

UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CARIRI

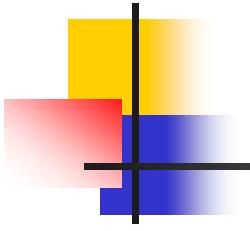
CCAB – Centro de Ciências Agrárias
e da Biodiversidade

Prioridades de Pesquisa em Epidemiologia de Doenças de Plantas no Nordeste Brasileiro

Prof. Sami J. Michereff
Laboratório de Fitopatologia
E-mail: sami.michereff@ufca.edu.br



Laboratório de Fitopatologia
UFCA – Campus Crato



Doenças de Plantas no Nordeste

10 Grandes Desafios

Consulta

- Todos os estados do Nordeste
- 118 pesquisadores de Fitopatologia consultados
- 61 pesquisadores (51,7%) opinaram

Rankeamento

- Frequência (%) de citações e ordenamento

Doenças de Plantas no Nordeste

10 Grandes Desafios

Rank	Doença	Frequência (%)*
1	Meloidoginose da goiabeira	67,4
2	Meleira do mamoeiro	48,8
3	Mancha anelar do mamoeiro	44,2
4	Murcha bacteriana do tomateiro	37,2
5	Mosaico severo do feijão-caupi	34,9
6	Antracnose do mamoeiro	30,2
7	Cancro bacteriano da videira	23,3
8	Mal-do-Panamá da bananeira	23,3
9	Podridão cinzenta do feijão-caupi	20,9
10	Fusariose do maracujazeiro	18,6

*Em relação à opinião de 61 pesquisadores.

Goiabeira

(*Psidium guajava* L.)



Paluma



Kumagai

Goiabeira

Antracnose

Doenças-chave

Ferrugem

Podridão
peduncular

Meloidoginose

Meloidoginose da Goiabeira

Agente causal

- *Meloidogyne enterolobii*



Meloidoginose da Goiabeira

Medidas de Controle

Controle cultural:

- seleção de áreas de plantio, evitando solos infestados
- uso de material propagativo saudável
- suplementação do solo com matéria orgânica
- aplicação de torta de mamona na cova de plantio
- utilização de mudas enxertadas, usando porta-enxerto resistente
- intensificar a irrigação para plantas doentes
- aumento da disponibilidade de nutrientes para plantas doentes
- evitar poda drástica
- erradicação de plantas sintomáticas
- eliminação de plantas invasoras
- evitar trânsito de implementos contendo solo infestado

Controle físico:

- revolvimento do solo da cova de plantio e solarização por dois meses

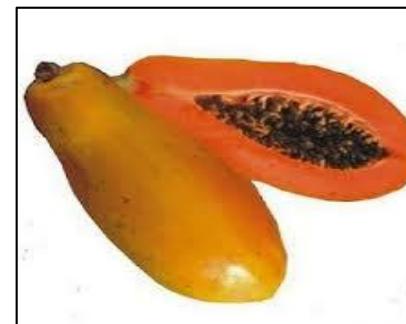
Controle genético:

- cultivares comerciais resistentes são indisponíveis

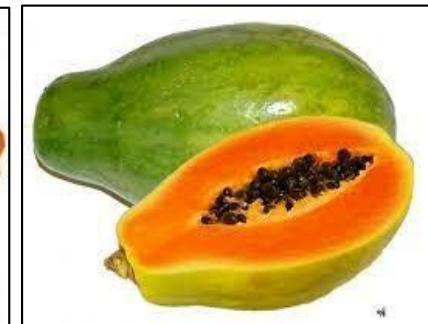
Baixa
eficácia !!!

Mamoeiro

(*Carica papaya L.*)



