

# EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS

ILUSTRADA COM O HUANGLONGBING DOS CITROS



2018 **LFN 424**  
FITOPATOLOGIA

ARMANDO BERGAMIN FILHO



# **A EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS**

## **ILUSTRADA COM O HUANGLONGBING DOS CITROS**

**EPIDEMIOLOGIA  
TRADICIONAL**

**DOIS PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS**  
**PRINCÍPIO FUNDADOR**  
**MANEJO: PADRÕES 1 & 2**

**EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM**

**HUANGLONGBING DOS CITROS**  
**O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO**  
**MANEJO: PADRÃO 3**

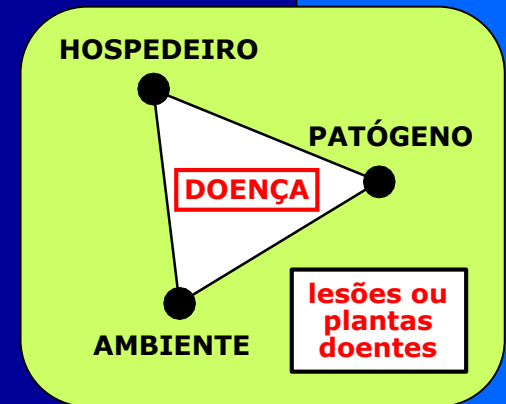
# EPIDEMIOLOGIA

## definição

O estudo das populações do **PATÓGENO** e do **HOSPEDEIRO** e do contato entre elas, que leva a algo novo: a **DOENÇA**.

Esta pode ser considerada como uma terceira classe de população: a população de **LESÕES** ou de **PLANTAS DOENTES**.

### O TRIÂNGULO DA DOENÇA

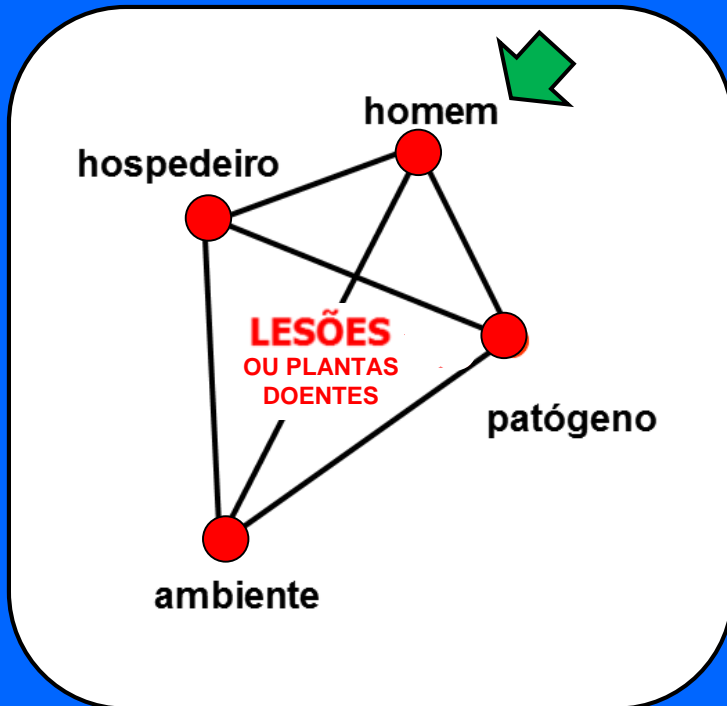


# EPIDEMIOLOGIA

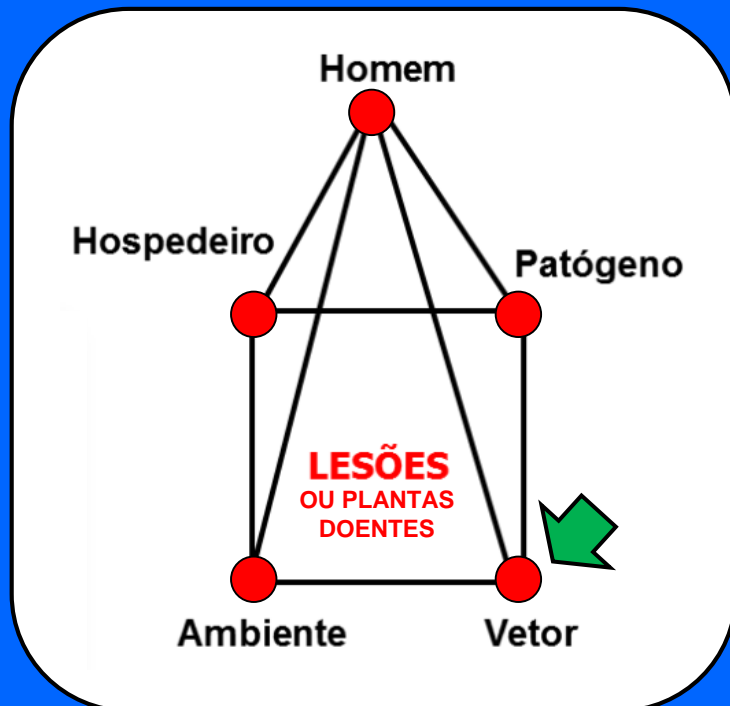
representações:  
lesões ou plantas doentes

TRIÂNGULO → TETRAEDRO → PENTAEDRO

O TETRAEDRO DA DOENÇA



O PENTAEDRO DA DOENÇA





# **EPIDEMIOLOGIA**

## **objetivos**

### **ACADÊMICO**

Compreender melhor o patossistema, ou seja, a estrutura e o comportamento da doença (**POPULAÇÃO DE LESÕES** ou de **PLANTAS DOENTES**) no tempo e no espaço.

### **APLICADO**

A compreensão do patossistema é a base do **MANEJO SUSTENTÁVEL E RACIONAL DA DOENÇA.**

### **TEMA DA AULA**

COM O HLB COMO EXEMPLO





ARISTÓTELES  
384-322 a.C.

filosofia  
& ciência

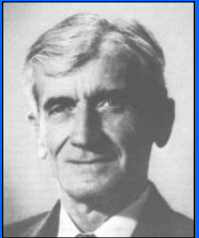
ciência

IDENTIFICAÇÃO  
DE PADRÕES

padrão regular 1

order

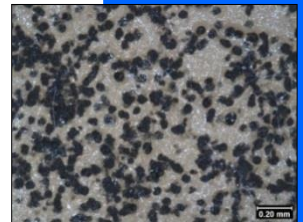
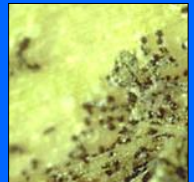
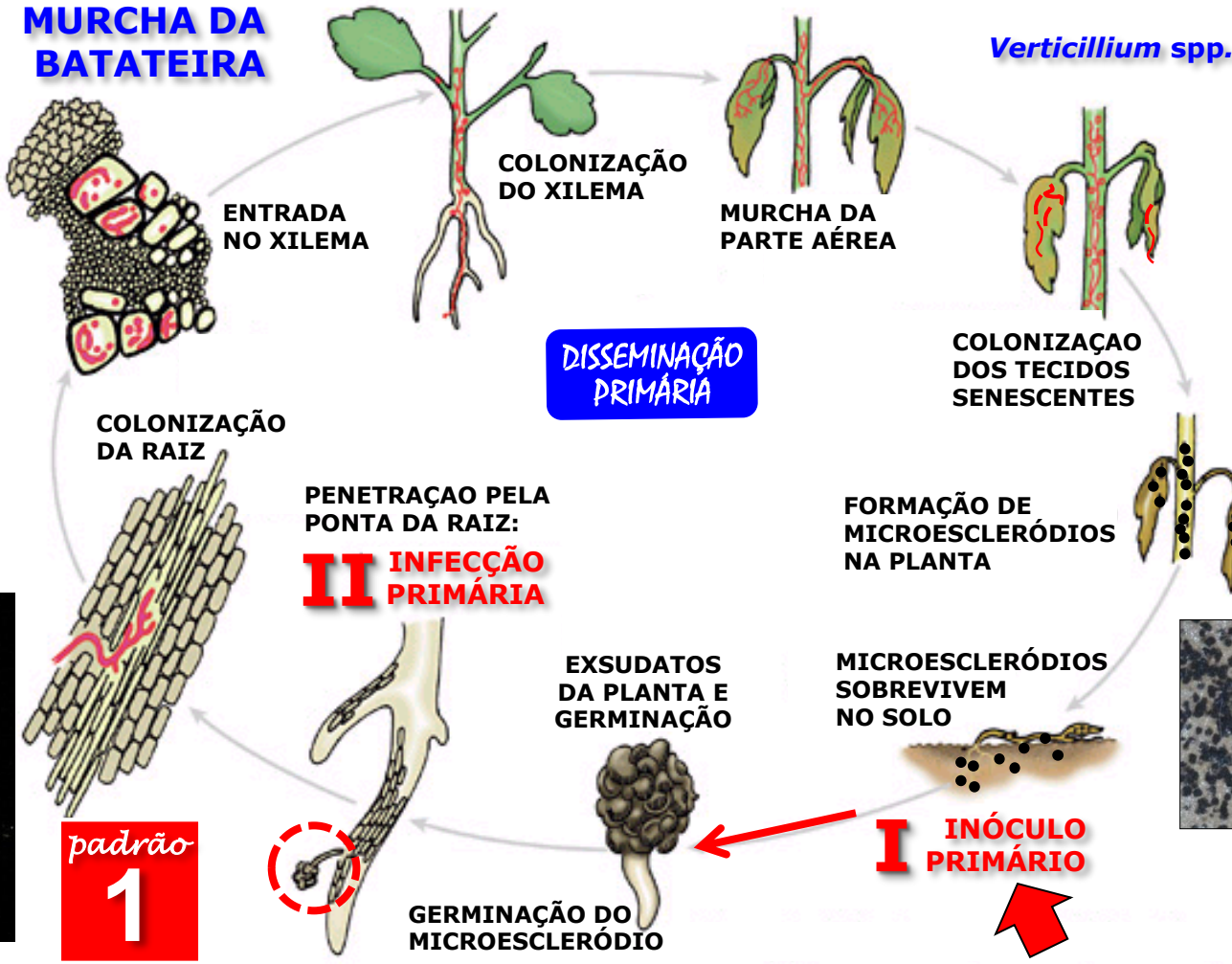
há 2.350 anos



VANDERPLANK  
1909-1997

há 55 anos

MURCHA DA  
BATATEIRA



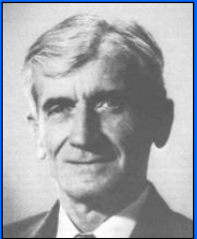
padrão  
1

# epidemiologia



ARISTÓTELES  
384-322 a.C.

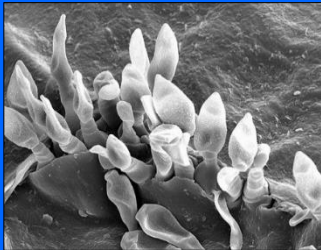
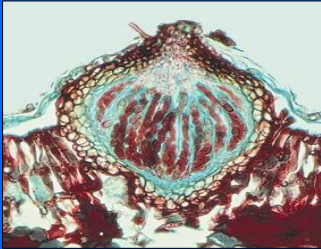
há 2.350 anos



