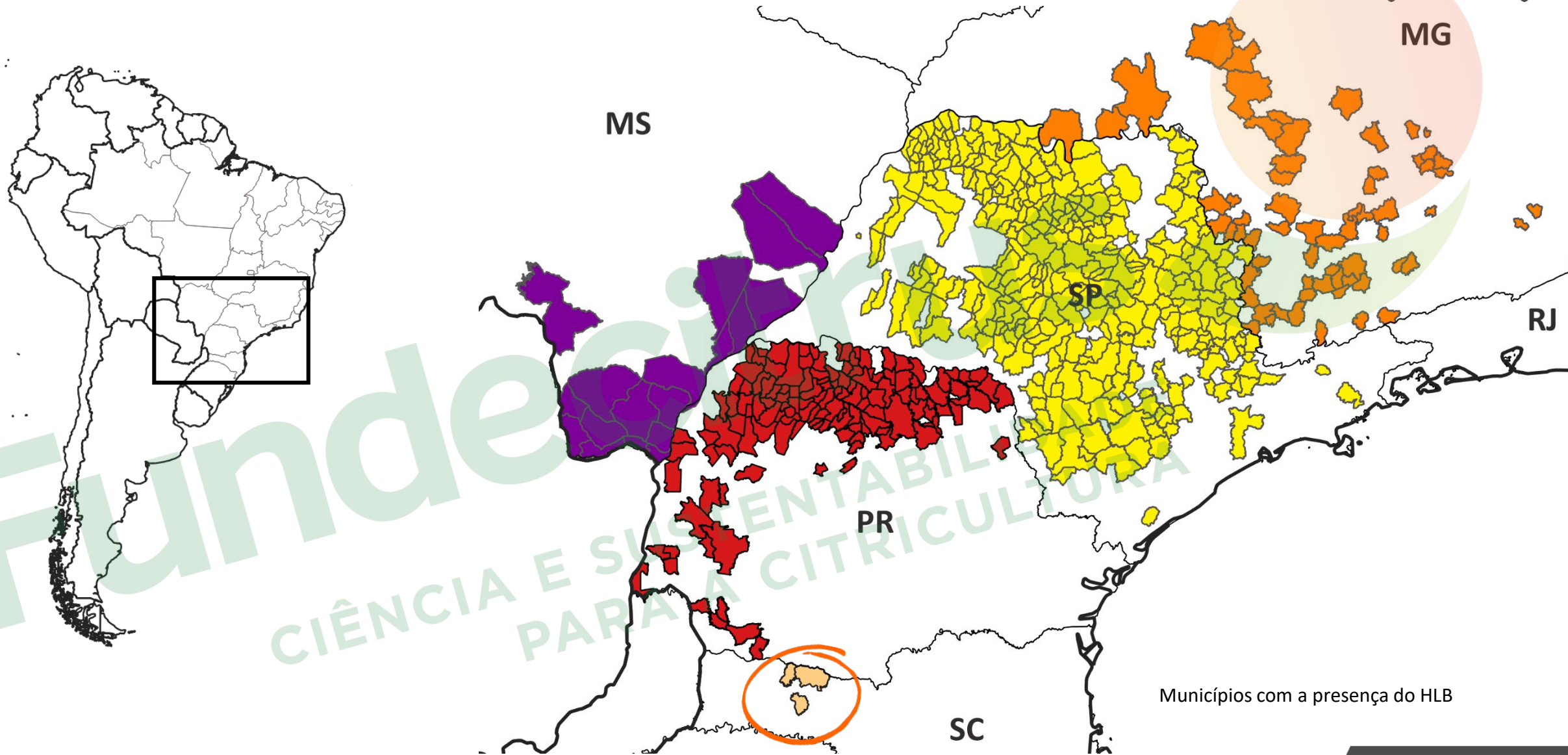


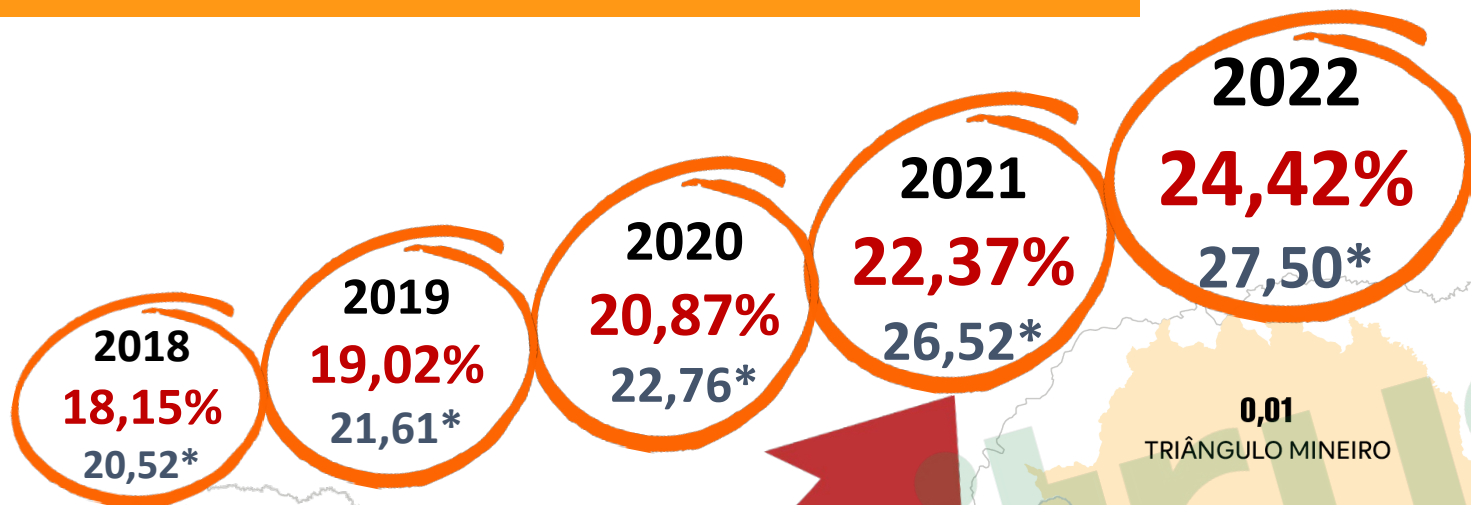
PANORAMA DO GREENING

WORKSHOP *greening*

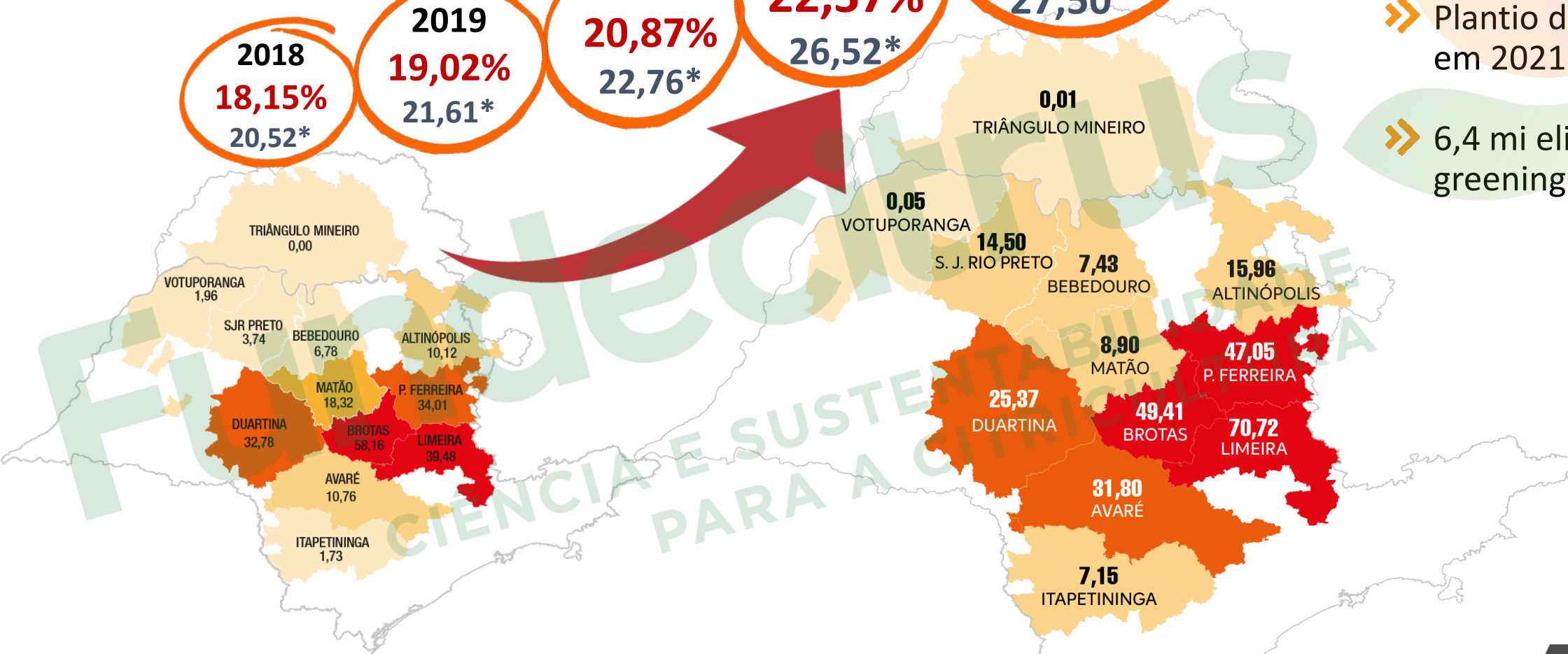
ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA



PROGRESSO DA INCIDÊNCIA DE GREENING POR REGIÃO



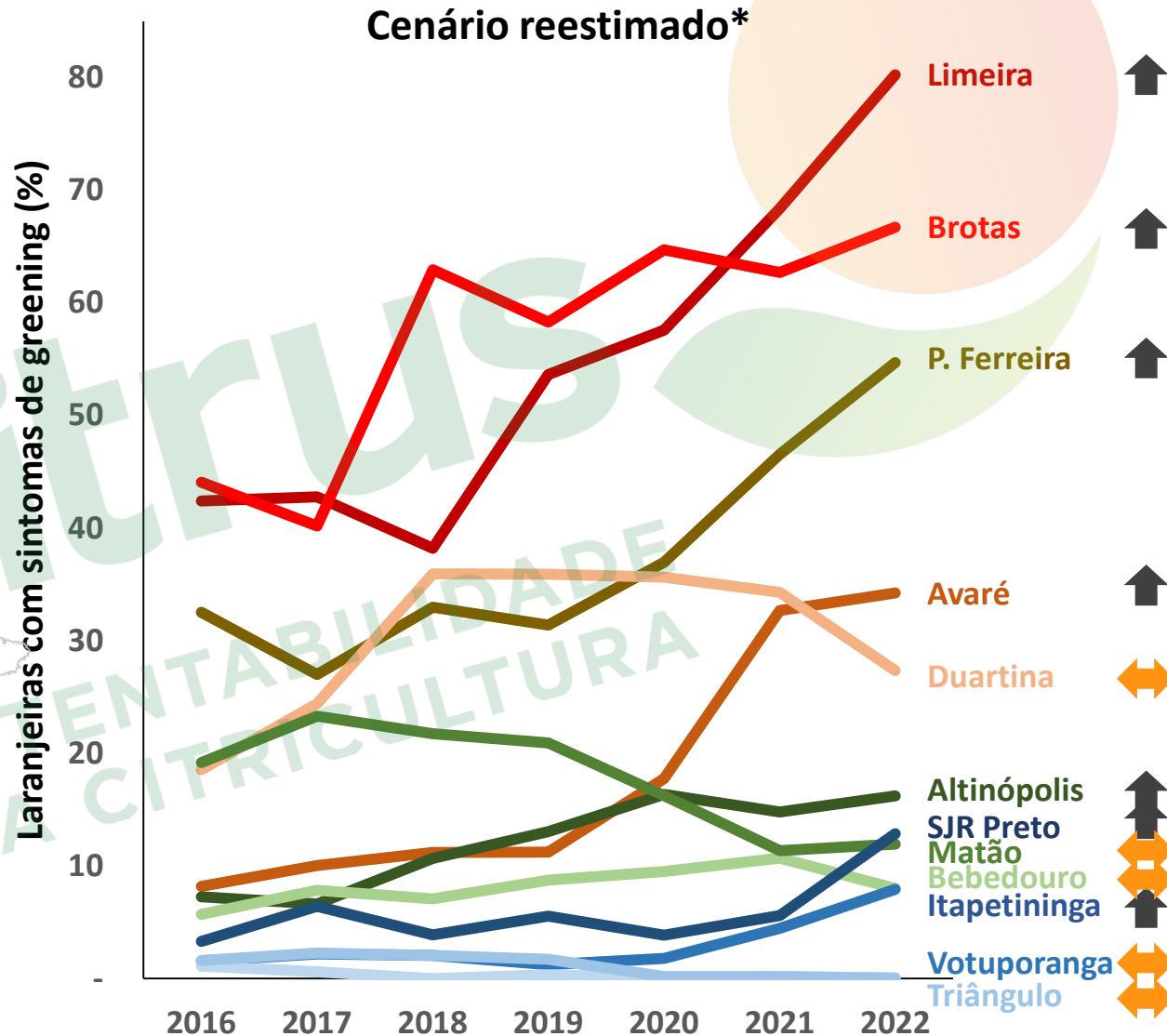
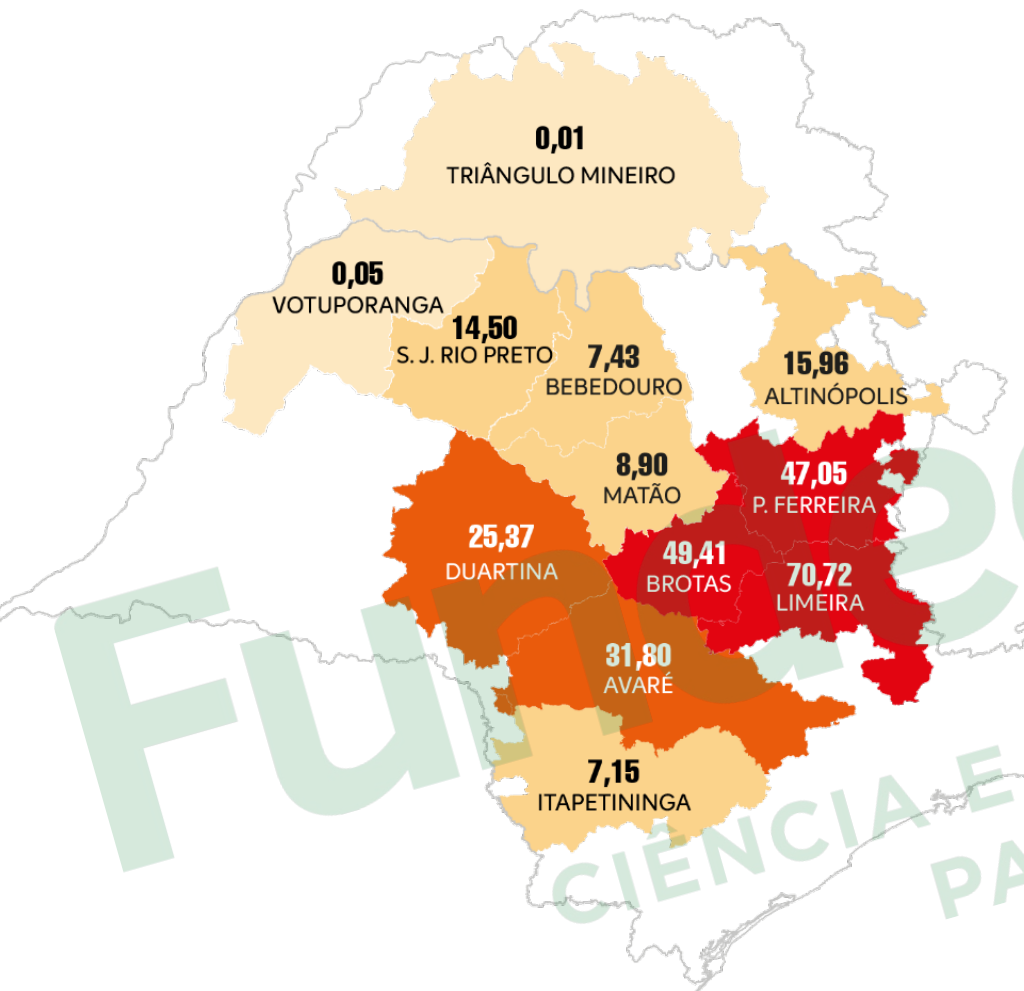
- » 48,68 mi com sintomas em 2022
- » Plantio de 14,7 mi em 2021
- » 6,4 mi eliminadas por greening em 2021



*Cenário reestimado: considera plantios novos e estimativa de plantas erradicadas por greening no ano anterior

INCIDÊNCIA DE GREENING NO CINTURÃO CITRÍCOLA

Fotografia (mai-ago 2022)

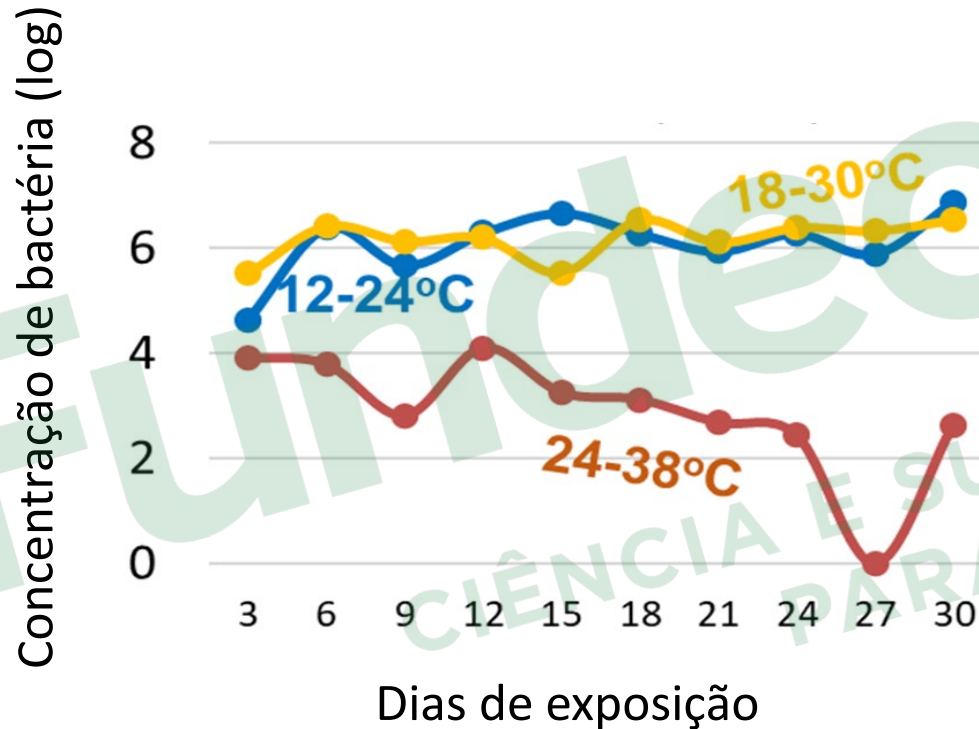


*Cenário reestimado: considera plantios novos e estimativa de plantas erradicadas por greening no ano anterior

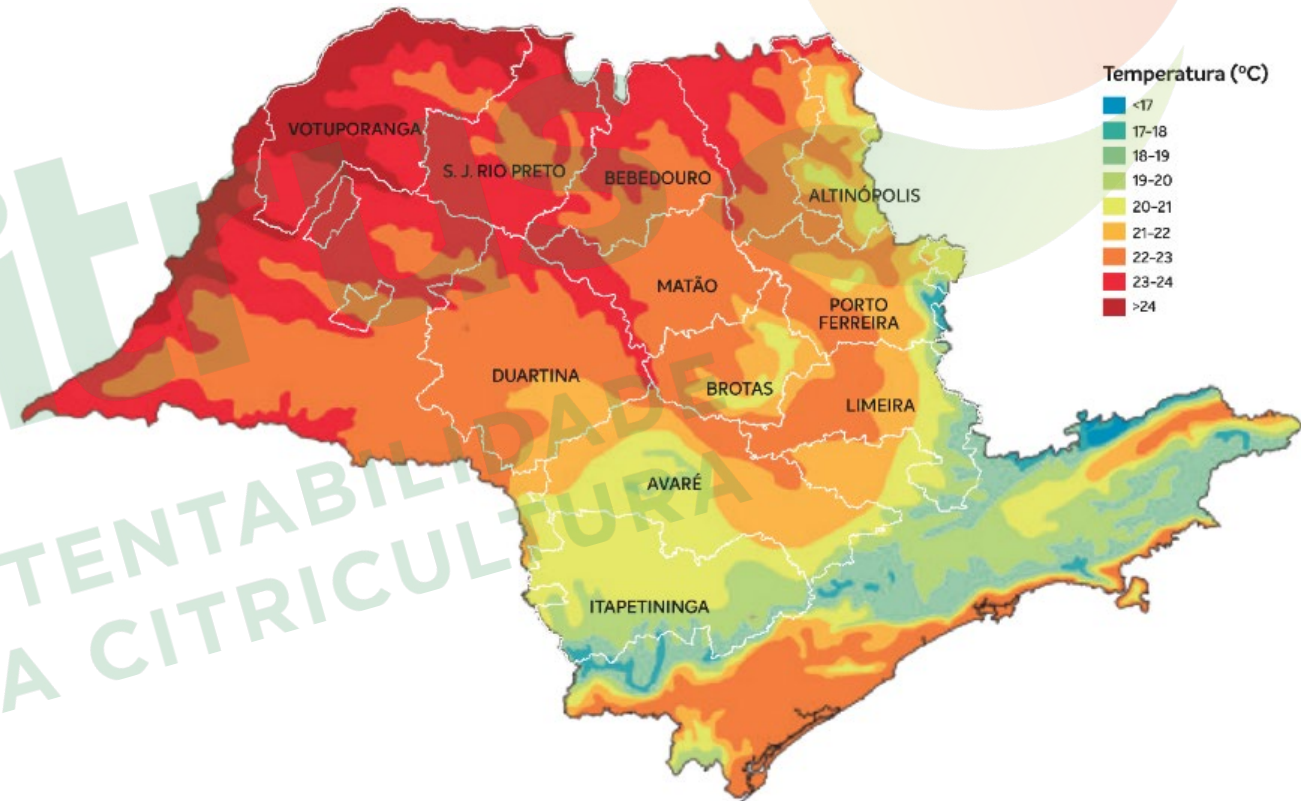
- Influência do clima na bactéria



Quanto mais quente,
menos bactéria na brotação e
menos transmissão



TEMPERATURA MÉDIA ANUAL

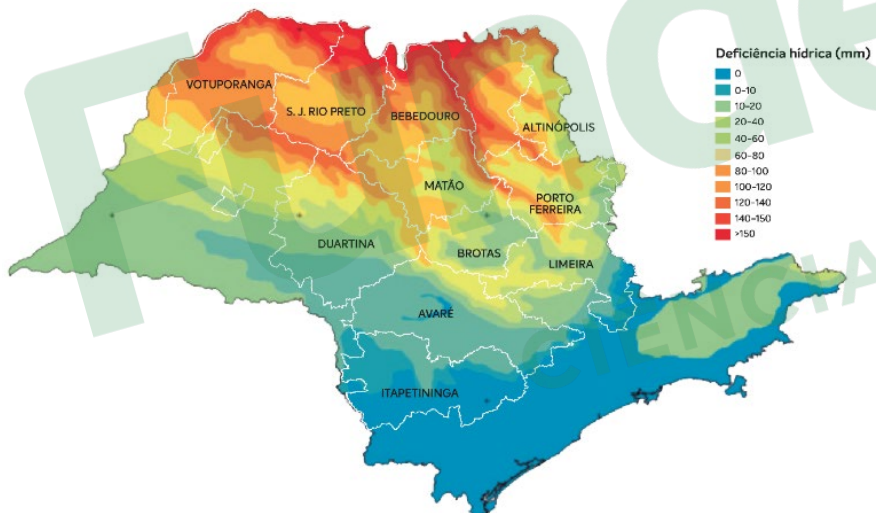


- Influência do clima na brotação

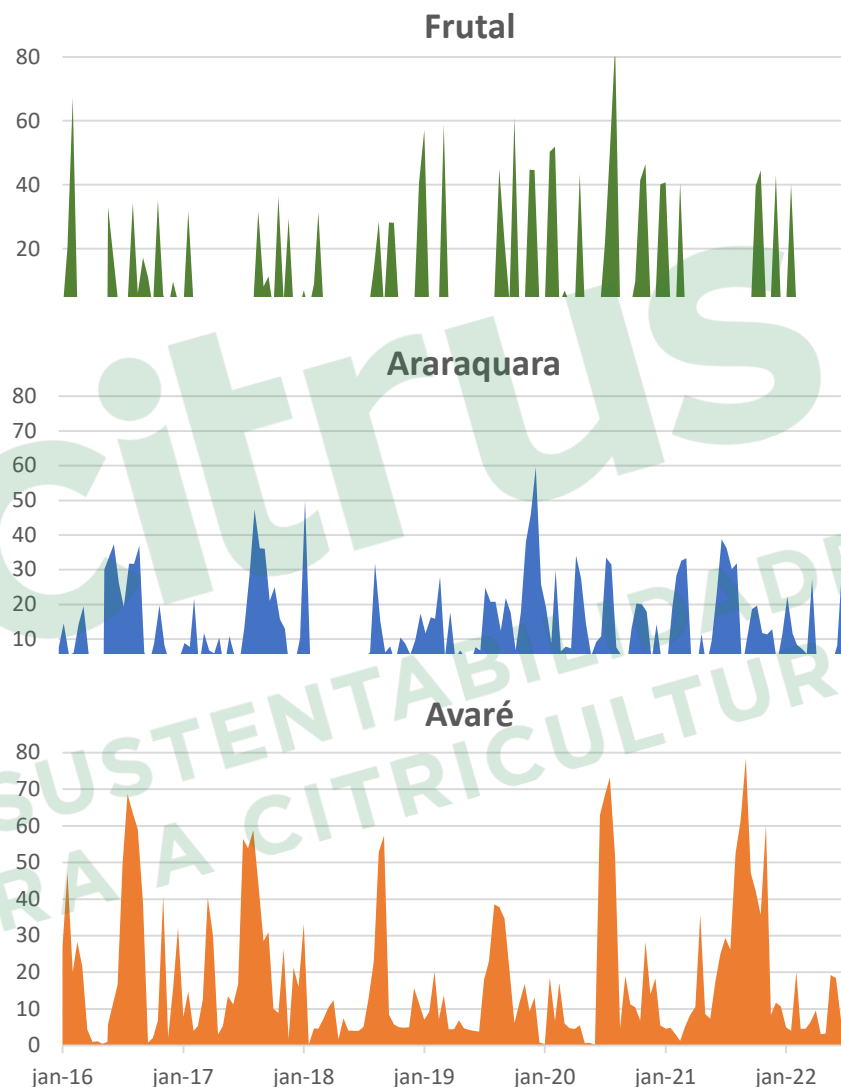


Menos “janelas” para infecção
 Duração mais curta da brotação
 Mais períodos sem brotação