**Formosa
Comprido**



Golden

Mamoeiro

Mancha anelar

Meleira

Antracnose

Varíola

Doenças-chave

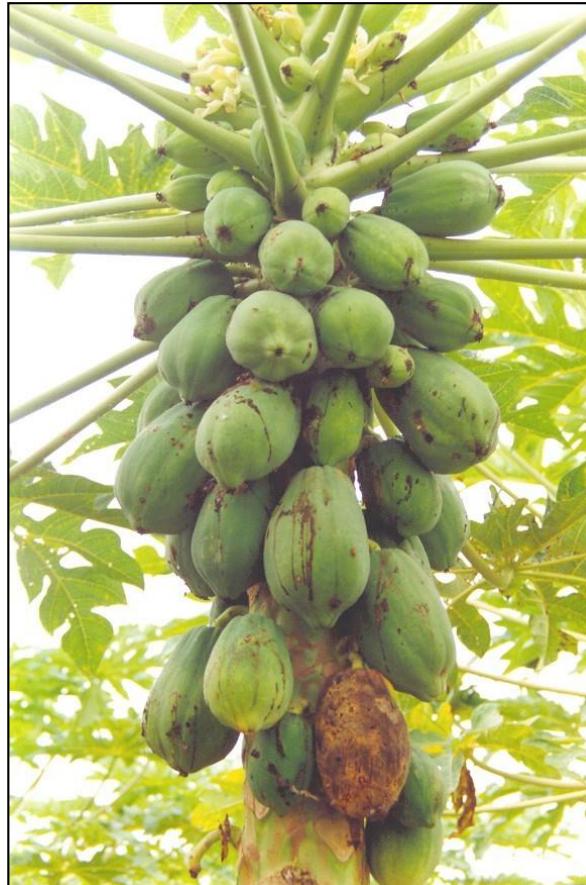
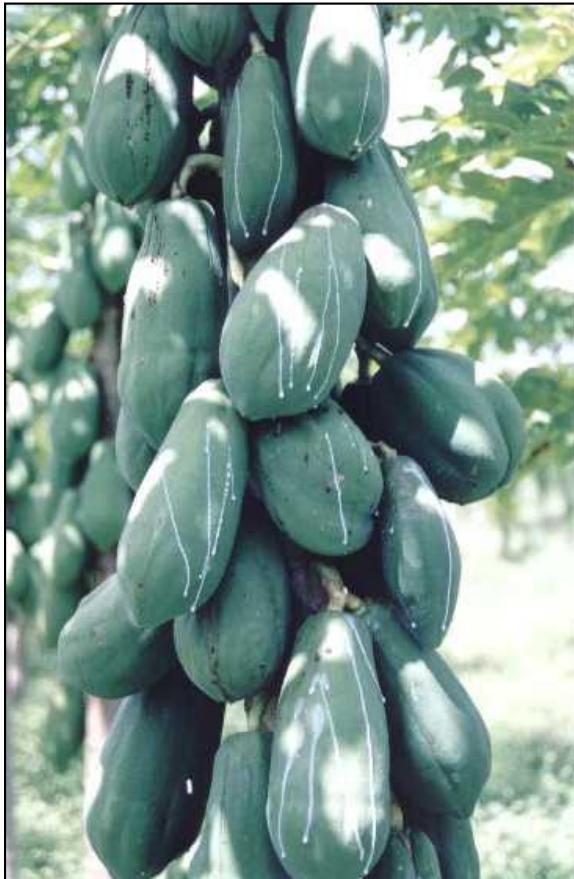
Podridão peduncular

Oídio

Meleira do Mamoeiro

Agente causal

- *Papaya meleira virus - PMeV*



Meleira do Mamoeiro

Medidas de Controle

Controle cultural:

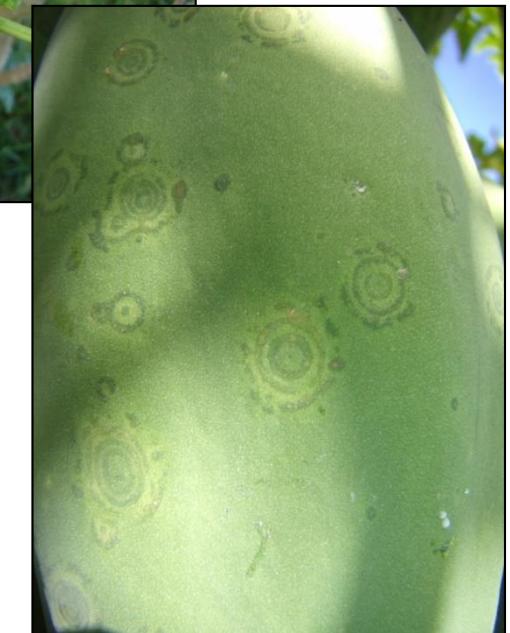
- Evitar plantios em áreas com histórico da doença
- Realizar inspeções semanais nos pomares
- Eliminar plantas doentes
- Não retirar sementes de plantas infectadas
- Desinfestar o material utilizados nos tratos culturais
- Evitar ferimentos nas plantas
- Manter as linhas e entrelinhas livres de plantas daninhas
- Eliminar lavouras (sadias ou doentes) no final do ciclo econômico
- Em elevada incidência, utilizar vazio sanitário (sem plantio por 3 anos)

Baixa
eficácia !!!

Mancha Anelar do Mamoeiro

Agente causal

- *Papaya ringspot virus - PRSV*



Mancha Anelar do Mamoeiro

Medidas de Controle

Controle cultural:

- Evitar plantios em áreas com histórico da doença
- Realizar inspeções semanais nos pomares
- Eliminar plantas doentes
- Desinfestar o material utilizados nos tratos culturais
- Evitar ferimentos nas plantas
- Evitar presença de cucurbitáceas e plantas hospedeiras de pulgões
- Eliminar lavouras (sadias ou doentes) no final do ciclo econômico
- Evitar o plantio em fileiras no mesmo sentido que a ação do vento
- Em elevada incidência, utilizar vazio sanitário (sem plantio por 3 anos)

Controle genético:

- Proteção cruzada
- Variedades transgênicas



Antracnose do Mamoeiro

Agente causal

- *Colletotrichum spp.*



Antracnose do Mamoeiro

Medidas de Controle

Controle cultural:

- Adubação equilibrada
- Manejo da irrigação adequado
- Eliminação de fontes de inóculo
- Manuseio adequado dos frutos
- Sanitização das instalações e dos equipamentos

Controle físico:

- Termoterapia
 - ✓ $48^{\circ}\text{C} / 20 \text{ min} > 8^{\circ}\text{C} / 20 \text{ min}$
 - ✓ $54^{\circ}\text{C} / 3 \text{ min} > 8^{\circ}\text{C} / 3 \text{ min}$

Controle químico:

- Aplicação de fungicidas registrados: 27 formulações
 - ✓ Campo
 - ✓ Pós-colheita

Baixa
eficácia !!!