VANDERPLANK  
1909-1997

há 55 anos

filosofia  
& ciência

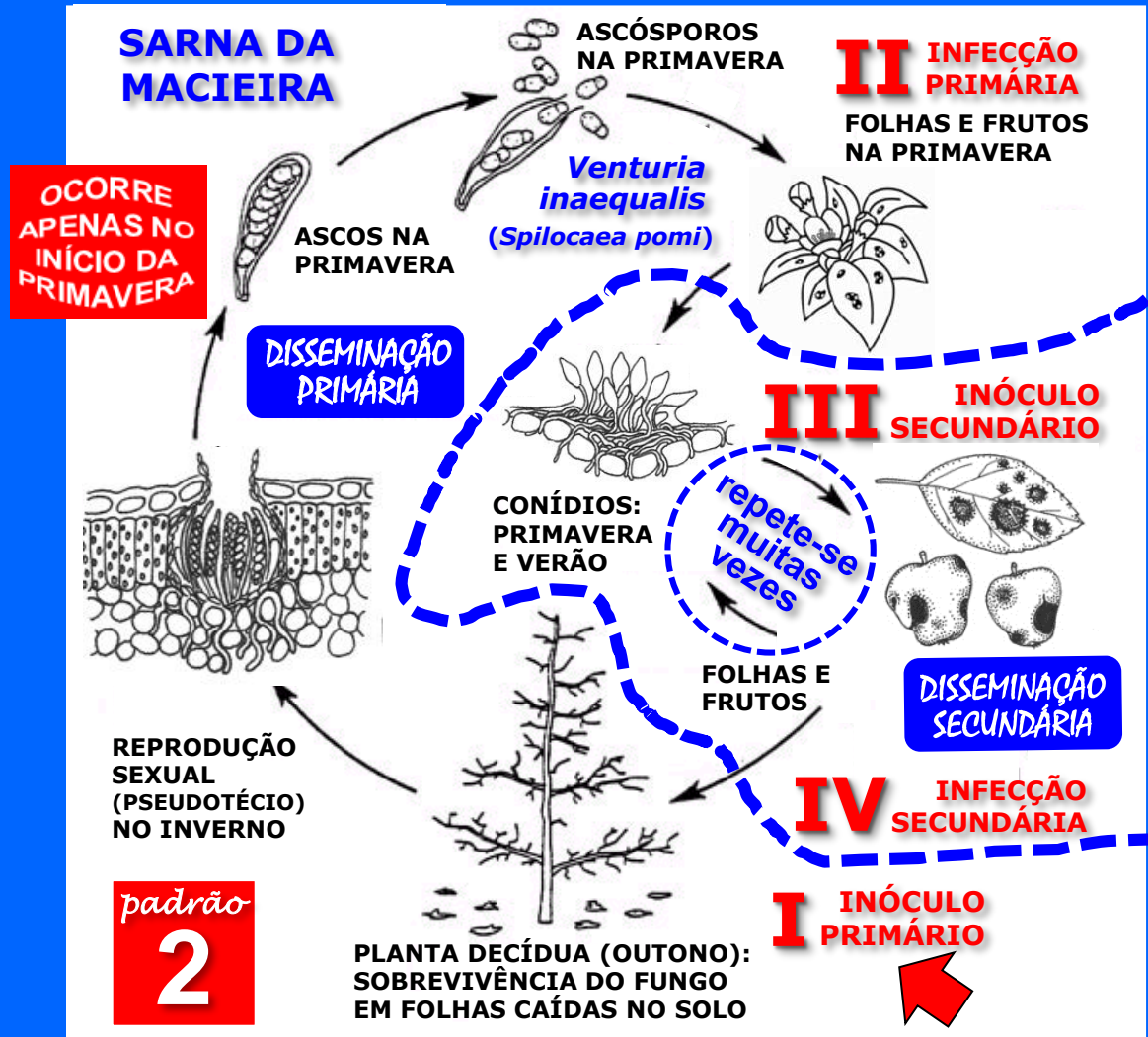


ciência

IDENTIFICAÇÃO  
DE PADRÕES

padrão regular **2**

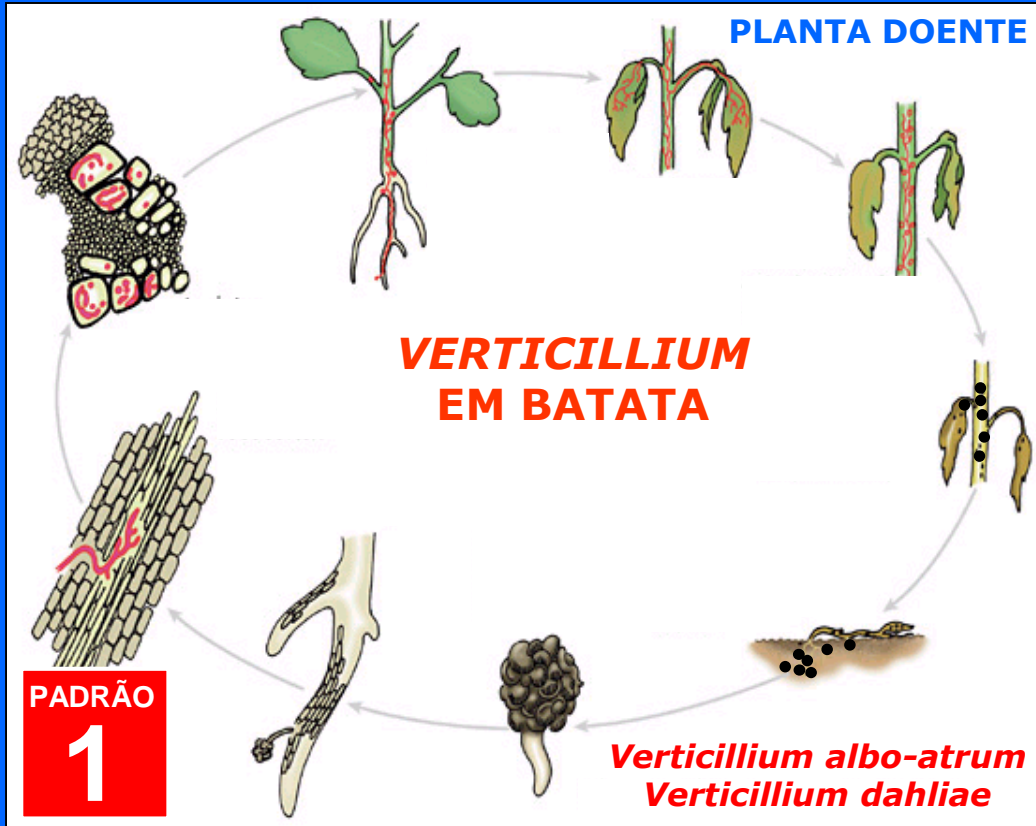
order



# EPIDEMIOLOGIA

padrões  
regulares

PADRÕES  
1&2

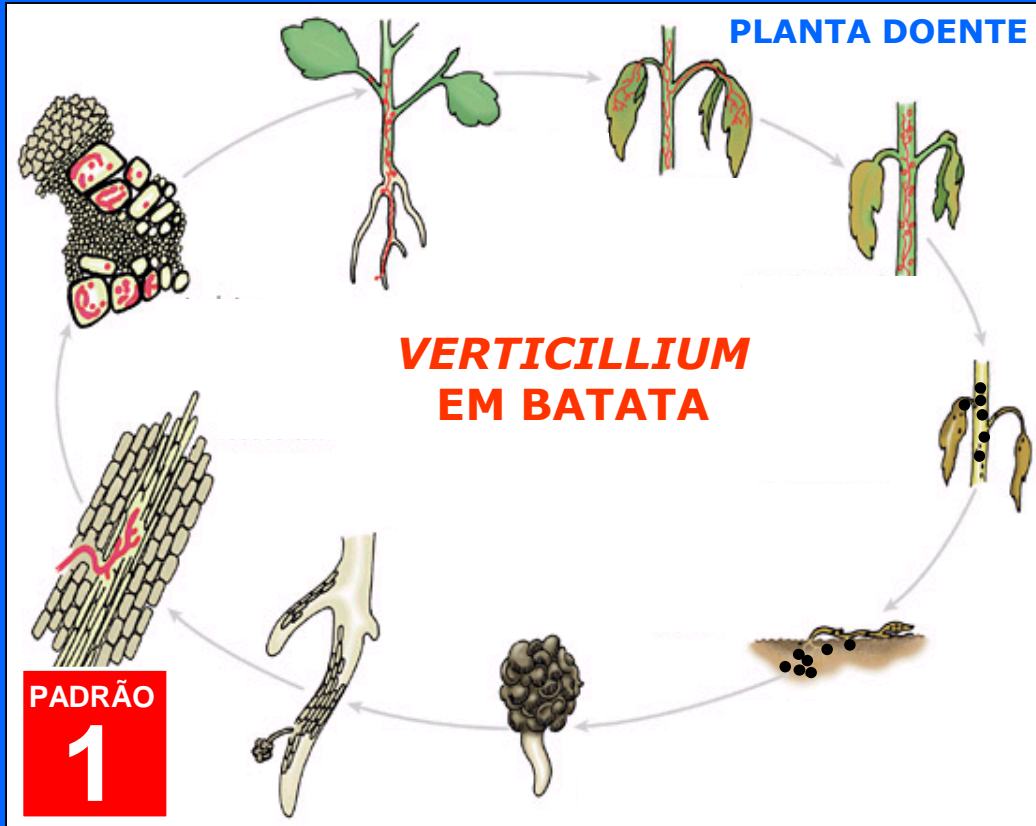




# EPIDEMIOLOGIA

## padrões regulares

## PADRÕES 1&2



**MUITOS CICLOS SECUNDÁRIOS**

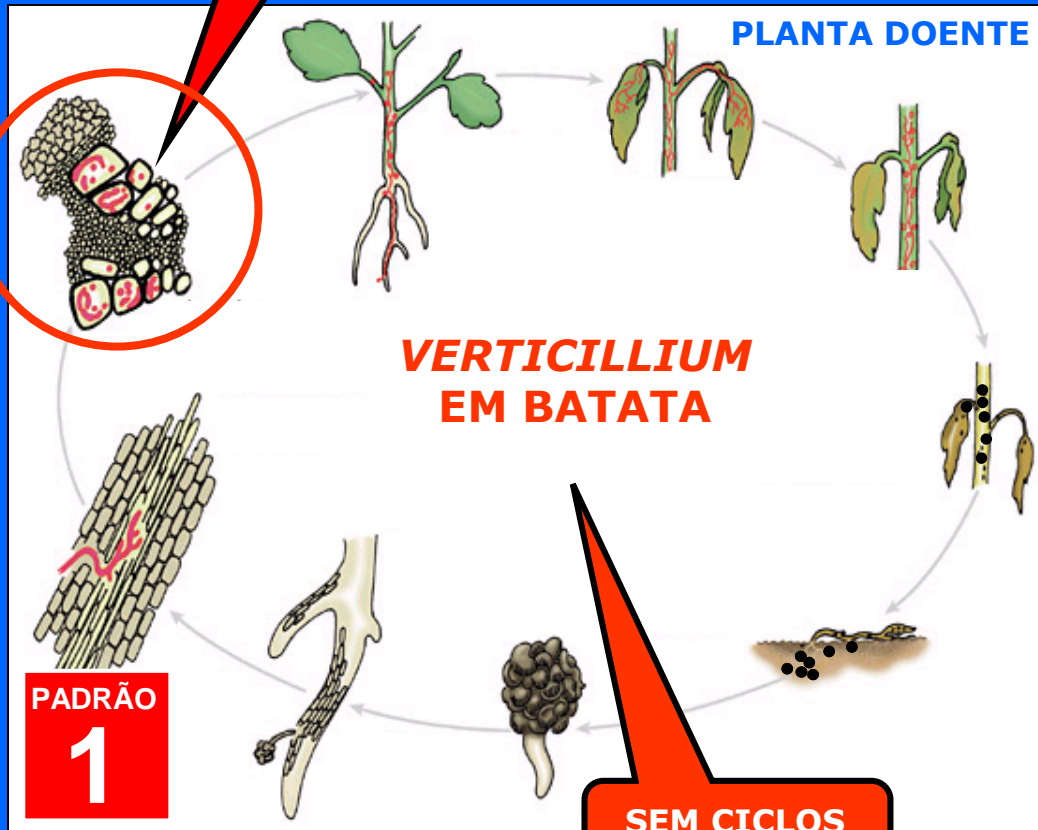


# EPIDEMIOLOGIA

## padrões regulares

## PADRÕES 1&2

xilema



SEM CICLOS SECUNDÁRIOS



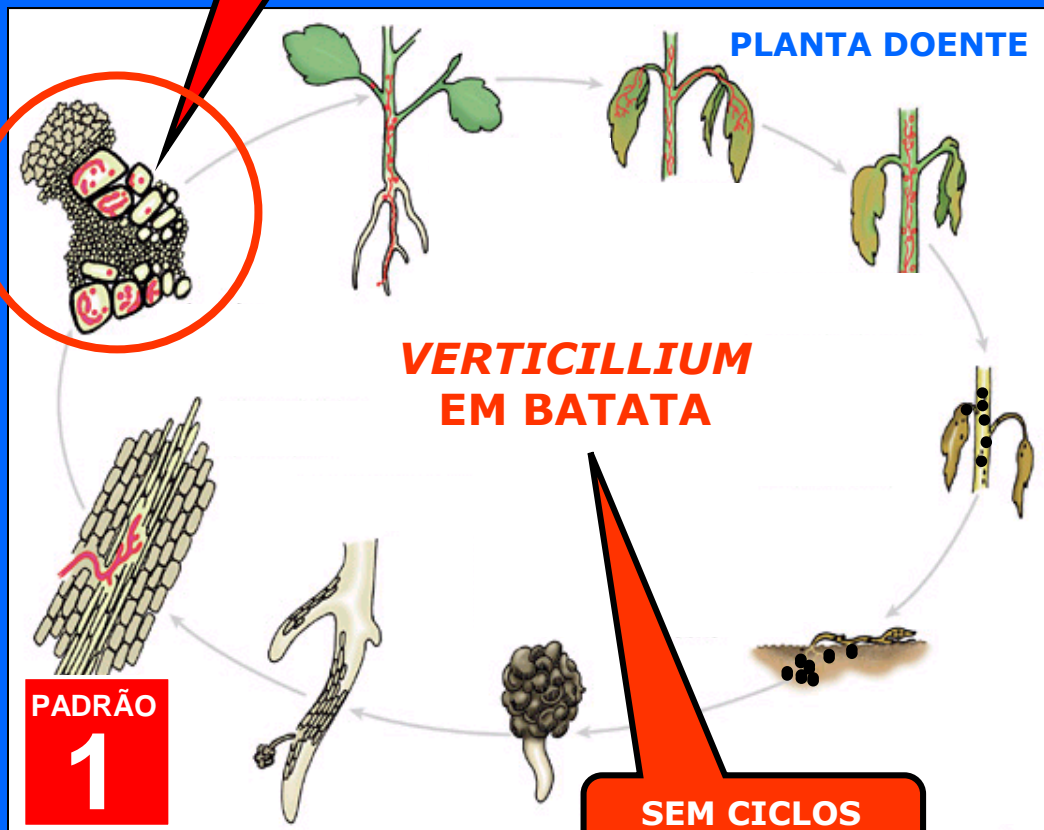
MUITOS CICLOS SECUNDÁRIOS

# EPIDEMIOLOGIA

## padrões regulares

## PADRÕES 1&2

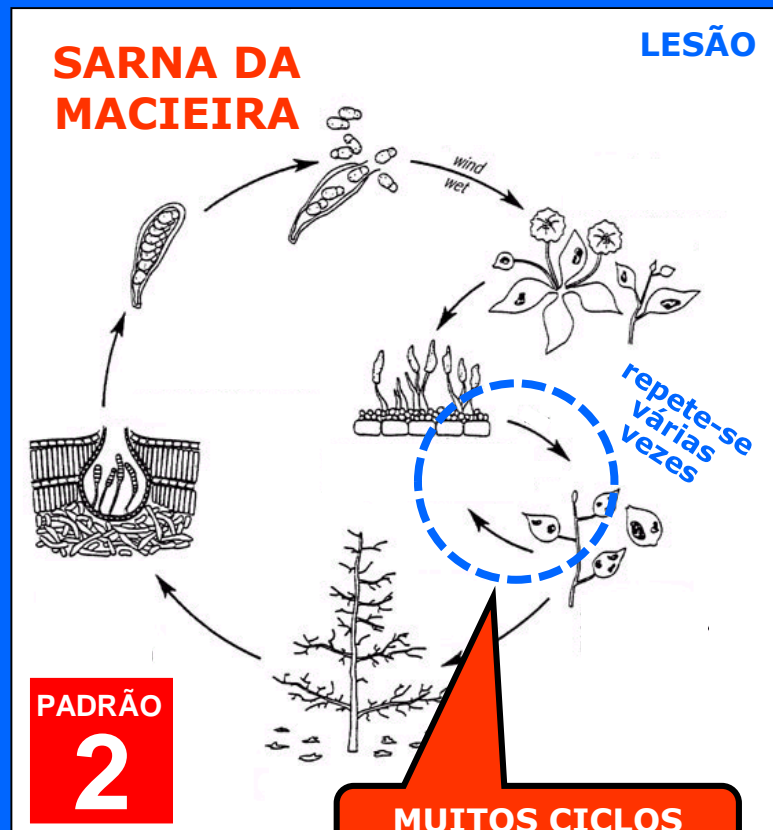
xilema



**VERTICILLIUM  
EM BATATA**

**SEM CICLOS  
SECUNDÁRIOS**

**PLANTAS DOENTES  
= f (MICROESCLERÓDIOS)**



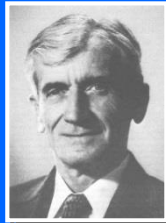
**SARNA DA  
MACIEIRA**

**LESÃO**

*repete-se  
várias  
vezes*

**MUITOS CICLOS  
SECUNDÁRIOS**

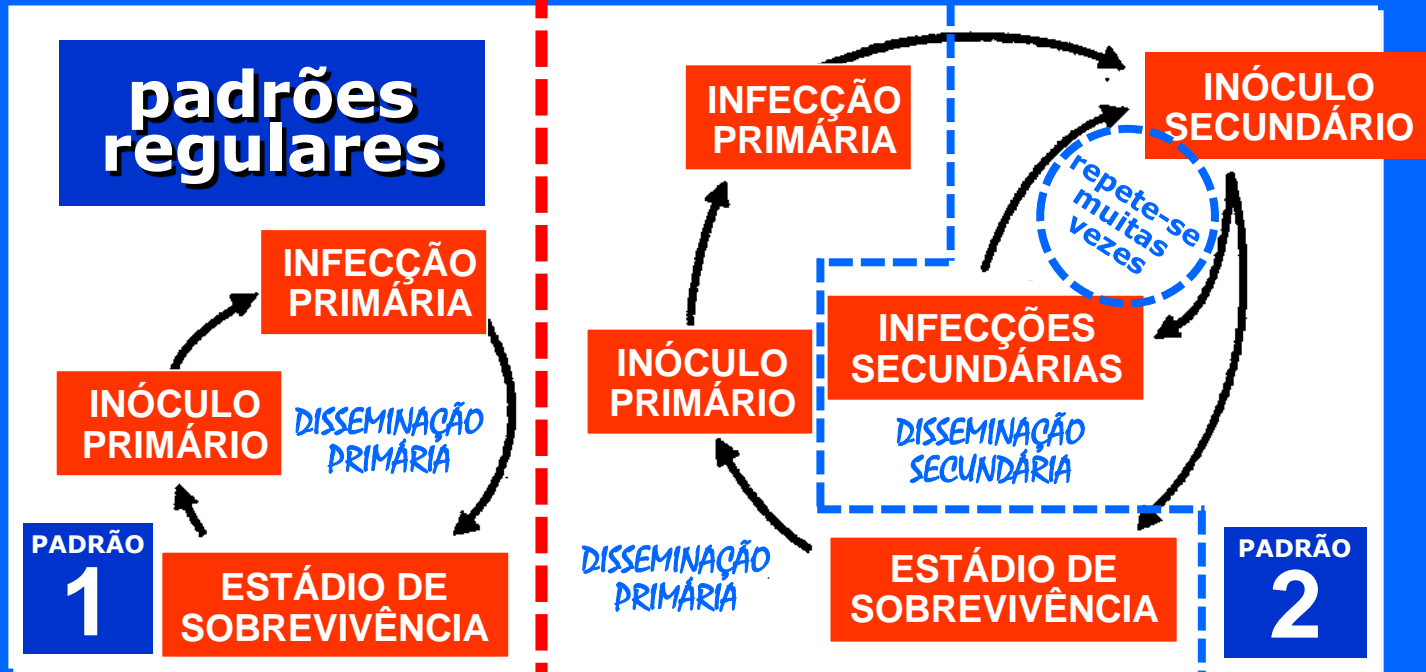
**LESÕES  
= f (CICLOS SECUNDÁRIOS)**



VANDERPLANK  
1909-1997

# DOIS PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS

UMA OUTRA REPRESENTAÇÃO



**DOENÇAS  
MONOCÍCLICAS**

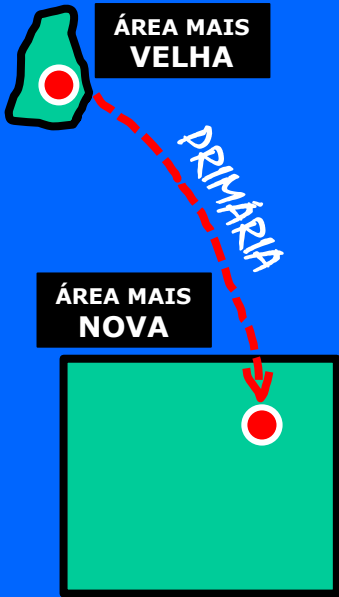