DEFICIÊNCIA HÍDRICA ANUAL

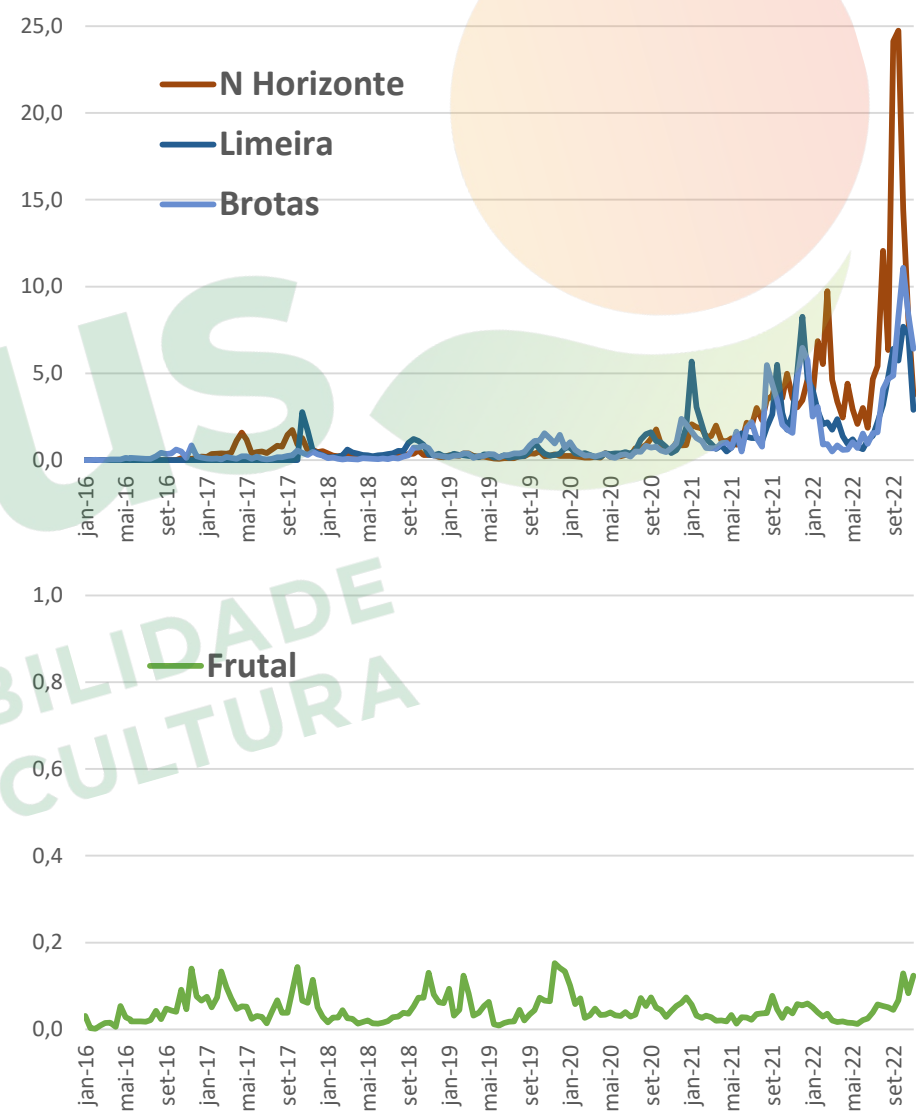
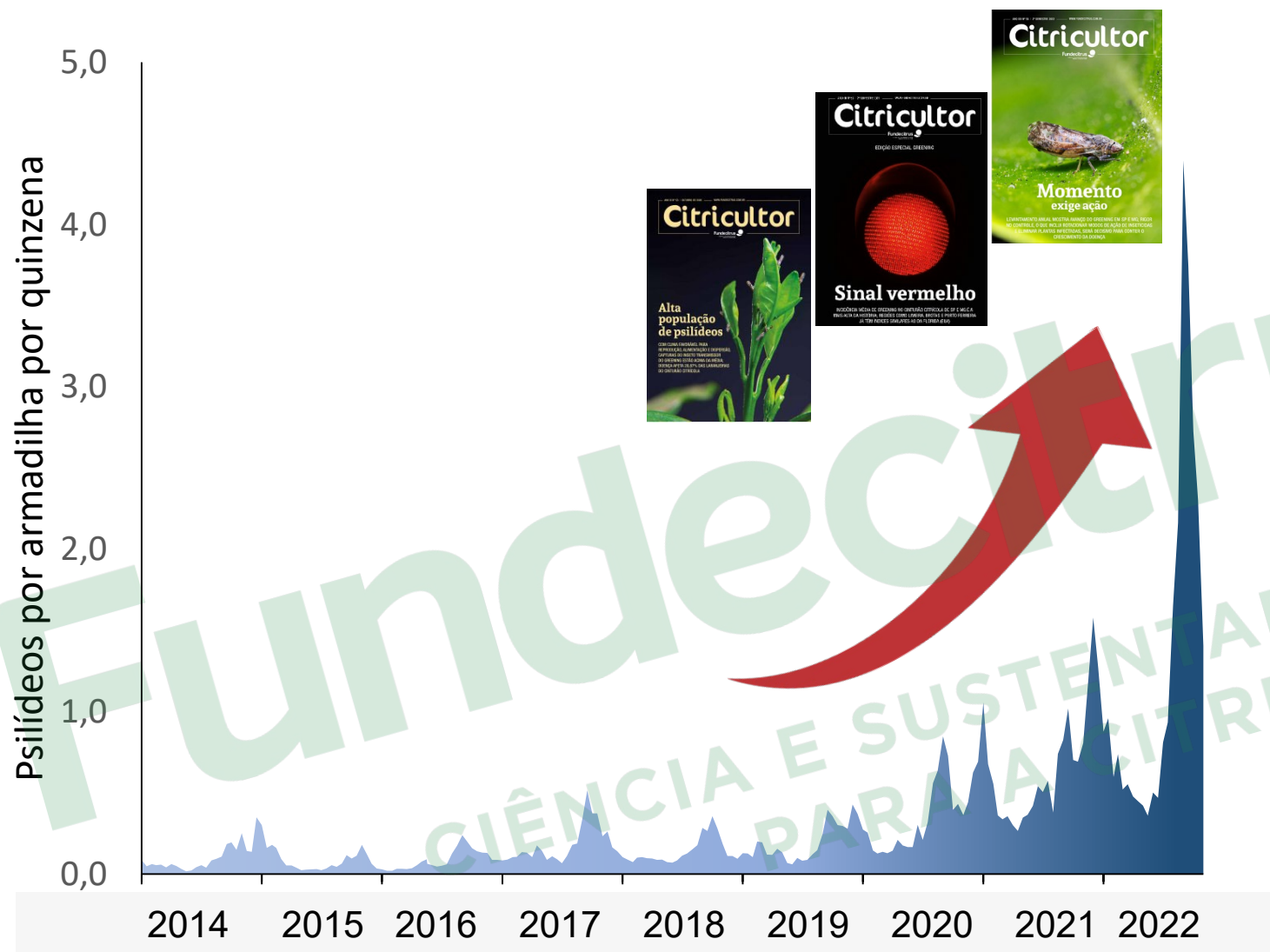


Plantas com brotos V1+V2+V3 (%)



Proporção de dias favoráveis a:	
Brotação	Infecção por Liberibacter
25%	43%
37%	71%
42%	73%

POPULAÇÃO DE PSILÍDEOS



- » Perda de produtividade e piora da qualidade da fruta
- » Menor longevidade e maior dificuldade de renovação dos pomares
- » Aumento dos custos

Avanço do greening é ameaça real ao cinturão citricola

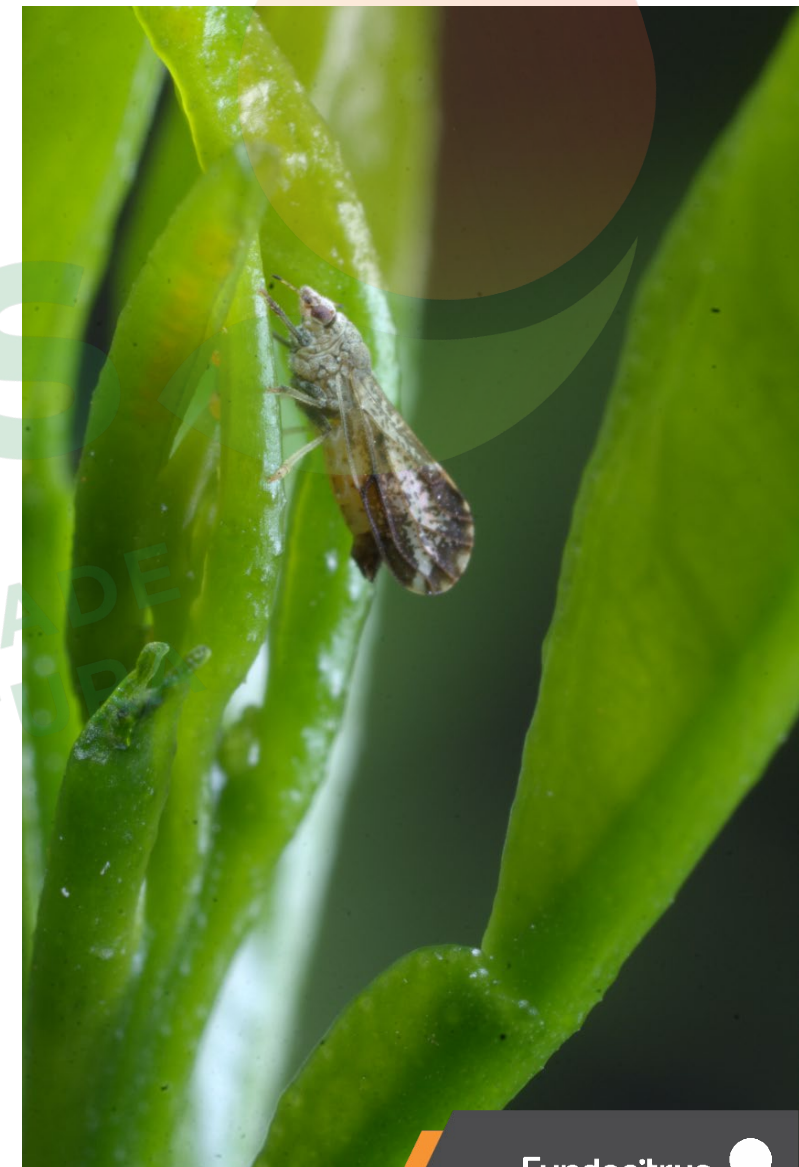
AUMENTO DA INCIDÊNCIA MÉDIA, SALTO EM REGIÕES QUE
MANTINHAM NÍVEIS BAIXOS E CRESCIMENTO EM POMARES JOVENS
INDICAM QUE A DOENÇA COMEÇA A SAIR DO CONTROLE



Consulte
o relatório
completo



- » Manutenção de plantas doentes nos pomares
- » Contínuo de brotações no ano
- » Controle inadequado do psilídeo



Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

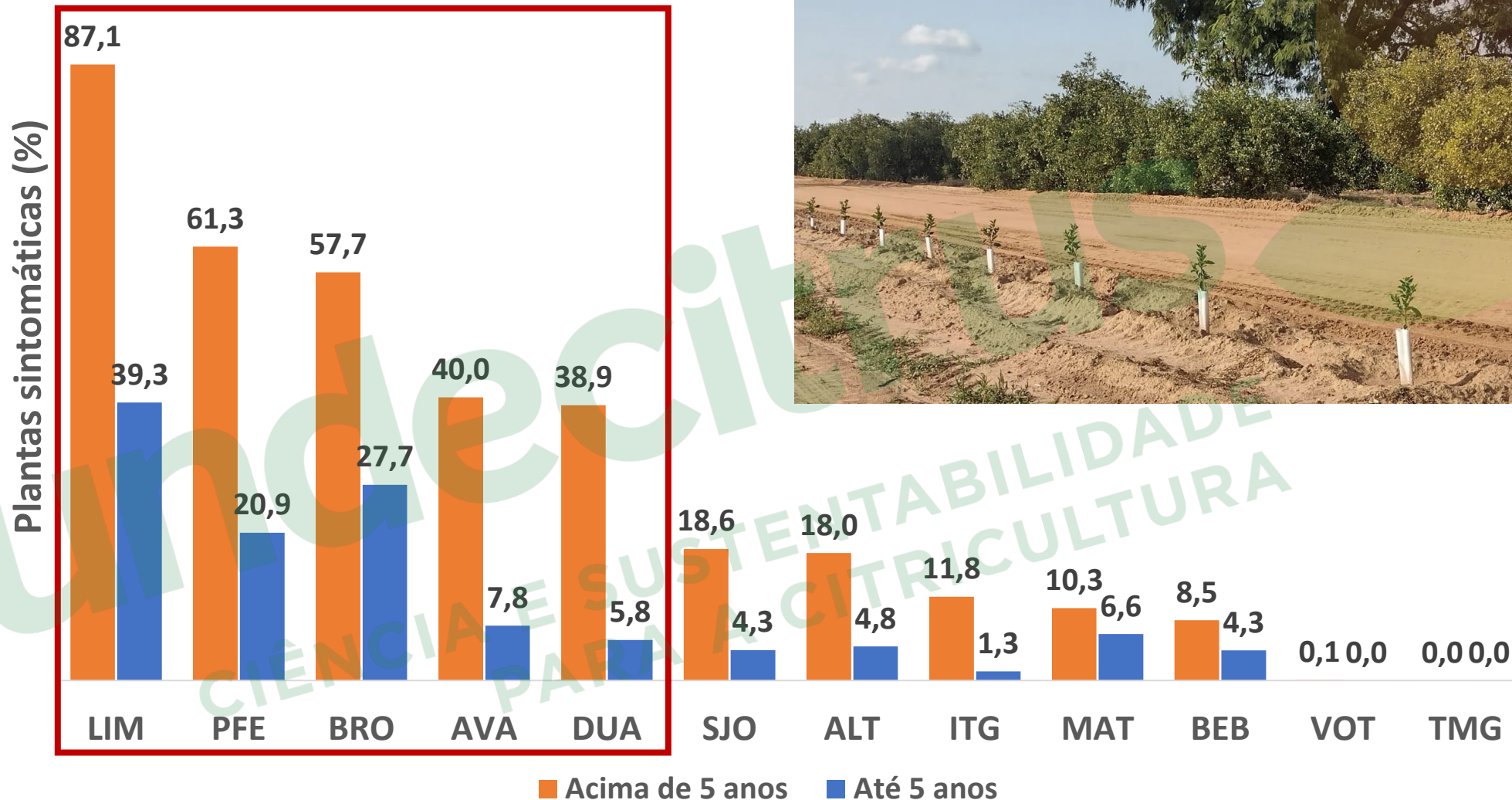
RISCO DA MANUTENÇÃO DE PLANTAS DOENTES NOS POMARES

WORKSHOP
greening



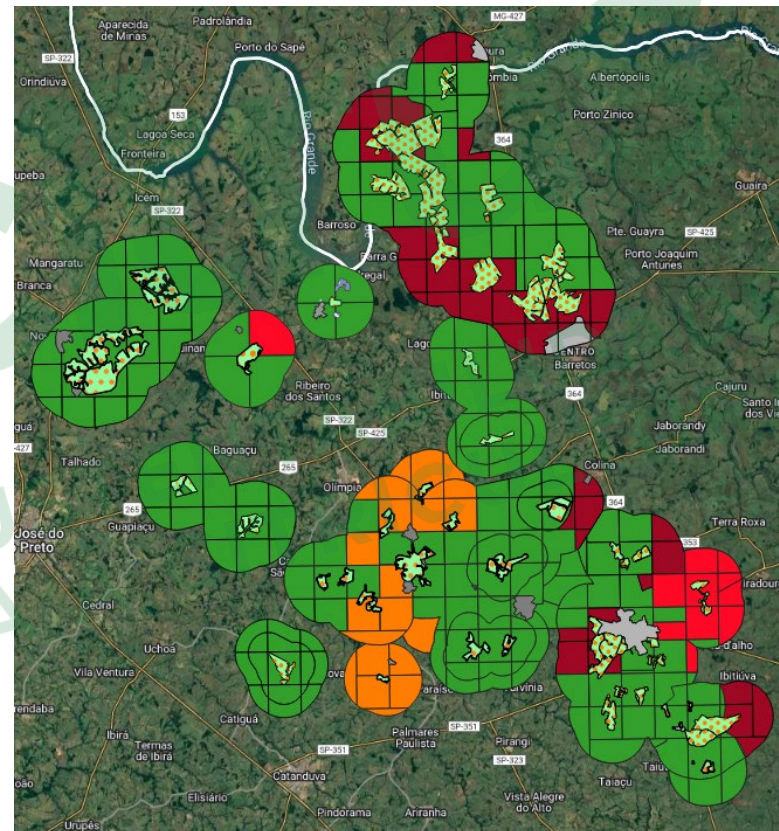
INCIDÊNCIA POR REGIÃO EM POMARES JOVENS E ADULTOS

59% das laranjeiras em formação



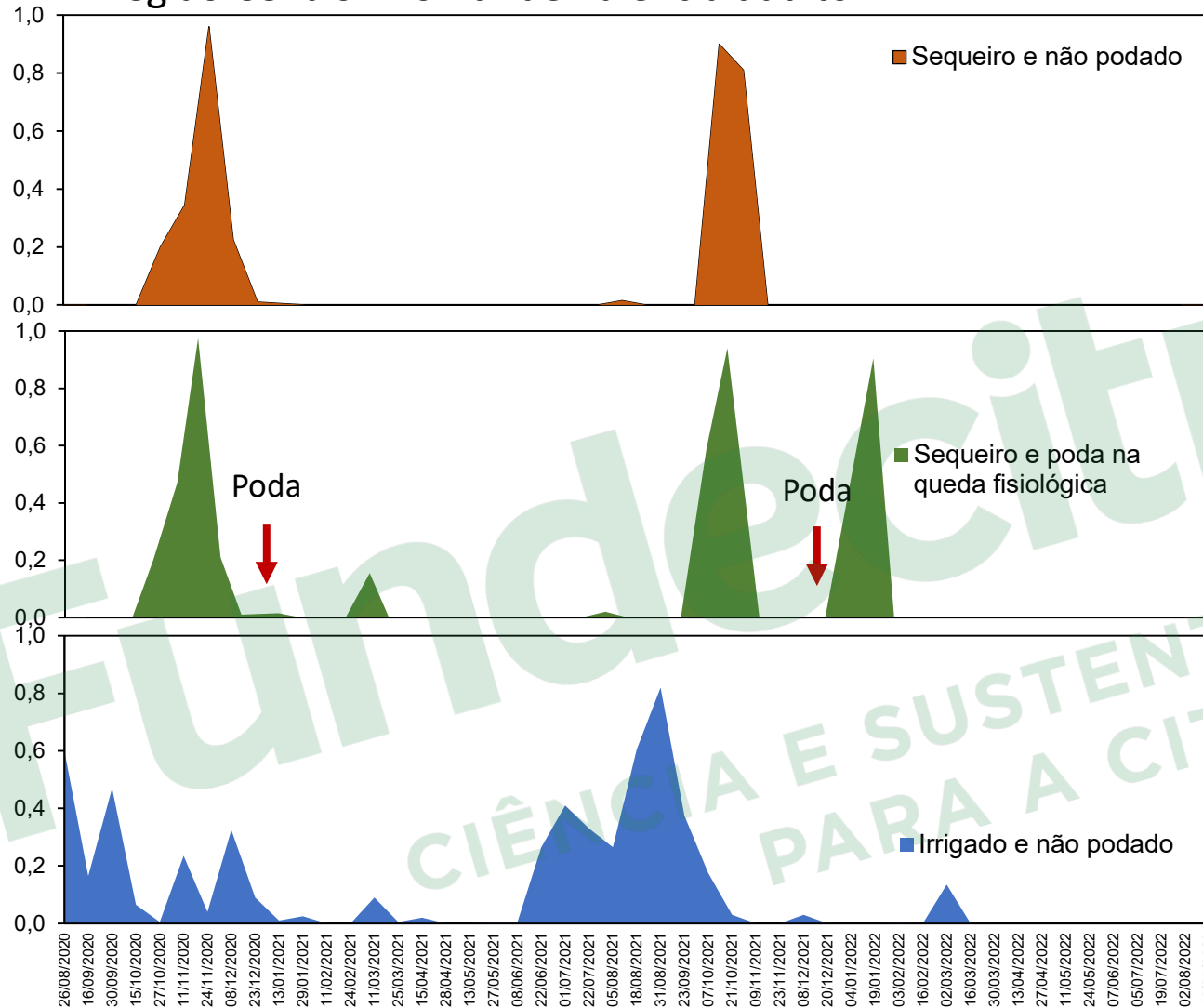
ELIMINAÇÃO DE PLANTAS DOENTES É ESSENCIAL

- » Inspeção e eliminação dentro dos pomares comerciais
- » Ações externas em parcerias com vizinhos e Fundecitrus