Bananeira

(*Musa spp.*)



Pacovan



Prata Anã



Nanica

Bananeira

**Sigatoka
amarela**

Mal-do-Panamá

Antracnose

Doenças-chave

Podridão-da-coroa

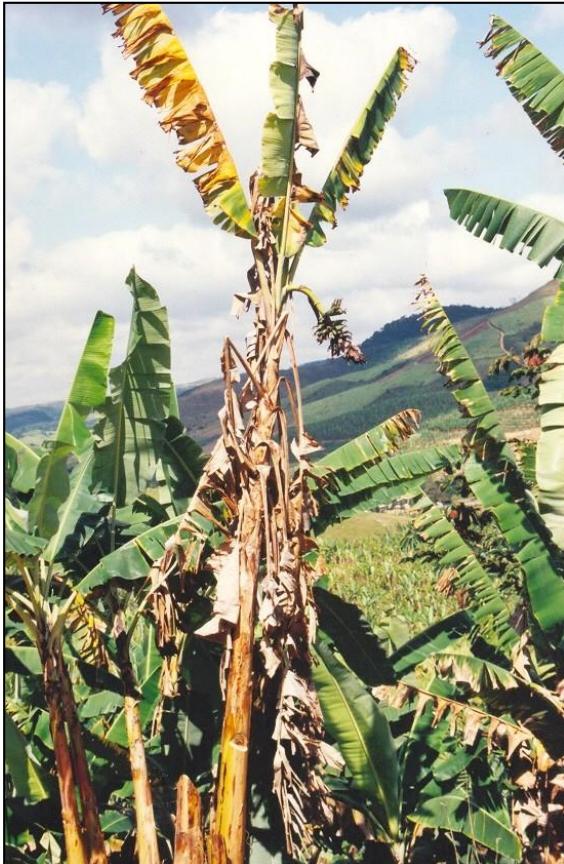
**Sigatoka
negra**

Fitonematoses

Mal-do-Panamá da Bananeira

Agente causal

- *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* raças 1, 2 e 4



Mal-do-Panamá da Bananeira

Medidas de Controle

Controle cultural:

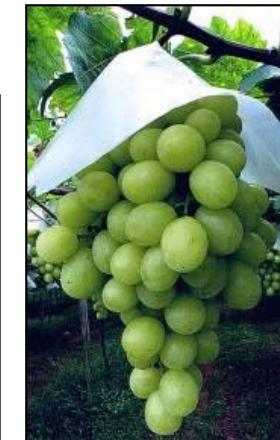
- evitar plantio em áreas com histórico de incidência da doença
- evitar solos mal drenados
- correção do pH do solo
- correção dos teores de cálcio e magnésio no solo
- adubação equilibrada
- suplementação do solo com matéria orgânica
- uso de material propagativo sadio
- erradicação de plantas com sintomas
- roçagem de plantas invasoras

Controle genético:

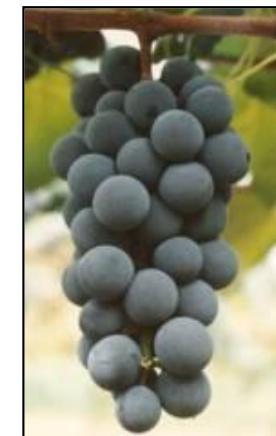
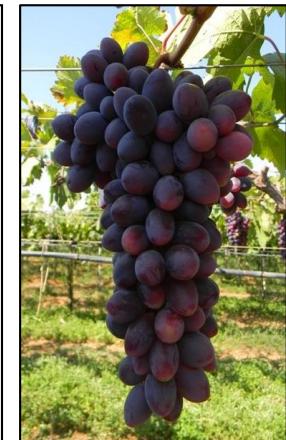
- cultivares resistentes são disponíveis ??????



Videira



Itália **Festival**



Isabel

Videira

Míldio

Ferrugem

Cancro bacteriano

Doenças-chave

Morte
descendente

Oídio

Doença de Petri

Cancro Bacteriano da Videira

Agente causal

- *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*



Cancro Bacteriano da Videira

Medidas de Controle

Controle cultural:

- usar material propagativo sadio
- eliminar restos culturais infectados
- evitar estresse hídrico
- manter adubação equilibrada
- evitar ferimentos nas plantas
- evitar podas em períodos chuvosos
- desinfestar ferramentas de poda e outros tratos culturais

Controle genético:

- cultivares comerciais resistentes não são disponíveis
- evitar plantio de cultivares mais suscetíveis: Red Globe

Controle químico:

- proteger ferimentos da poda com fungicidas à base de cobre
- pulverizações com fungicidas protetores: oxicloreto de cobre

Baixa
eficácia !!!

Maracujazeiro

(*Passiflora* spp.)



Maracujá-amarelo



Maracujá-doce

Maracujazeiro

Antracnose

Fusariose

Doenças-chave

Verrugose

Crestamento
bacteriano

Endurecimento
dos frutos

Fusariose do Maracujazeiro

Agente causal

- *Fusarium oxysporum f. sp. passiflorae*



Fusariose do Maracujazeiro

Medidas de Controle

Controle cultural:

- evitar plantio em áreas com histórico de incidência da doença
- evitar solos mal drenados
- correção do pH do solo
- correção dos teores de cálcio e magnésio no solo
- adubação equilibrada
- suplementação do solo com matéria orgânica
- uso de material propagativo sadio
- erradicação de plantas com sintomas
- roçagem de plantas invasoras

Controle genético:

- cultivares resistentes são indisponíveis



Tomateiro

(*Lycopersicon esculentum* Mill.)



