


Pecíolo de folha de seringueira afetado por *M. ulei*
Hospedeiros: Espécies do gênero *Hevea*, notadamente *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*

Ciclo do mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*) da seringueira



Fotos: L. Gasparotto



Período latente: cerca de 5 dias

Viabilidade de Esporos de *Microcyclus ulei*

Esporulação conidial de *Pseudocercospora ulei*



Conídios em lesões nos folíolos sobrevivem por várias semanas a temperaturas abaixo de zero ou sob dessecação. Nas lâminas de vidro, os conídios sobreviveram por mais de 4 semanas sob dessecação e por 4 semanas a umidade $> 65\%$.

CHEE, K. H. Factors affecting discharge, germination and viability of spores of *Microcyclus ulei*. Trans. Br. Mycol. Soc. 66 (3) 499-504, 1976.

Estádio teliomórfico de *Microcyclus ulei*



Os ascósporos são liberados em folhas umedecidas em temperaturas mais baixas. As folhas que caem liberam ascósporos após as chuvas. Sob umidade e a 24°C, os peritécios perdem sua viabilidade após 12 dias em folhas verdes e 9 dias em folhas marrons caídas.

Os ascósporos morrem em alta umidade, mas sobrevivem até 15 dias em um dessecador. Eles são mortos por 4 min de exposição à luz UV.

ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

Quarentena

Resistência

Enxertia de copa

Áreas de escape

Controle químico

Controle biológico

RESISTÊNCIA

As espécies de *Hevea* de maior interesse para o melhoramento são:

***H. brasiliensis* – apresenta maior capacidade produtiva e variabilidade genética de resistência ao *M. ulei*;**

***H. benthamiana* – apresenta resistência e variabilidade genética na produção de látex;**

***H. pauciflora* – altamente resistente ao *M. ulei*;**

***H. camporum* e *H. camargoana* – apresentam característica de porte baixo, que é importante quando há necessidade de se fazer controle químico de doenças foliares.**



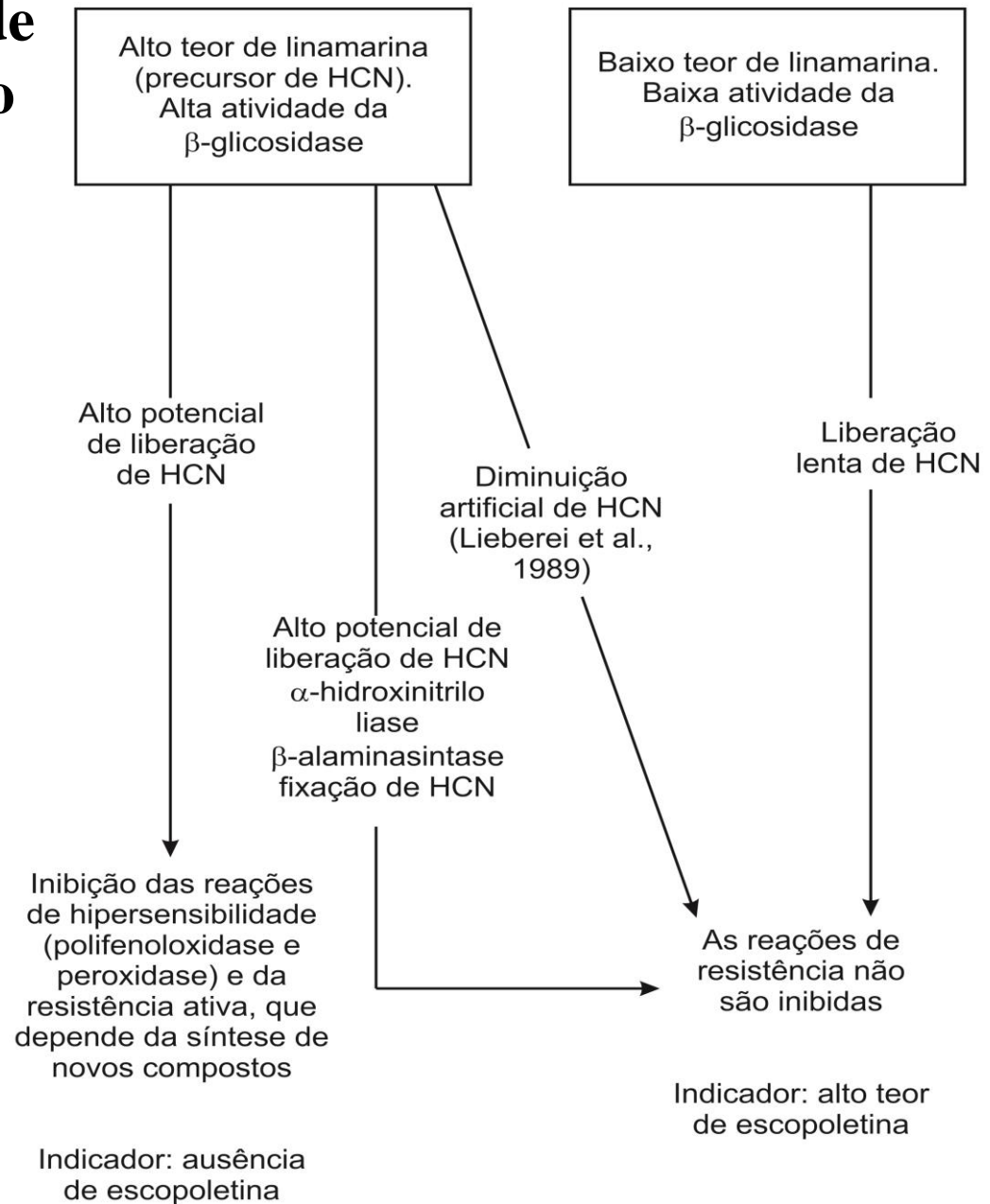
***Microcyclus ulei* tem alta variabilidade fisiológica – raças e grupos fisiológicos;**