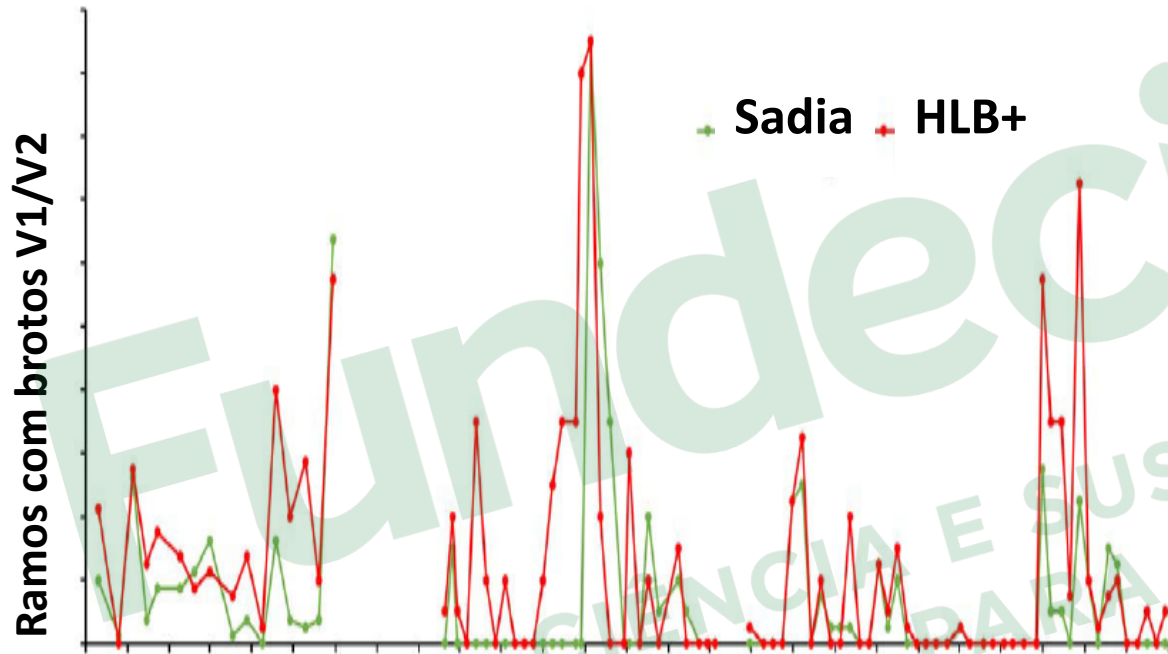


PODA + IRRIGAÇÃO E CONTÍNUO DE BROTAÇÕES

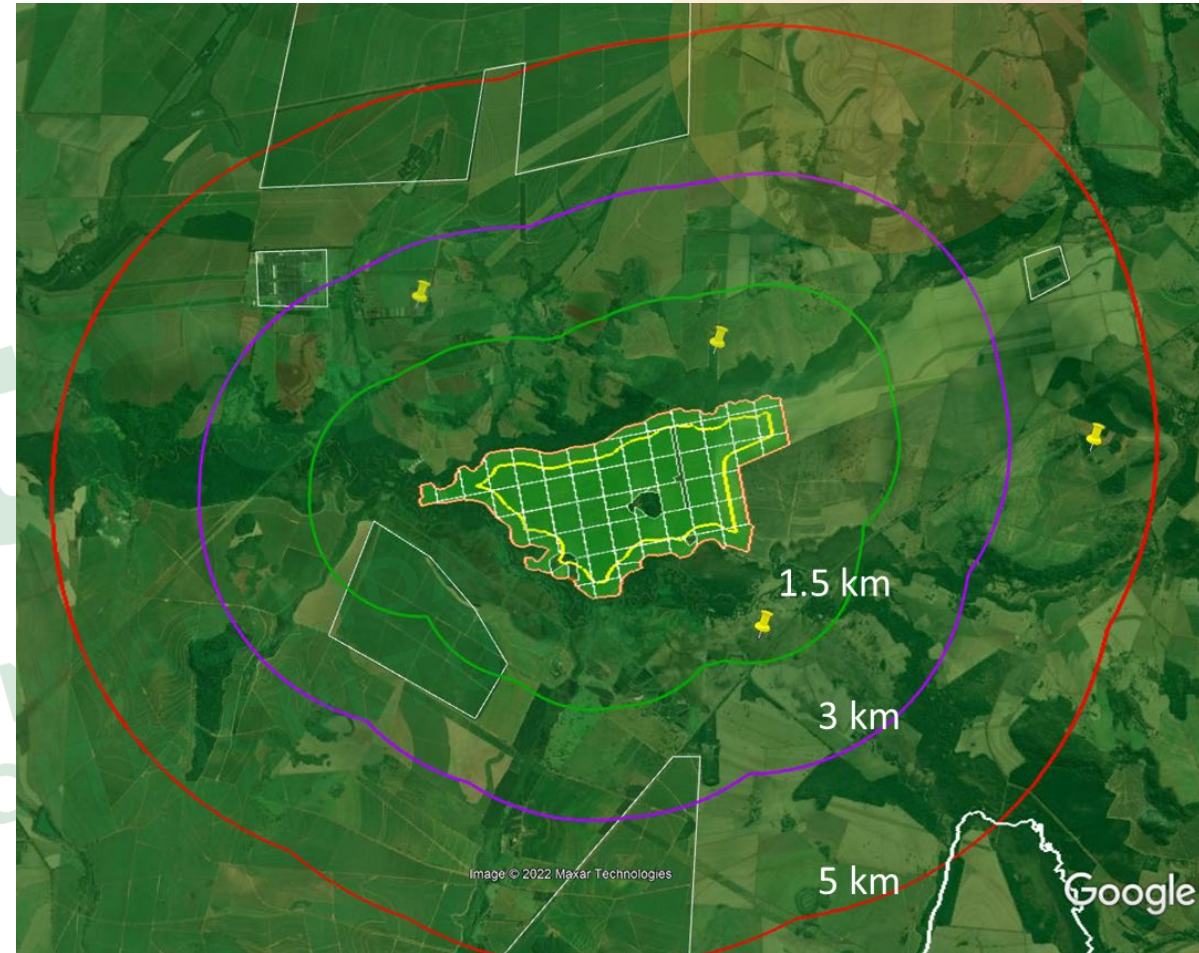
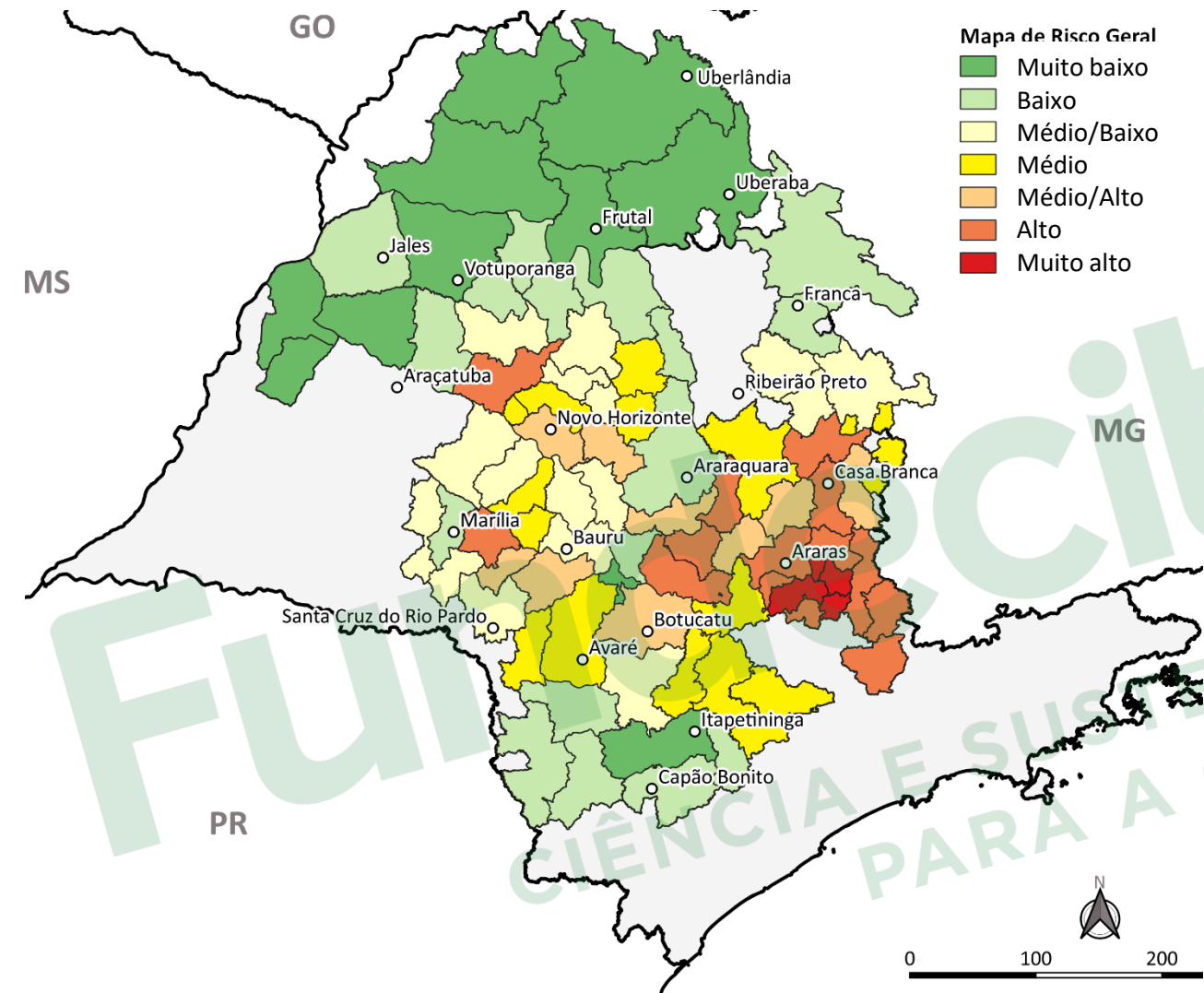
Região Centro - Pomar de Valência adulto



A desfolha nos ramos sintomáticos induz novas brotações repletas de bactéria



MANEJO DIFERENCIADO DE GREENING





WORKSHOP

greening

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA

Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

Dispersão do psílídeo *Diaphorina citri*


João Roberto Spotti Lopes
Depto. Entomologia e Acarologia, ESALQ/USP



ESALQ
USP

Tópicos

Por que estudar a dispersão do psilídeo?

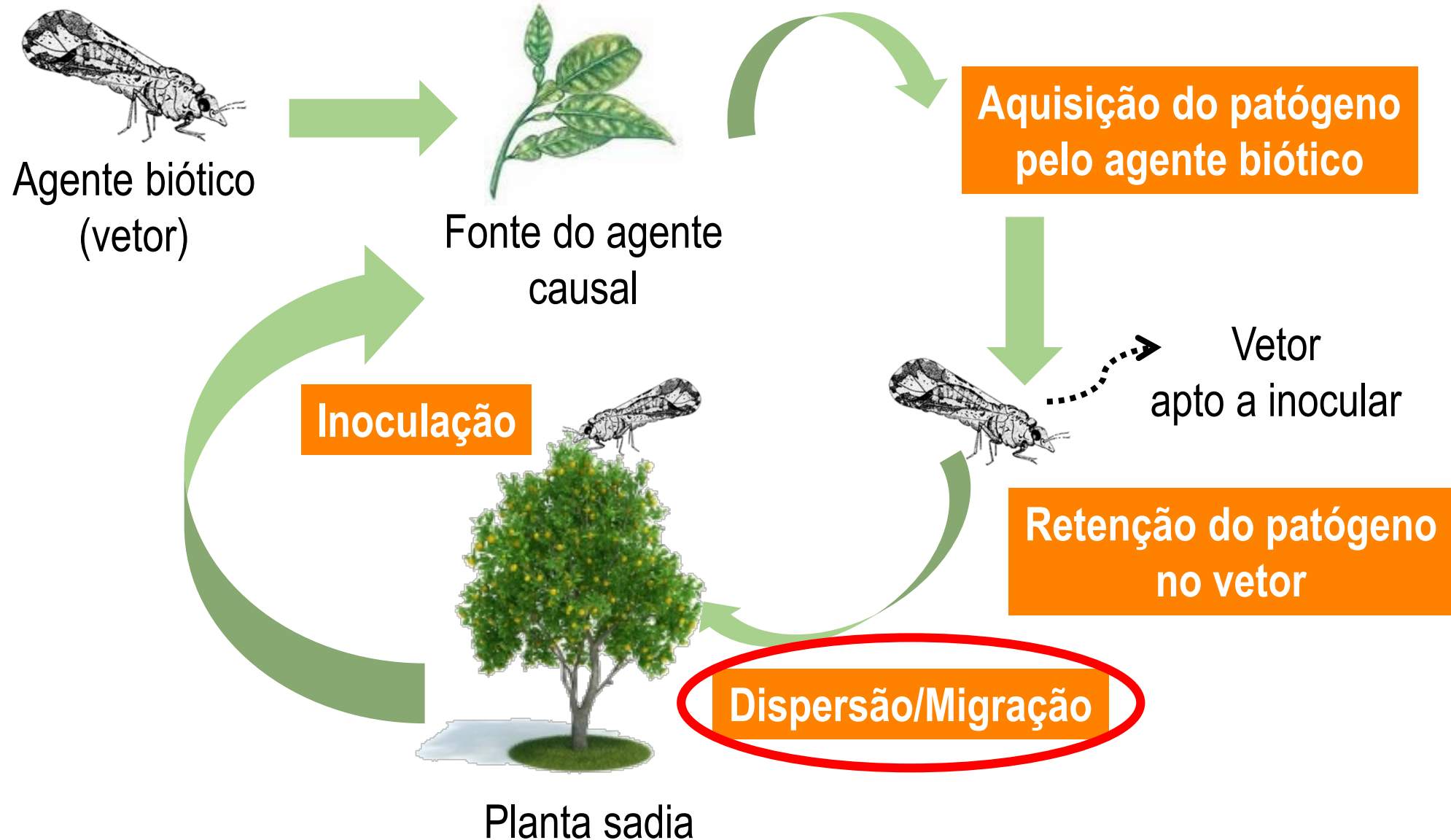


Fatores associados à dispersão



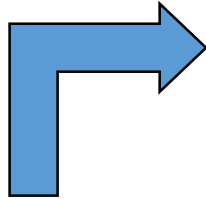
Comportamento migratório

Por que estudar a dispersão do psilídeo?

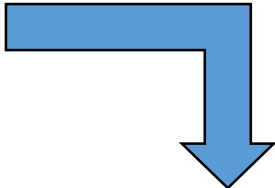


CICLO DA TRANSMISSÃO

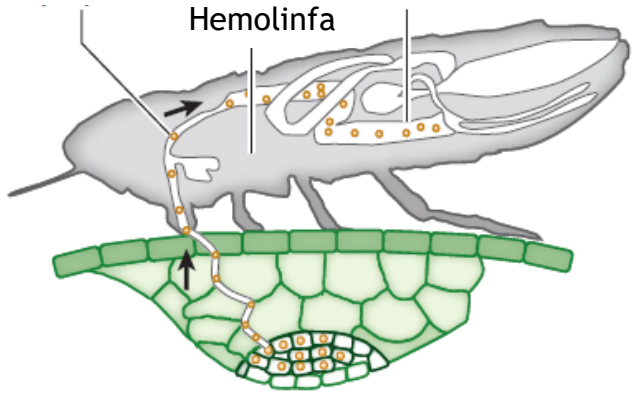
AQUISIÇÃO
(planta infectada)



PROPAGAÇÃO
NO VETOR



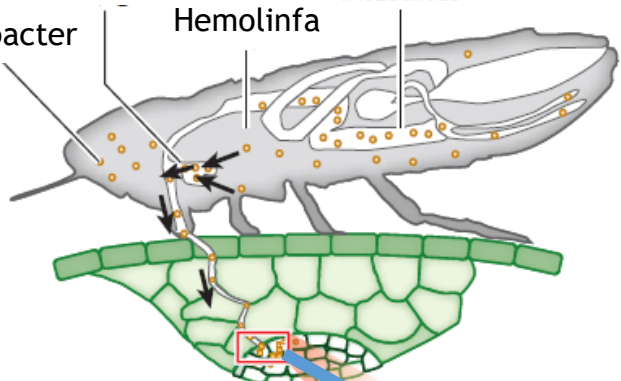
Ca. Liberibacter Trato digestivo



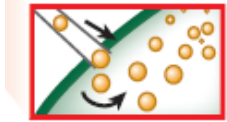
Período de latência
no inseto vetor

Glândulas Salivares Trato digestivo

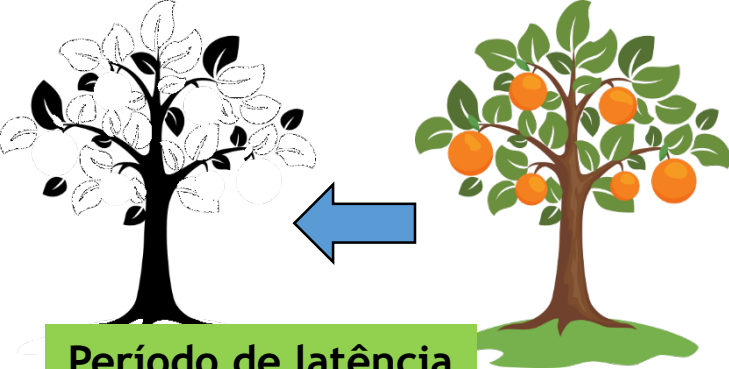
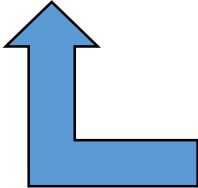
Ca. Liberibacter



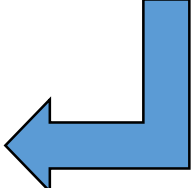
INOCULAÇÃO
(planta sadia)



Células do Floema



Período de latência
na planta inoculada



Disseminação primária do Greening



Campo:

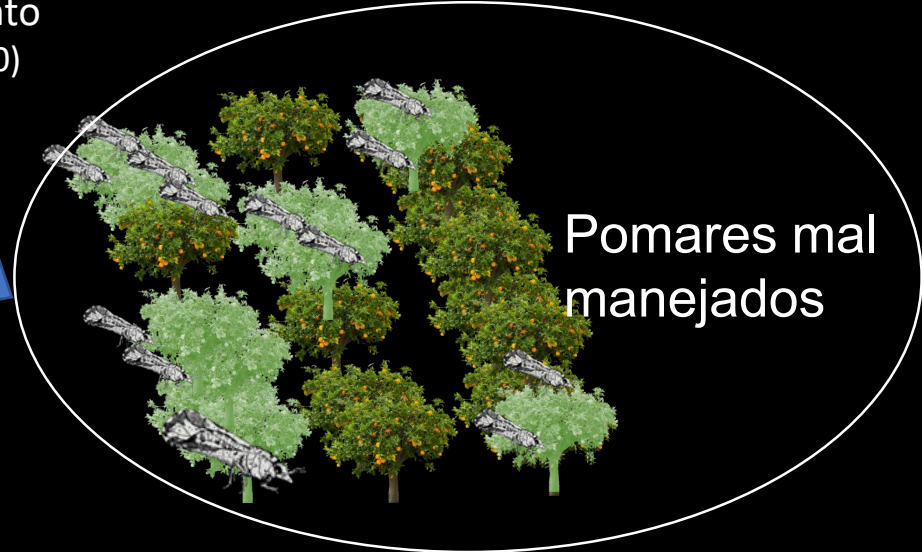
- 0,4 – 4 Km
- *Velocidade do vento (Aubert, 1990)



Pomares de fundo de quintal



Época?
Distância?



Pomares mal manejados

Laboratório:

- Capacidade média de voo: 200m
- Velocidade média de voo : 16 cm/s (Martini *et al.*, 2014)

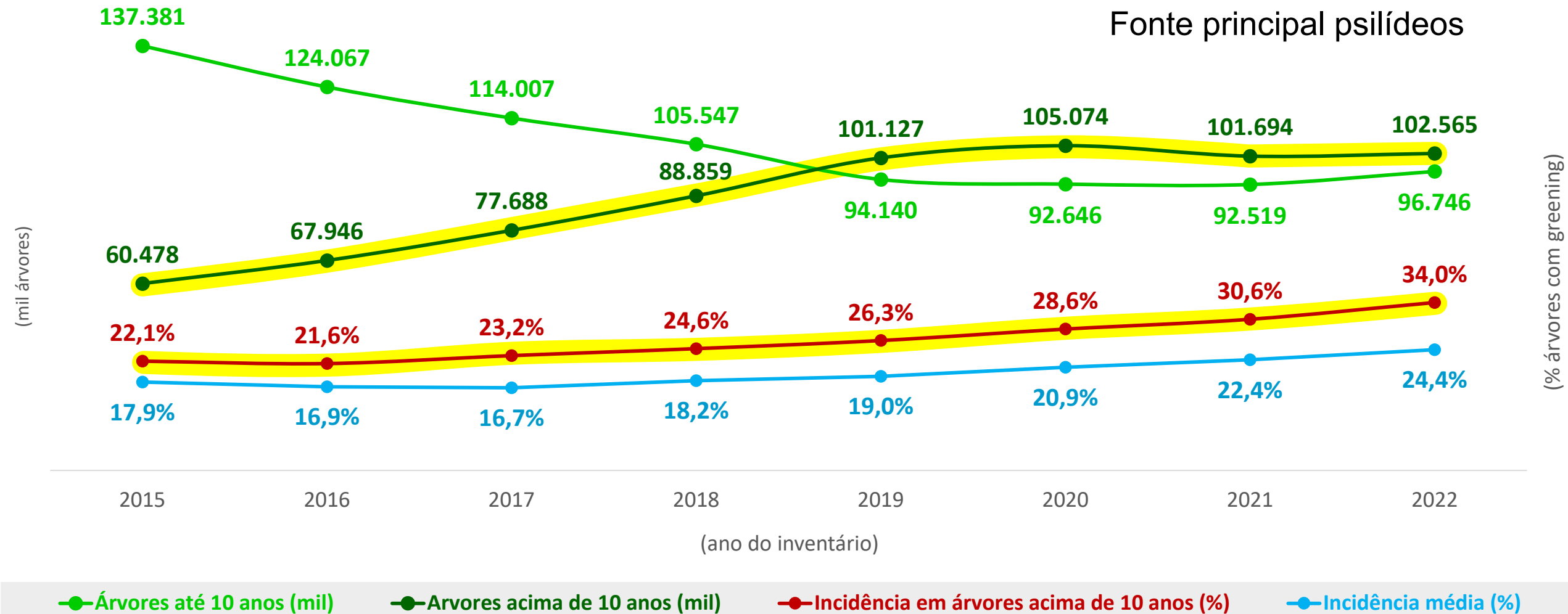


Plantas de murta

CINTURÃO CITRÍCOLA

Número de árvores por categoria de idade do talhão e incidência de greening

Pomares comerciais > 10 anos
Fonte principal psilídeos



CAMADA LIMITE SUPERFICIAL

7m

Fatores influenciando a decolagem e dispersão de *D. citri*

Camada limite de voo

Inseto diurno

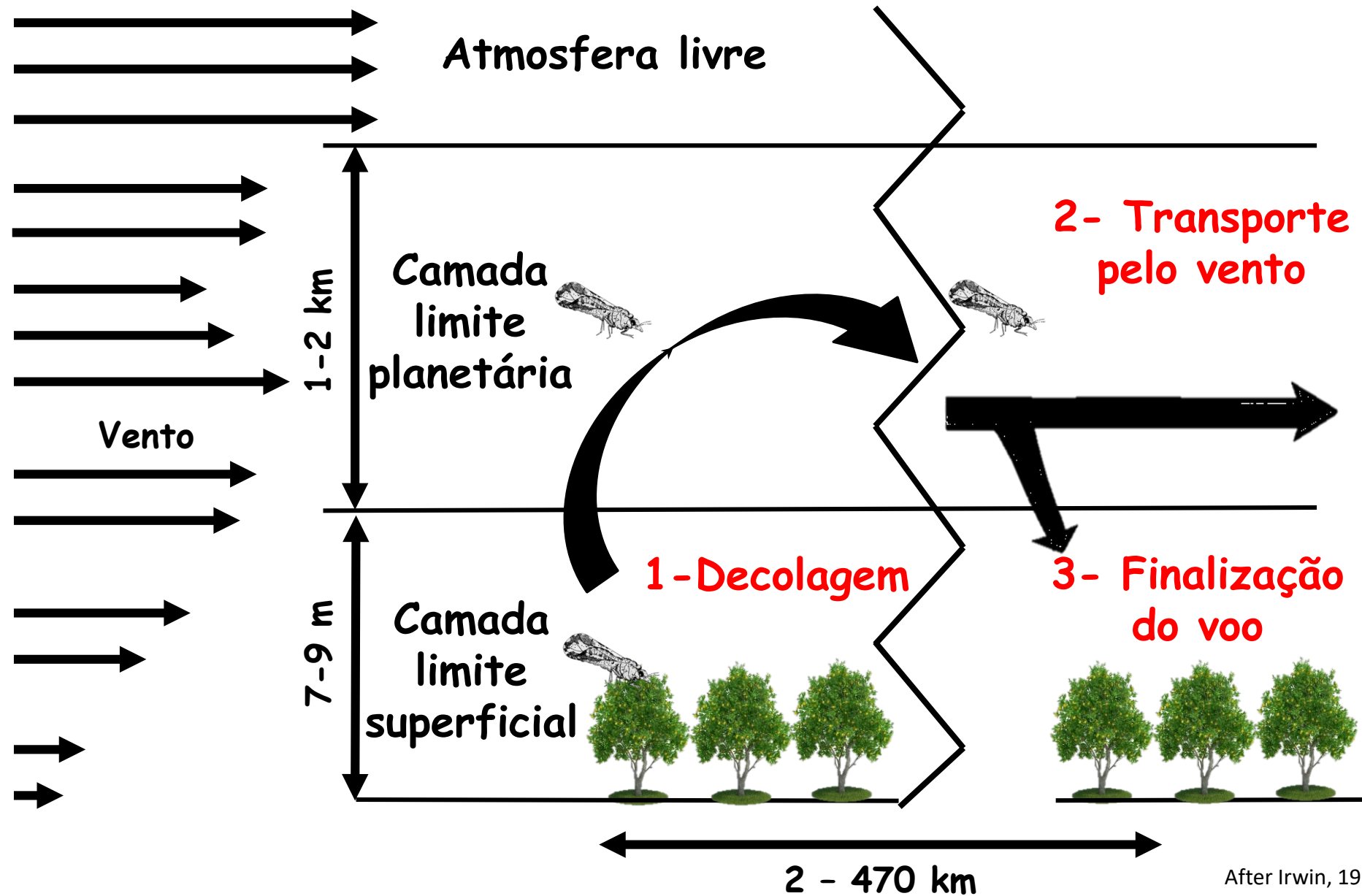
**Temperatura:
26 - 28°C**

**Horário de voo:
14 - 16h**

**Brotações alteram
velocidade e distância de
voo**

SOLO

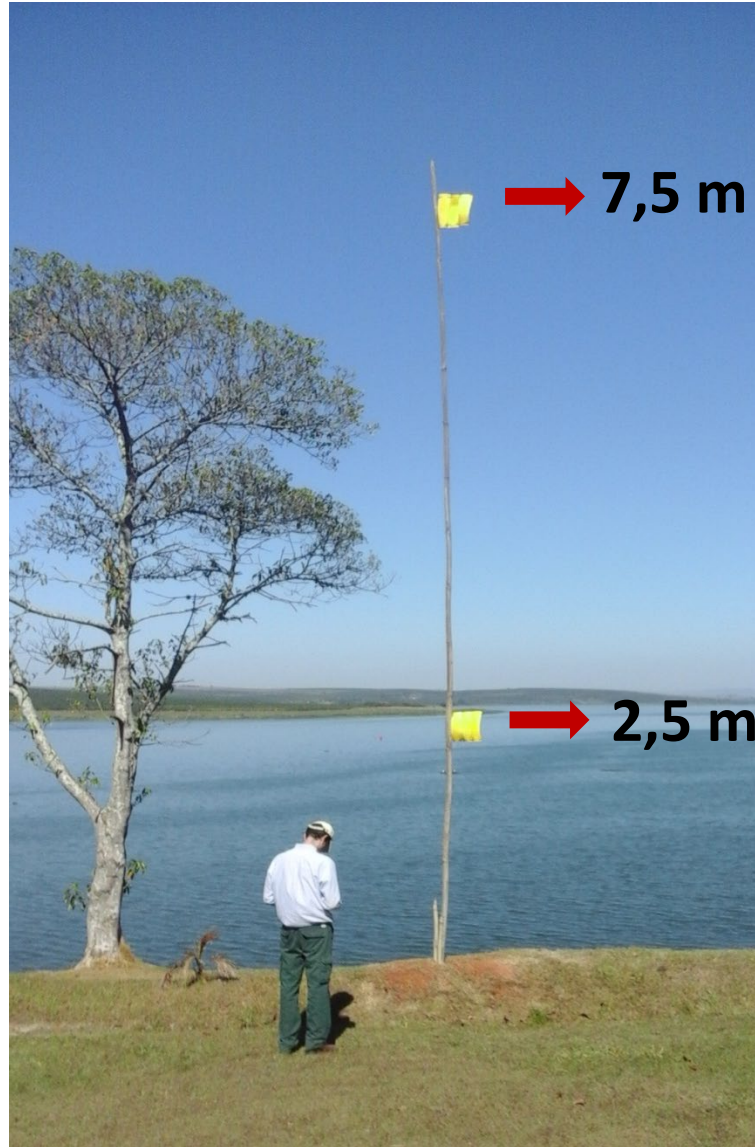
Psilídeo pode voar longas distâncias?