Estaqueado



Rasteiro

Tomateiro

Requeima

Murcha bacteriana

Doenças-chave

Talo oco

Fundo preto

Murcha Bacteriana do Tomateiro

Agente causal

- *Ralstonia solanacearum* e *Ralstonia pseudosolanacearum*



Murcha Bacteriana do Tomateiro

Medidas de Controle

Controle cultural:

- escolha de local de plantio livre do patógeno
- utilização de mudas de alta qualidade
- remoção e destruição de restos culturais
- rotação de culturas com gramíneas ou leguminosas
- evitar o plantio em época de temperatura e umidade alta
- evitar plantios em locais que recebem água escoada de outros locais
- evitar irrigações excessivas ou frequentes
- evitar o transito em locais dentro da lavoura onde a doença foi detectada
- eliminação de plantas voluntárias e daninhas
- controle de nematoides
- evitar ferimentos na muda ou na planta adulta

Controle genético:

- cultivares comerciais resistentes são indisponíveis

Baixa
eficácia !!!

Feijão-caupi

(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)



Feijão-caupi

**Podridão
cinzenta**

Mosaico severo

**Murcha-de-
fusário**

Doenças-chave

**Murcha-de-
esclerócio**

Rizoctoniose

Cercosporiose

Mosaico Severo Feijão-Caupi

Agente causal

- *Cowpea severe mosaic virus - CPSMV*



Mosaico Severo do Feijão-Caupi

Medidas de Controle

Controle cultural:

- remoção e destruição de restos culturais
- eliminação de plantas remanescentes
- rotação de culturas com gramíneas
- evitar o plantio em época de temperatura elevada

Controle genético:

- cultivares comerciais resistentes são disponíveis: BRS Potengi, BR-17 Gurguéia

Controle químico:

- aplicação de inseticidas para controle de insetos vetores

Baixa
eficácia !!!

Podridão Cinzenta Feijão-Caupi

Agente causal

- *Macrophomina phaseolina* e *Macrophomina pseudophaseolina*



Podridão Cinzenta Feijão-Caupi

Medidas de Controle

Controle cultural:

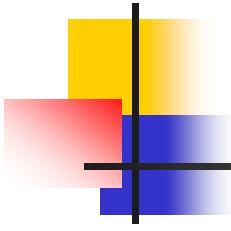
- remoção e destruição de restos culturais
- eliminação de plantas remanescentes
- rotação de culturas com gramíneas (exceto sorgo)
- evitar o plantio em época de temperatura elevada
- utilização de irrigação

Controle genético:

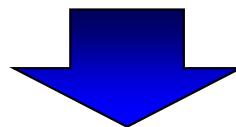
- cultivares comerciais resistentes são disponíveis: BRS Guariba

Baixa
eficácia !!!

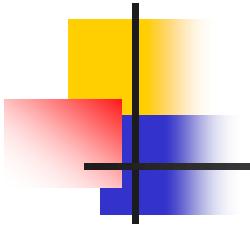
Manejo de Doenças de Plantas



**Porque as medidas adotadas têm sido
pouco eficazes no controle das principais
doenças em cultivos no Nordeste
brasileiro ?**



Falta de conhecimentos epidemiológicos !!!



Sistema Epidemiológico

As mudanças na intensidade da doença (y) são função de n-susbsistemas dinâmicos que constituem um sistema epidemiológico:

$$\Delta Y = f(h, p, c, m, \dots i)$$

onde:

h=hospedeiro

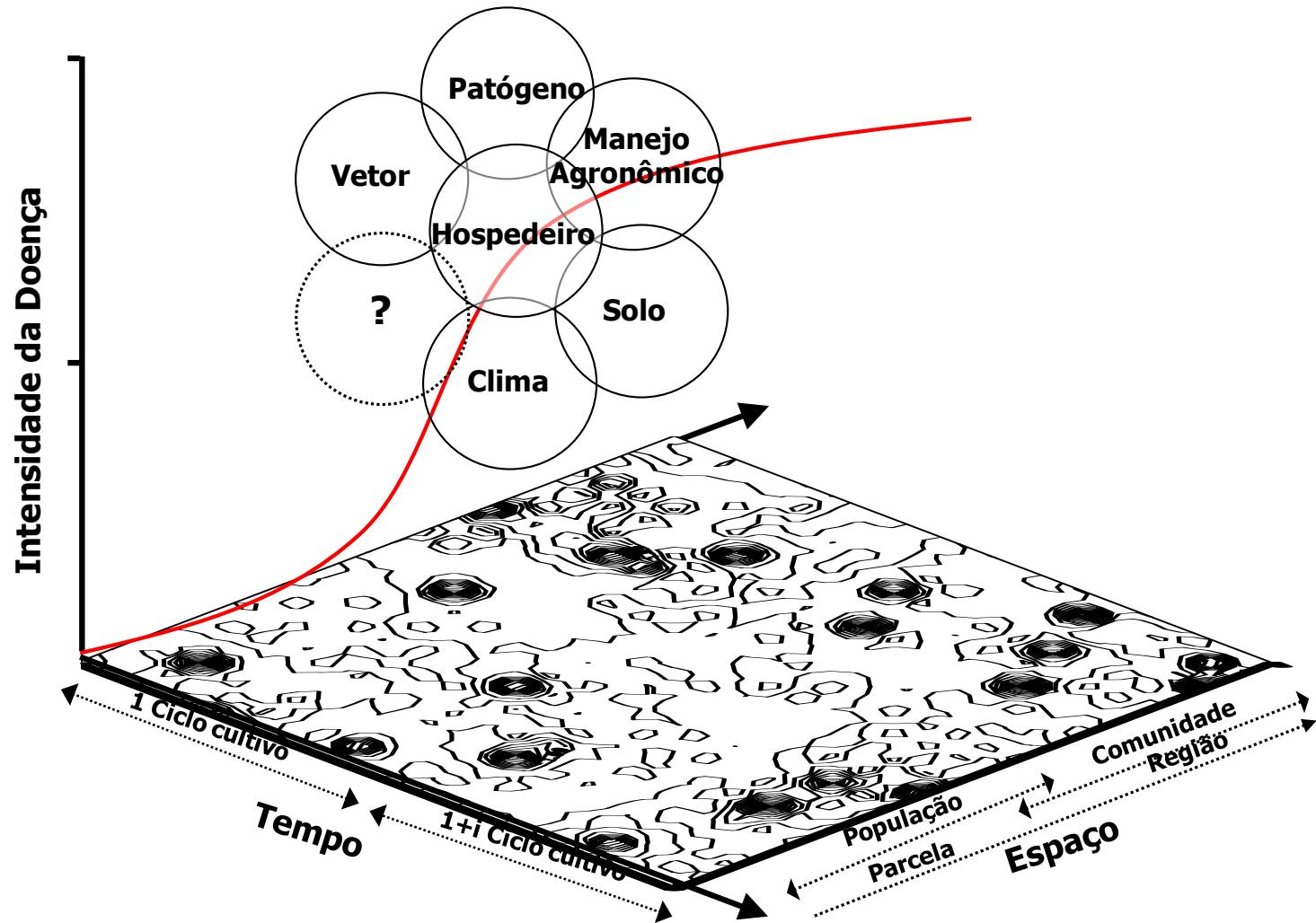
p=patógeno

c=clima

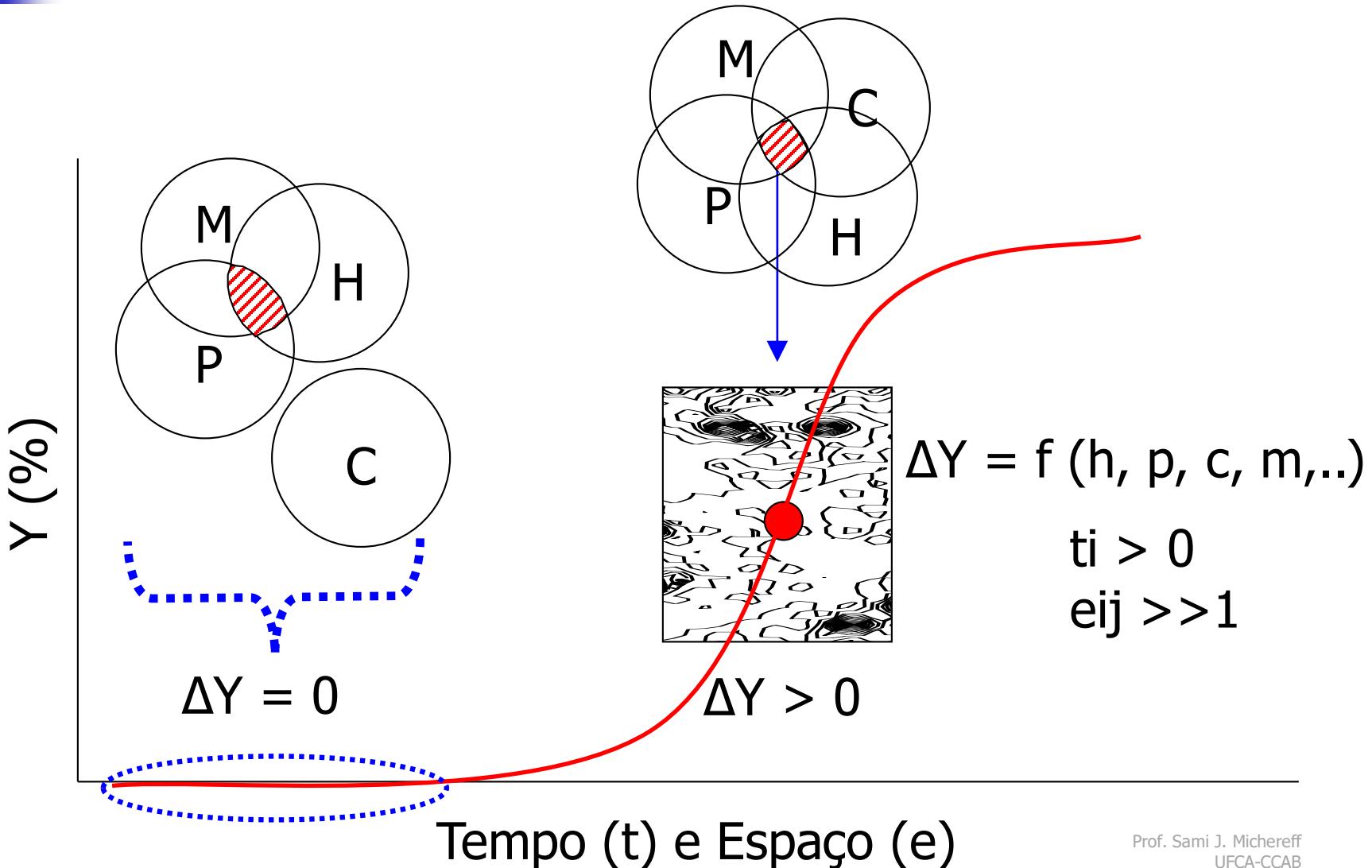
m=manejo

i= outros subsistemas

Epidemia: Síntese de Processos Interrelacionados



A indutividade de uma epidemia é função da interação de n-subsistemas



Epidemia e Processos Biológicos

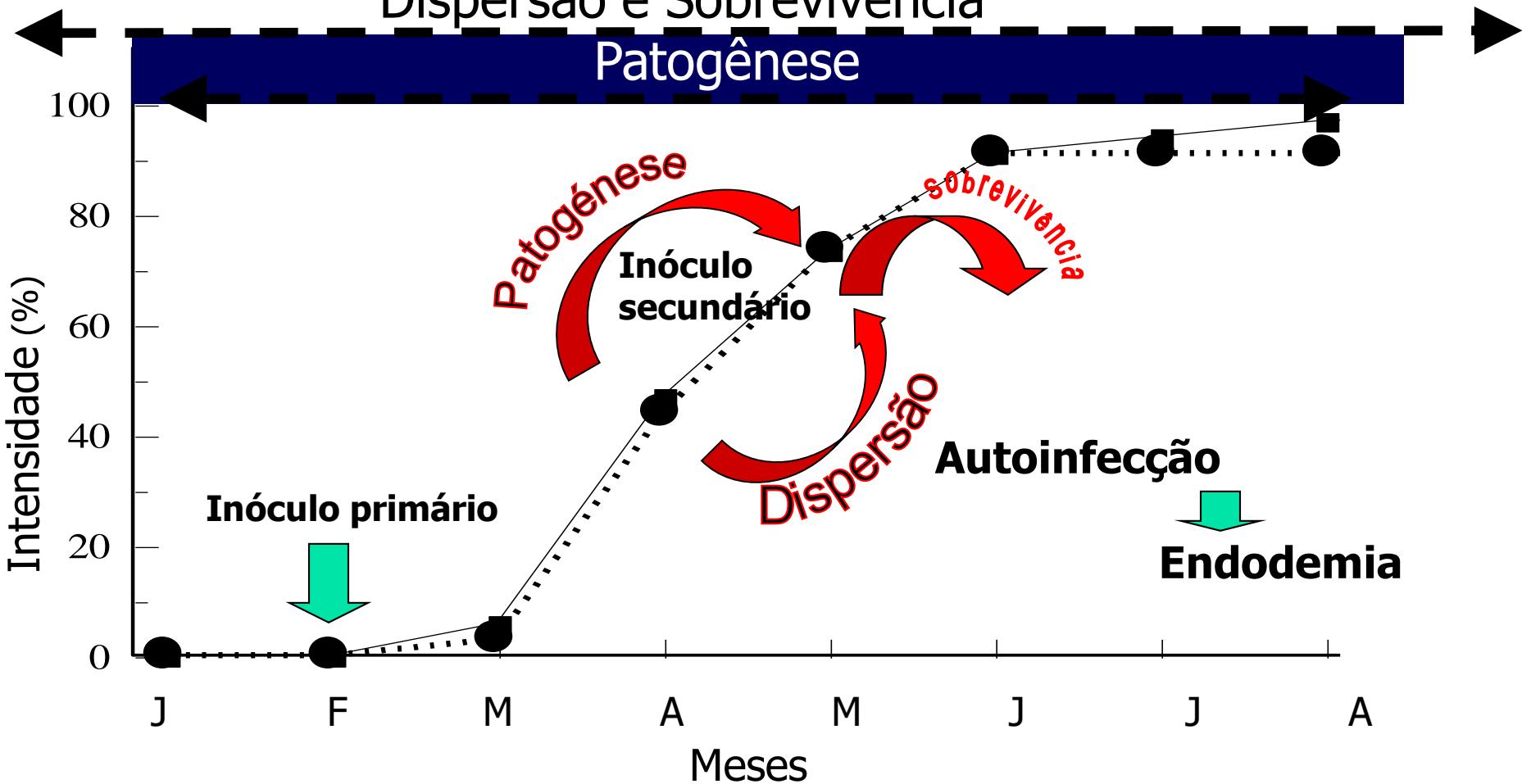
Dispersão

Aloinfecção

Exodemia

Dispersão e Sobrevivência

Patogênese

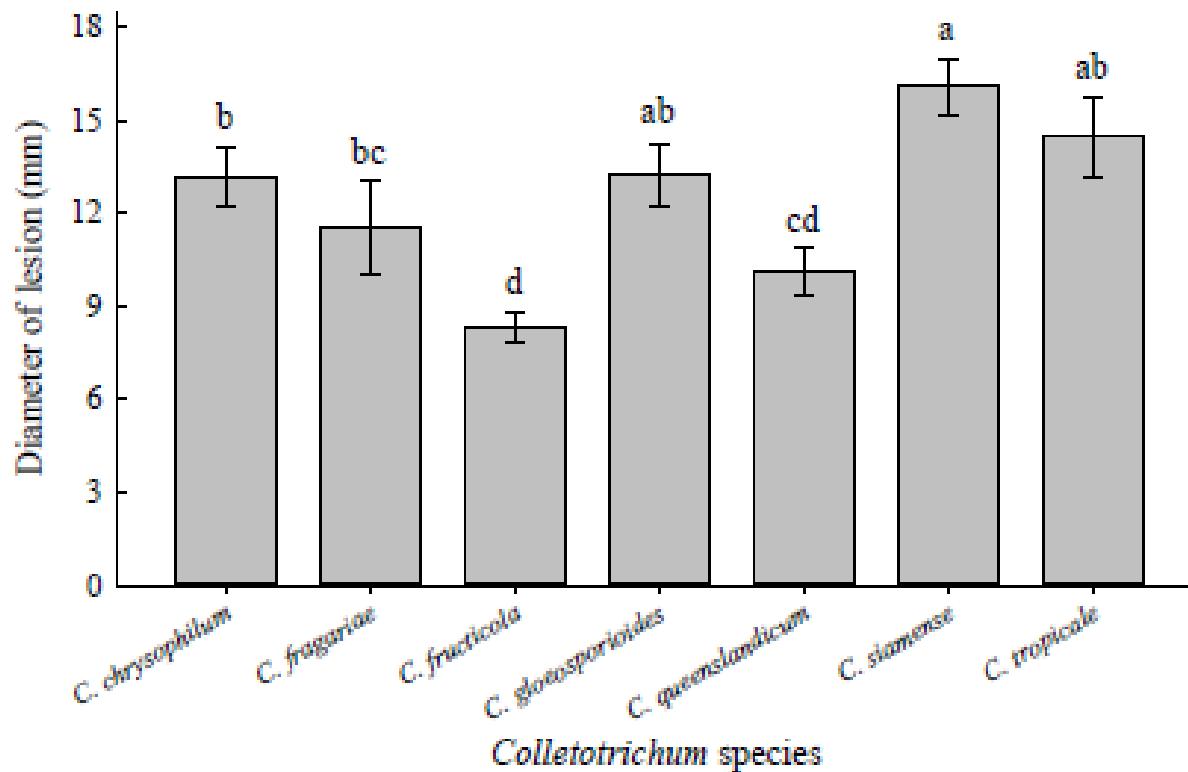


Prioridades de Pesquisa em Epidemiologia no Nordeste

- Desenvolvimento de ferramentas moleculares para integração de estudos de filogenia e epidemiologia.
- Estudos de epidemiologia comparativa entre as espécies causadoras de uma mesma doença.
- Estudos das interações entre espécies associadas e causadoras de uma doença.
- Estudos de dinâmica espaço-temporal das doenças e dos aspectos relacionados à dispersão dos inóculos.
- Estudos de genética populacional dos patógenos e as consequências epidemiológicas.

Prioridades de Pesquisa em Epidemiologia no Nordeste

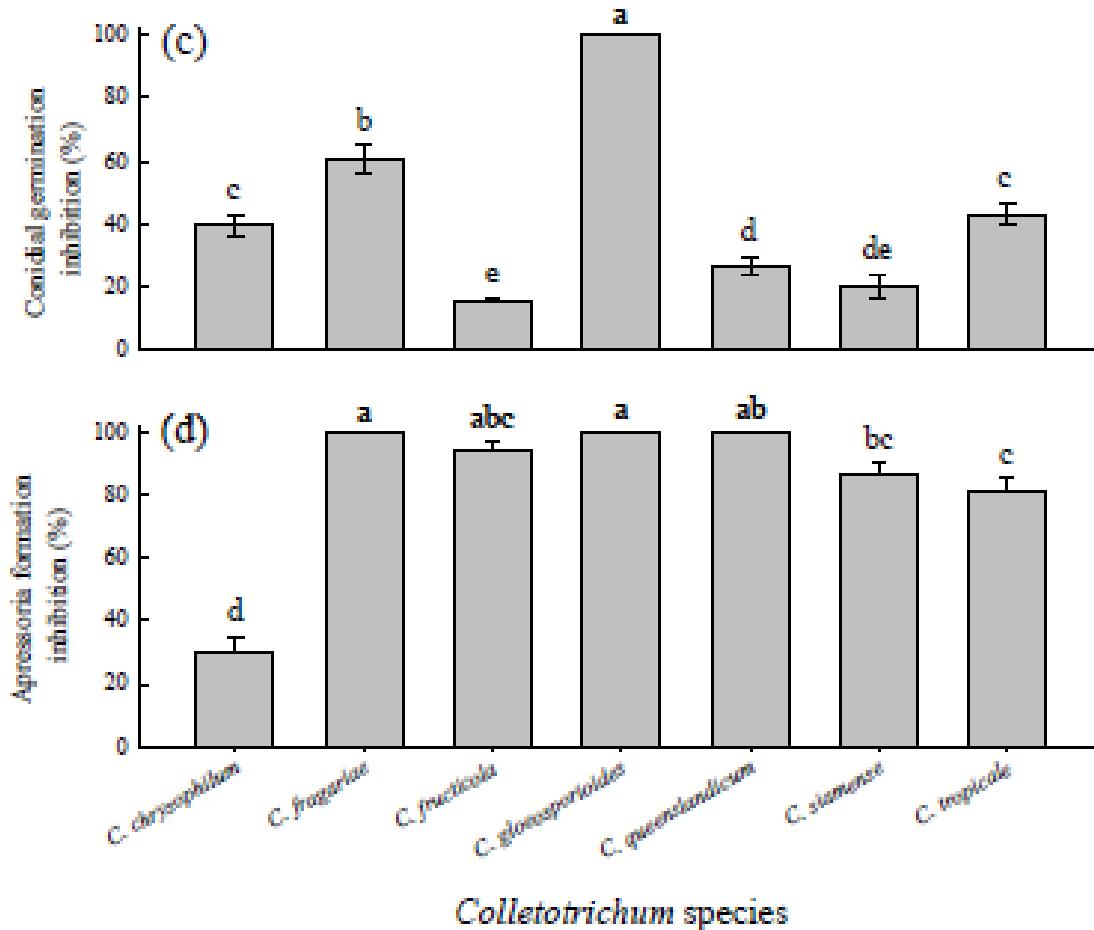
- Estudos de epidemiologia comparativa



Aggressiveness of seven *Colletotrichum* species associated with cashew anthracnose in Northeastern Brazil (Veloso et al., 2018)

Prioridades de Pesquisa em Epidemiologia no Nordeste

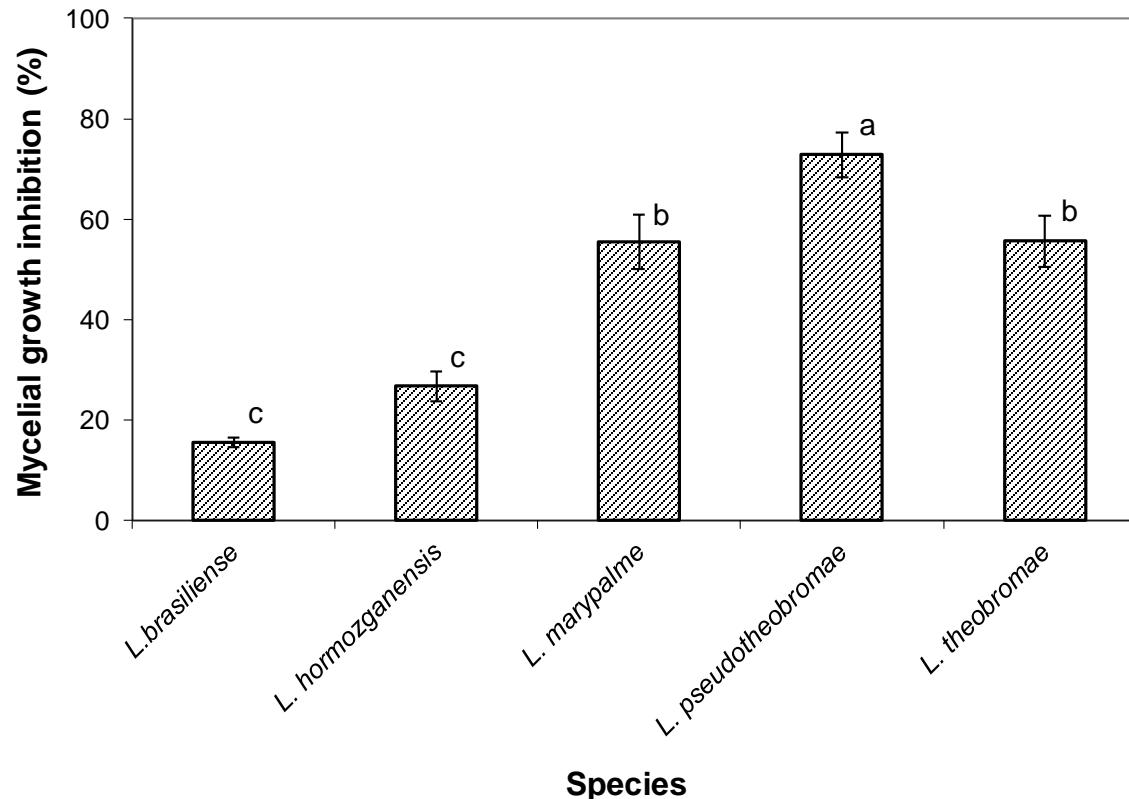
■ Estudos de epidemiologia comparativa



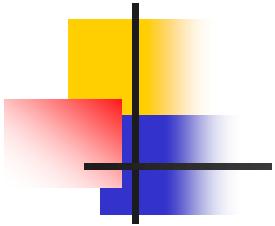
Sensitivity of the seven *Colletotrichum* species associated with cashew anthracnose in Northeastern Brazil to thiophanate-methyl (5 µg a.i./ml) (Veloso et al., 2018)

Prioridades de Pesquisa em Epidemiologia no Nordeste

- Estudos de epidemiologia comparativa



Sensitivity of the five *Lasiodiplodia* species associated with papaya stem-end rot in Northeastern Brazil to thermotherapy (48°C/20 min) (Sacchini et al., 2018)



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CARIRI

CCAB – Centro de Ciências Agrárias
e da Biodiversidade

Muito Obrigado !!!

Prof. Sami J. Michereff
Laboratório de Fitopatologia
E-mail: sami.michereff@ufca.edu.br



Laboratório de Fitopatologia
UFCA – Campus Crato