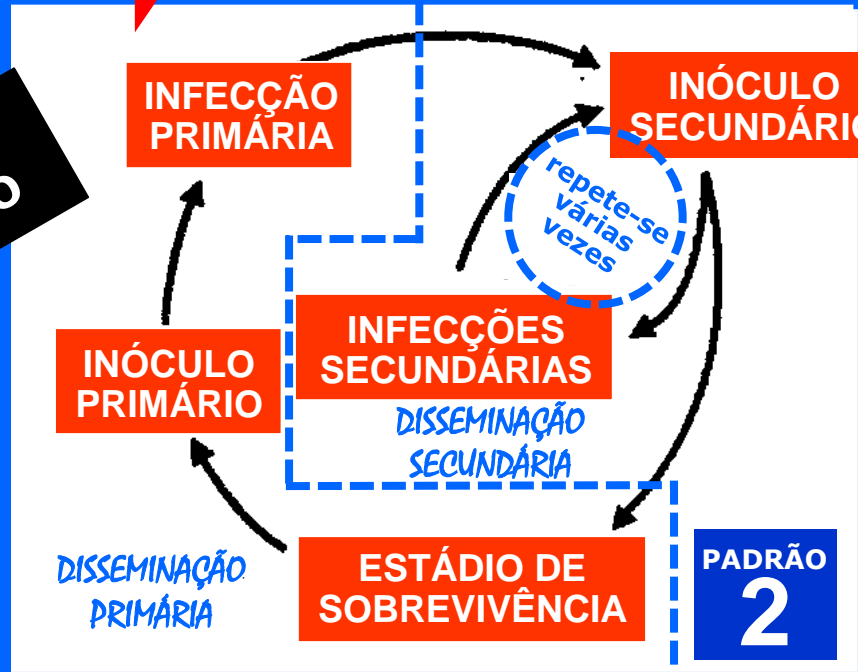
intensidade final da doença é  
função do **INÓCULO PRIMÁRIO**

**DOENÇAS  
POLICÍCLICAS**

intensidade final da doença é  
função do **INÓCULO SECUNDÁRIO**

# DOENÇAS POLICÍCLICAS

**DOIS TIPOS DE DISSEMINAÇÃO**



**DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA**

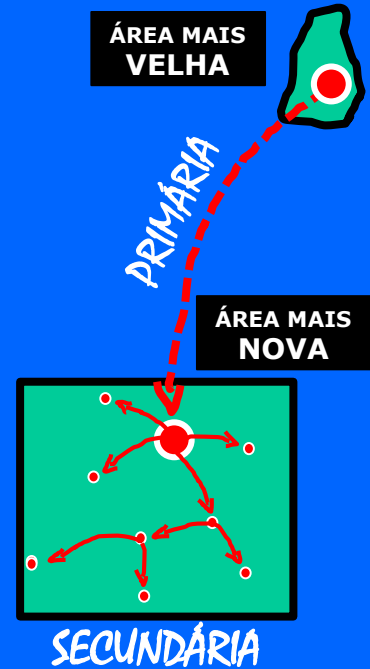
**TRANSPORTE DO INÓCULO DO LOCAL DE SOBREVIVÊNCIA (fora da epidemia atual) PARA A PLANTA**

fora:  
tempo e/ou  
espaço

**DISSEMINAÇÃO SECUNDÁRIA**

**TRANSPORTE DO INÓCULO DE UMA PLANTA PARA OUTRA (dentro da epidemia atual)**

dentro:  
tempo e  
espaço



# A EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS

## ILUSTRADA COM O HUANGLONGBING DOS CITROS

EPIDEMIOLOGIA  
TRADICIONAL

DOIS PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS

PRINCÍPIO FUNDADOR

MANEJO: PADRÕES 1 & 2

EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM

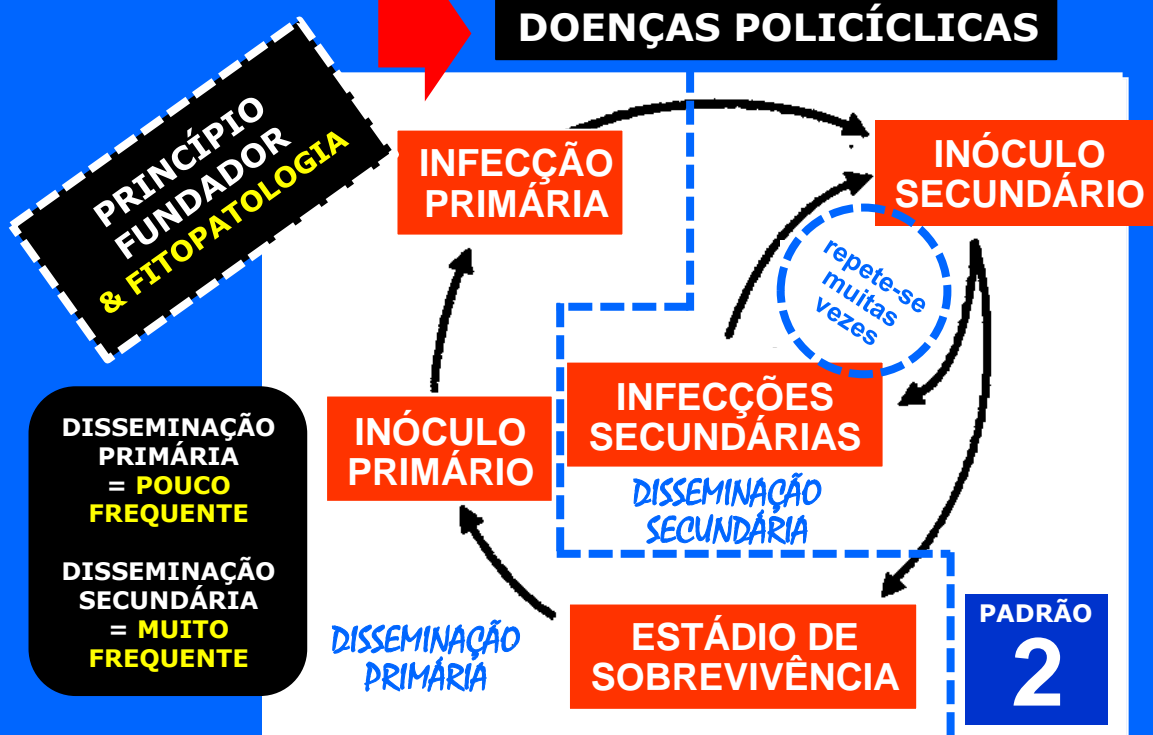
HUANGLONGBING DOS CITROS

O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO

MANEJO: PADRÃO 3



# DOENÇAS POLICÍCLICAS



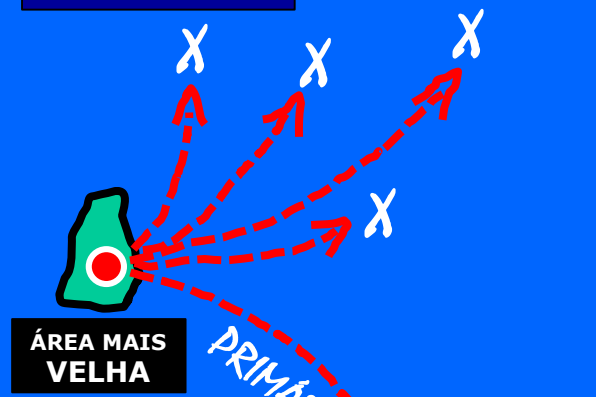
**MANUAL DE FITOPATOLOGIA**  
1ª. Ed. (1968)  
2ª. Ed. (1978)  
3ª. Ed. (1995)  
4ª. Ed. (2011)