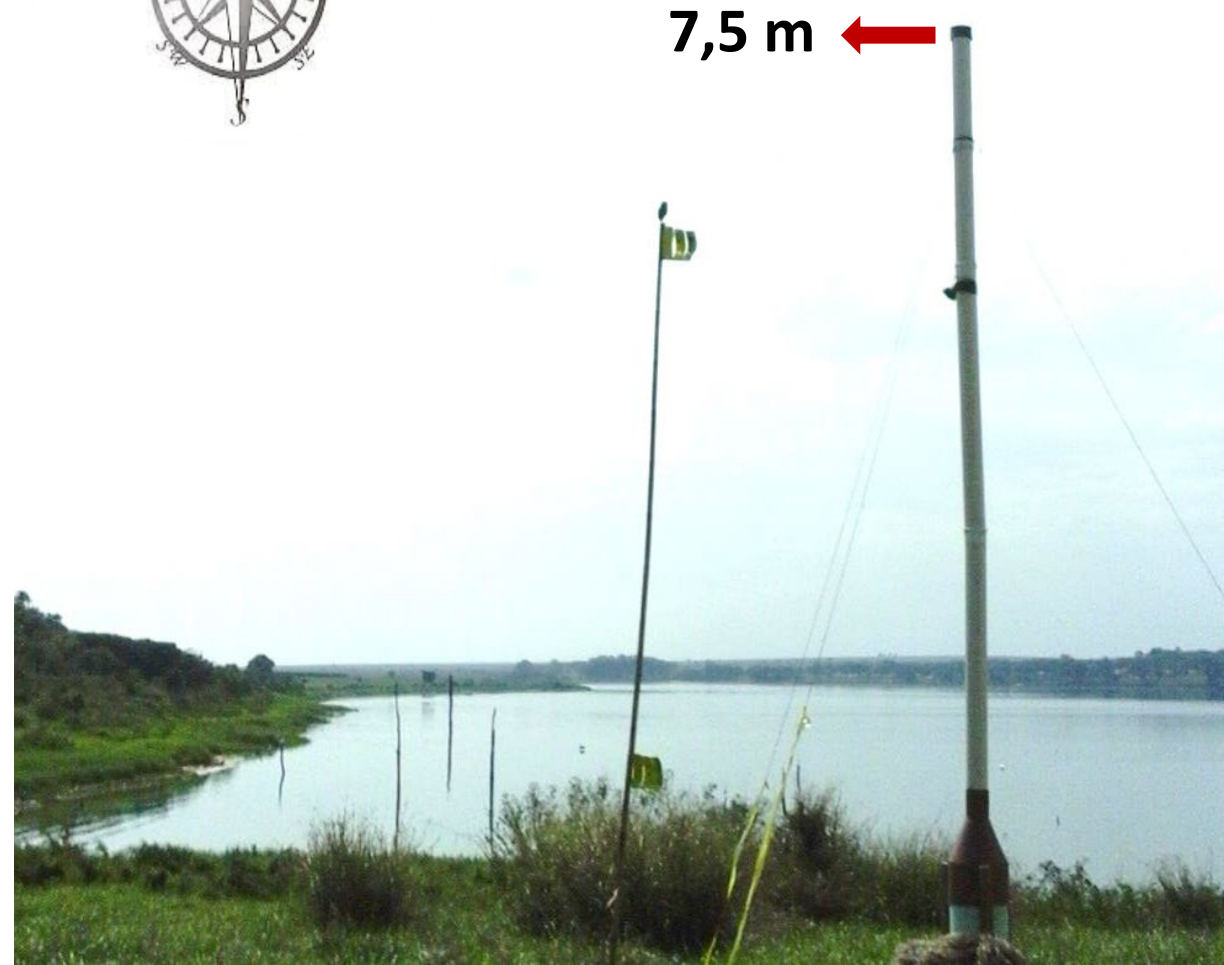
After Irwin, 1999

Métodos de amostragem

Coleta de psilídeos em diferentes alturas



ARMADILHA DE SUCÇÃO ESTACIONÁRIA
TIPO JOHNSON-TAYLOR MODIFICADA



Fazenda Água Sumida – Citrosuco, Botucatu, SP (Loteamentos vizinhos sem manejo do psilídeo)

Áreas não manejadas

2-4 km

Pomar manejado

Monitoramento de psilídeos em loteamentos vizinhos

Armadilhas adesivas amarelas

no sentido de ventos predominantes

Fazenda comercial

→ Coletam insetos em movimento



7,5 m

2,5 m

RESULTADOS

Áreas adjacentes
FAZENDA ÁGUA SUMIDA
Botucatu, SP



01/08/2017
até
03/10/2019



7.5 m

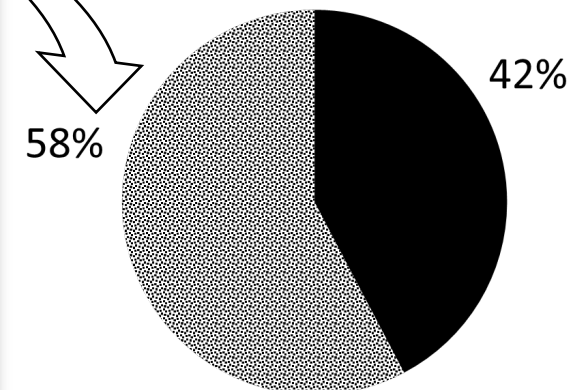
n= 168 indivíduos

2.5 m

n= 1092 indivíduos

n= 2620 indivíduos

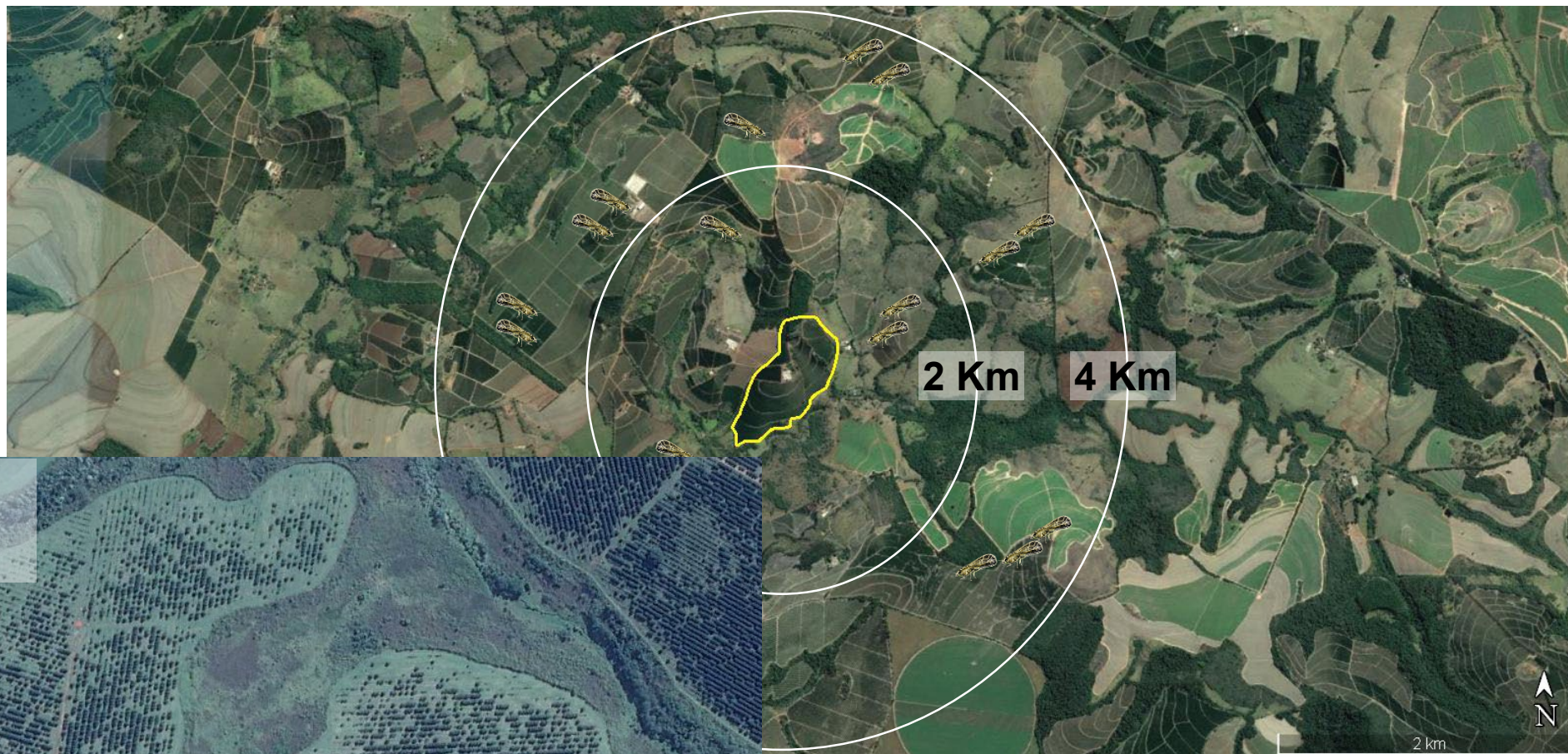
■ CLas+ ▨ CLas-



n = 78 indivíduos

M. Tatiana Borbón Cortés

Disseminação primária (efeito de borda)



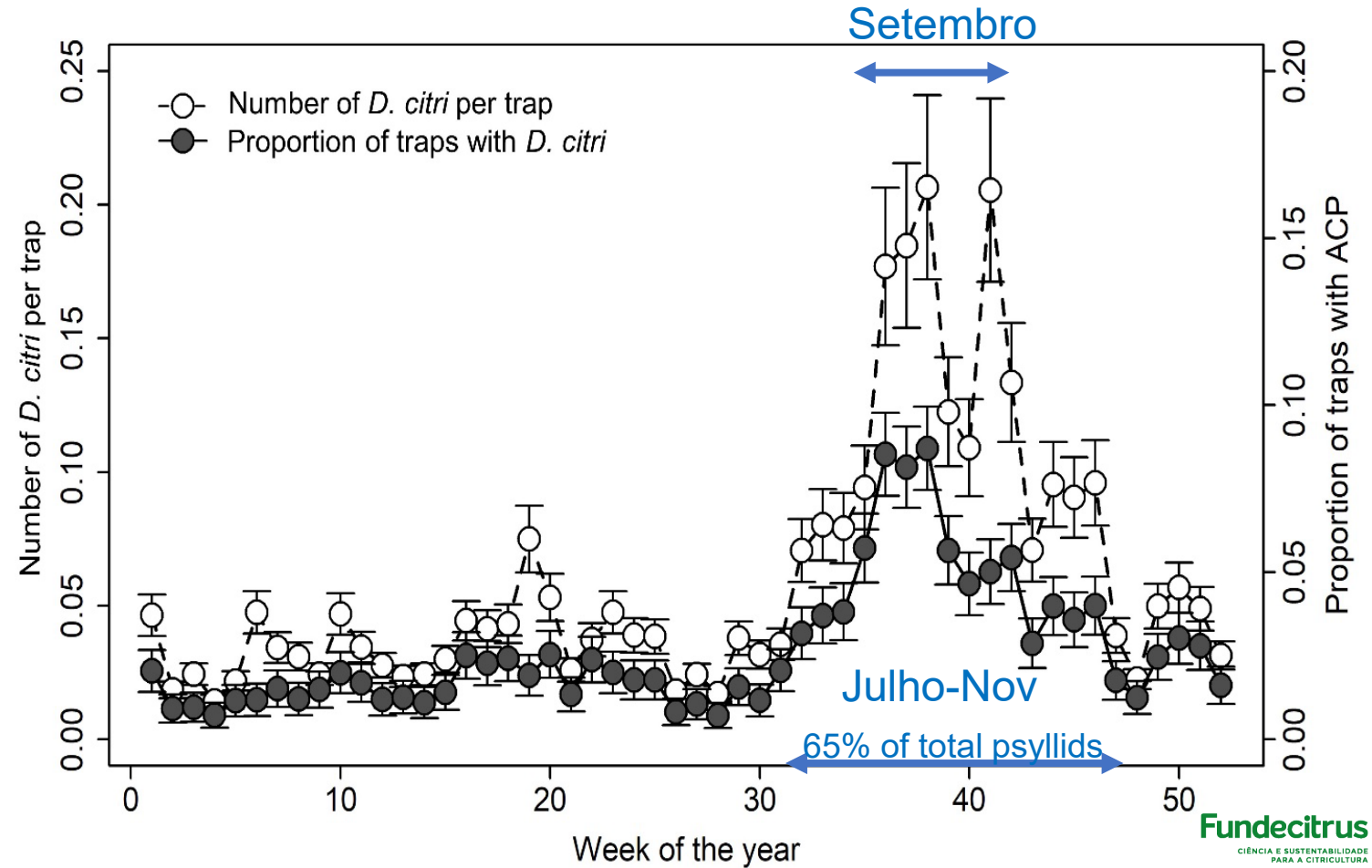
80% dos psilídeos são encontrados nos primeiros 100 m

Efeito de borda em pomares (local de chegada de psíldeos imigrantes)



Época crítica de dispersão (e de controle) de *Diaphorina* no Estado de São Paulo

Captura de psíldeos imigrantes em bordas de 9 pomares (4 anos)



Zorzenon et al. (2021)

Associação de voos de dispersão com fatores bióticos e abióticos

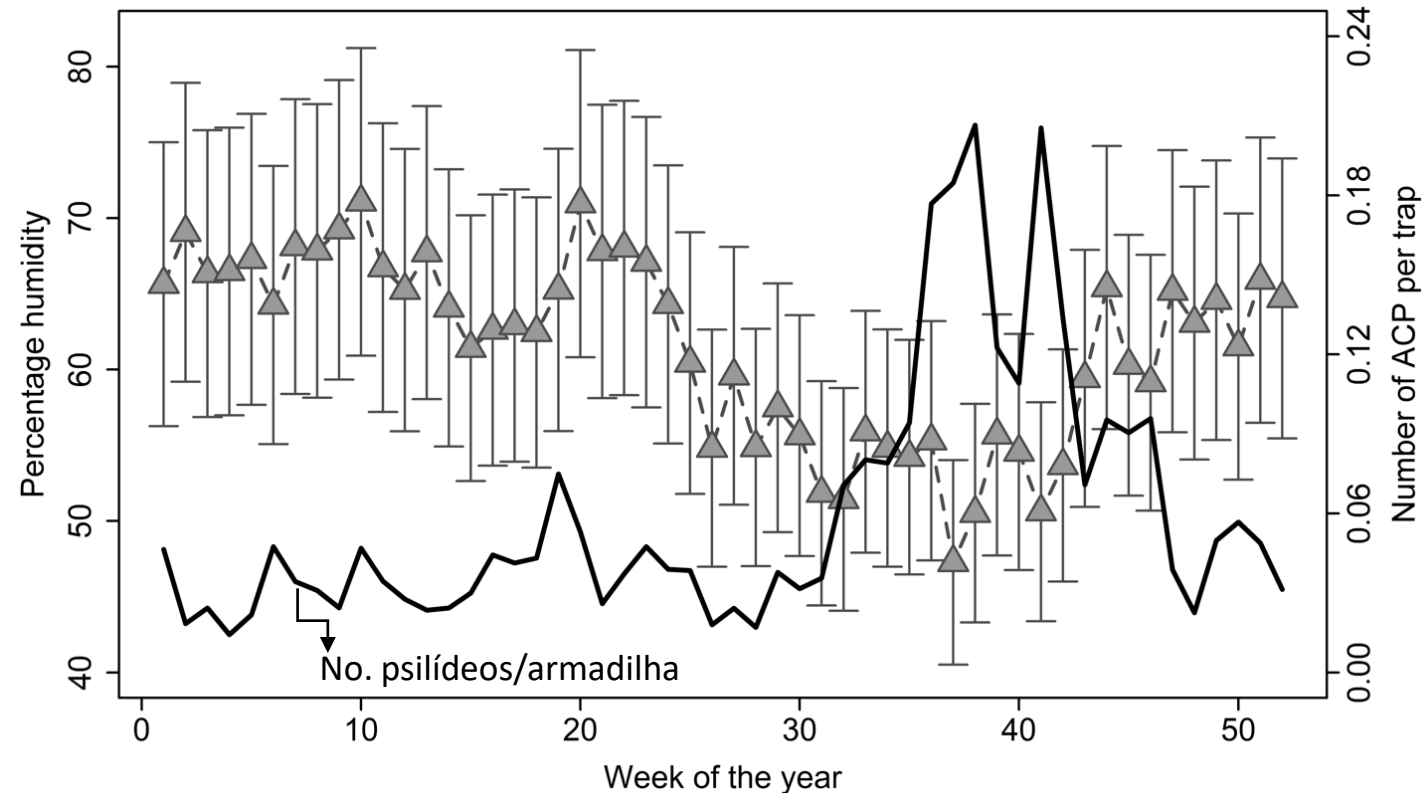
Zorzenon et al. (2021)

Fluxo de brotações jovens (V1-V3) em citros

Induzidas por ocorrência prévia de chuva e temperaturas elevadas e amplitude térmica (3 semanas antes)

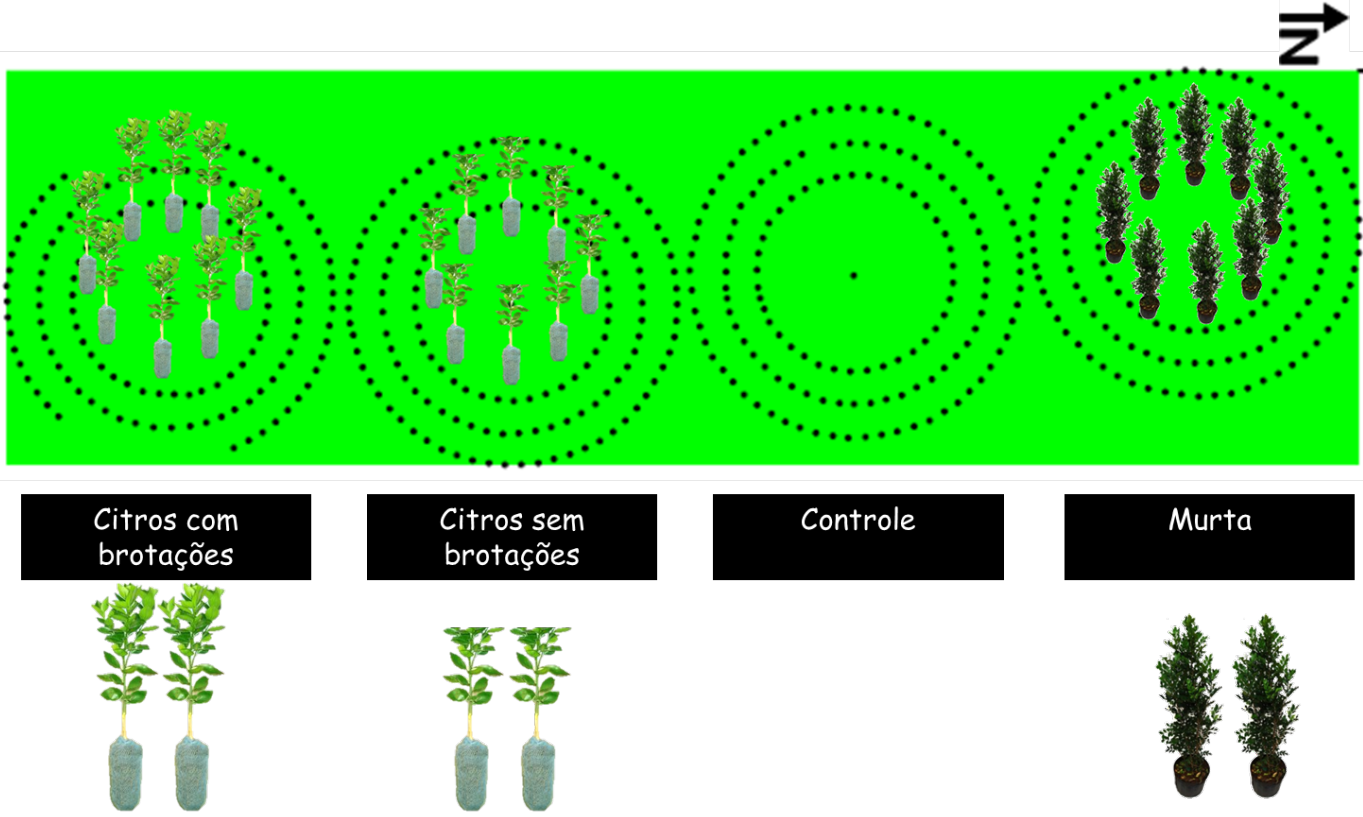
Fatores abióticos estimulando voos

- Temperaturas máximas amenas (24°C)
- Queda em UR média do ar

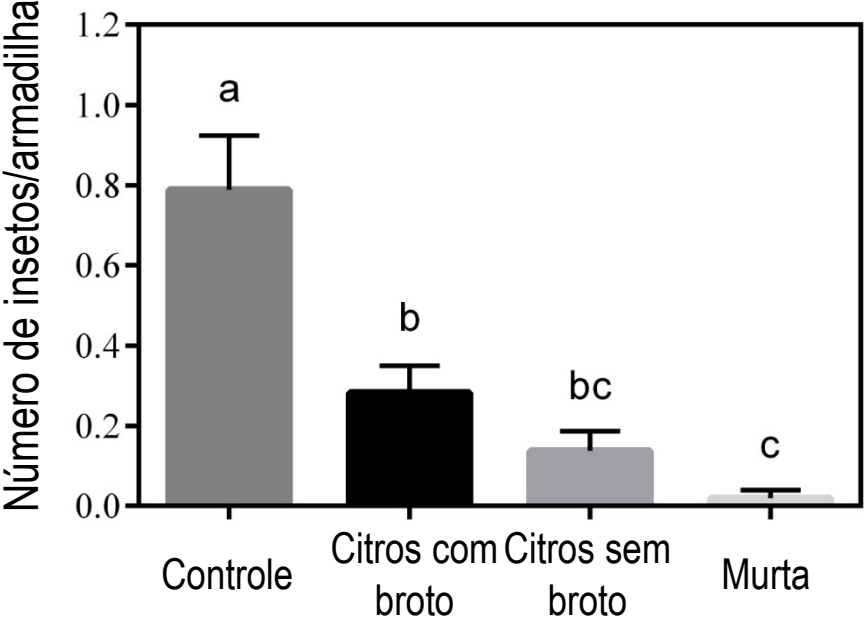


Fatores influenciando a decolagem e dispersão de *D. citri*

Barreira de hospedeiros



Número de psilídeos/armadilha que atravessaram as barreiras de plantas hospedeiras