A presença da fase sexuada o ano todo, em todas as regiões onde se cultiva seringueira, aumenta a possibilidade de combinação gênica.

Mecanismos de Bioquímicos de Resistência/Suscttibilidade ao *Mivrocyclus ulei*

Hevea rigidifolia, *H. pauciflora*, *H. guianensis*, *H. nitida* e *H. spruceana* não são caducifólias (SEIBERT, 1947) e, interessantemente, híbridos entre estas espécies apresentam resistência ao mal-das-folhas (MORAES; MORAES, 2008).

Um maior grau de resistência está, aparentemente, vinculado a um potencial cianogênico menor, por vezes mais baixo do que o de *H. brasiliensis* (LIEBEREI, 1988) que é suscetível e caducifólia.



Enxertia de copa: Seringueira tricomposta

Pesquisas de Vicente H. F. Moraes
Embrapa Amazônia Ocidental

Foto: Everton Cordeiro



→ COPA: *Hevea pauciflora* -
resistente ao mal das folhas
(*Microcyclus ulei*) →



Foto: Luadir Gasparotto

→ PAINEL: *H.*
brasiliensis - produtivo →



Foto: Everton Cordeiro

→ PORTA-ENXERTO: sementes de *H. brasiliensis*

Enxertia de copa: Seringueira tricomposta



Enxertia de copa: Seringueira tricomposta





**Clone RRIM 600 com copa própria à direita e
copa enxertada (IAN 6543) à esquerda**



**Clone RRIM 600 enxertado de copa com o clone
IAN 6543**

BRASIL: ESTADOS E CAPITALAIS



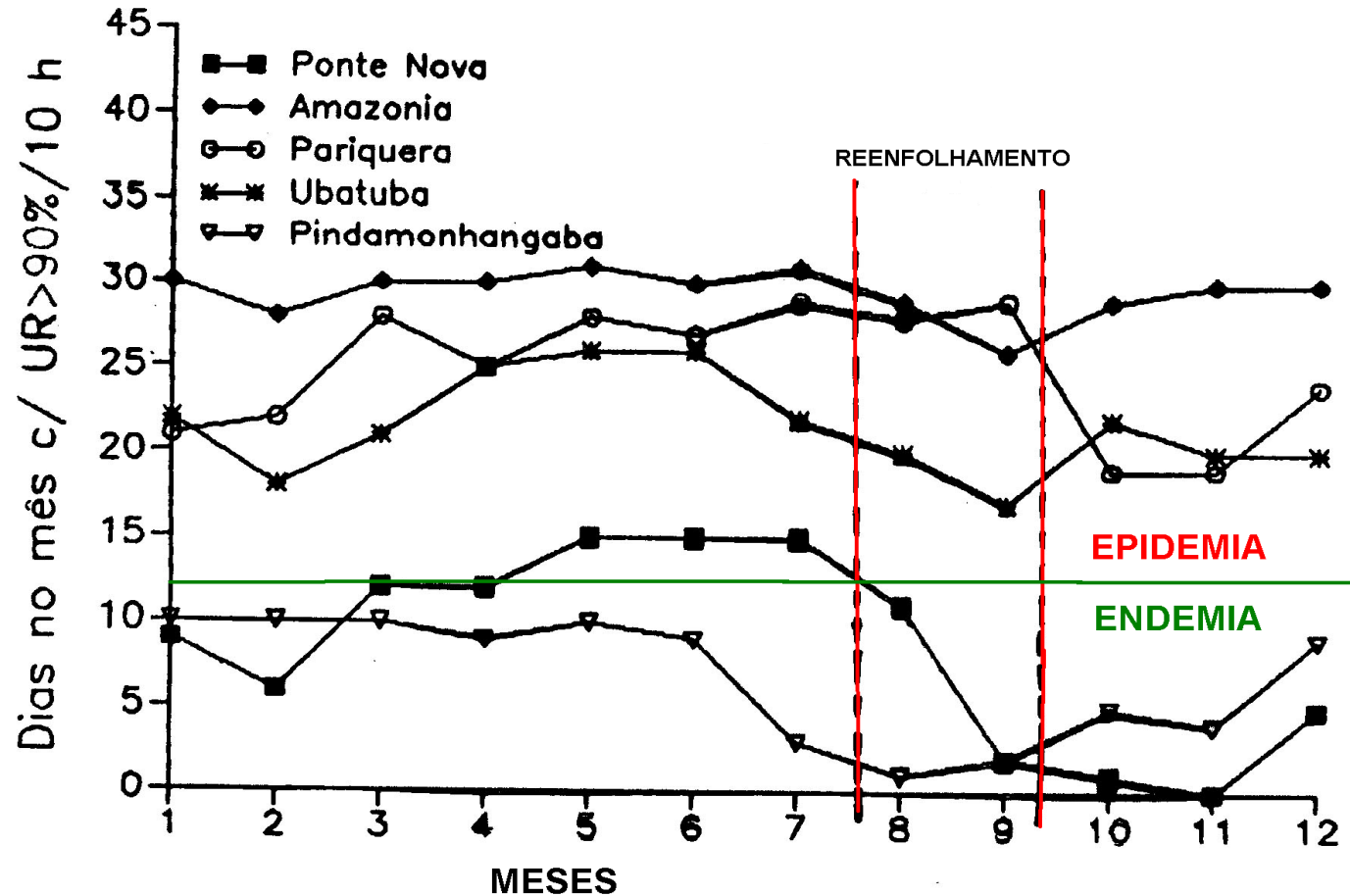
www.baixarmapas.via12.com
Elaborado a partir de base cartográfica do IBGE

Áreas de Escape

Condições de molhamento (número de noites/mês com UR >95%, durante 10 horas), nos meses do ano, em diferentes regiões de plantio de seringueira no Brasil e na Malásia.

Meses	Regiões de plantio				
	Manaus/AM	Una/BA	Ubatuba/SP	S. J. Rio Preto/SP	Malásia
Janeiro	30	22	21	3	14
Fevereiro	28	18	22	5	21
Março	30	22	28	2	17
Abril	30	26	25	2	23
Maio	31	26	28	2	25
Junho	30	27	27	2	25
Julho	31	24	29	1	30
Agosto	29	21	28	1	30
Setembro	26	18	29	1	25
Outubro	29	22	19	1	30
Novembro	30	20	19	1	29
Dezembro	30	20	24	2	30

Molhamento mensal, expresso em dias com UR>90%, em cinco municípios brasileiros, com ênfase no período de reenfolhamento, na região Sudeste.



NÚMERO DE DIAS POR MÊS COM MOLHAMENTO FOLIAR

Controle Químico



Pulverização aérea, por helicóptero, de seringal adulto da Bahia

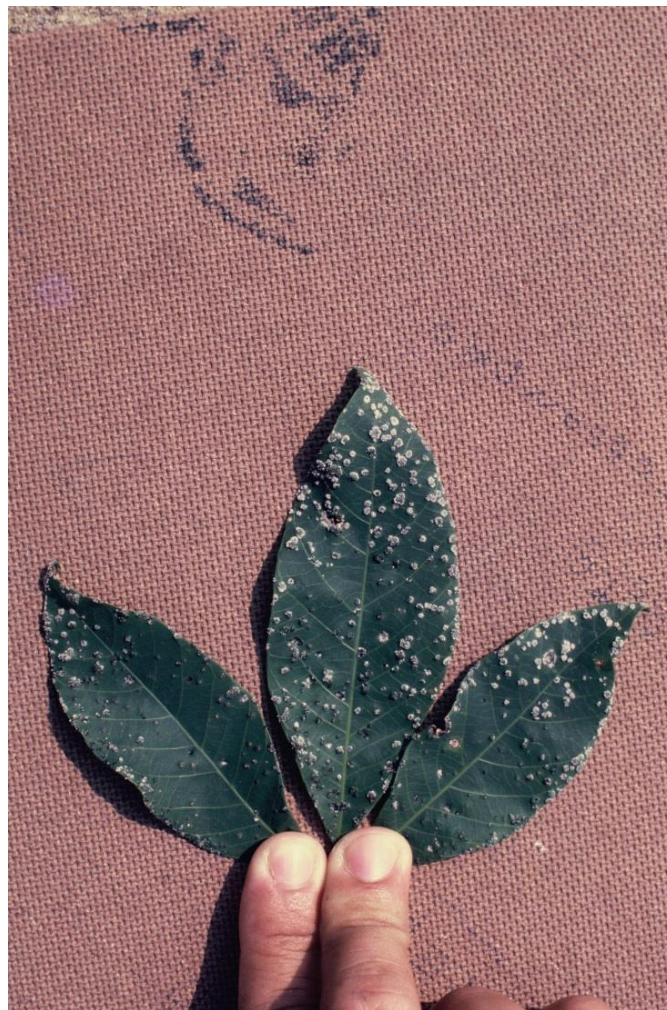
Pesquisas na década de 1980:

Fungicidas – benzimidazóis, triazóis

Desfolhamento artificial – etefon

Termonebulização

Foto: Francisco Alves Ferreira



Pesquisas com Controle Biológico

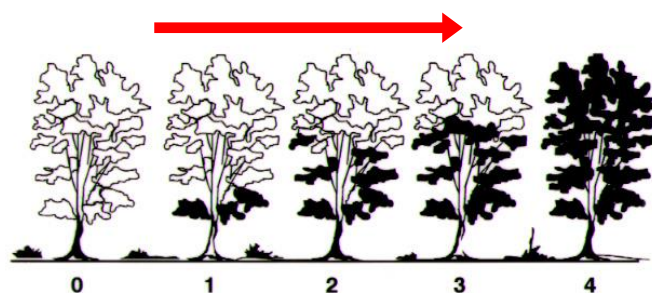
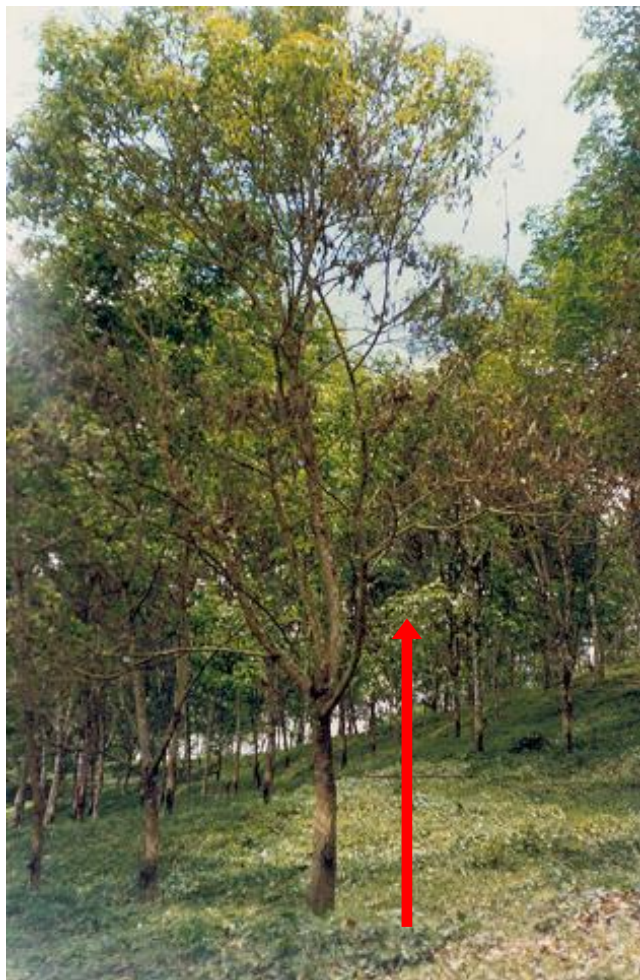
Dicyma pulvinata



**Pesquisas com
Fungos micorrízicos em mudas
(Feldmann, 1990)**

Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Seringueira: Tipos de enfermidades de *Phytophthora* - Requeima



Phytophthora
capsici, *P.*
palmivora, *P.*
citrophthora

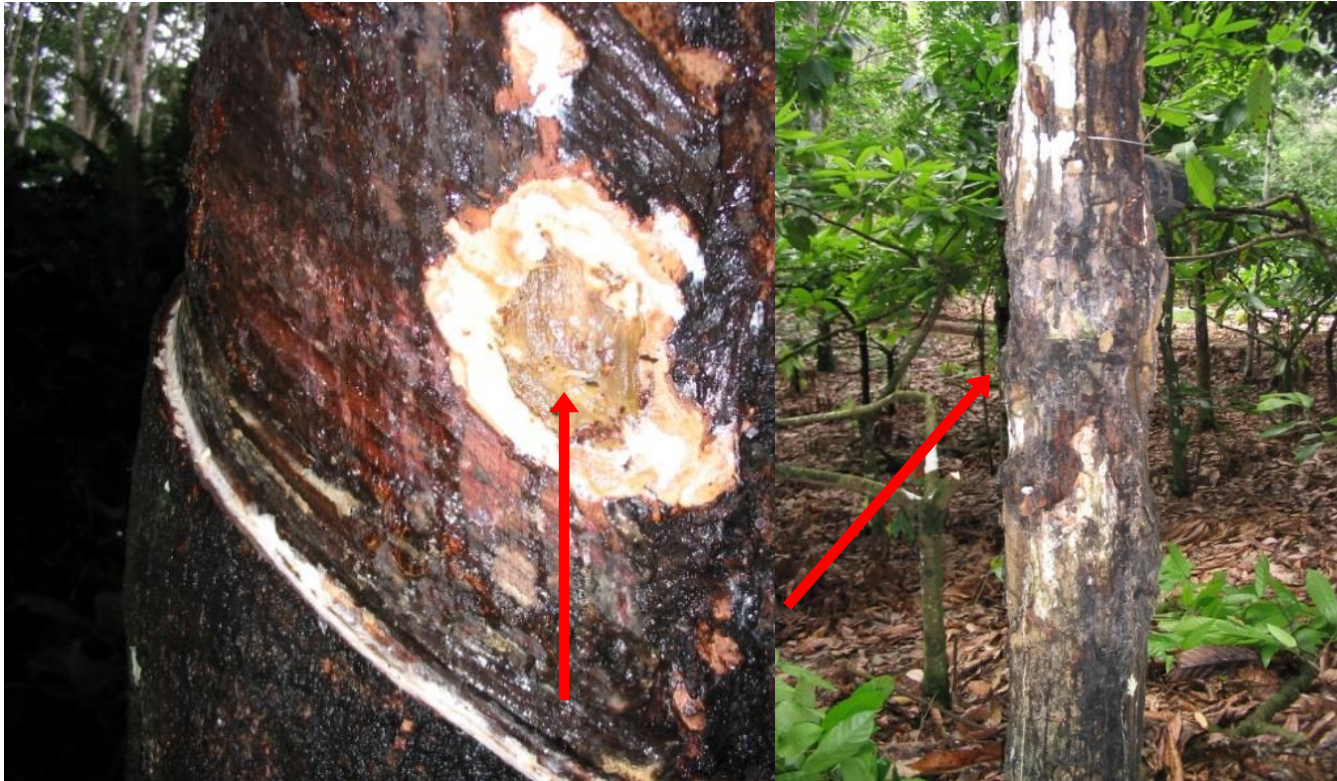
Essa doença ocorre apenas no
Brasil – Mais comum na Bahia

Seringueira: Tipos de enfermidades de *Phytophthora* – Queda das folhas



Phytophthora capsici, *P. palmivora* e *P. citrophthora*

Seringueira: Tipos de enfermidades de *Phytophthora* - Cancro do Tronco e Cancro Estriado



Phytophthora capsici, *P. palmivora* e
P. citrophthora



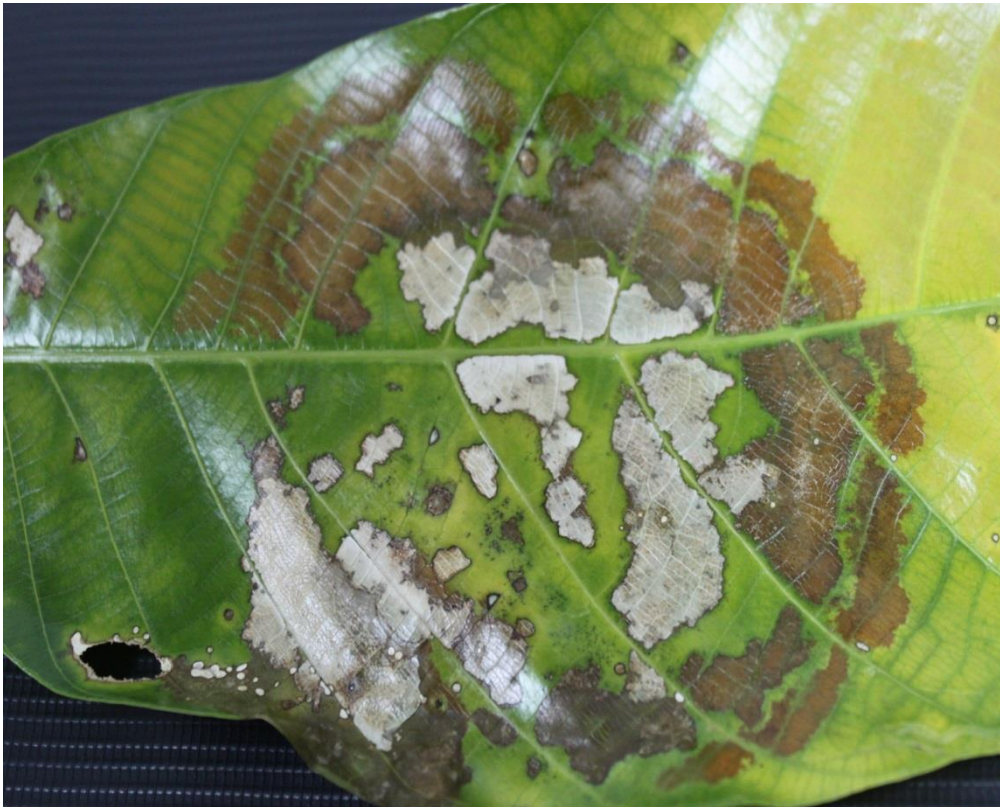
Espécies de *Phytophthora* patogênicas à seringueira