**PRINCIPLES OF PLANT INFECTION**  
E. GÄUMANN  
(1950)

**PLANT PATHOLOGY**  
G.N. AGRIOS  
3ª. Ed. (1988)  
4ª. Ed. (1997)  
5ª. Ed. (2005)

**O ESSENCIAL DA FITOPATOLOGIA**  
L. ZAMBOLIM et al.  
Vol. 1 (2012)

**DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA = POUCO FREQUENTE**  
**DISSEMINAÇÃO SECUNDÁRIA = MUITO FREQUENTE**



## PRINCÍPIO FUNDADOR

### A FILOSOFIA DA FITOPATOLOGIA TRADICIONAL

- i** O papel da **DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA** é introduzir o patógeno em áreas indenes
- ii** O subsequente desenvolvimento da epidemia é governado pela **DISSEMINAÇÃO SECUNDÁRIA**



# PRINCÍPIO FUNDADOR & MANEJO

## princípio fundador

A FILOSOFIA DA FITOPATOLOGIA TRADICIONAL

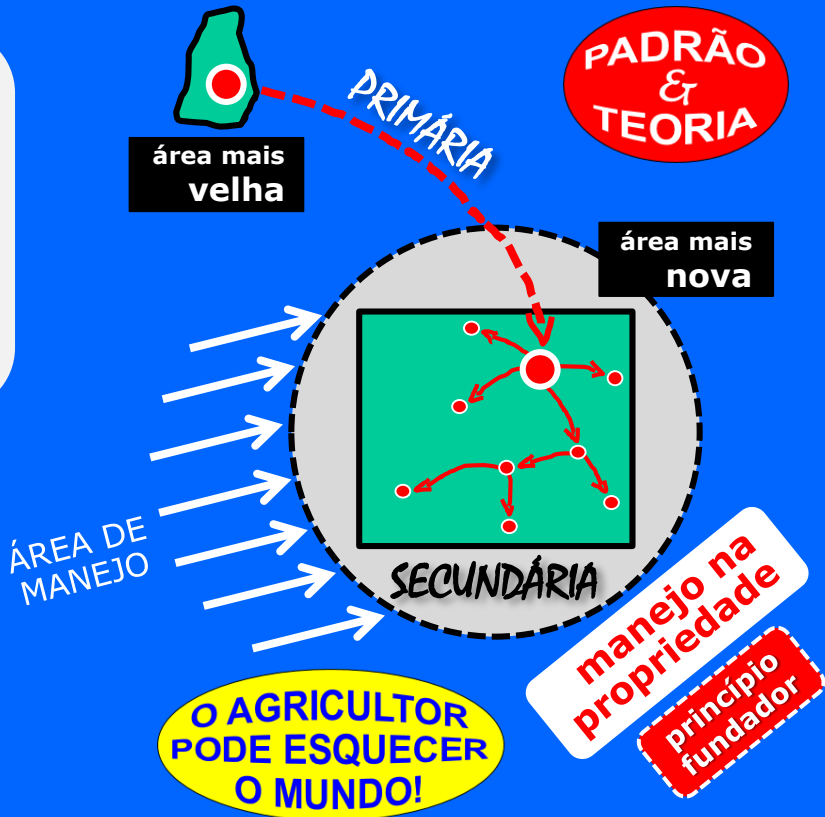
- i O papel da **DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA** é introduzir o patógeno em áreas indenes
- ii O subsequente desenvolvimento da epidemia é governado pela **DISSEMINAÇÃO SECUNDÁRIA**



consequência do princípio fundador para o manejo

## princípio fundador

MEDIDAS DE MANEJO IMPLEMENTADAS SOMENTE NA PROPRIEDADE SÃO SUFICIENTES



há 2.350 anos



LÓGICA ARISTOTÉLICA  
INFERÊNCIA DEDUTIVA



# A EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS

## ILUSTRADA COM O HUANGLONGBING DOS CITROS

EPIDEMIOLOGIA  
TRADICIONAL

DOIS PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS  
PRINCÍPIO FUNDADOR  
MANEJO: PADRÕES 1 & 2

EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM

HUANGLONGBING DOS CITROS  
O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO  
MANEJO: PADRÃO 3



dois padrões epidemiológicos

**MANEJO:**  
*padrões 1 & 2*

MEDIDAS DE MANEJO IMPLEMENTADAS SOMENTE NA PROPRIEDADE SÃO SUFICIENTES

PADRÃO & TEORIA

doenças monocíclicas

TRATAMENTO DO SOLO  
ROTAÇÃO DE CULTURAS

*padrão*  
**1**

INÓCULO PRIMÁRIO



doenças policíclicas

RESISTÊNCIA GENÉTICA  
DEFENSIVOS QUÍMICOS

*padrão*  
**2**

INÓCULO SECUNDÁRIO

tem funcionado bem para QUASE todas as doenças

O AGRICULTOR PODE ESQUECER O MUNDO!





doenças policíclicas

exemplo

O AGRICULTOR  
PODE ESQUECER  
O MUNDO!

RESISTÊNCIA GENÉTICA  
DEFENSIVOS QUÍMICOS

padrão

2

INÓCULO  
SECUNDÁRIO

FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA  
*Phakopsora pachyrhizi*

MEDIDAS DE  
MANEJO  
IMPLEMENTADAS  
SOMENTE NA  
"PROPRIEDADE"  
SÃO SUFICIENTES

manejo na  
propriedade

princípio  
fundador

com fungicida

com fungicida

sem fungicida

tem funcionado  
bem para QUASE  
todas as doenças



## EXEMPLO 2

### REQUEIMA DA BATATA *Phytophthora infestans*

MEDIDAS DE  
MANEJO  
IMPLEMENTADAS  
SOMENTE NA  
"PROPRIEDADE"  
SÃO SUFICIENTES

doenças policíclicas

RESISTÊNCIA GENÉTICA  
DEFENSIVOS QUÍMICOS

padrão

2

INÓCULO  
SECUNDÁRIO

manejo na  
propriedade

princípio  
fundador

COM FUNGICIDA

O AGRICULTOR  
PODE ESQUECER  
O MUNDO!