*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey com $P < 0,05$

Tomaseto et al., 2016

Fatores influenciando a decolagem e dispersão de *D. citri*

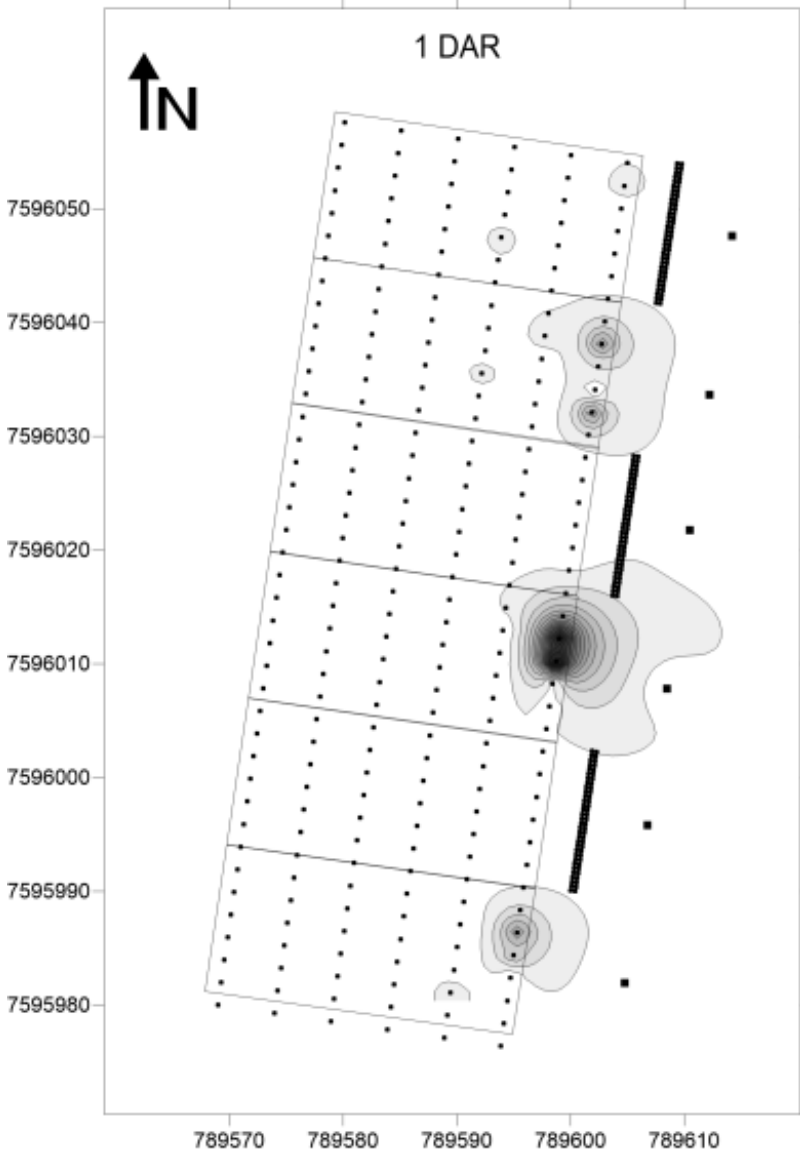


Plantio isca

X



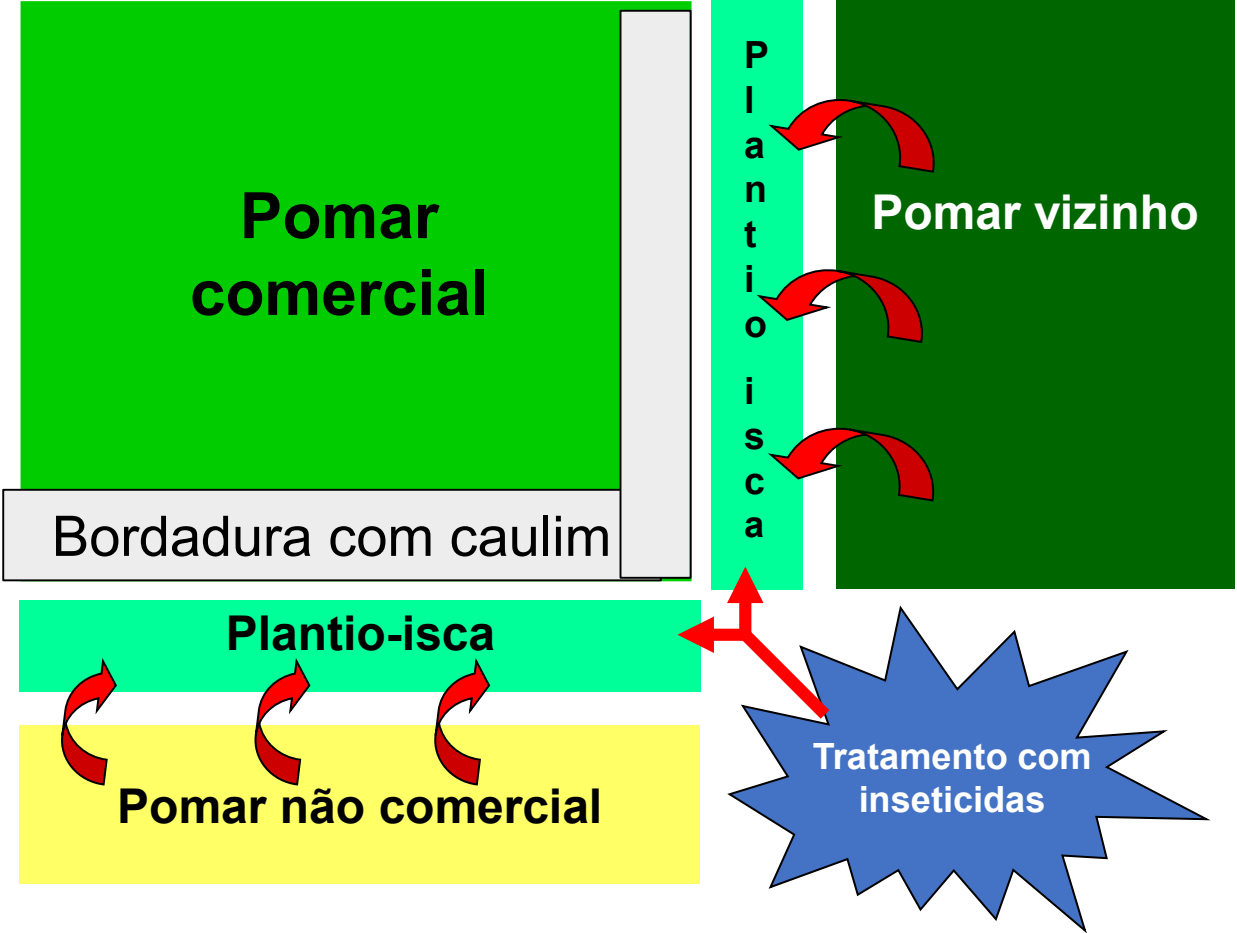
Controle



Tomaseto et al., 2016

Controle da disseminação primária

Estratégia “push-pull”



Considerações Finais

- ▶ O **manejo eficaz do Greening depende do conhecimento do patossistema**, incluindo a transmissão e a dispersão
- ▶ O manejo da doença depende da **integração de vários métodos de controle** na propriedade e em áreas externas (manejo regional)
- ▶ É necessário intensificar **ações que possam reduzir a imigração de psilídeos infectivos** para os pomares comerciais (disseminação primária)
- ▶ Combater a disseminação secundária em pomares comerciais, com **eliminação de árvores infectadas e controle efetivo do inseto vetor, incluindo ninfas**, que são mais eficientes na aquisição e subsequente transmissão da bactéria.

- ▶ **Situação emergencial na citricultura, exigindo atenção e união do setor.**

Obrigado!





WORKSHOP

greening

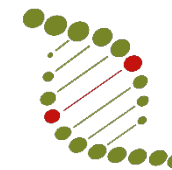
ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA

Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA



ESALQ

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Universidade de São Paulo



**Arthropod Resistance
Laboratory** USP/ESALQ



Resistência de psilídeos a inseticidas

Prof. Celso Omoto

Doutorando Fernando Amaral

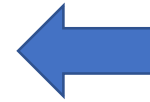


MANEJO DE GREENING



Diaphorina citri

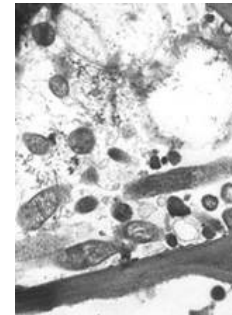
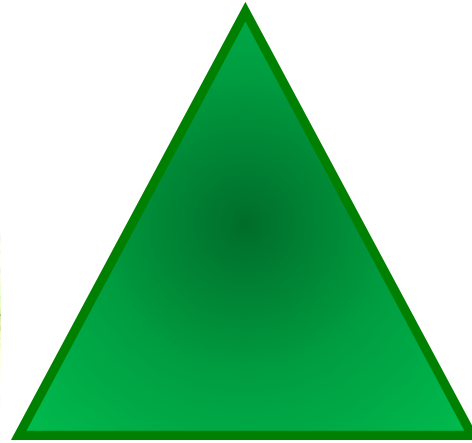
Controle Químico do Vetor:



Problema de RESISTÊNCIA?



Plantas de citros



Candidatus Liberibacter spp.

Como detectar a resistência a inseticidas?

Redução da eficácia dos inseticidas

Aumento da incidência de greening



Aumento na captura de psilídeos em armadilhas adesivas dentro do pomar



Monitoramento da suscetibilidade no laboratório

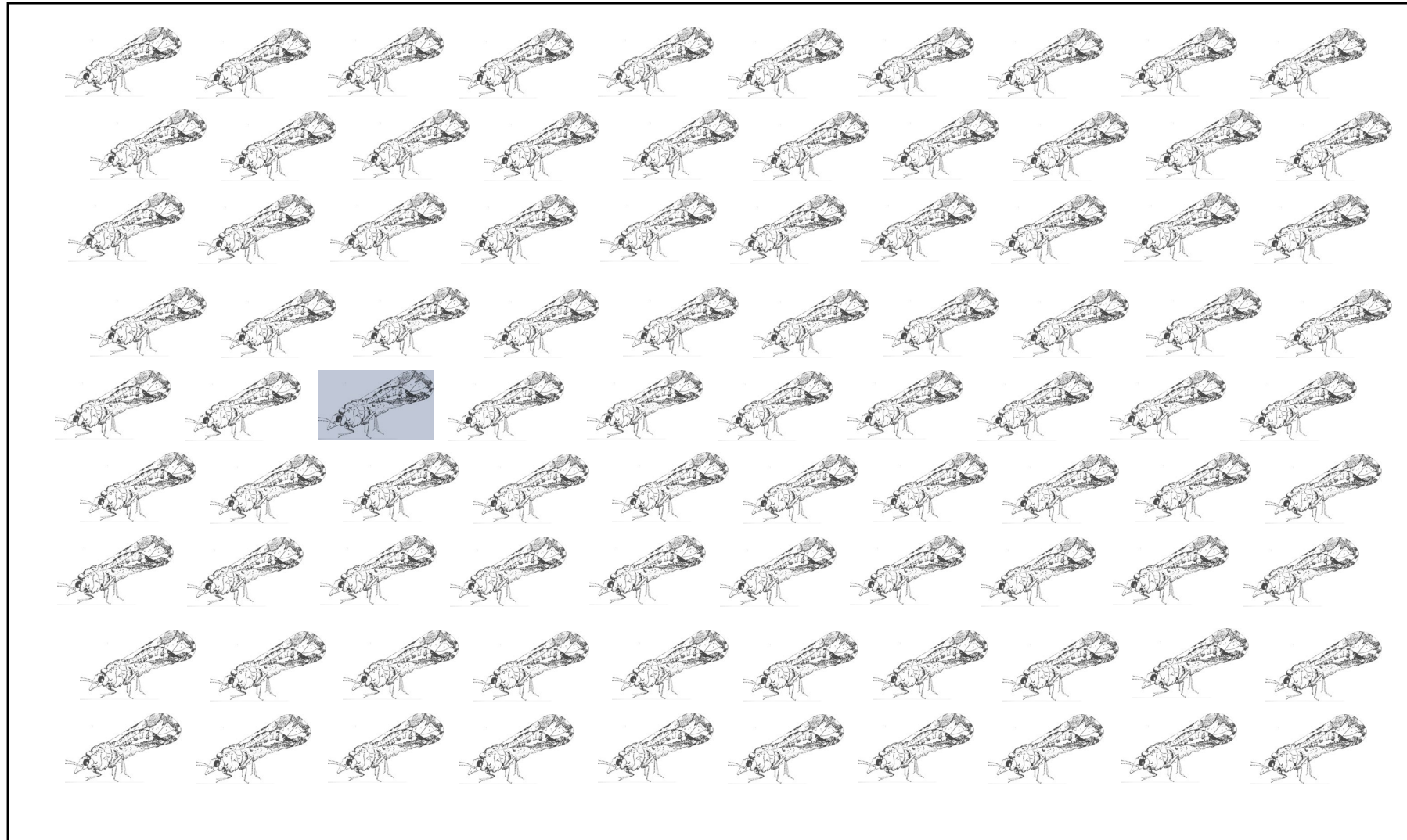


FATORES QUE FAVORECEM A EVOLUÇÃO DA RESISTÊNCIA



- **Alta capacidade de reprodução;**
- **Alta capacidade de dispersão;**
- **Plantas hospedeiras restritas à Família Rutaceae;**
- **Alta intensidade de uso de inseticidas.**

PRESENÇA DE VARIABILIDADE GENÉTICA

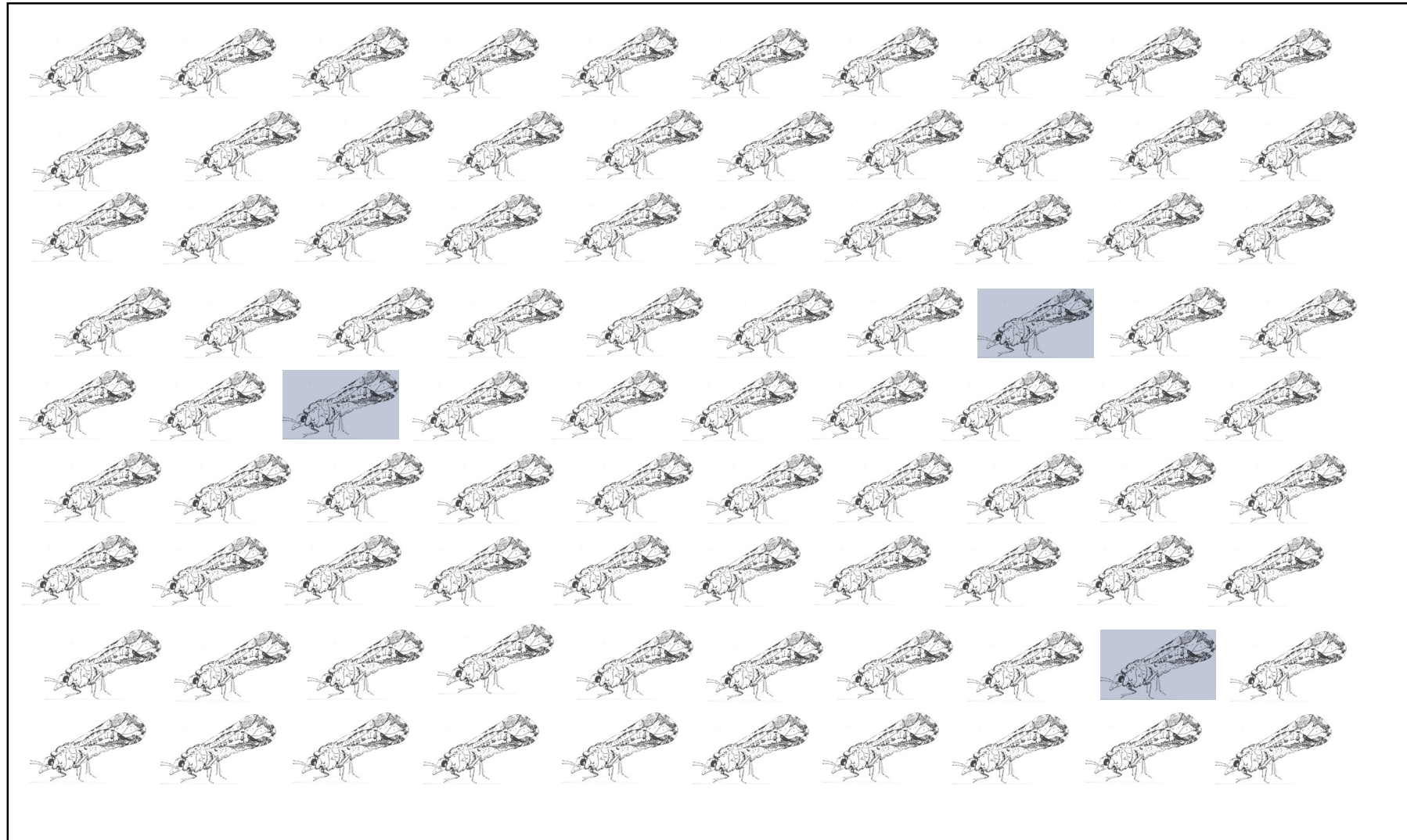


SUSCETÍVEL



RESISTENTE AO INSETICIDA A

APÓS A PULVERIZAÇÃO DO PRODUTO A

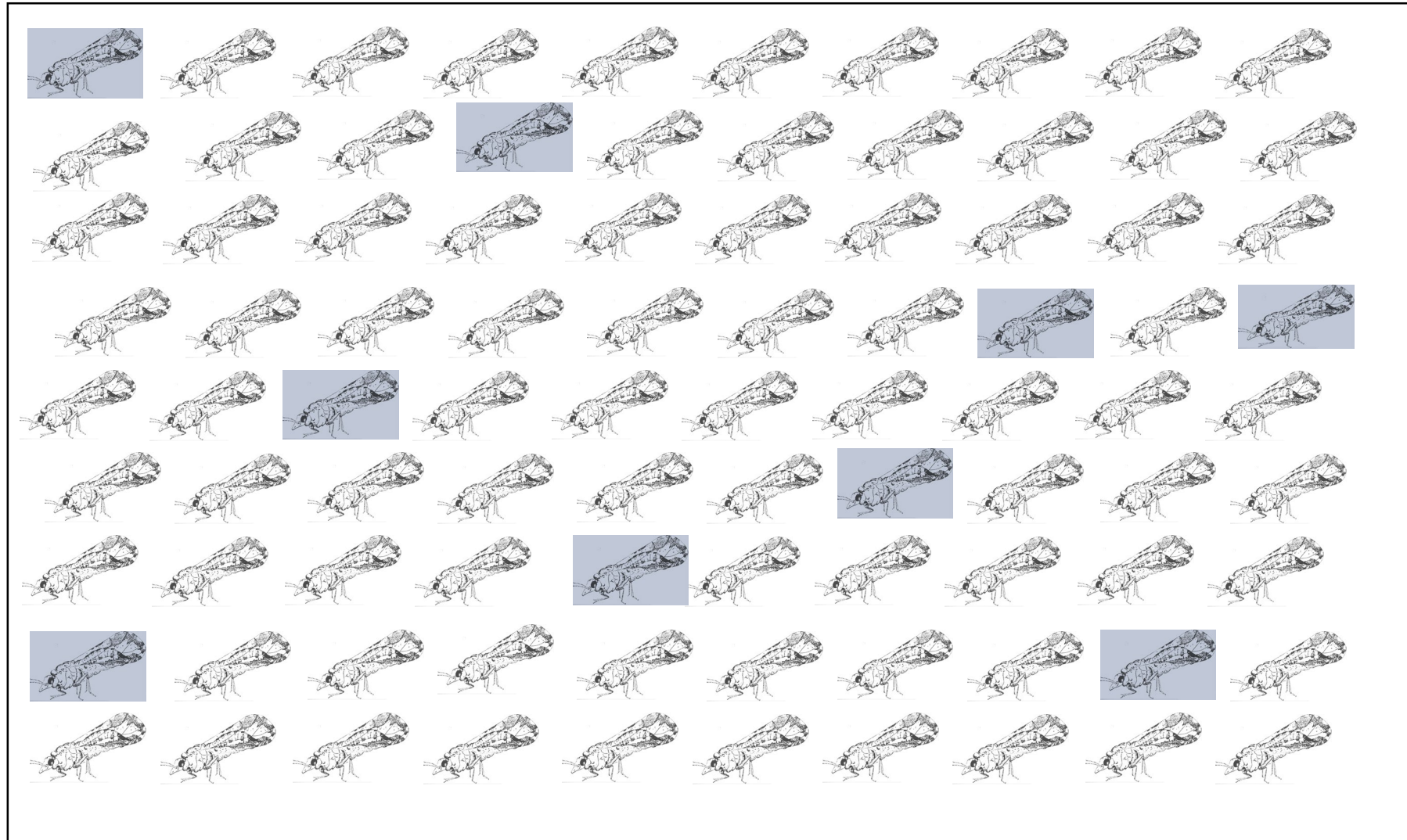


SUSCETÍVEL



RESISTENTE AO INSETICIDA A

AUMENTO DA PROPORÇÃO DE PSILÍDEOS RESISTENTES AO INSETICIDA A



SUSCETÍVEL



RESISTENTE AO INSETICIDA A



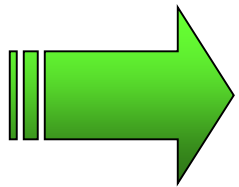
SUSCETÍVEL



RESISTENTE AO INSETICIDA A

CONSEQUÊNCIAS DA EVOLUÇÃO DA RESISTÊNCIA

- Aplicações mais freqüentes de inseticidas
- Uso de doses acima da recomendada no rótulo ou bula do produto
- Uso de mistura de inseticidas



Comprometimento dos Programas de MIP

Casos de resistência de psilídeos no mundo

➤ Locais:

- Flórida (EUA)
- Paquistão
- México
- China

➤ 104 casos de resistência

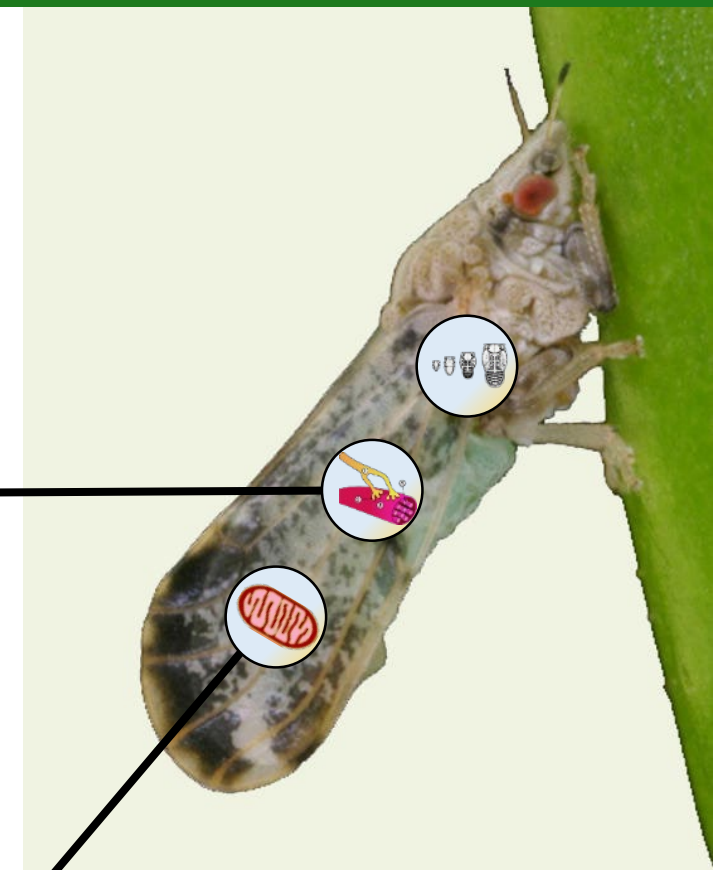
- 8 ingredientes ativos;
- 4 grupos químicos;

Sistema Nervoso e Muscular

- **Organofosforados (1B)**
Clorpirifós, malationa
- **Piretroides (3A)**
Bifentrina
- **Neonicotinoídes (4A)**
Acetamiprido, imidacloprido, tiametoxam, nitenpiram

Respiração Celular

- **Clorfenapir (13)**
Clorfenapir



Benefício da rotação de inseticidas com diferentes modos de ação

Received: 26 February 2020


Revised: 3 August 2020

Accepted article published: 8 August 2020

Published online in Wiley Online Library:

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/ps.6039

Insecticide rotation scheme restores insecticide susceptibility in thiamethoxam-resistant field populations of Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), in Florida

Xue Dong Chen,  Surendra Neupane, Hunter Gossett, Kirsten S Pelz-Stelinski  and Lukasz L Stelinski*

Abstract

Background: We investigated rotation using insecticides with multiple modes of action as a resistance management strategy for Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), in Florida. The stability of thiamethoxam resistance was investigated in the laboratory by establishing populations of field-collected, resistant *D. citri* and rearing them under no insecticide exposure. Furthermore, recovery of susceptibility was investigated in the field by initiating rotation to insecticides in plots that previously were treated with consecutive thiamethoxam applications.