Espécies	Países de ocorrência
<i>P. meadii</i>	Índia, Sri Lanka e Malásia
<i>P. palmivora</i>	Brasil , Índia, Sri Lanka, Malásia e China
<i>P. citrophthora</i>	Brasil e China
<i>P. capsici</i>	Brasil
<i>P. cactorum</i>	China
<i>P. citricola</i>	Sri Lanka
<i>P. botryosa</i>	Malásia e Tailândia
<i>P. nicotianae</i>	Índia

Mancha-areolada

Thanatephorus cucumeris

Causa prejuízos consideráveis na Amazônia



Sintomas definitivos da mancha areolada na superfície superior do folíolo



Sintomas iniciais, com pontos de látex coagulado e oxidado

Antracnose

Colletotrichum gloeosporioides



Fotos: Edson Luiz Furtado

Ocorre com maior severidade na
Amazônia. Tem ocorrido surtos
severos em São Paulo



Foto: Lúcio Rogério Bastos Cavalcanti

Crosta-negra

Phyllachora huberi



Foto: Lúcio Rogério
Bastos Cavalcanti

Ocorre apenas
em seringueira



Foto: Luadir Gasparotto

Ocorre na
Amazônia



Foto: Siglia Regina dos Santos Souza

Crosta-negra

Rosenscheldiella heveae



Ocorre na Amazônia

Oídio

Oidium heveae



Surto em São Paulo

Mal-do-fio

*Corticium
koleroga*



Ocorre na
Amazônia e
Mato Grosso

Mancha-de-Corynespora

Corynespora cassiicola



Ocorre no
Amazonas e Bahia

Mancha concêntrica– *Periconia manihoticola*



Pouca importância para a seringueira

Mancha-de-Alternaria

Alternaria sp.



Ocorrência severa no clone C297 em São Paulo

DOENÇAS DO CAULE

Phytophthora capsici, *P. palmivora* e *P. citrophthora*



Cancro-estriado

Ocorrem em São Paulo,
Espírito Santo, Amazônia,
e principalmente na Bahia

Cancro-do-tronco

Mofo-cinzent

Ceratocystis fimbriata



Ocorre na Amazônia e Bahia

Podridão-do-caule

Lasiodiplodia theobromae



Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Fotos: Luadir Gasparotto

Frequente em seringais debilitados

Antracnose-do-painel-de-sangria

Colletotrichum gloeosporioides



A doença encontra-se disseminada nos seringais de São Paulo

DOENÇAS DAS RAÍZES

Nematoídes

Meloidogyne exigua, *M. incognita* e *M. javanica*



Ocorrência em Mato Grosso



Podridão branca – *Rigidoporus lignosus*

Podridão marrom – *Phellinus noxius*

Podridão vermelha – *Ganoderma pilippii*

DOENÇAS ABIÓTICAS

Secamento do painel



Intensidade excessiva de sangria e/ou o excesso de estimulação com etileno aliados ao período seco e até mesmo à qualidade de alguns solos

Comum em Rio Claro, MT – solos arenosos e alta frequência de sangria com estimulantes

Foto: Larissa Alexandra C. Moraes

Escaldadura

Alta incidência direta dos raios solares sobre o caule ou sua reflexão pelo solo



Principalmente em solo arenosos

A escaldadura causada pelo calor solar pode aparecer em mudas de viveiro e em plantios jovens

Pata-de-elefante



Protuberâncias formadas na região de cicatrização do enxerto com o porta-enxerto, devido incompatibilidade dos tecidos

Incompatibilidade copa-tronco



Fasciação



Sintoma de fasciação em terminal de haste
de seringueira com 1,5 ano de idade

Déficit Hídrico



Seringueira submetida a déficit hídrico,
apresentando secamento dos bordos do
limbo foliar

Foto: Edson Luiz Furtado

Variação



Causa desconhecida

Planta apresenta porte baixo, folhas
pequenas, com mosqueado verde e
amarelo

Nodulosidades

Ferimento no painel resultante de sangrias com cortes profundos que danificam o câmbio

Doenças de painel maltratadas comumente induz à formação de nodulosidades





Álvaro Figueredo dos Santos

alvaro.santos@embrapa.br