tem funcionado  
bem para **QUASE**  
todas as doenças

SEM FUNGICIDA



# A EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS

## ILUSTRADA COM O HUANGLONGBING DOS CITROS

EPIDEMIOLOGIA  
TRADICIONAL

DOIS PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS  
PRINCÍPIO FUNDADOR  
MANEJO: PADRÕES 1 & 2

EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM

HUANGLONGBING DOS CITROS  
O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO  
MANEJO: PADRÃO 3





amarelo dragão doença

**HUANGLONGBING = DOENÇA DO DRAGÃO AMARELO**





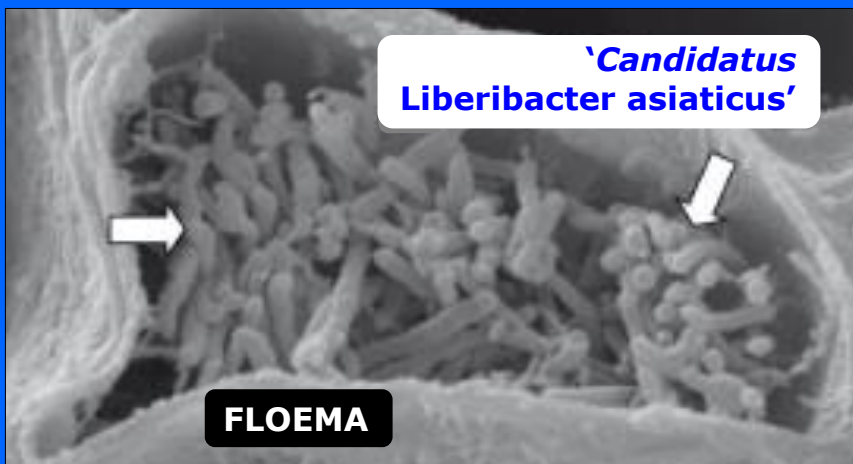


## HUANGLONGBING: DOENÇA DO DRAGÃO AMARELO

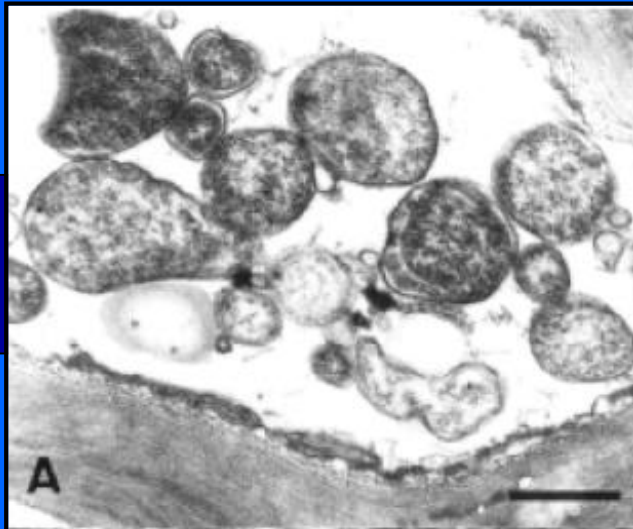
disseminações  
primária &  
secundária



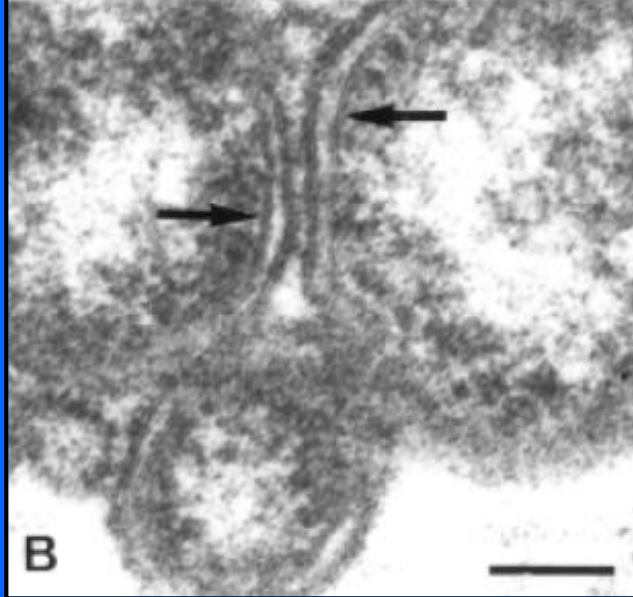
A MAIS GRAVE  
DOENÇA  
DOS CITROS



***Candidatus* Liberibacter**



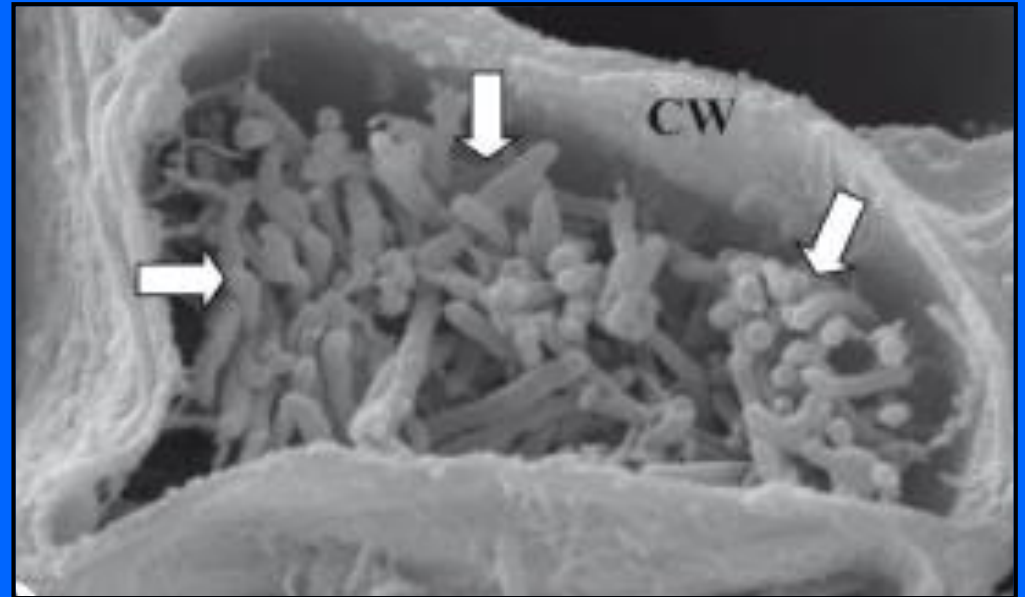
**A**



**B**

**HUANGLONGBING**  
**patógeno**

***Candidatus* Liberibacter**



TANAKA et al. 2006  
Fitopatologia Brasileira 31:99

TANAKA et al. 2007  
Fitopatologia Brasileira 32:519



# HUANGLONGBING

## o vetor

psilídeo – *Diaphorina citri*



PADRÃO

2

PROVISÓRIO

# HUANGLONGBING

## SITUAÇÃO ATUAL EM SÃO PAULO



número de plantas sintomáticas

plantas sintomáticas %





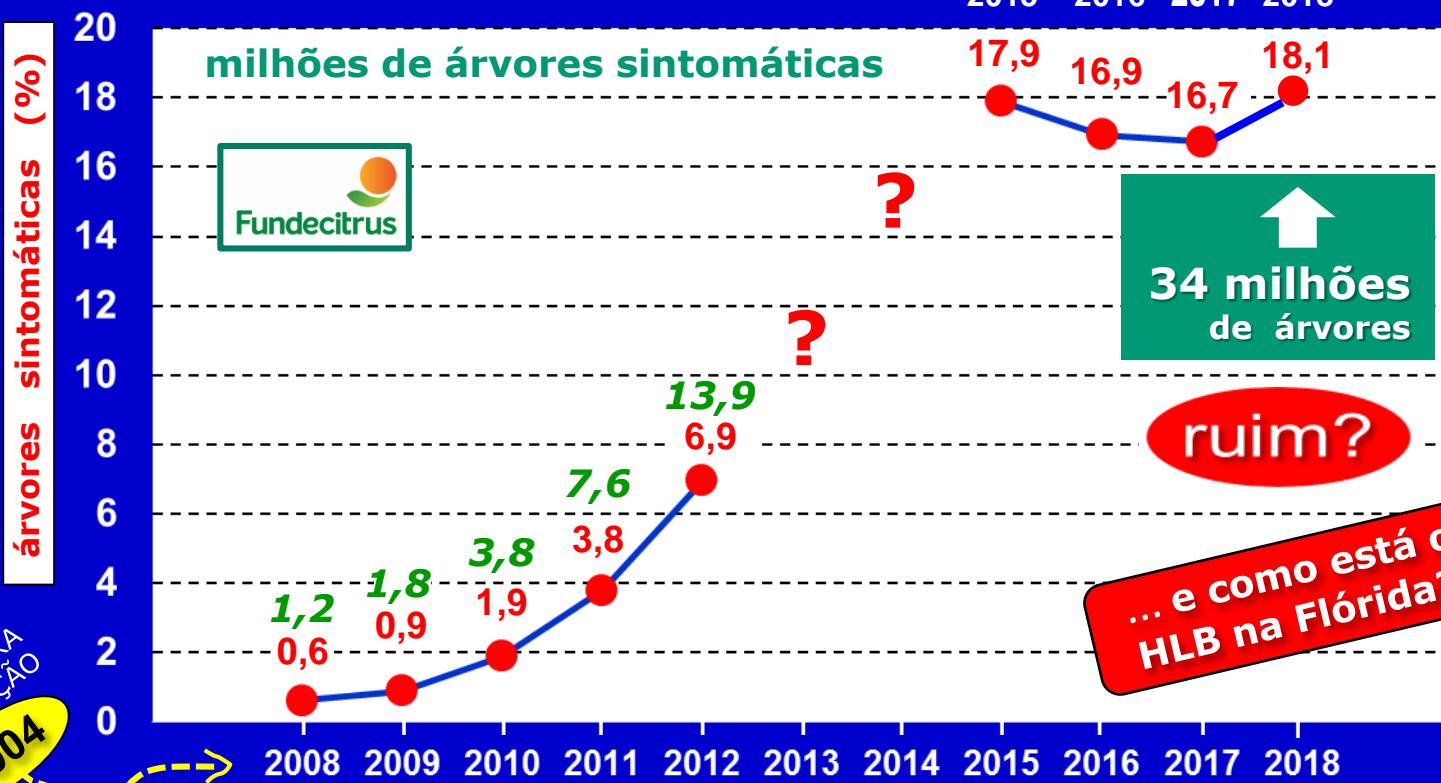
# HUANGLONGBING

## SITUAÇÃO EM SÃO PAULO: 2008-2017

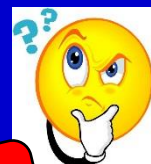
ESTABILIDADE  
INÉDITA  
NO MUNDO

COMPORTAMENTO TEMPORAL  
DO PATOSSISTEMA

progresso temporal da doença

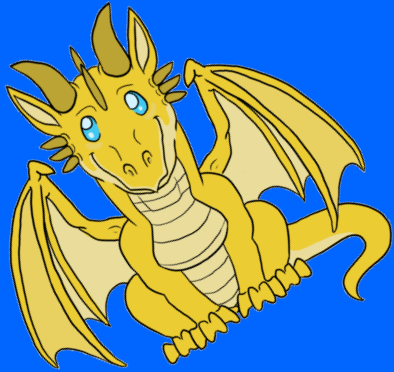
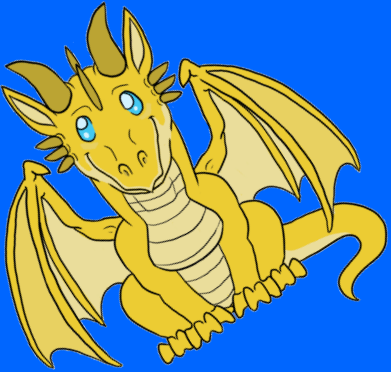


... e como está o  
HLB na Flórida?



PRIMEIRA  
CONSTATAÇÃO  
2004

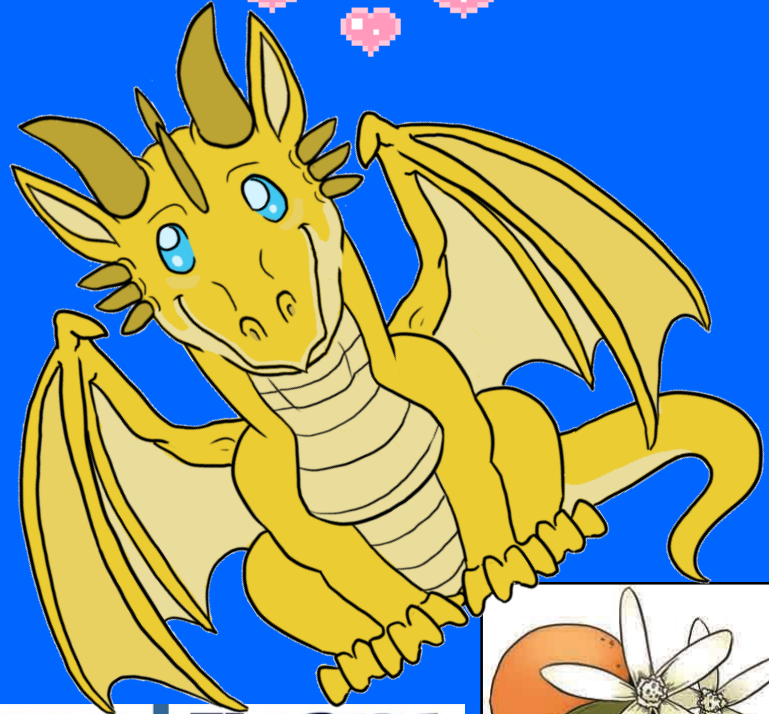
... e como está o  
HLB na Flórida?



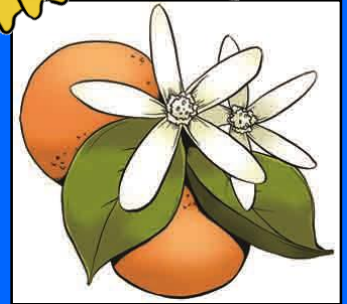
YELLOW  
DRAGON



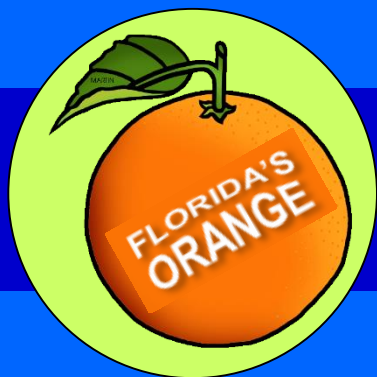
amor  
à primeira  
vista!



2005







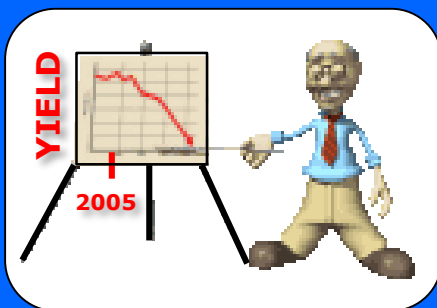
# HUANGLONGBING

## SÃO PAULO E FLÓRIDA: 2017

17%

90%

HLB:  
dragão  
amarelo



**DESASTRE!**

90% de  
árvores  
com HLB  
em 2017



PRODUÇÃO MÉDIA  
ANTES DO HLB (2005)  
**FLÓRIDA**

**250**  
*milhões  
de caixas*

PRODUÇÃO PREVISTA  
2017/2018  
**FLÓRIDA**

**45**  
*milhões  
de caixas*

**82%**

*em*

**12 ANOS**



PRODUÇÃO PREVISTA  
2017/2018  
**SÃO PAULO/MINAS GERAIS**

**397**  
*milhões  
de caixas*



enquanto isso  
**AQUI NO  
BRASIL**

# HUANGLONGBING

a mais séria doença dos citros no mundo

padrão

**2**

PROVISÓRIO



O PRODUTOR  
desde 2008

NÓS TEMOS A SOLUÇÃO.  
MAS VOCÊS - PRODUTORES -  
NÃO CONSEGUEM  
IMPLEMENTÁ-LA !



QUANDO É QUE VOCÊS  
- PESQUISADORES - VÃO  
APRESENTAR A SOLUÇÃO  
PARA O FANTASMA DO  
HUANGLONGBING ?



O PESQUISADOR  
desde 2011

não conseguem  
implementá-la em

**nenhum**  
país do mundo

QUE  
SOLUÇÃO  
horrível  
É ESSA?

# A EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS

## ILUSTRADA COM O HUANGLONGBING DOS CITROS

EPIDEMIOLOGIA  
TRADICIONAL

DOIS PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS  
PRINCÍPIO FUNDADOR  
MANEJO: PADRÕES 1 & 2

QUE  
SOLUÇÃO  
É ESSA?

A NEGAÇÃO DO  
PRINCÍPIO  
FUNDADOR

EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM

HUANGLONGBING DOS CITROS  
O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO  
MANEJO: PADRÃO 3



# O PRINCÍPIO FUNDADOR DA FITOPATOLOGIA TRADICIONAL

A NEGAÇÃO DO PRINCÍPIO FUNDADOR

PRINCÍPIO FUNDADOR & MANEJO

princípio fundador

recordação

A FILOSOFIA DA FITOPATOLOGIA TRADICIONAL



consequência

i O papel da **DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA** é introduzir o patógeno em áreas indenes

ii O subsequente desenvolvimento da epidemia é governado pela **DISSEMINAÇÃO SECUNDÁRIA**

MEDIDAS DE MANEJO IMPLEMENTADAS SOMENTE NA PROPRIEDADE SÃO SUFICIENTES

O AGRICULTOR PODE ESQUECER O MUNDO!

**ATENÇÃO!**

negar o princípio fundador é negar a filosofia da fitopatologia tradicional



para algumas doenças (...)



~~PADRÃO 2~~

~~2~~

# O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO HUANGLONGBING DOS CITROS

PADRÃO

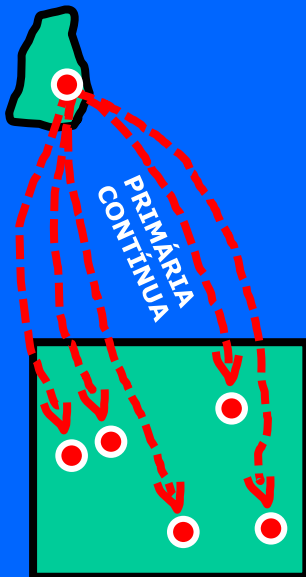
3

PROVISÓRIO



COMBINAÇÃO  
EXPLOSIVA

características



I

DISSEMINAÇÃO  
PRIMÁRIA  
CONTÍNUA

II

& VETOR &  
INFEÇÃO  
SISTÊMICA

III

IMPOSSIBILIDADE  
DE CONTROLAR A  
DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA



HLB É DIFERENTE DA  
FERRUGEM DA SOJA

POLICÍCLICA COM  
DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA CONTÍNUA



PADRÃO

3

CITROS: HOSPEDEIRO PERENE



novos olhos ou um novo olhar



# O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO HUANGLONGBING DOS CITROS

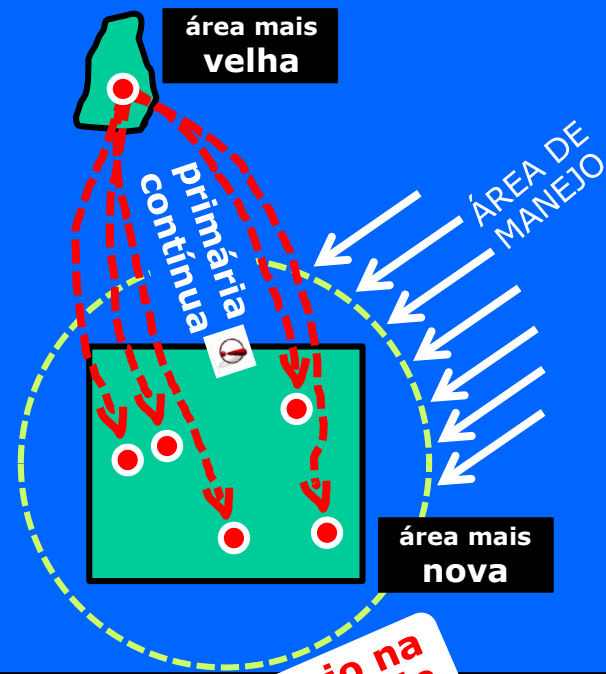
características

I  
II  
III

**DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA CONTÍNUA**

**& VETOR & INFECÇÃO SISTÊMICA**

IMPOSSIBILIDADE DE CONTROLAR A DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA



A epidemia é governada tanto pela **DISSEMINAÇÃO SECUNDÁRIA** quanto pela **DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA CONTÍNUA**

**A NEGAÇÃO DO PRINCÍPIO FUNDADOR**

manejo na propriedade

princípio fundador

**NÃO FUNCIONA!**

ANTES  
*entender*  
DEPOIS  
*manejar*

# O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO

## HUANGLONGBING DOS CITROS

*consequência  
para o manejo*

A NEGAÇÃO DO  
PRINCÍPIO  
FUNDADOR

*consequência*

PADRÃO  
&  
TEORIA

~~MEDIDAS DE  
MANEJO  
IMPLEMENTADAS  
SOMENTE NA  
PROPRIEDADE  
SÃO SUFICIENTES~~

*consequência*



MEDIDAS DE <sup>padrão</sup>  
MANEJO **3**  
DEVEM SER  
IMPLEMENTADAS  
DENTRO E FORA  
DA PROPRIEDADE



novos olhos ou  
um novo olhar



**IN**  
THEORY  
*it's  
easy!*



na prática  
em nenhum  
país do mundo



INÓCULO VEM DE FORA DO POMAR

efeito de borda

disseminação primária contínua

PULVERIZAÇÃO MENSAL,  
QUINZENAL, SEMANAL?  
(não importa!)

I-II-III  
*características*

COMPORTAMENTO ESPACIAL  
DO PATOSSISTEMA

padrão  
**3**

DISSEMINAÇÃO  
PRIMÁRIA  
CONTÍNUA

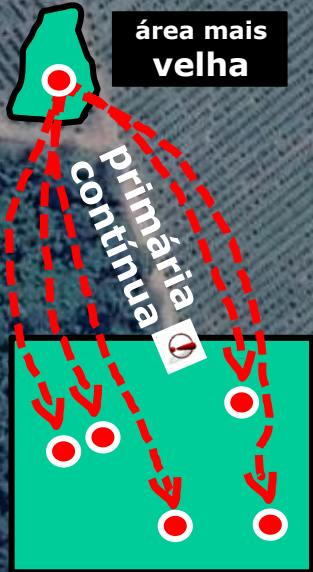
& VETOR &  
INFEÇÃO  
SISTÊMICA

área mais  
velha

primária  
contínua

área mais  
nova

IMPOSSIBILIDADE  
DE CONTROLAR A  
**DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA**  
NA PLANTAÇÃO ALVO





**IMPOSSIBILIDADE DE CONTROLAR A DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA NA PLANTAÇÃO ALVO**



**GRUPO 3**

*características*

**I**

**DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA CONTÍNUA**

**II**

**III**

**& VETOR & INFECÇÃO SISTÊMICA**

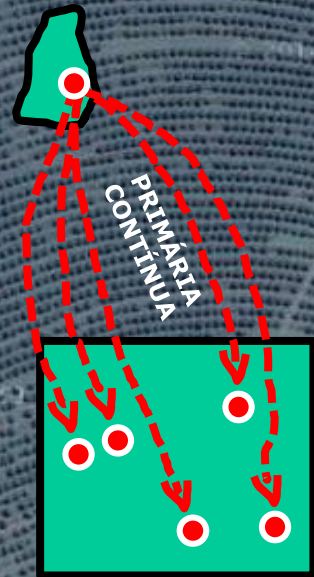


**Pequena fonte de inóculo externa pode causar epidemia**



**DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA CONTÍNUA**

**EFEITO DE BORDA**

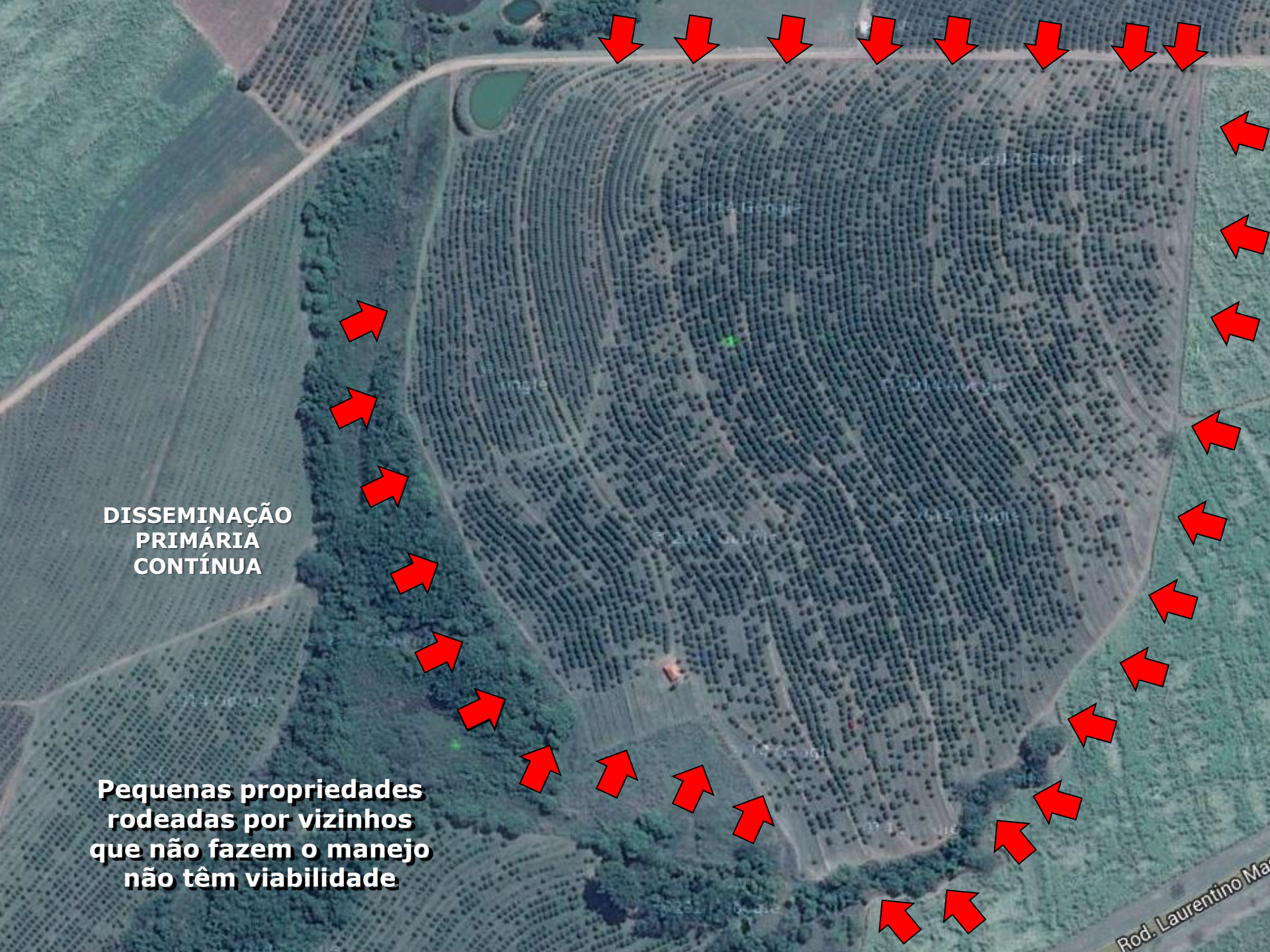




DISSEMINAÇÃO PRIMÁRIA CONTÍNUA





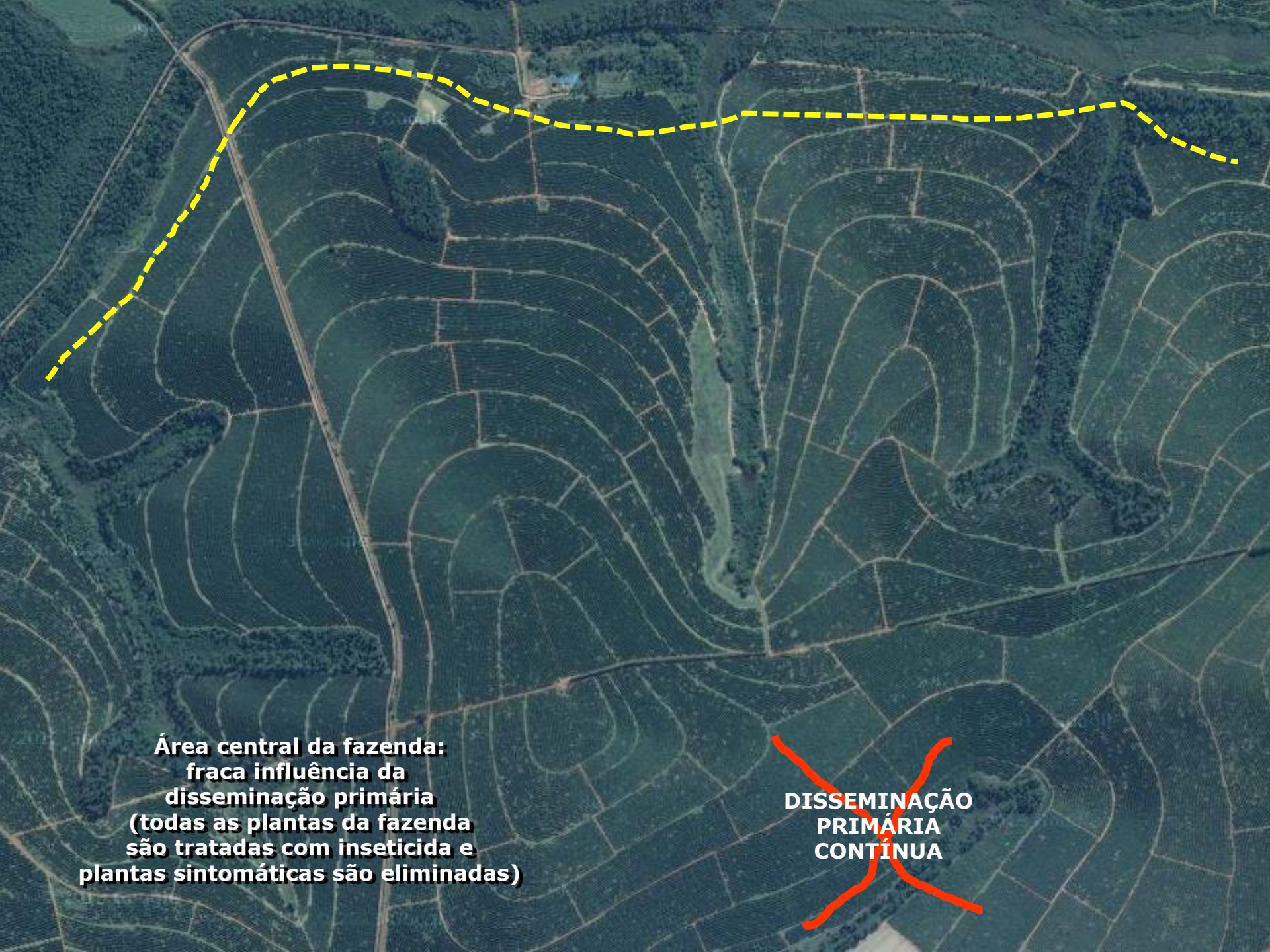


**DISSEMINAÇÃO  
PRIMÁRIA  
CONTÍNUA**

**Pequenas propriedades  
rodeadas por vizinhos  
que não fazem o manejo  
não têm viabilidade**

Rod. Laurentino Ma



An aerial photograph of a terraced hillside. A yellow dashed line runs across the top of the hill, following the contour. A red 'X' mark is drawn over a section of the hillside in the lower right. The terraces are clearly visible, and the overall landscape is green and hilly.

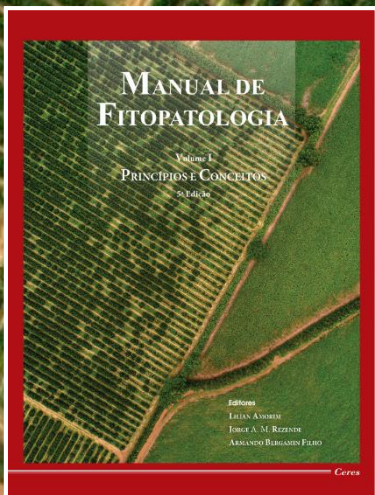
**Área central da fazenda:  
fraca influência da  
disseminação primária  
(todas as plantas da fazenda  
são tratadas com inseticida e  
plantas sintomáticas são eliminadas)**

**DISSEMINAÇÃO  
PRIMÁRIA  
CONTÍNUA**









# MANUAL DE FITOPATOLOGIA

VOLUME I  
PRINCÍPIOS E CONCEITOS

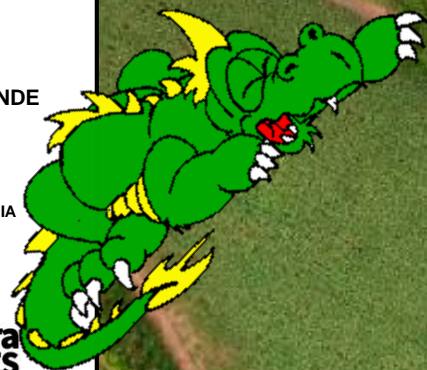
**QUINTA  
EDIÇÃO**

LILIAN AMORIM  
JORGE ALBERTO MARQUES REZENDE  
ARMANDO BERGAMIN FILHO  
*Editores*

DEPTO. DE FITOPATOLOGIA E NEMATOLOGIA  
E.S.A. "LUIZ DE QUEIROZ"  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



**Editora  
CERES  
2018**



**5  
edições**  
**50  
anos**  
**50 mil  
cópias**

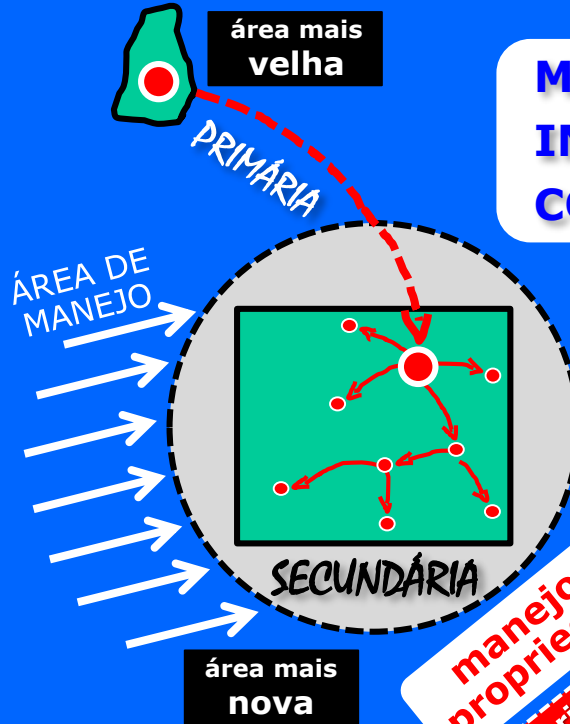
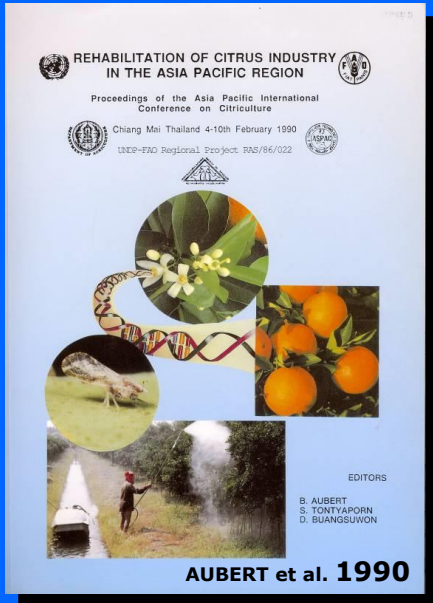


# HISTÓRIA DO MANEJO

# HUANGLONGBING

SOLUÇÃO DA CIÊNCIA: **PRIMEIRA TENTATIVA**

ANOS 1990



que não deu certo  
**manejo 2**

COMO SE FOSSE  
padrão  
**2**

**MUDA SADI  
INSPEÇÃO & ERRADICAÇÃO  
CONTROLE QUÍMICO DO VETOR**

**HERANÇA DO PRINCÍPIO FUNDADOR**  
medidas aplicadas em conjunto ao **nível da propriedade**

**manejo na propriedade**  
princípio fundador

**NÃO**  
ANTES  
manejar  
DEPOIS  
entender

A PARTIR DE 2005

nós acreditamos  
nessa solução  
(mesmo porque...)

**MUDA SADIA**

**INSPEÇÃO & ERRADICAÇÃO**

6 a 12 vezes por ano

**CONTROLE QUÍMICO  
DO VETOR**

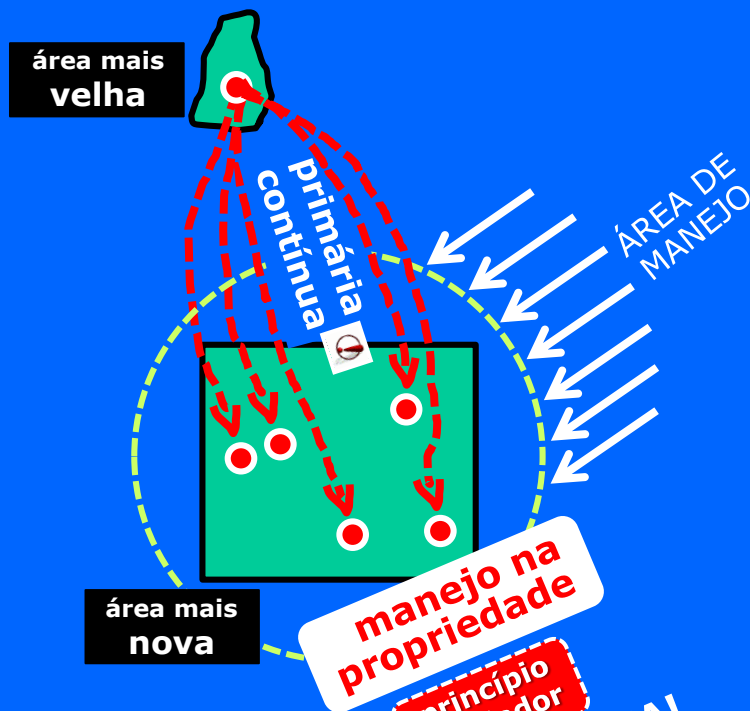
foliar: 24 vezes por ano

sistêmico: 2 a 4 vezes por ano

COMO SE  
FOSSE

padrão

2



Porém, em São Paulo,  
mesmo a implementação  
cuidadosa dessas  
três recomendações  
*(ao nível de propriedade)*  
não foi suficiente para  
controlar o HLB



POR QUÊ?

padrão

3

HERANÇA DO  
PRINCÍPIO  
FUNDADOR

agora sabemos!

eficientes apenas  
contra a

**DISSEMINAÇÃO  
SECUNDÁRIA**



# A EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS

## ILUSTRADA COM O HUANGLONGBING DOS CITROS

EPIDEMIOLOGIA  
TRADICIONAL

DOIS PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS  
PRINCÍPIO FUNDADOR  
MANEJO: PADRÕES 1 & 2

EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM

HUANGLONGBING DOS CITROS  
O TERCEIRO PADRÃO EPIDEMIOLÓGICO  
MANEJO: PADRÃO 3





A LA RECHERCHE  
DU TEMPS PERDU

# HUANGLONGBING

SOLUÇÃO DA CIÊNCIA: **SEGUNDA TENTATIVA**

É O QUE TEMOS  
**HOJE**

**HISTÓRIA DO  
MANEJO**

**manejo 3**

novos olhos ou  
um novo olhar

**NOVO  
PARADIGMA**

**princípio  
fundador**



**DOENÇAS DO PADRÃO 3**

**não são manejadas  
com medidas tomadas  
somente na propriedade**

MEDIDAS DE <sup>padrão</sup>  
MANEJO **3**  
DEVEM SER  
IMPLEMENTADAS  
DENTRO E FORA  
DA PROPRIEDADE

a infecção primária só pode ser  
combatida com eficiência por meio de  
inspeção/erradicação e inseticida em

**TODA A REGIÃO**



**manejo regional**

PARA O PADRÃO 3...

**O AGRICULTOR  
NÃO PODE  
ESQUECER O MUNDO!**

EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM

**MANEJO  
REGIONAL**

**CONTROLE 3**

PADRÃO  
**3**

EPIDEMIOLOGIA  
TRADICIONAL

**MANEJO  
LOCAL**

PRIMÁRIA

SECUNDÁRIA

SECUNDÁRIA

tem efeito na  
disseminação  
primária e na  
secundária



tem efeito  
somente na  
disseminação  
secundária

**HERANÇA DO  
PRINCÍPIO  
FUNDADOR**

PRECISAMOS DA

**EPIDEMIOLOGIA  
DE PAISAGEM**

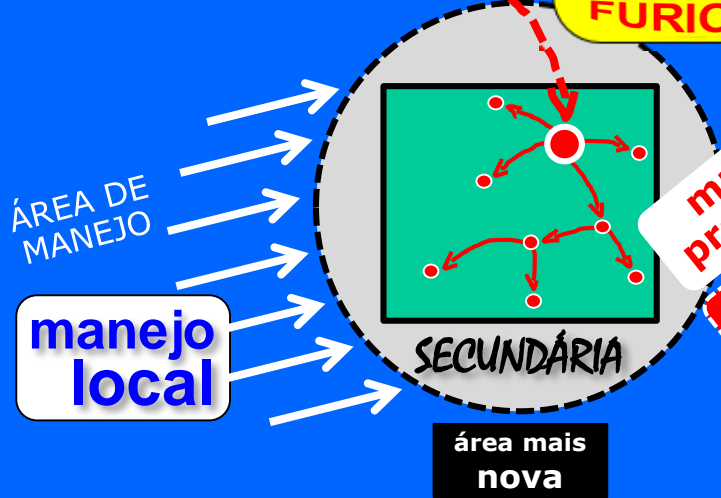
conhecer também  
o que acontece fora  
da plantação alvo

# manejo local versus manejo regional

área mais velha



PRIMÁRIA



manejo na propriedade  
princípio fundador

área mais nova



área mais velha

manejo em toda a região  
NOVO PARADIGMA

área mais nova



padrão 2

EPIDEMIOLOGIA DE DOIS PADRÕES

padrão 3

EPIDEMIOLOGIA DE TRÊS PADRÕES

manejo regional

ÁREA DE MANEJO



# AS BASES EXPERIMENTAIS PARA O MANEJO BEM SUCEDIDO DO HLB

= MANEJO 3

PADRÃO

3



An International Journal of Applied Plant Pathology

# plant disease

97:789-796  
2013

Editor-in-Chief: Mark L. Gleason

Published by The American Phytopathological Society

[Home](#) > [Plant Disease](#) > [Table of Contents](#) > [Abstract](#)

[Previous Article](#) | [Next Article](#)

June 2013, Volume 97, Number 6

Pages 789-796

<http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-03-12-0314-RE>

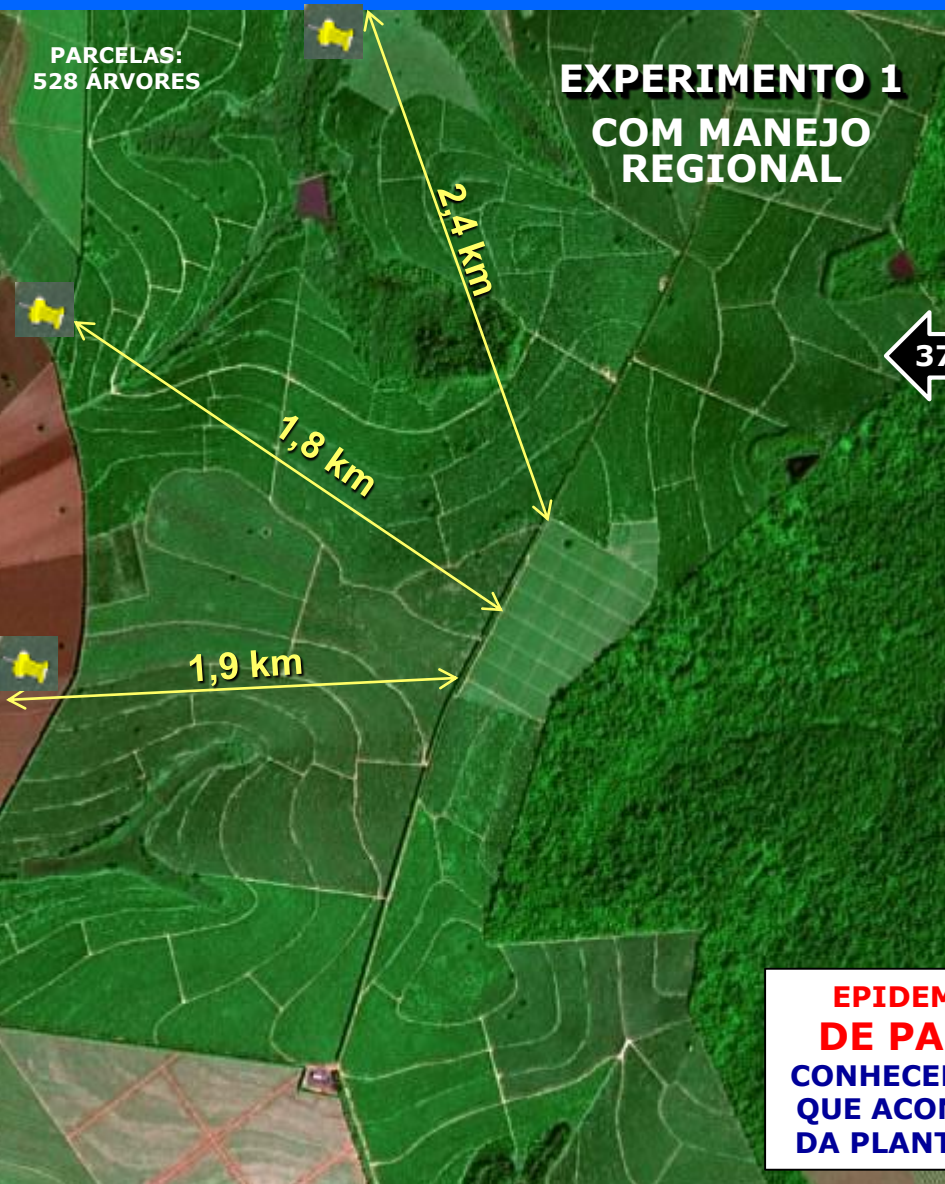
## Research

### Efficacy of Area-Wide Inoculum Reduction and Vector Control on Temporal Progress of Huanglongbing in Young Sweet Orange Plantings

**Renato B. Bassanezi**, **Luiz H. Montesino**, and **Nelson Gimenes-Fernandes**, Departamento Científico, Fundo de Defesa da Citricultura, 14807-040, Araraquara, SP, Brazil; **Pedro T. Yamamoto**, Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 13418-900, Piracicaba, SP, Brazil; **Tim R. Gottwald**, United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service, USHRL, Fort Pierce, FL 34945; and **Lilian Amorim** and **Armando Bergamin Filho**, Departamento de Fitopatologia e Nematologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 13418-900, Piracicaba, SP, Brazil

PDF Print (643 KB) | PDF with Links (575 KB)

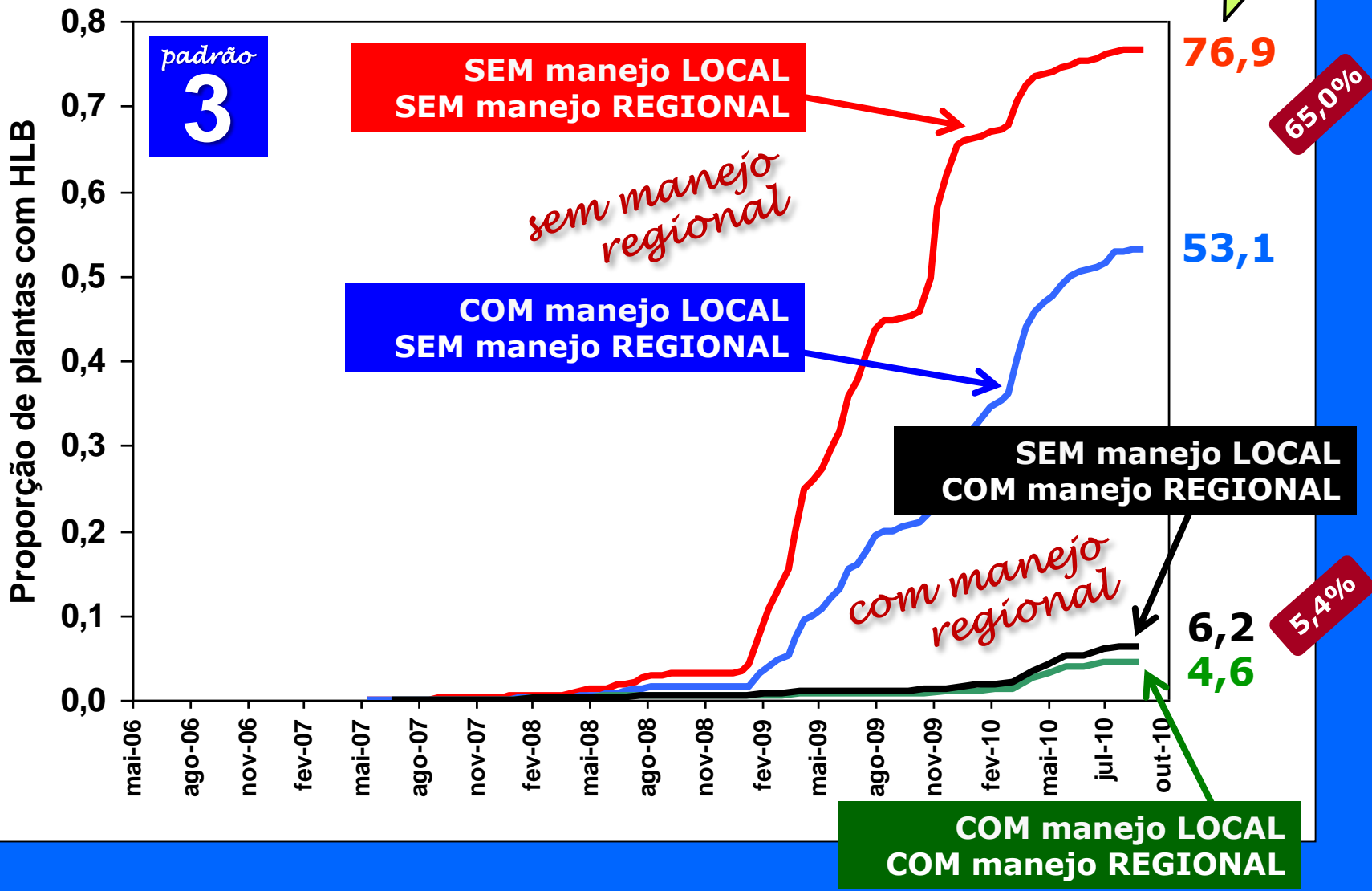




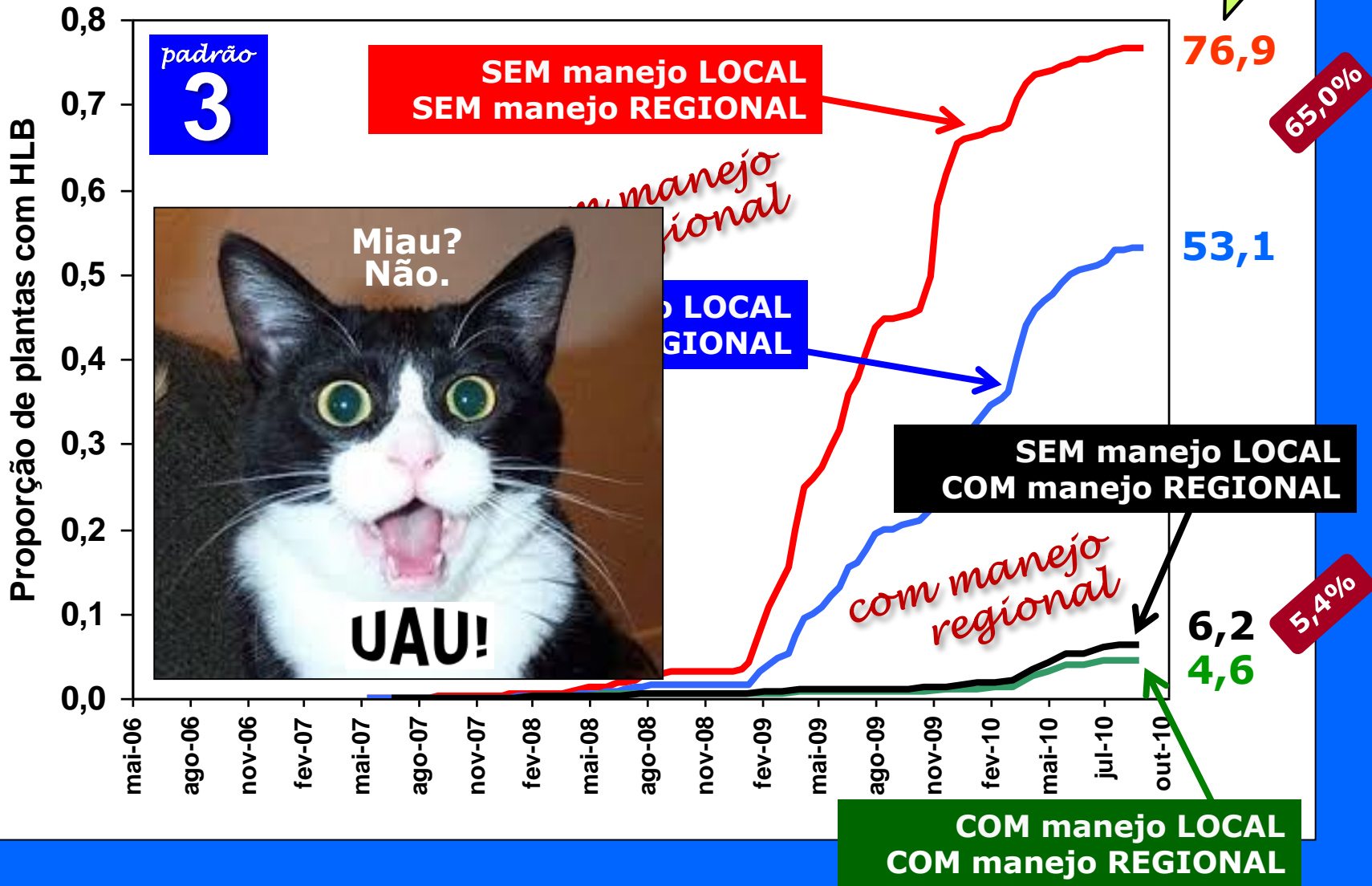
**BAIXA pressão externa de HLB:**  
No raio de 2 km = 55,6% da área com manejo e 0,2% sem manejo

**ALTA pressão externa de HLB:**  
No raio de 2 km = 0,7% da área com manejo e 2,9% sem manejo

BASSANEZI et al. 2013  
Plant Disease 97:789-796



BASSANEZI et al. 2013  
Plant Disease 97:789-796





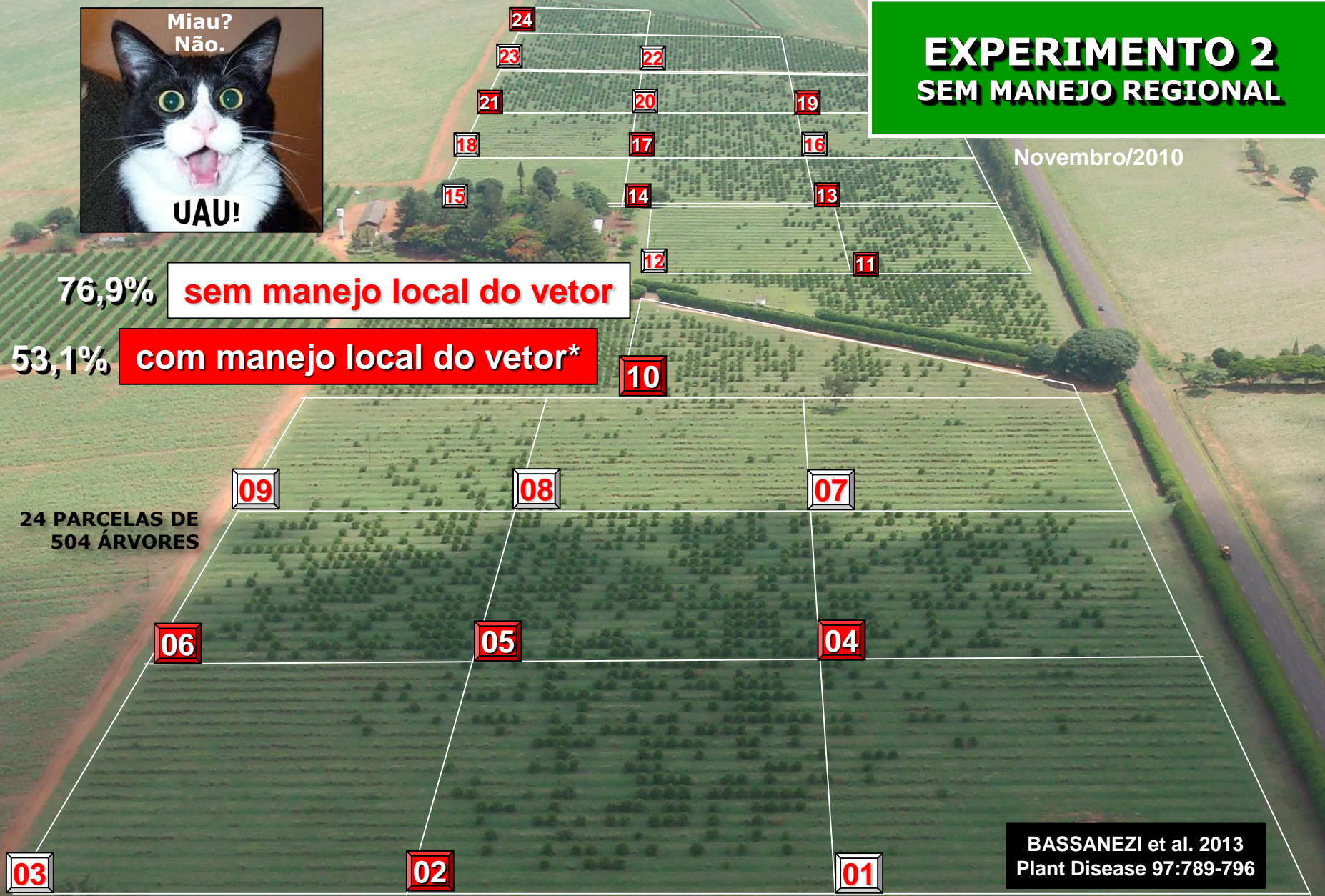
# EXPERIMENTO 2 SEM MANEJO REGIONAL

Novembro/2010



76,9% **sem manejo local do vetor**  
53,1% **com manejo local do vetor\***

24 PARCELAS DE  
504 ÁRVORES



BASSANEZI et al. 2013  
Plant Disease 97:789-796

\* duas aplicações de inseticidas sistêmicos + 18 aplicações quinzenais de inseticidas foliares por ano



# EXPERIMENTO 1 COM MANEJO REGIONAL

Novembro/2010

DRAGÃO  
DOMADO



DOMADO PERO  
NO MUERTO!

sem manejo local do vetor

6,2%

com manejo local do vetor

4,6%



BASSANEZI et al. 2013  
Plant Disease 97:789-796