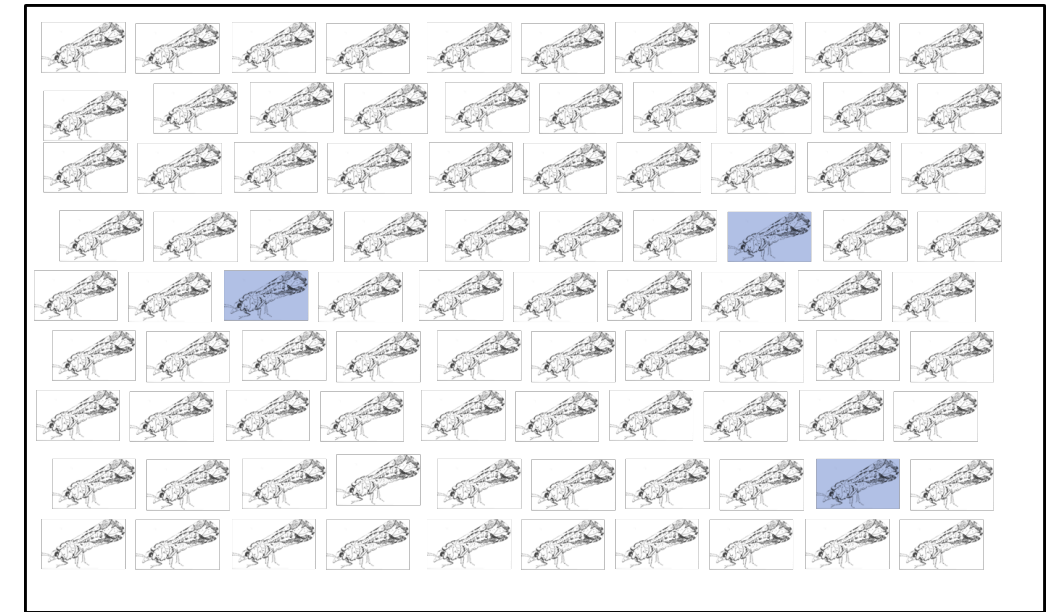
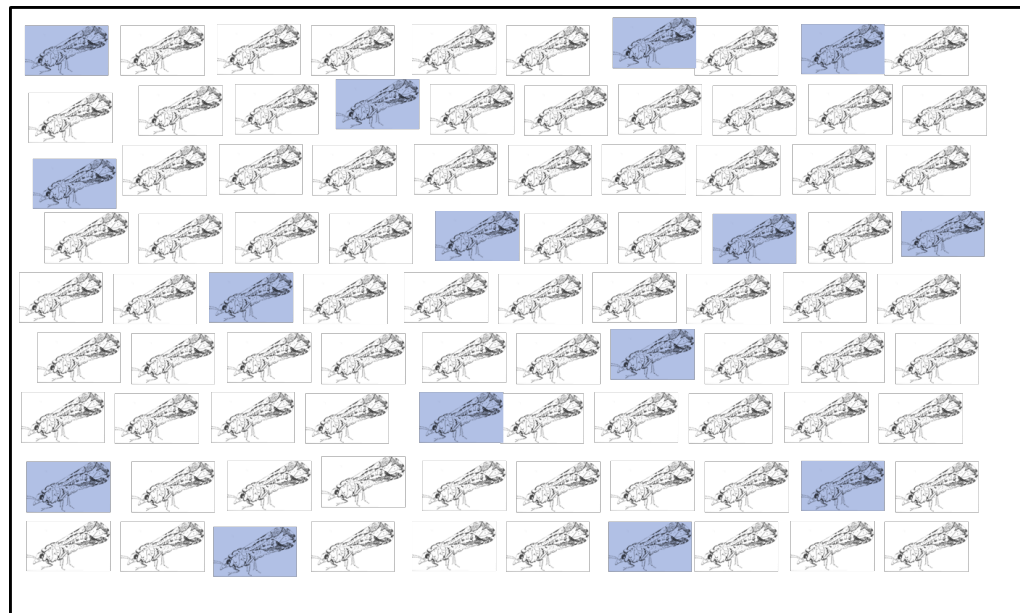
Results: The resistance ratio (RR) for thiamethoxam reached between 1266.29- and 1395.00-fold after three and four consecutive applications of thiamethoxam, respectively. However, the RR for thiamethoxam remained low (1.71–5.28-fold) under both rotations at both Lake Alfred and Wauchula. Thiamethoxam was cross-resistant with imidacloprid (RR_{site 1} = 1059.65-fold, RR_{site 2} = 1595.43-fold) and clothianidin (RR_{site 1} = 1798.78-fold, RR_{site 2} = 1270.57-fold) in the nonrotated treatment at both sites. There was very low cross-resistance to other insecticides with different modes of action. Both laboratory and field investigations indicated that susceptibility to thiamethoxam fully recovered after five *D. citri* generations. Expression of *CYP4C67* was significantly increased in resistant populations.

Conclusion: Our results revealed that *D. citri* populations develop a high level of resistance following only three or four consecutive neonicotinoid sprays; this was associated with subsequent product failure. Our data suggest that metabolic detoxification by cytochrome P450s contributes to thiamethoxam resistance in *D. citri*. Overall, the investigation demonstrated that resistance to thiamethoxam can be managed readily in populations of *D. citri* by rotating modes of action.

© 2020 Society of Chemical Industry

- Após 3-4 aplicações seguidas de neonicotinoides a razão de resistência para thiamethoxam \approx 1300
- Resistência cruzada entre:
 - thiamethoxam e imidacloprid
 - thiamethoxam e clothianidin
- Suscetibilidade de *D. citri* ao tiametoxam restabelecida após cinco gerações.

Benefício da rotação de inseticidas com diferentes modos de ação



SUSCETÍVEL



RESISTENTE AO INSETICIDA A



SUSCETÍVEL



RESISTENTE AO INSETICIDA A

Restabelecimento da suscetibilidade na ausência da pressão de seleção com **inseticida A**

Benefício da rotação de inseticidas com diferentes modos de ação

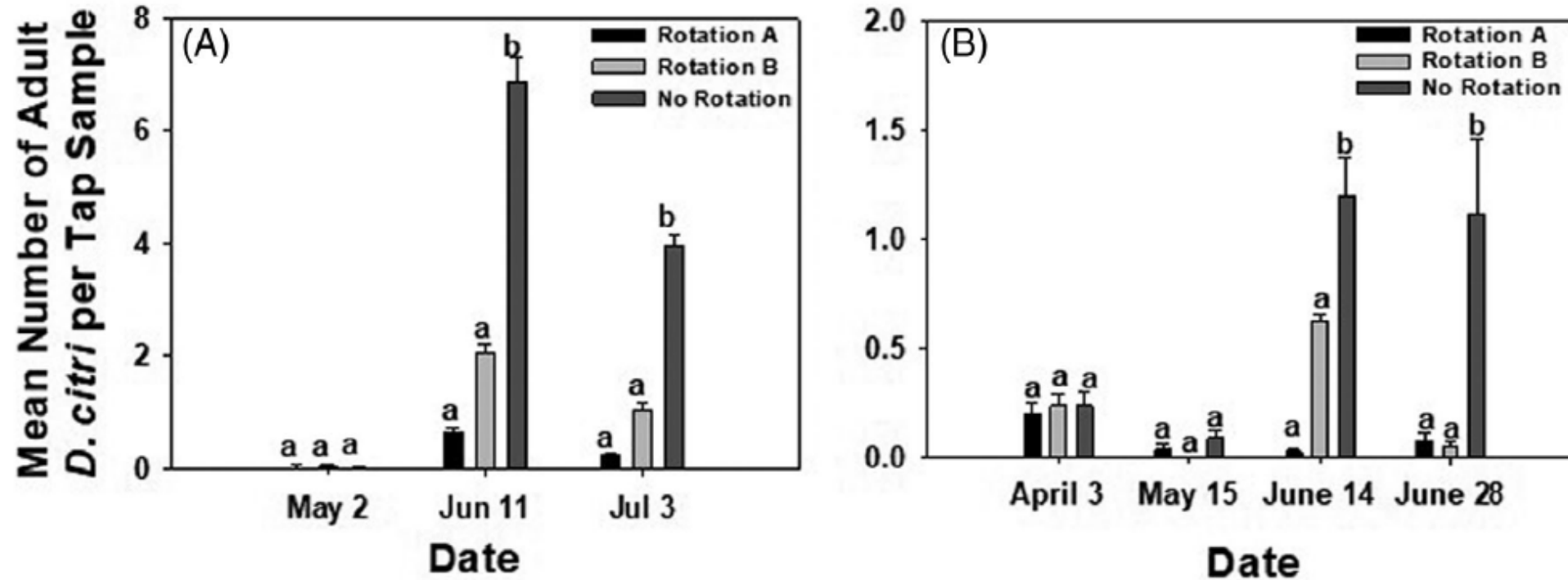


Figure 1. Mean (\pm SEM) number of Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, adults per tap in plots receiving various insecticide rotations or sequential treatment with neonicotinoids in Lake Alfred (A) and Wauchula (B), FL, USA. Means indicated by the same letter are not significantly different; $P \geq 0.05$. The treatments (rotational schemes) were: dimethoate followed by cyantraniliprole, fenpropathrin, and diflubenzuron (Rotation A) and fenpropathrin followed by dimethoate, cyantraniliprole, and imidacloprid (Rotation B). The third treatment consisted of thiamethoxam followed by clothianidin, thiamethoxam, and imidacloprid (no mode of action rotation, NR).

Monitoramento da suscetibilidade de populações de *D. citri* a inseticidas (2006-2012)



ESALQ

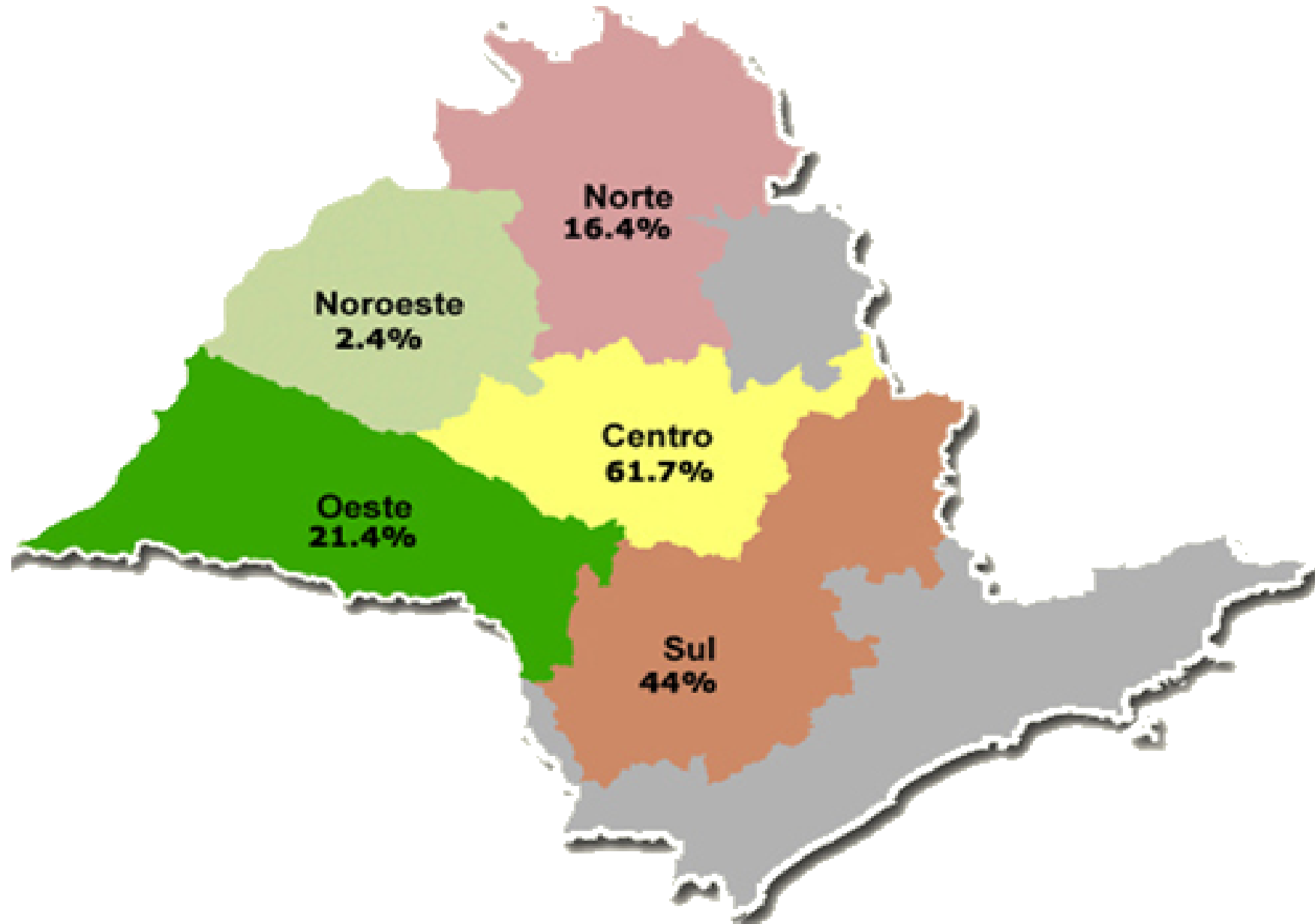


Doutorando: Alex Sandro Poltronieri



Pós-Doutorando: Everaldo Batista Alves

COLETA DE POPULAÇÕES *D. citri* NO CAMPO



CRIAÇÃO DE POPULAÇÕES *D. citri* NO LABORATÓRIO

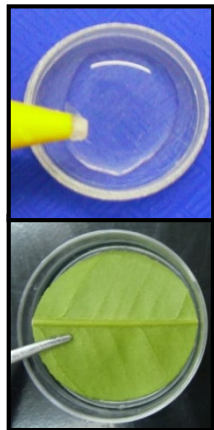


Temperatura: $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Fotoperíodo: 14:10 h



BIOENSAIOS TOXICOLÓGICOS: Contato Residual



- Carbamatos
- Organofosforados
- Piretroides
- Neonicotinoides



Temperatura: $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Fotofase: 14 h
UR: $70 \pm 10 \%$

Resultados do monitoramento da suscetibilidade de populações de *D. citri* a inseticidas (2006-2012)

Alta suscetibilidade de todas as populações de psíldeos a inseticidas

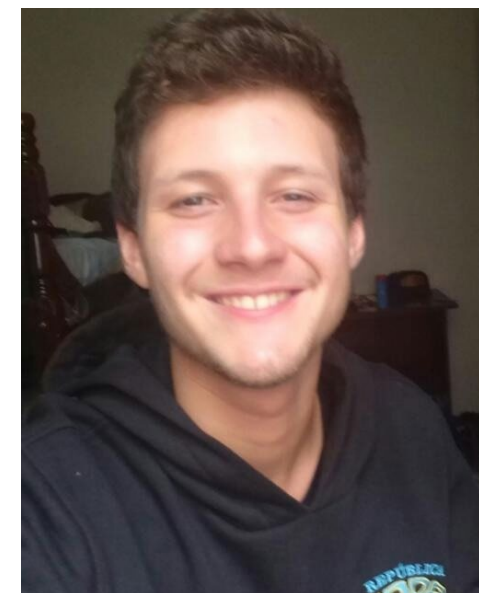
- Carbamatos
- Organofosforados
- Piretroides
- Neonicotinoides

Após 10 anos...

Retomada do Monitoramento da Suscetibilidade de *D. citri* a inseticidas em 2022



Doutorando Fernando Amaral



Estagiário Pedro Bazanelli

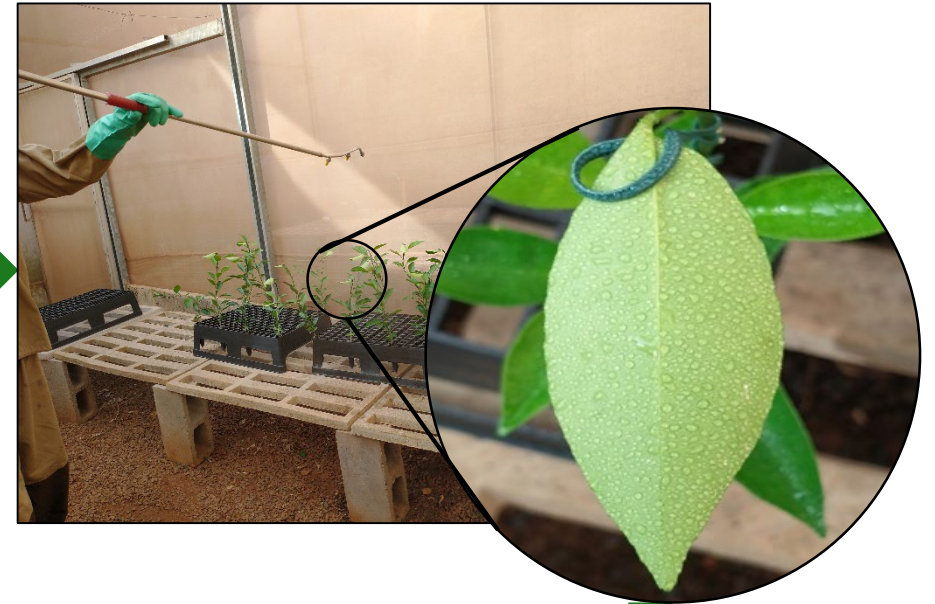


Monitoramento da resistência – Estudos preliminares

Seedlings de laranjeira



Pulverização

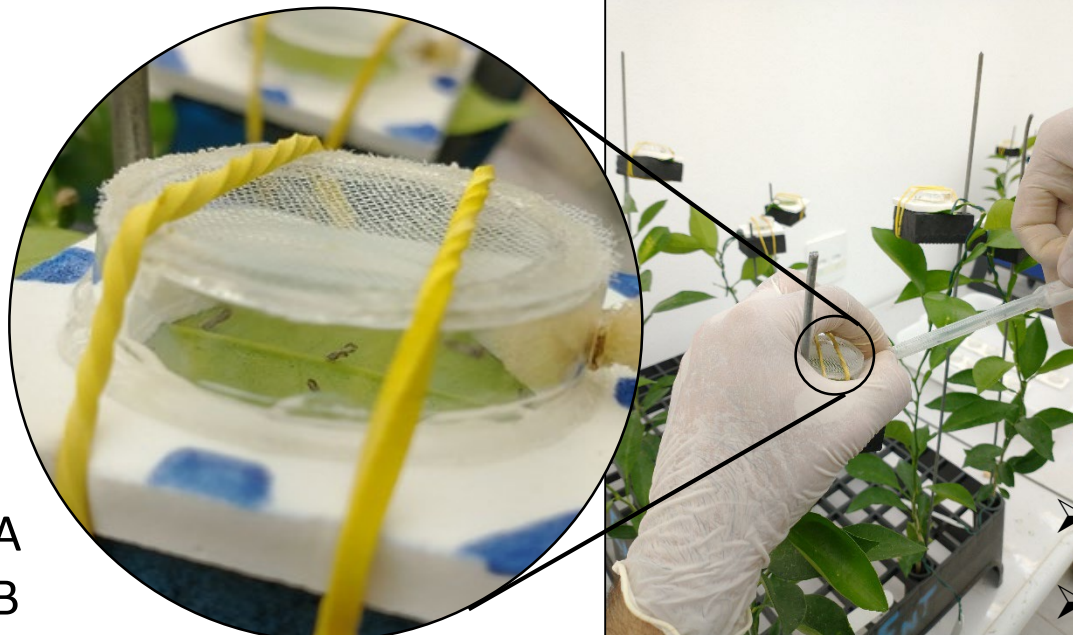


10 psíldeos
por seedlings

7 repetições/
tratamento

Populações:

- Fundecitrus
- Novo Horizonte A
- Novo Horizonte B



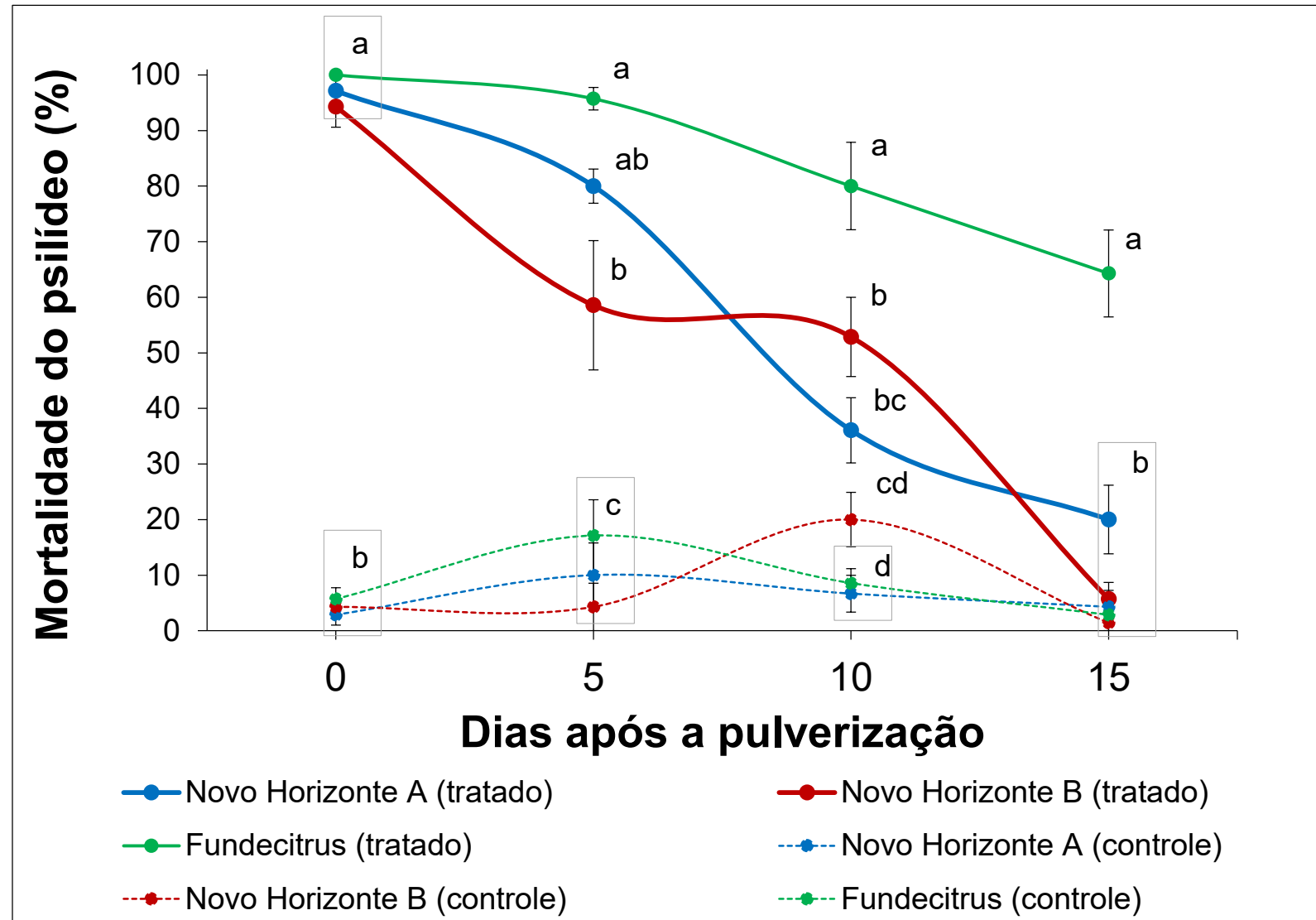
Confinamentos 0, 5, 10 e 15 dias
após a pulverização

Monitoramento da resistência – Estudos preliminares

Produto/dose: Bifentrina 100 EC; 300ml produto comercial / 2000L água

Insetos: geração F2

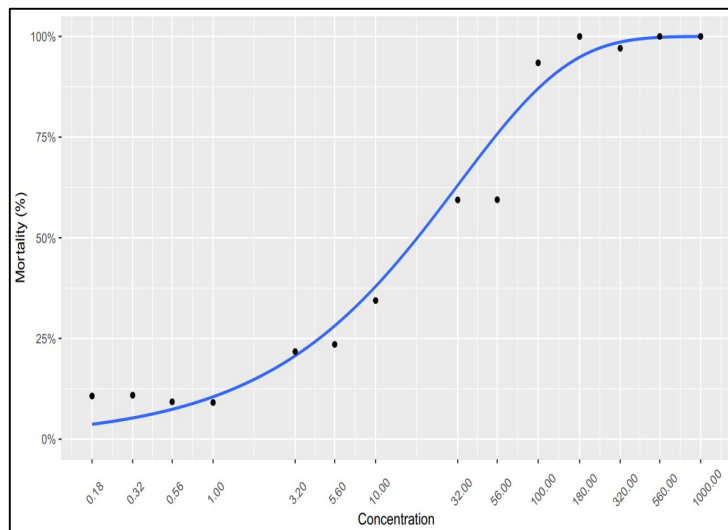
Avaliação: 5 dias após cada confinamento



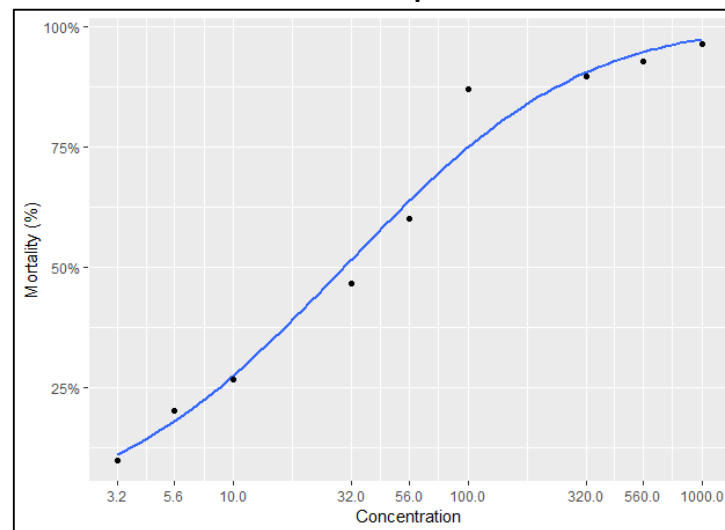
Monitoramento da resistência – Dados preliminares

- Curvas de concentração-resposta da população do Fundecitrus (suscetível)
- Próximas etapas: Comparação com as respostas das populações de psilídeos coletadas no campo

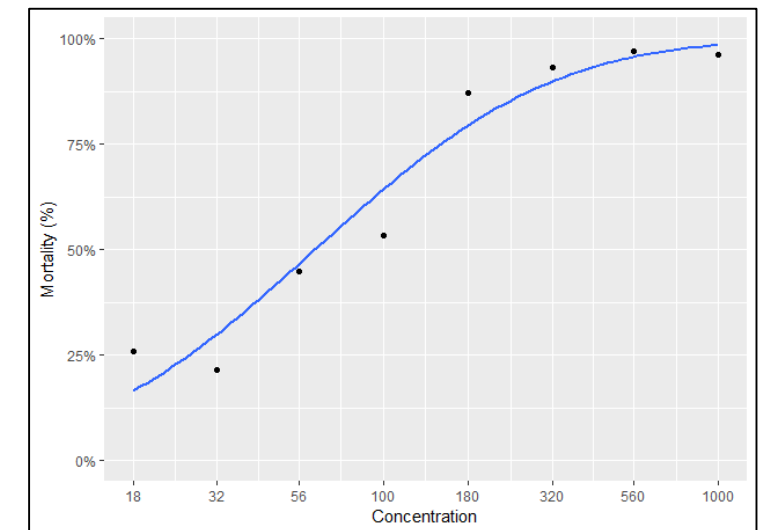
Bifentrina



Imidacloprid



Malathion



Inseticidas registrados para o controle do psilídeo no Brasil

Sistema Nervoso e Muscular

- **Carbamatos (1A)**
Cloridrato de formetanato
- **Organofosforados (1B)**
Fosmete, malationa
- **Piretroides (3A)**
Bifentrina, alfa-cipermetrina, etofenproxi, beta-ciflutrina, zeta-cipermetrina
- **Neonicotinoides (4A)**
Acetamiprido, imidacloprido, tiametoxam
- **Spinosinas (5)**
Espinectoram
- **Avermectinas (6)**
Abamectina
- **Diamidas (28)**
Clorantraniliprole, ciantraniliprole

Respiração Celular

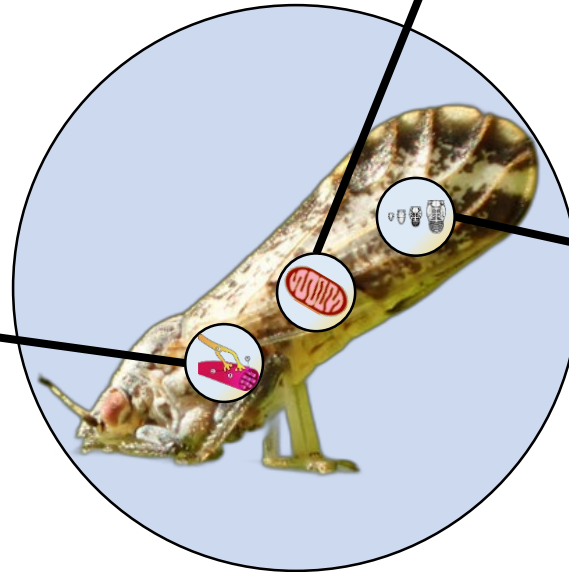
- **Acaricida e Inseticida METI (21A)**
Fenpiroximato, piridabem

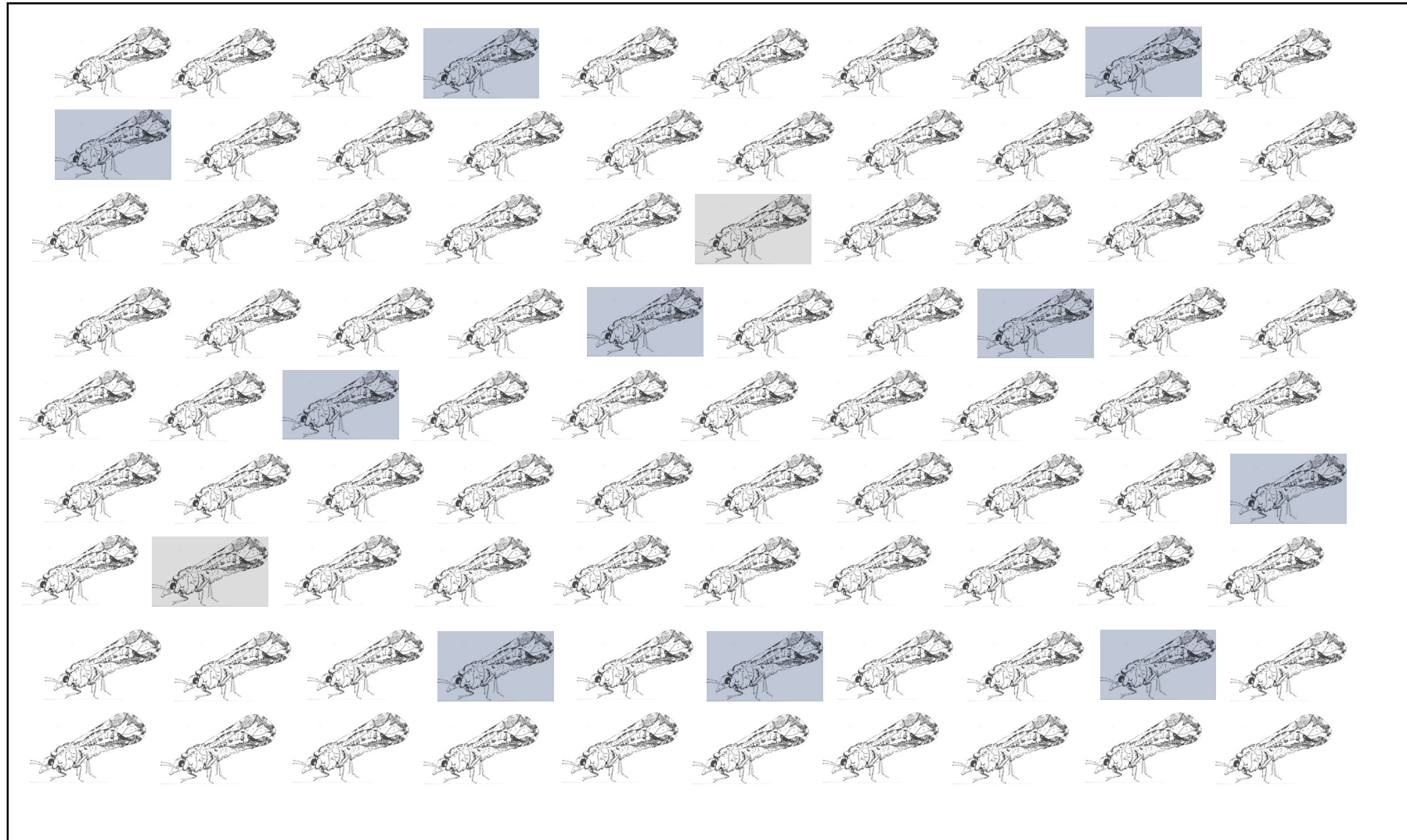
Crescimento e Desenvolvimento

- **Piriproxifen (7C)**
Piriproxifen
- **Benzoilureias (15)**
Teflubenzuron, diflubenzuron
- **Buprofezin (16)**
Buprofezina

MOA Desconhecido

- **MOA desconhecido (UN)**
Azadiractina





SUSCETÍVEL

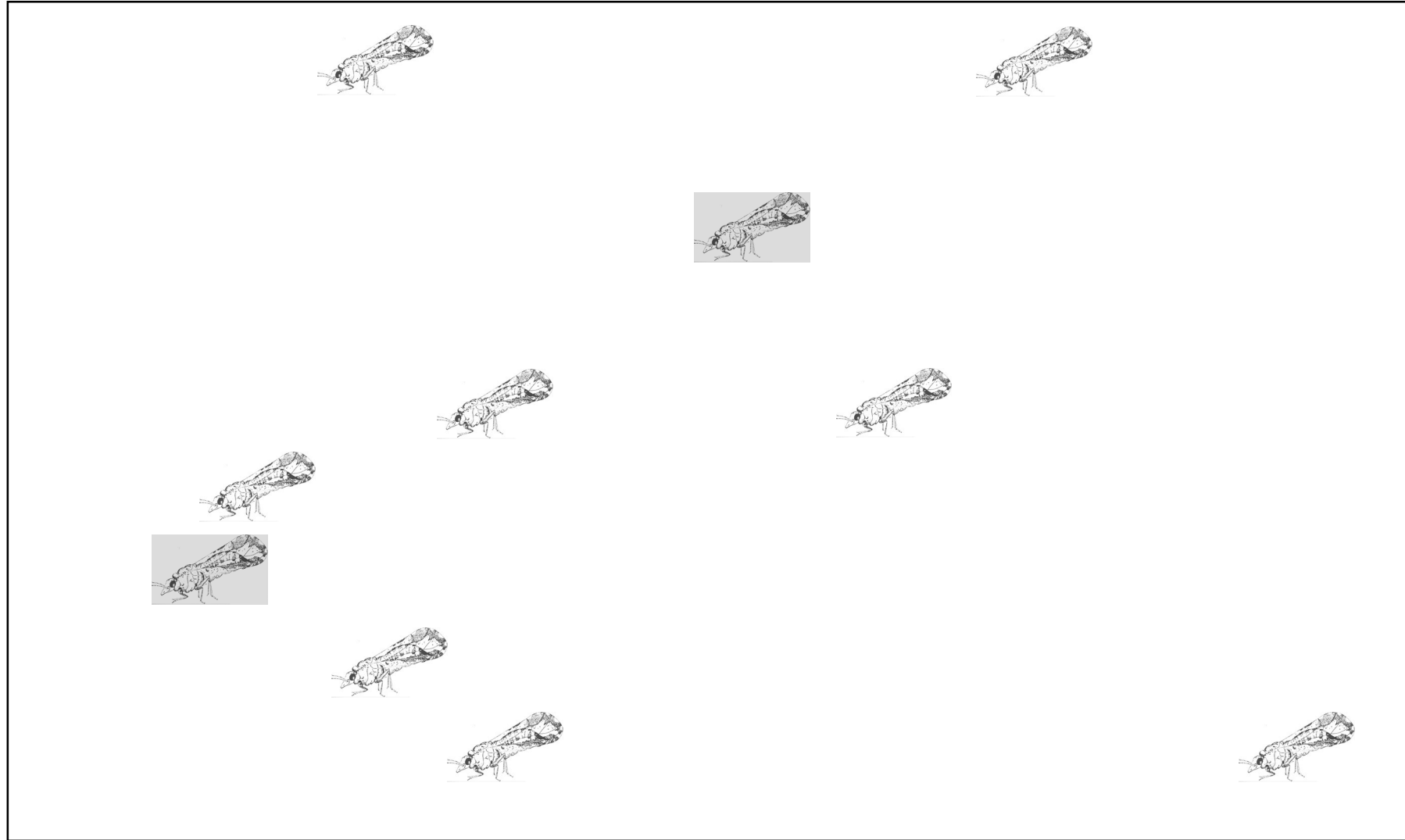


**RESISTENTE AO
PRODUTO A**



**RESISTENTE AO
PRODUTO B**

APÓS A PULVERIZAÇÃO DO PRODUTO B



SUSCETÍVEL

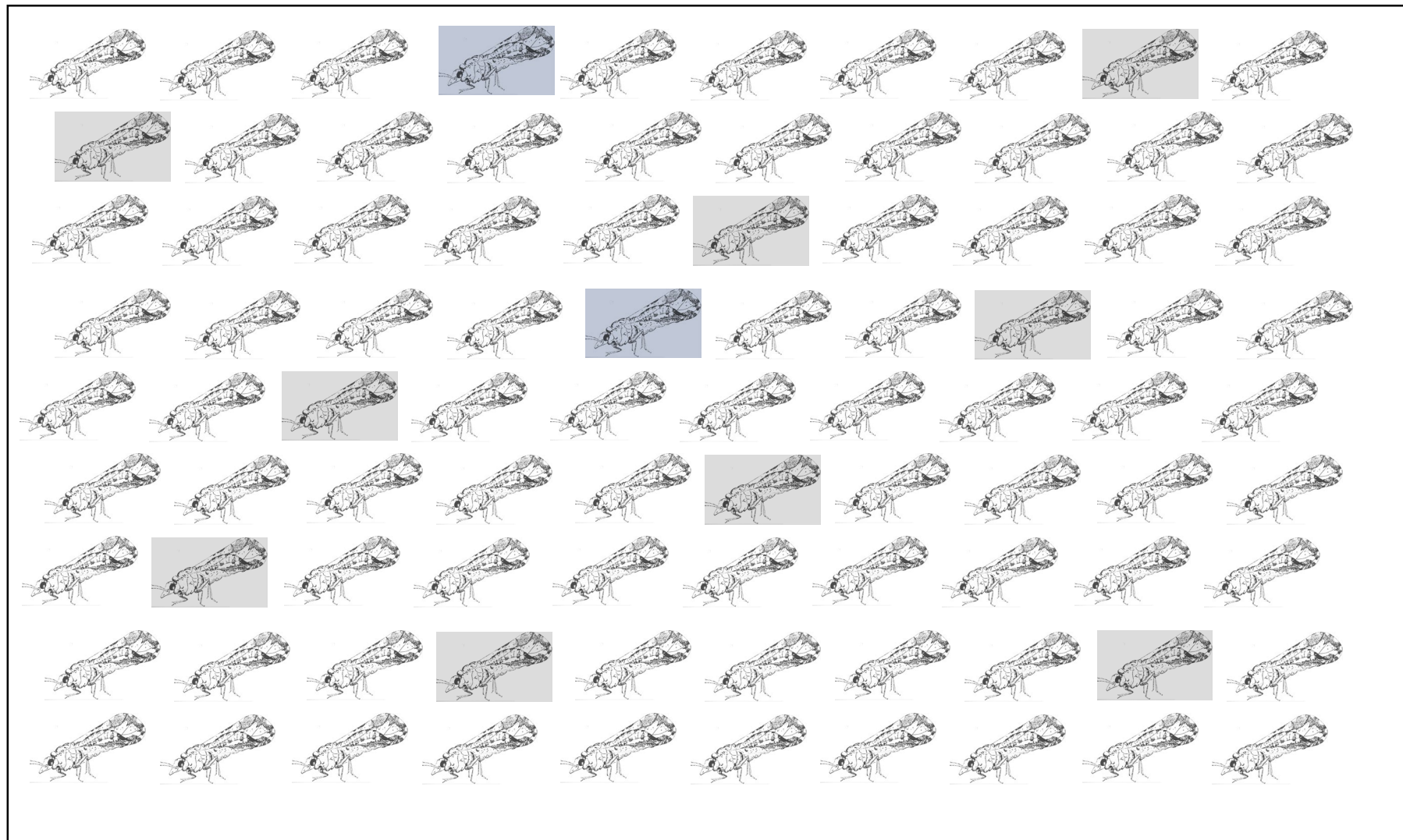


**RESISTENTE AO
PRODUTO A**



**RESISTENTE AO
PRODUTO B**

AUMENTO DA PROPORÇÃO DE PSILÍDEOS RESISTENTES AO **PRODUTO B**



SUSCETÍVEL



**RESISTENTE AO
PRODUTO A**



**RESISTENTE AO
PRODUTO B**

Como realizar a rotação de inseticidas no pomar?

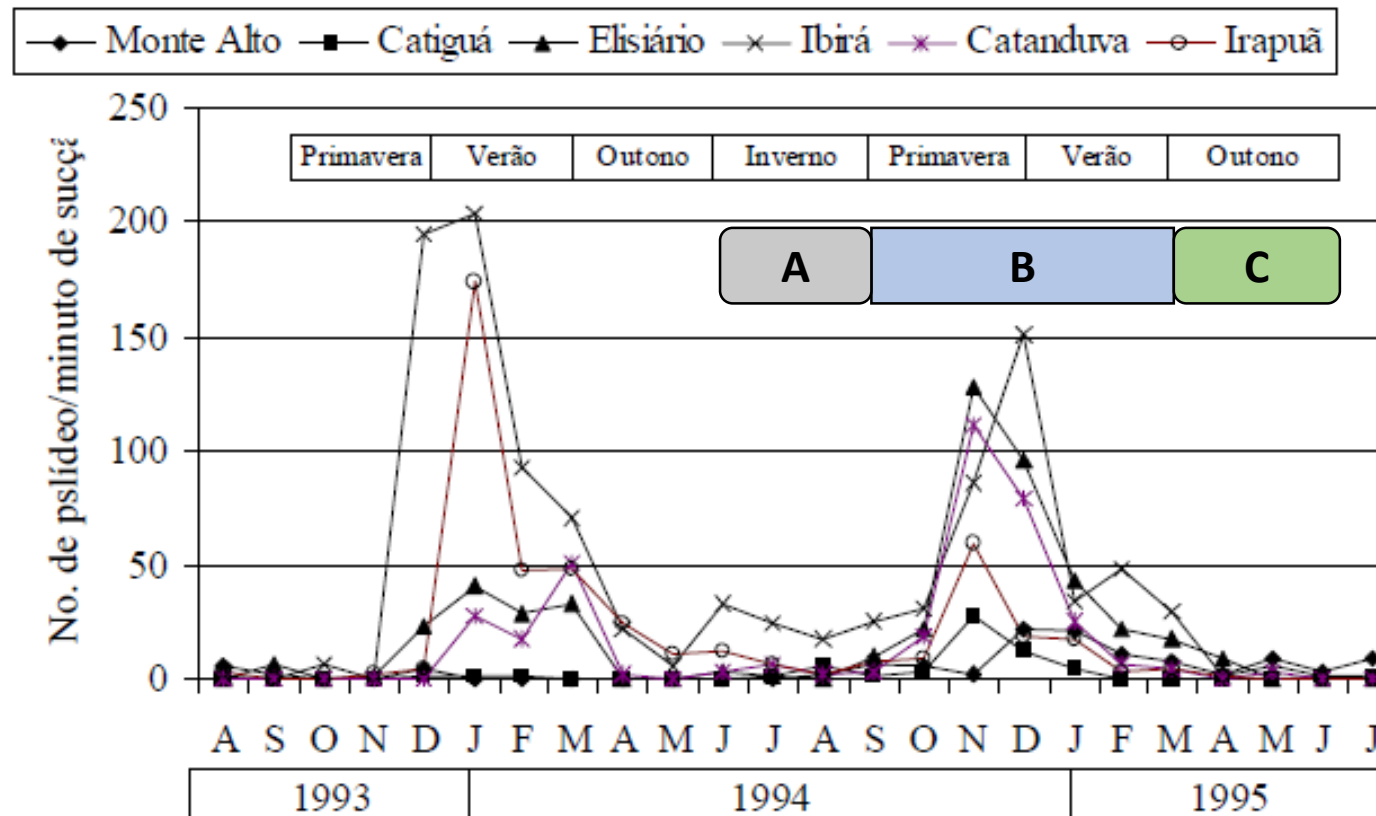
Flutuação Populacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em Pomares de Citros na Região Norte do Estado de São Paulo

PEDRO T. YAMAMOTO¹, PAULO E. B. PAIVA² E SANTIN GRAVENA²

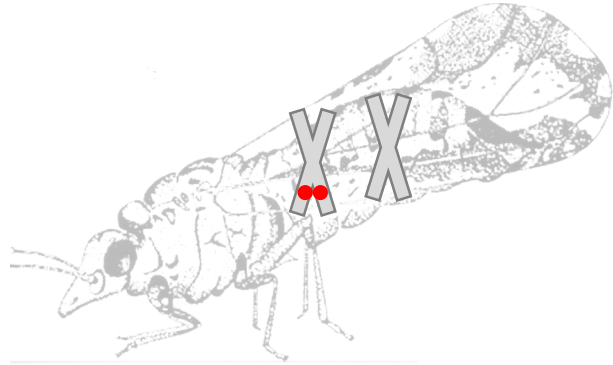
¹Centro de Pesquisas Citricolas, Fundecitrus, 14.807-040, Araraquara, SP.

²Gravena ManEcol Ltda, 14.870-000, Jaboticabal, SP.

Neotropical Entomology 30(1): 165-170 (2001)



Resistência Cruzada versus Resistência Múltipla

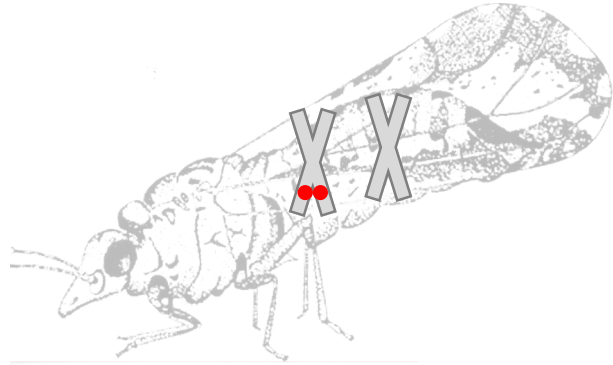


→ Resistência Cruzada

Um único mecanismo de defesa confere resistência a vários produtos químicos (geralmente compostos relacionados)

Por ex.: resistência a **imidacloprid** e **thiamethoxam**

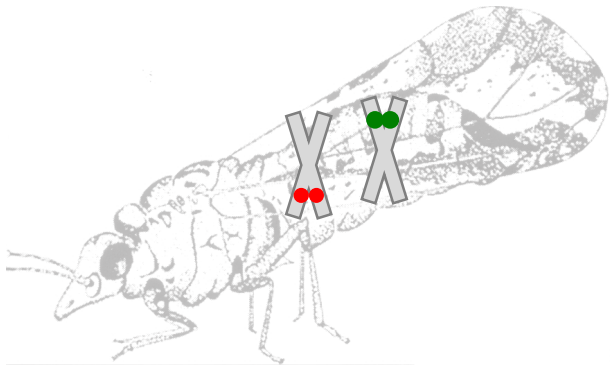
Resistência Cruzada versus Resistência Múltipla



→ Resistência Cruzada

Um único mecanismo de defesa confere resistência a vários produtos químicos (geralmente compostos relacionados)

Por ex.: resistência a **imidacloprid** e **thiamethoxam**



→ Resistência Múltipla

A resistência a vários produtos químicos (geralmente compostos não relacionados) é conferida por diferentes mecanismos de defesa coexistentes

Por ex.: resistência a **thiamethoxam** e **lambda-cialotrina**

CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA O MANEJO DA RESISTÊNCIA

- **A resistência de psilídeo a inseticidas não deve ser negligenciada;**
- **Utilizar a rotação de inseticidas com diferentes modos de ação;**
- **Evitar uso de inseticidas com problema de resistência comprovada;**
- **Integrar outras táticas de controle;**
- **Necessidade de implementação de estratégias de boas práticas fitossanitárias no âmbito regional.**

Manejo da Resistência de Psilídeo a Inseticidas

UNIVERSIDADES E
INSTITUIÇÕES DE PESQUISA

**Trabalho
Cooperativo**

CITRICULTORES,
COOPERATIVAS,
CONSULTORES E
OUTROS ENVOLVIDOS
NA CADEIA PRODUTIVA
DOS CITROS

EMPRESAS QUÍMICAS

IRAC 

Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas
Brasil

Fundecitrus 
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

→ Ação Governamental



WORKSHOP

greening

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA

Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA



CONTROLE DO
PSILÍDEO NO
CENÁRIO ATUAL

WORKSHOP
greening

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA

- » Utilização de produto/dose com eficácia
- » Frequência de pulverização suficiente
- » Qualidade da pulverização
- » Rotação de inseticidas com diferentes modos de ação

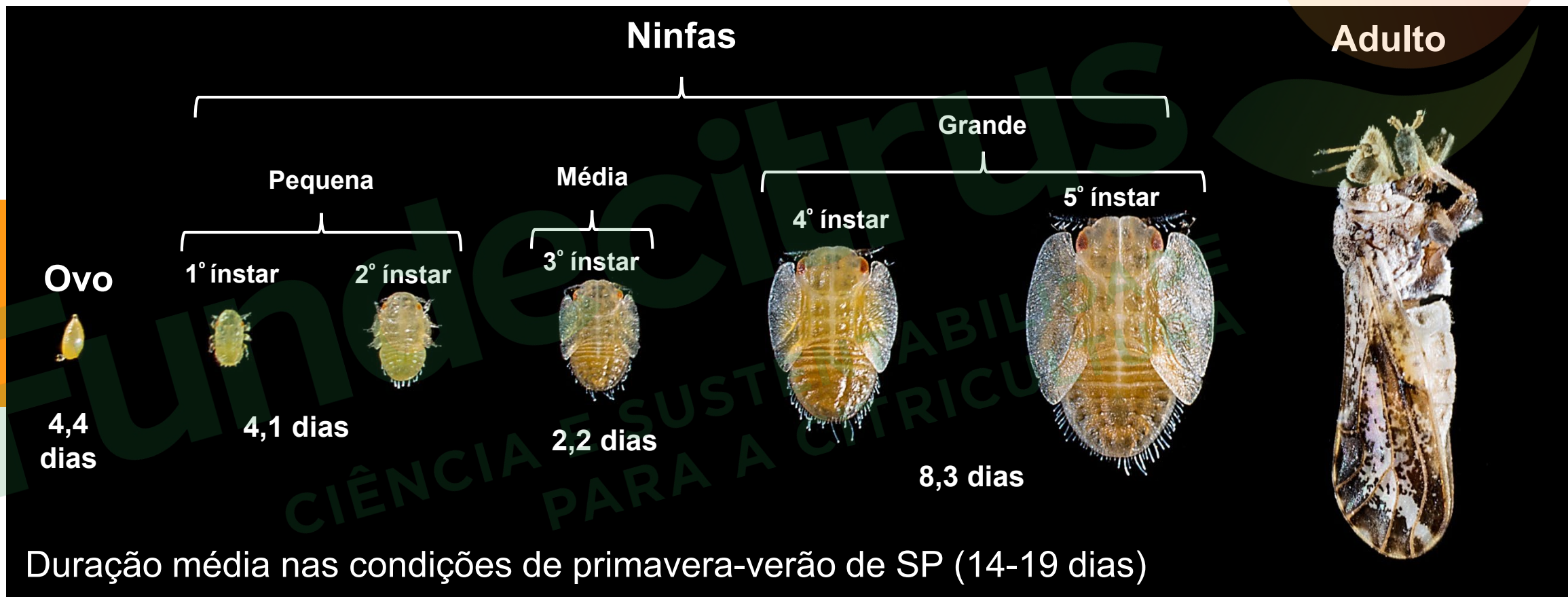


- » Volumes de calda
- » Idades de pomares
- » Métodos de aplicação



Cada 7 dias durante a brotação para reduzir a infecção

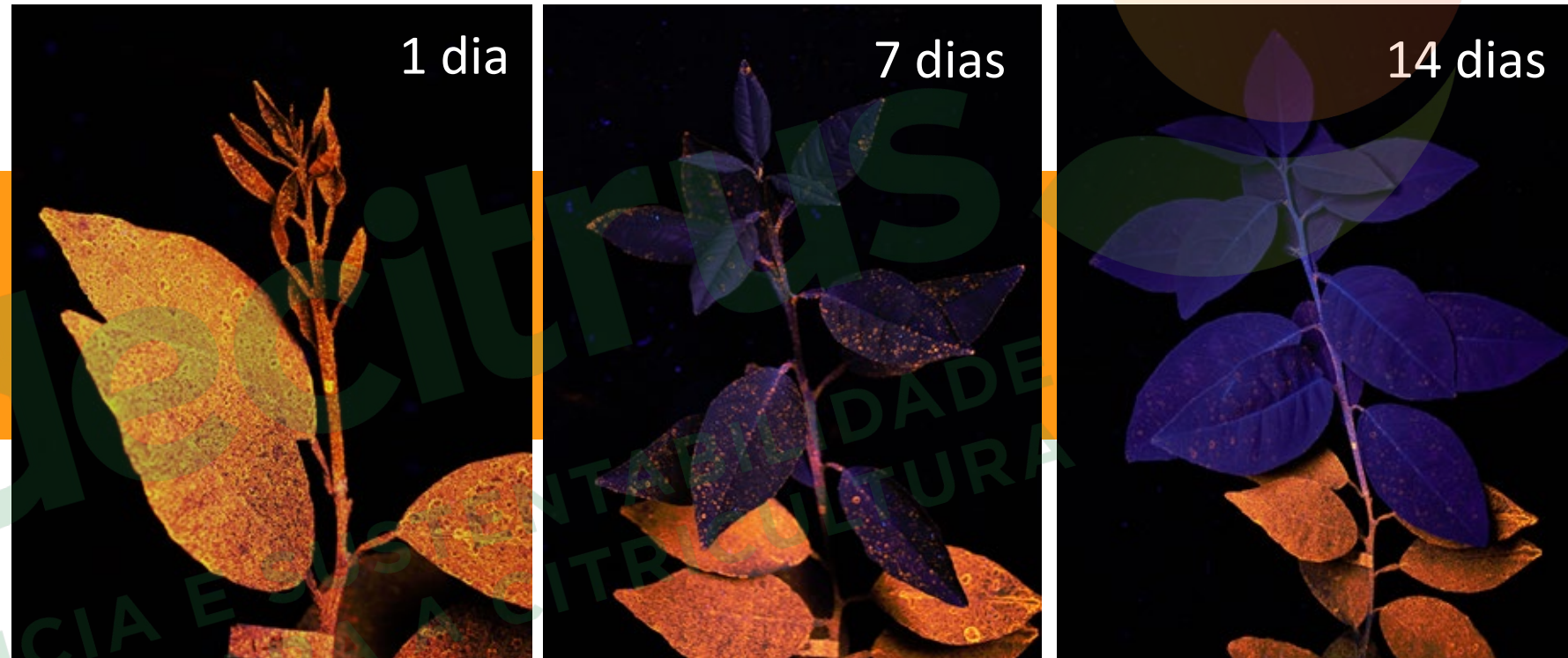
Intervalo maior que 14 dias permite desenvolvimento do psilídeo na planta



Chuva (lavagem do produto)



Crescimento dos brotos



Garcia 2019
De Carli *et al* 2018



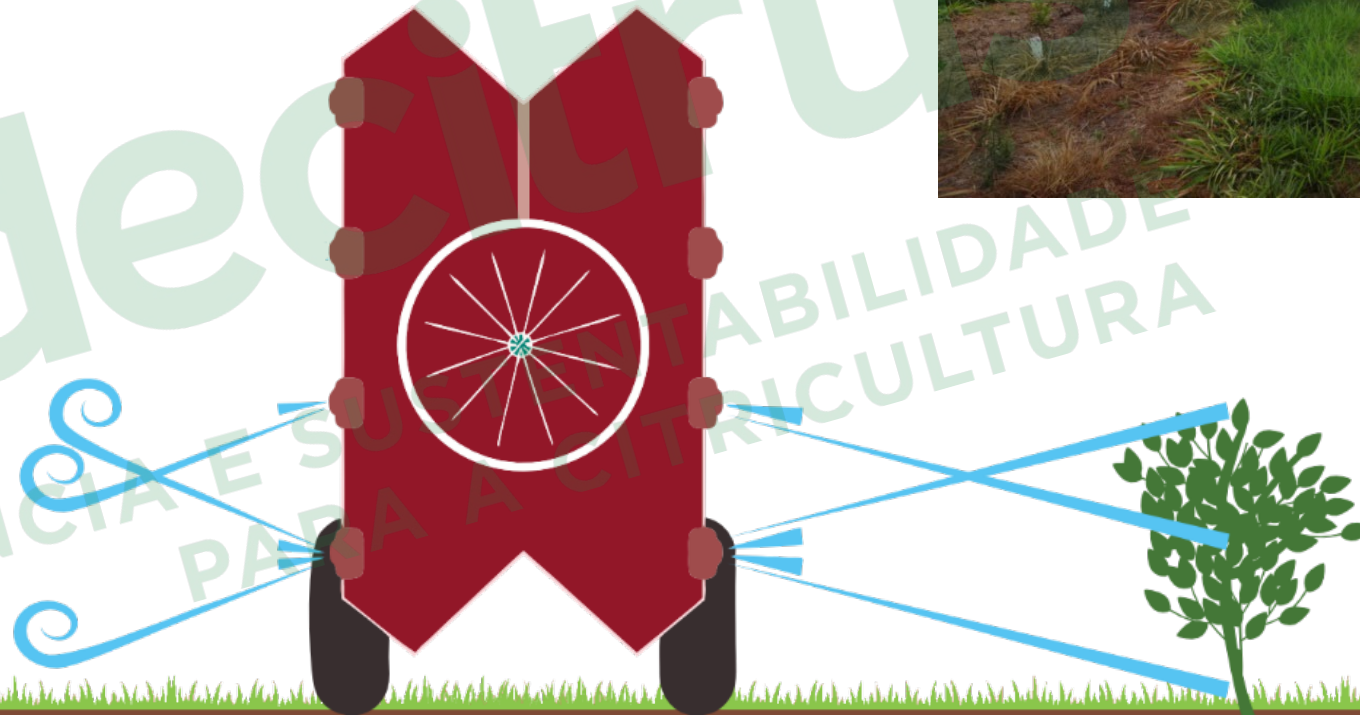
(Cor laranja representa a área coberta e azul, a área descoberta - broto cresce 164% em 14 dias)

Pomar \leq 2 anos

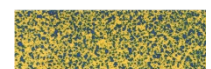
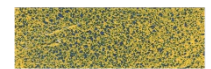
Sugestão: usar sistema de pulverização com barra



Cobertura



Cobertura



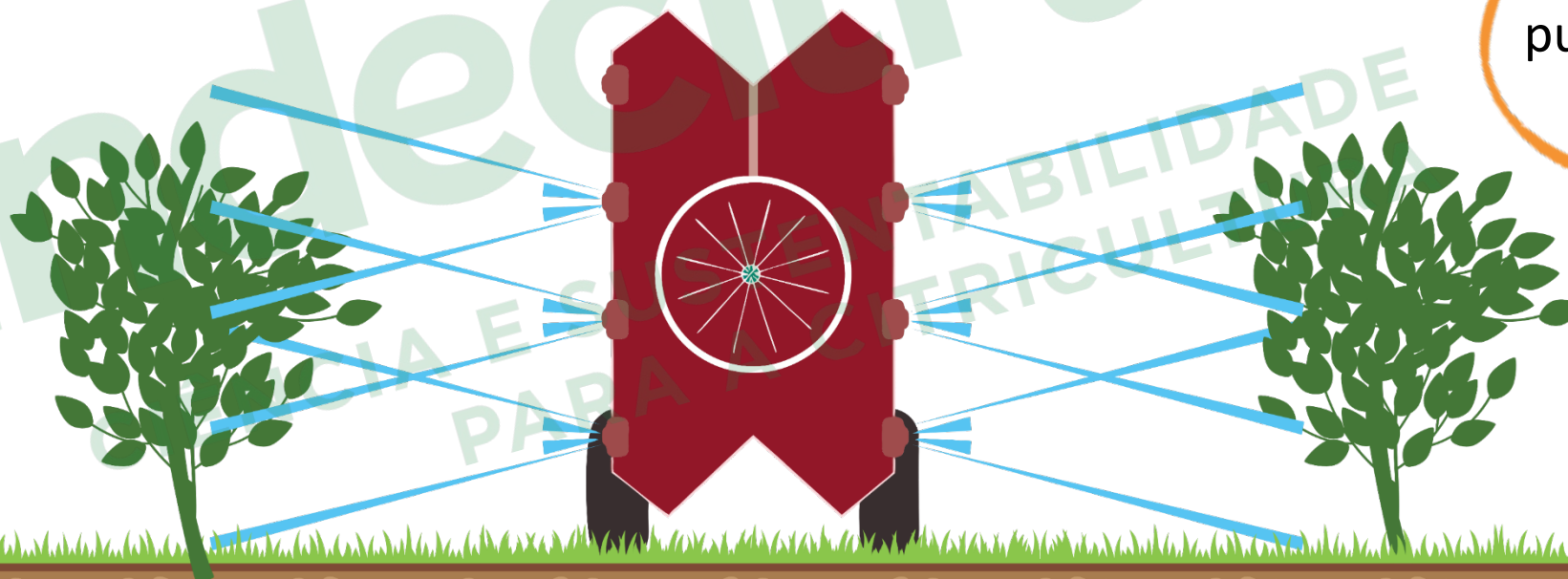
Pomar 2 - 4 anos

Vento



Maior variação na cobertura
de pulverização comparado
com pomar adulto

Sugestão: usar
pulverizador com
prolongador



QUALIDADE DA APLICAÇÃO - POMAR ADULTO (PARTE SUPERIOR DA PLANTA)

WORKSHOP
greening

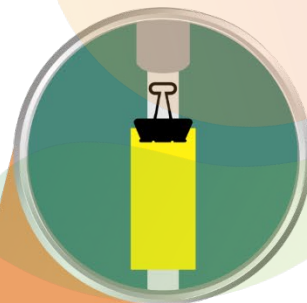
Pomar com plantas altas sem poda

Pomar podado com plantas na largura e altura ideal

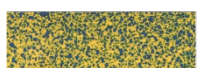
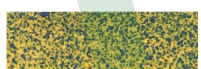
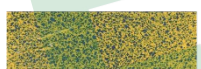


Ponteiro
desprotegido

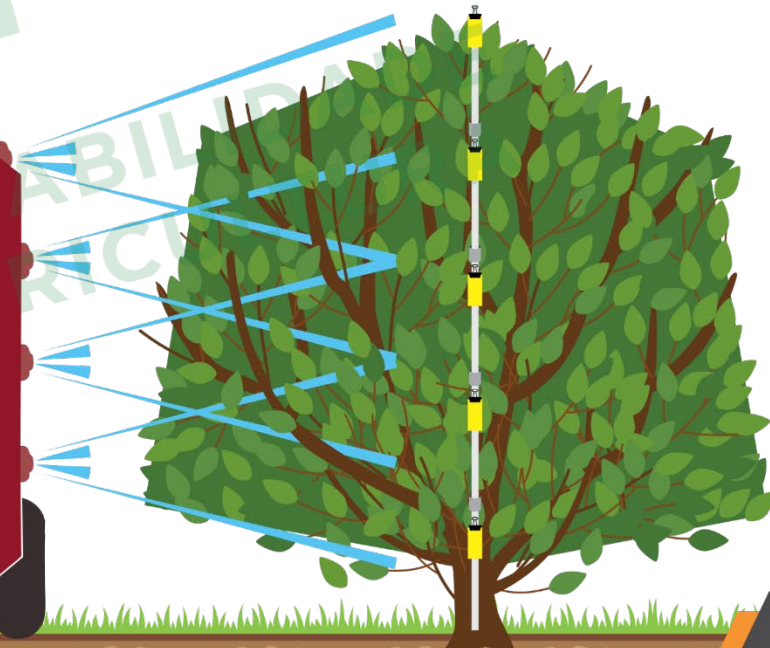
Papéis
hidrossensíveis



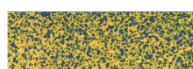
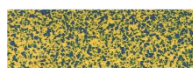
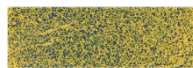
Cobertura



> 5m



Cobertura



4,5 - 5m

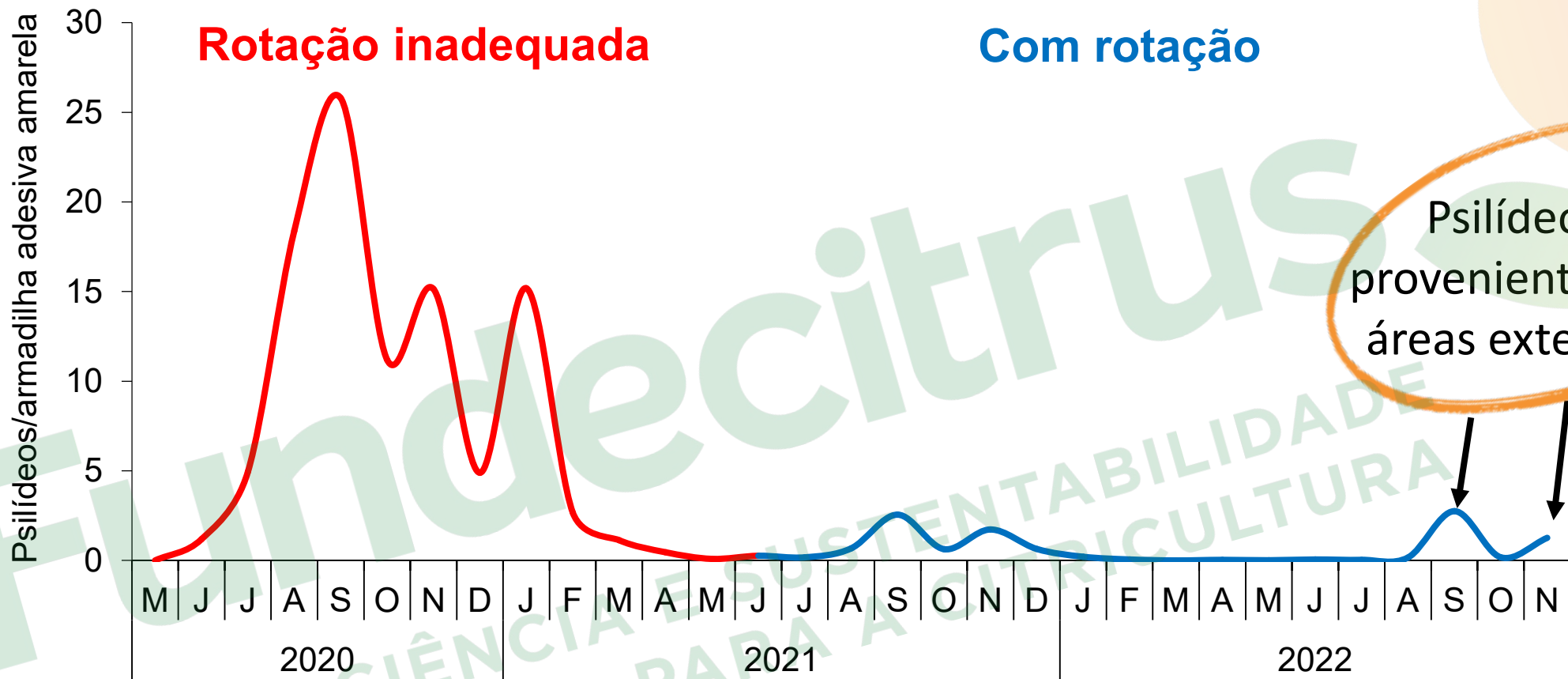
Rotação de inseticidas com diferentes modos de ação



Períodos de brotações:
reguladores de crescimento
em mistura com os demais
grupos químicos

*Em áreas com suspeita de resistência a piretroides, não aplicar inseticida desse grupo por no mínimo 3 meses

Pomar adulto



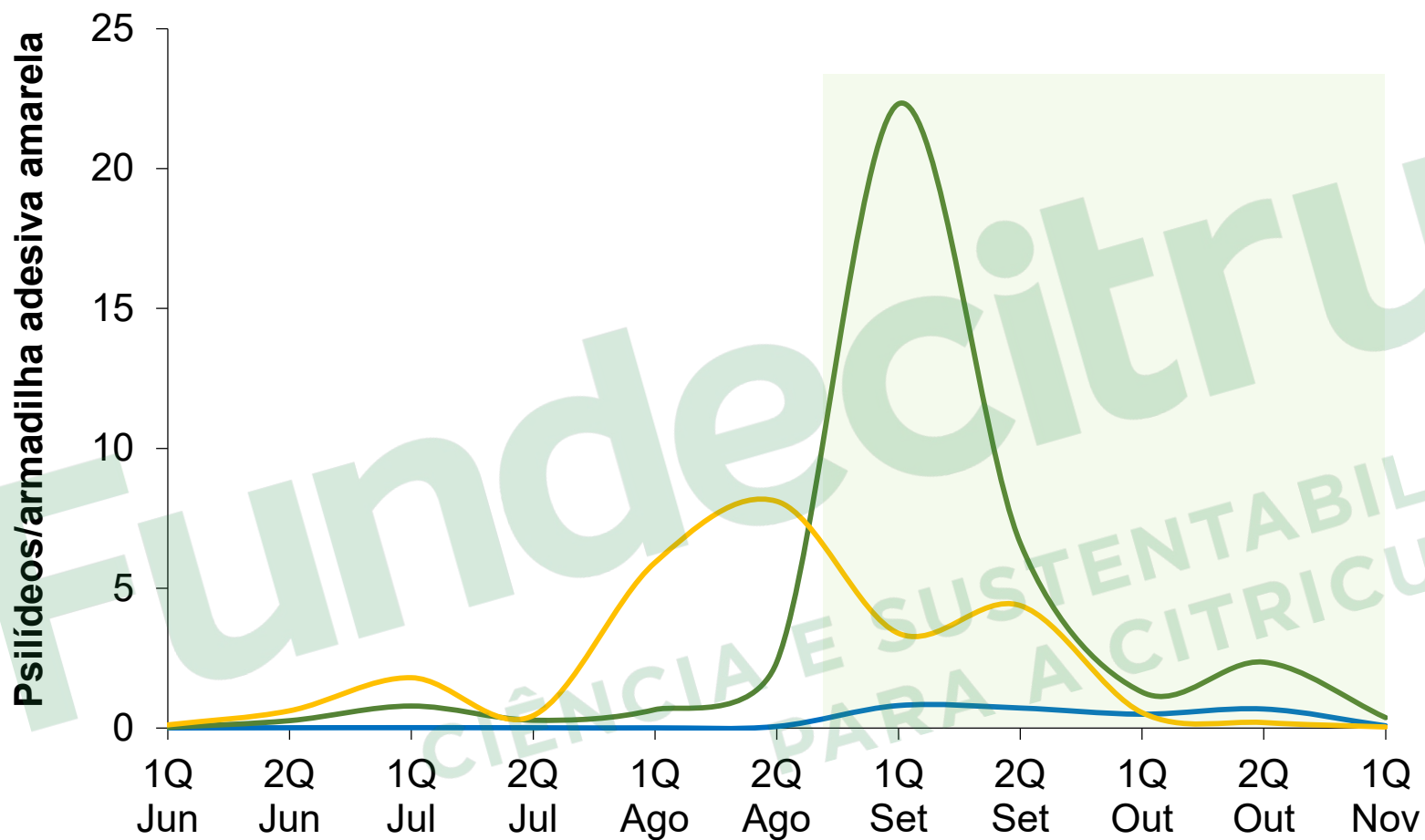
Manejo anterior

- Pulverizações quinzenais
- **60-70% piretroides**

Novo manejo

- Pulverizações a cada 10 dias
- **Rotação de 4 grupos químicos (Jun/21)**

Manejo conjunto da resistência (3 propriedades na Região Sudoeste)



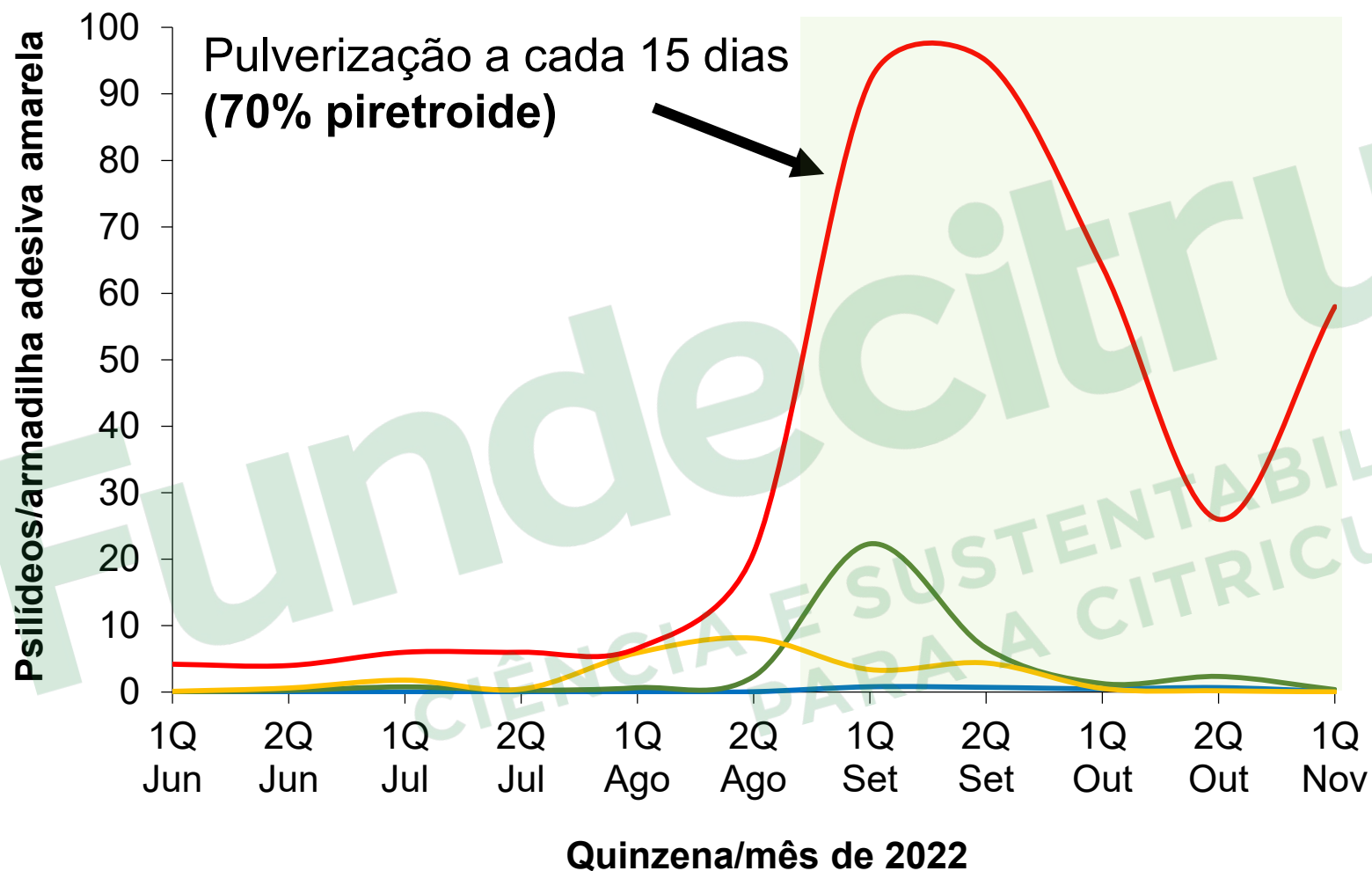
Exclusão do piretroide por um período de **90 dias**

Rotação com 3 modos de ação diferentes (**organofosforado, diamida e neonicotinoide**)

Frequência de pulverização: **7-10 dias**

Quinzena/mês de 2022

Manejo conjunto da resistência (3 propriedades na Região Sudoeste)



Exclusão do piretroide por um período de **90 dias**

Rotação com 3 modos de ação diferentes (**organofosforado, diamida e neonicotinoide**)

Frequência de pulverização:
7-10 dias

Utilização de outras formas de controle

» Inseticidas biológicos



Cordyceps (=Isaria) fumosorosea

Beauveria bassiana

Outros fungos entomopatogênicos

» Óleo mineral

Efeito inseticida/acaricida (**0,75 - 1%**)

Redução de ninfas e adultos ($\approx 80\%$)



» Inseticidas botânicos

Produtos formulados a base de limoneno

Modo de ação distinto dos inseticidas químicos

» Minerais (caulim processado e outros)

Pré-requisitos:

- Livre contaminantes (metais pesados)
- Não abrasivo
- Coloração branca (>85%)
- Granulometria pequena ($\leq 2\mu\text{m}$) para não bloquear estômatos

» Avaliados

Surround - Hidróxido de alumínio (caulim processado) - dose 2%

Sungard - Hidróxido de cálcio e magnésio - dose 4%

» Em avaliação

Dois produtos alternativos - caulim processado - dose 2-4%



» Frequência de aplicação

7 a 10 dias para controle de infecção

14 dias para evitar criar o psilídeo dentro do talhão

» Rotação de inseticidas com diferentes modos de ação (no mínimo 3-4 modos de ação)

» Qualidade da pulverização

≥40 ml/m³ de copa

Especial atenção para o topo da planta

Se necessário, complementar com aplicação aérea

Monitoramento de ninfas nas brotações

A presença de ninfas grandes (4º ou 5º ínstaes) indica falha no controle



WORKSHOP

greening

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA

Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA



Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA



WORKSHOP *greening*

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA



@fundecitrus



/fundecitrus



/fundecitrus



/fundecitrus



+55 16 99629 2471

Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA



WORKSHOP

greening

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA DOENÇA

Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA