



# **GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Secretaria de  
Agricultura e Abastecimento

## **AVANÇOS NO MANEJO DA VIROSE EM SÃO PAULO**

**Dr. Marcos D. Michelotto**

# AVANÇOS NO MANEJO DA VIROSE EM SÃO PAULO



Marcos Doniseti Michelotto  
[narcos.michelotto@sp.gov.br](mailto:narcos.michelotto@sp.gov.br)



(17)99742-4486



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento

# Sintomas da doença

- ✓ Anéis concêntricos
- ✓ Manchas cloróticas nos folíolos;
- ✓ Mosaico
- ✓ Deformação foliar
- ✓ Nanismo
- ✓ Descoloração
- ✓ **Redução no número de vagens e grãos**



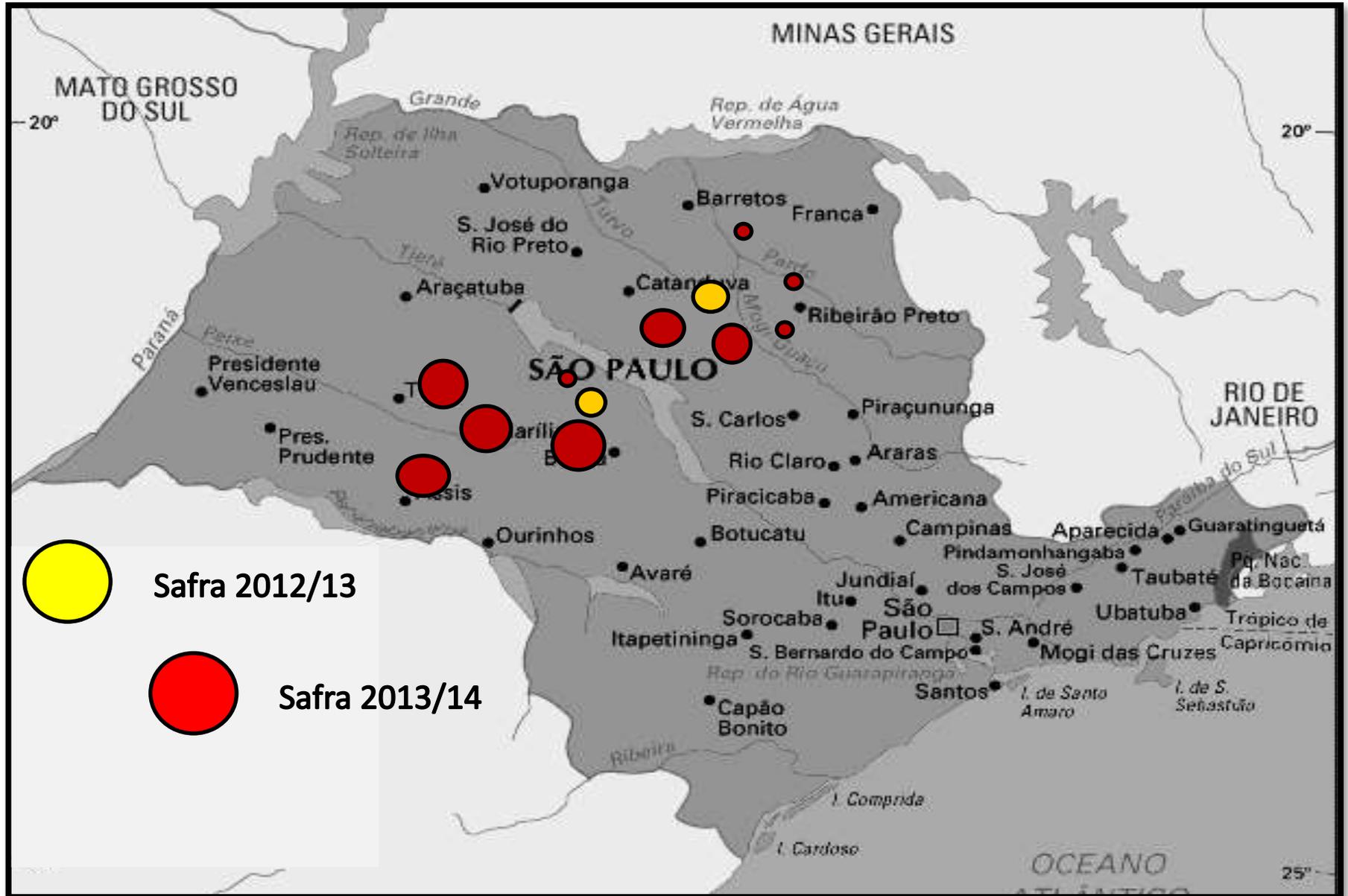






Foto: M.D. Michelotto

# INCIDÊNCIA DA DOENÇA



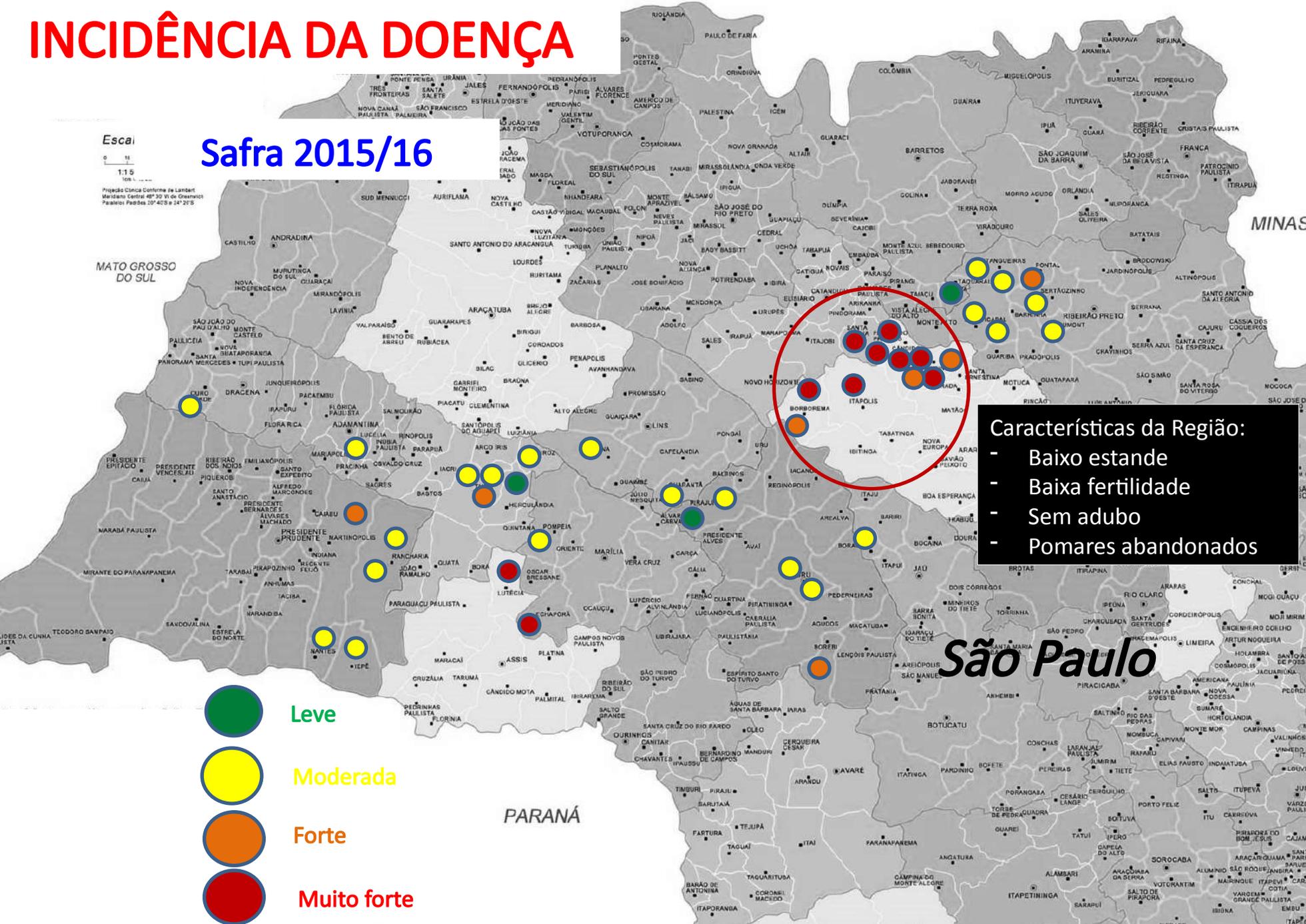
# INCIDÊNCIA DA DOENÇA

Esca

0 10  
1:15  
108 L

Projeção Cônica Conforme de Lambert  
Meridiano Central: 48° 30' W de Osasco  
Paralelo Padrão: 23° 45' S de 24° 00' S

## Safrá 2015/16



Características da Região:

- Baixo estande
- Baixa fertilidade
- Sem adubo
- Pomares abandonados



Leve



Moderada



Forte



Muito forte

# SAFRAS 2019/20, 20/21 e 21/22



## INCIDÊNCIA DA DOENÇA



Safra 2021/22





J Gen Plant Pathol  
DOI 10.1007/s10327-014-0518-2

## DISEASE NOTE

# Occurrence of *Groundnut ringspot virus* on Brazilian peanut crops

Viviana Marcela Camelo-García · Élisson Fabricio B. Lima ·  
Pedro Javier Mansilla-Córdova · Jorge Alberto Marques Rezende ·  
Elliot Watanabe Kitajima · Modesto Barreto

Received: 13 November 2013 / Accepted: 27 January 2014  
© The Phytopathological Society of Japan and Springer Japan 2014

**Abstract** A high incidence of plants with mosaic, chlorotic spots, ringspots, necrosis, smaller leaves, and stunting was observed on peanut crops (*Arachis hypogaea* L.) in Itápolis, São Paulo State, Brazil. Transmission electron microscope examination of thin sections of infected leaves revealed the presence of spheroidal particles, ca. 80 nm in diameter, suggestive of *Tospovirus*. A DNA fragment of

2013). Peanut is grown in almost all Brazilian states, with São Paulo being the largest producer. In 2012, 83,348 ha were cultivated, yielding 281,584 tons (IEA 2013).

While fungal diseases on peanut are commonly reported in Brazil, reports of viral diseases are infrequent or rare (Barreto 2005). During the 2012/2013 cropping season in the municipality of Itápolis in the State of São Paulo (SP), a



# Modo de transmissão do vírus?

TSWV, TCSV, GRSV e outros Tospovirus

**Não são transmitidos pelas sementes**

Esses vírus são transmitidos exclusivamente por tripses

**Relação vírus-vetor: persistente propagativa**

## Espécies de Tripes

*Frankliniella schultzei*

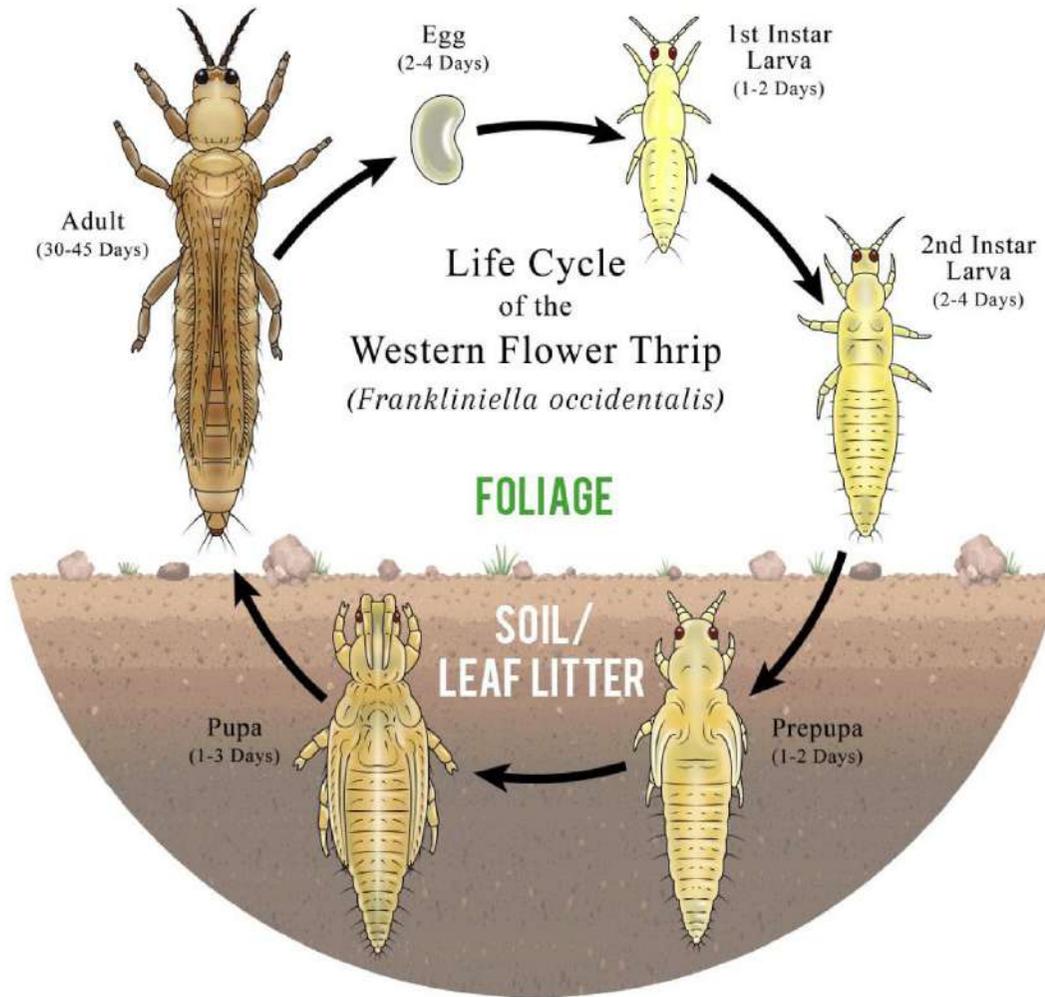


*Enneothrips  
enigmaticus*



*Frankliniella schultzei*

## CICLO DE VIDA DO TRIPES



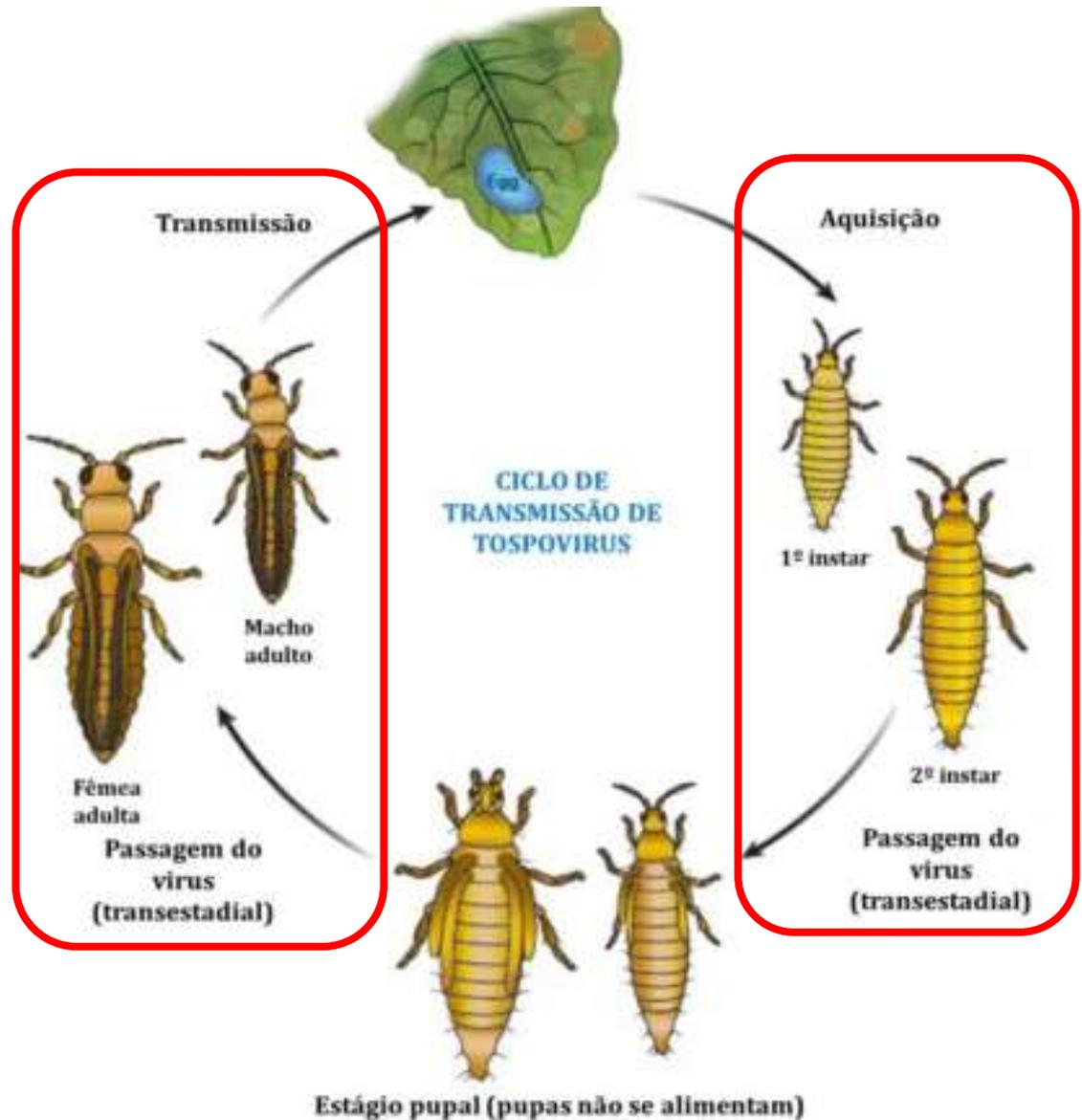
## Modo de transmissão do vírus?

- ✓ Período de aquisição do vírus (PAA):  $\pm 1$  hora
- ✓ Período de Latência (PL): 80 a 170 horas (3,3 a 7,0 dias)
- ✓ Período de Inoculação (PI):  $\pm 1$  hora

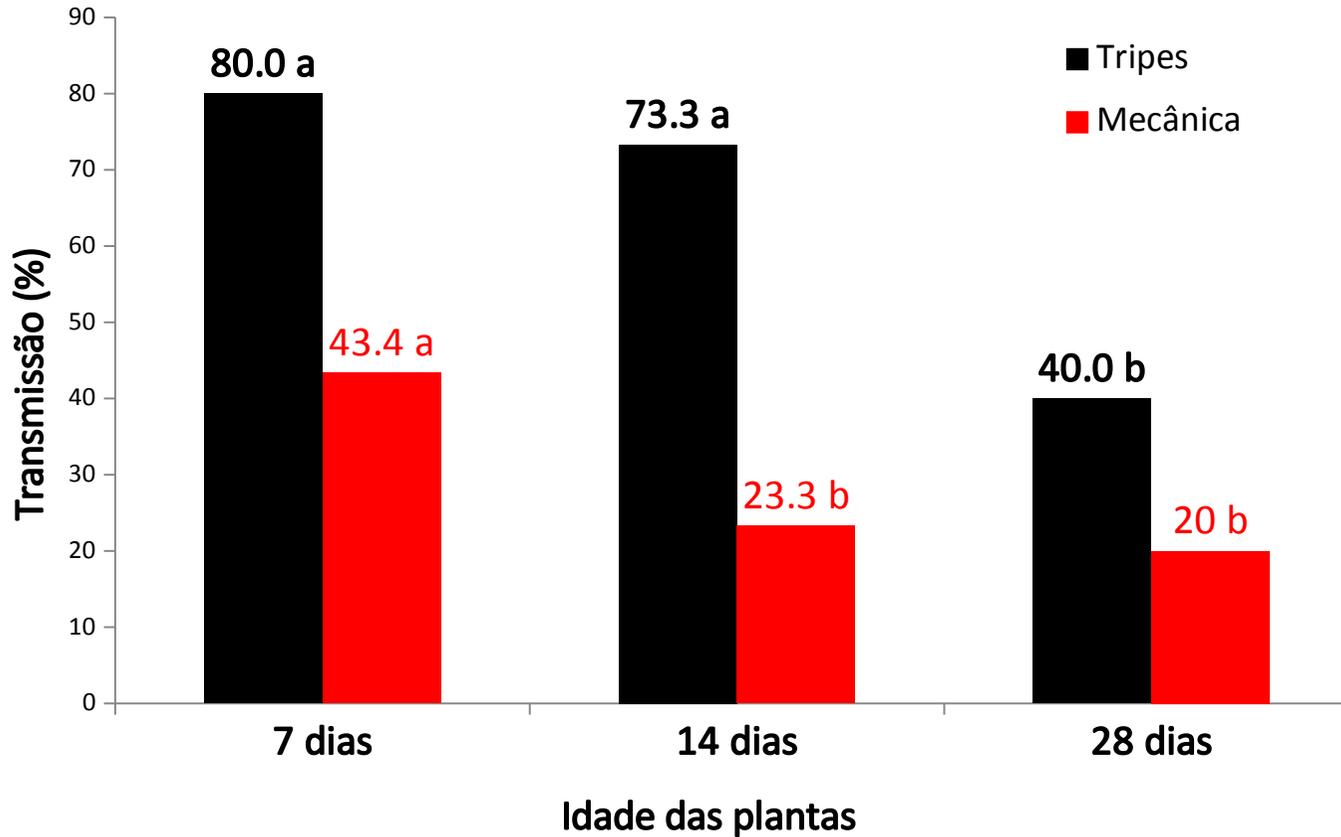


**Só as ninfas adquirem o vírus!!!**

Fases da vida do tripses com especial atenção para aquisição e transmissão do vírus



## Transmissão TSWV





Início

Meio

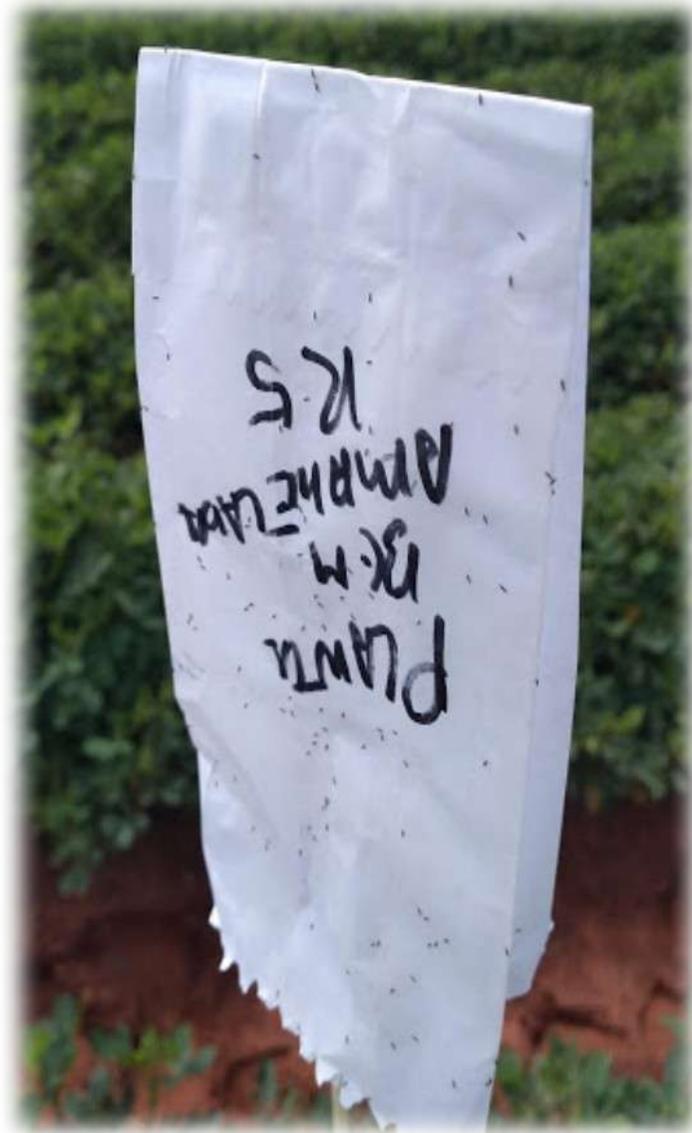
Tardio

Testemunh  
a

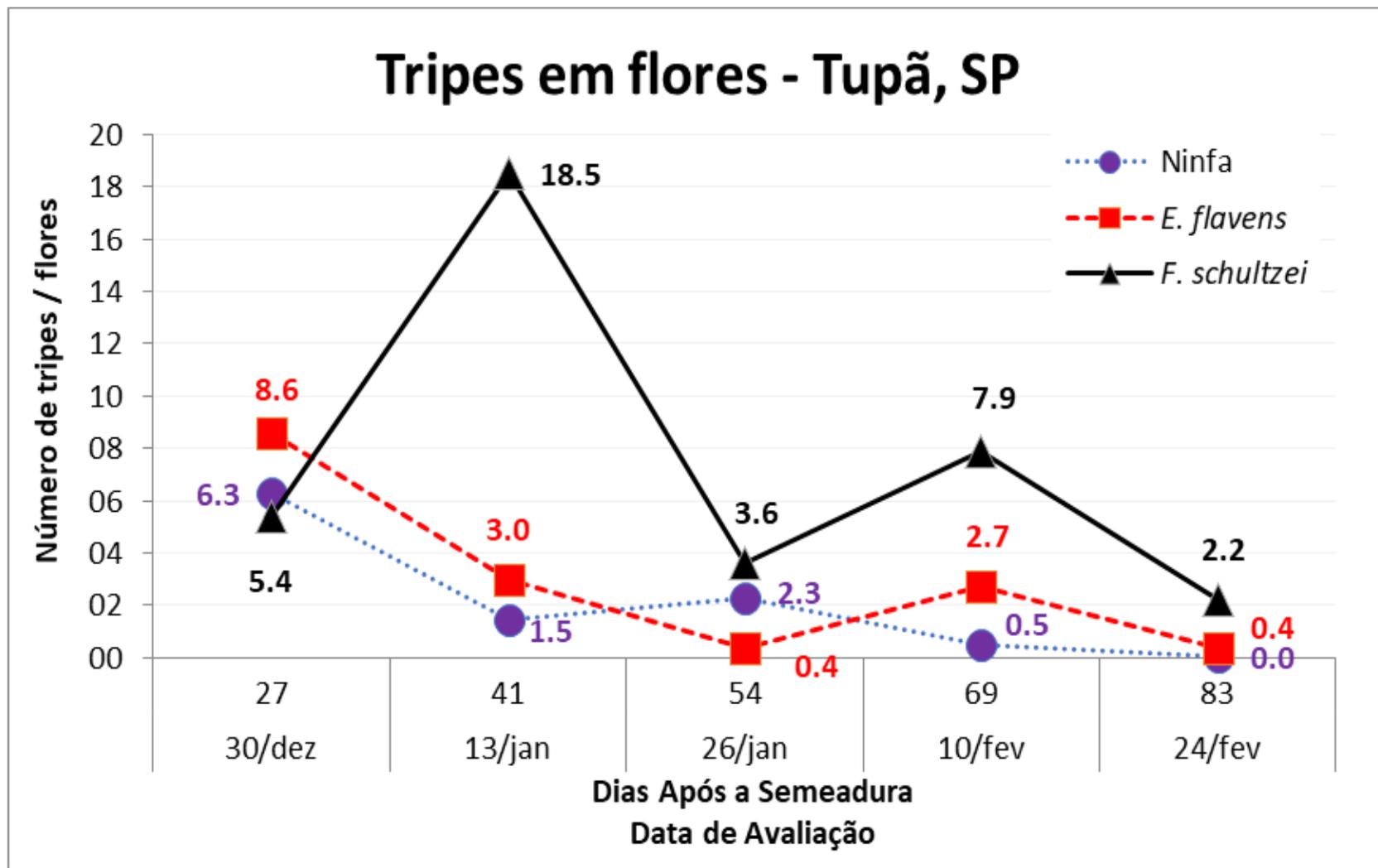
**IDADE DAS PLANTAS NO MOMENTO DA TRANSMISSÃO**



Associado a Flores



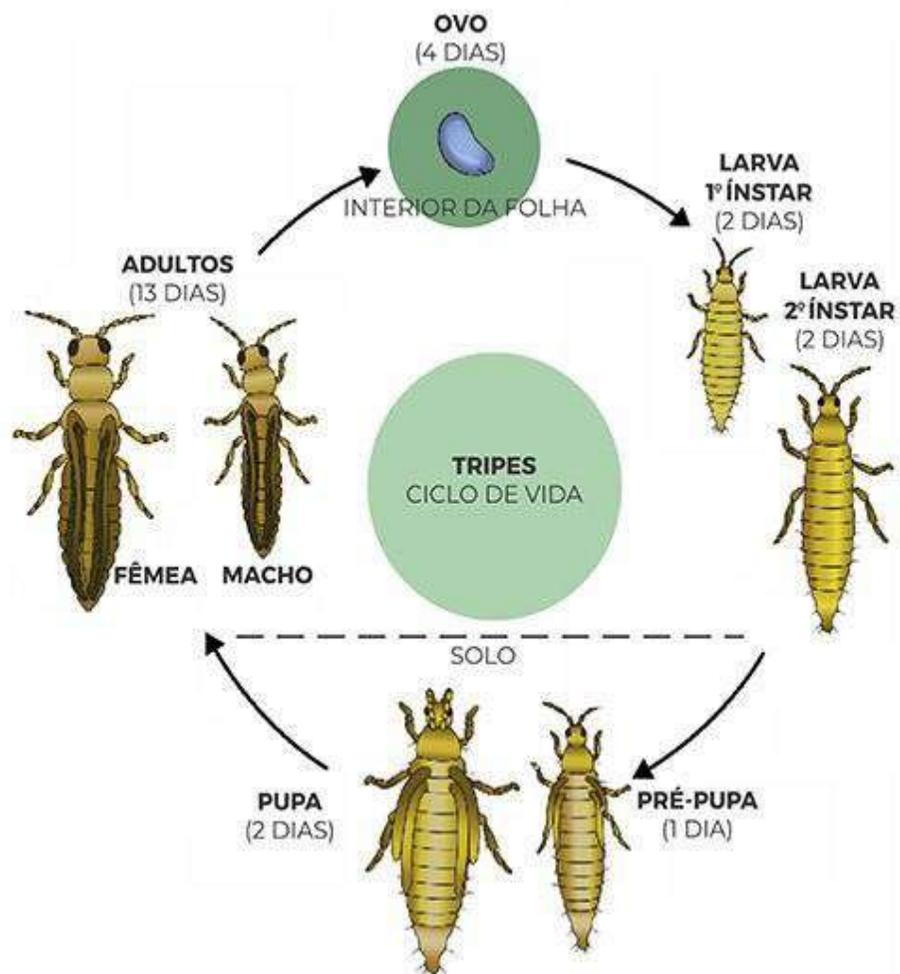
# Flutuação no Campo



# Frankliniella schultzei



## Ciclo de vida



# *Frankliniella schultzei*



Esta espécie causa dano  
ao amendoim???





---

## Fatores de avaliação de Risco (Estados Unidos)

- **CULTIVAR (+ importante)**
- **População de plantas (alto x baixo estande)**
- **Padrão de linha de plantio (simples ou dupla)**
- **Sistema de Plantio (convencional x direto)**
- **Inseticida (depende da pressão)**
- **Data de plantio (cedo x tardio)**



---

# Fatores de avaliação de Risco

- **CULTIVAR**

# Tests for resistance to TSWV in Tifton (GA)- Albert Culbreath

Genotype	2014 Ratings	2014 Index	2015 (Albert)	2015 (Alb) Index	2015 (Corley)	2015 (Cor) Index	Average (3 indexes)	Resistance scale
GRL	2.5	8.3	70.6	7.1	9.0	45.0	20.1	S
IAC OL3	6.7	22.3	59.4	5.9	5.0	25.0	17.7	S
Sun Oleic 97R	6.5	21.7	78.1	7.8	4.5	22.5	17.3	S
IAC 599	4.7	15.7	51.9	5.2	5.2	26.0	15.6	MS
IAC 322	0.4	1.3	36.3	3.6	8.0	40.0	15.0	MS
IAC 137	1.2	4.0	57.5	5.7	6.7	33.5	14.4	MS
IAC 886	3.5	11.7	65.6	6.6	4.7	23.5	13.9	MS
IAC 506	6.0	20.0	55.0	5.5	2.2	11.0	12.2	MS
IAC OL5	1.2	4.0	33.8	3.4	4.7	23.5	10.3	MR-MS
IAC OL4	3.5	11.7	68.1	6.8	2.2	11.0	9.8	MR-MS
IAC 573	3.2	10.7	18.8	1.9	3.0	15.0	9.2	MR-MS
IAC 147	0.1	0.3	35.6	3.6	4.0	20.0	8.0	MR
IAC 127	1.8	6.0	43.8	4.4	2.7	13.5	8.0	MR
IAC 503	2.2	7.3	36.9	3.7	1.7	8.5	6.5	MR
IAC 505	1.6	5.3	56.3	5.6	1.8	9.0	6.6	MR
IAC 113	0.8	2.7	42.5	4.2	1.5	7.5	4.8	MR
IAC 8008	0.2	0.7	25.0	2.5	1.2	6.0	3.1	R
GA-06G	0.4	1.3	13.1	1.3	0.3	1.5	1.4	R
Tifguard	0.3	1.0	10.0	1.0	0.2	1.0	1.0	R

2014 = average of 2 ratings ; number of 1-foot sections in 20-foot rows

Resistance scale:

2015 (Albert) = rating at 154 DAP; % of 1-foot sections in 20-foot rows

1 to 4 = R

2015 (Corley) = data of the 2nd rating; # of 1-foot sections on 20-foot rows

4.1 to 8.0 = MR

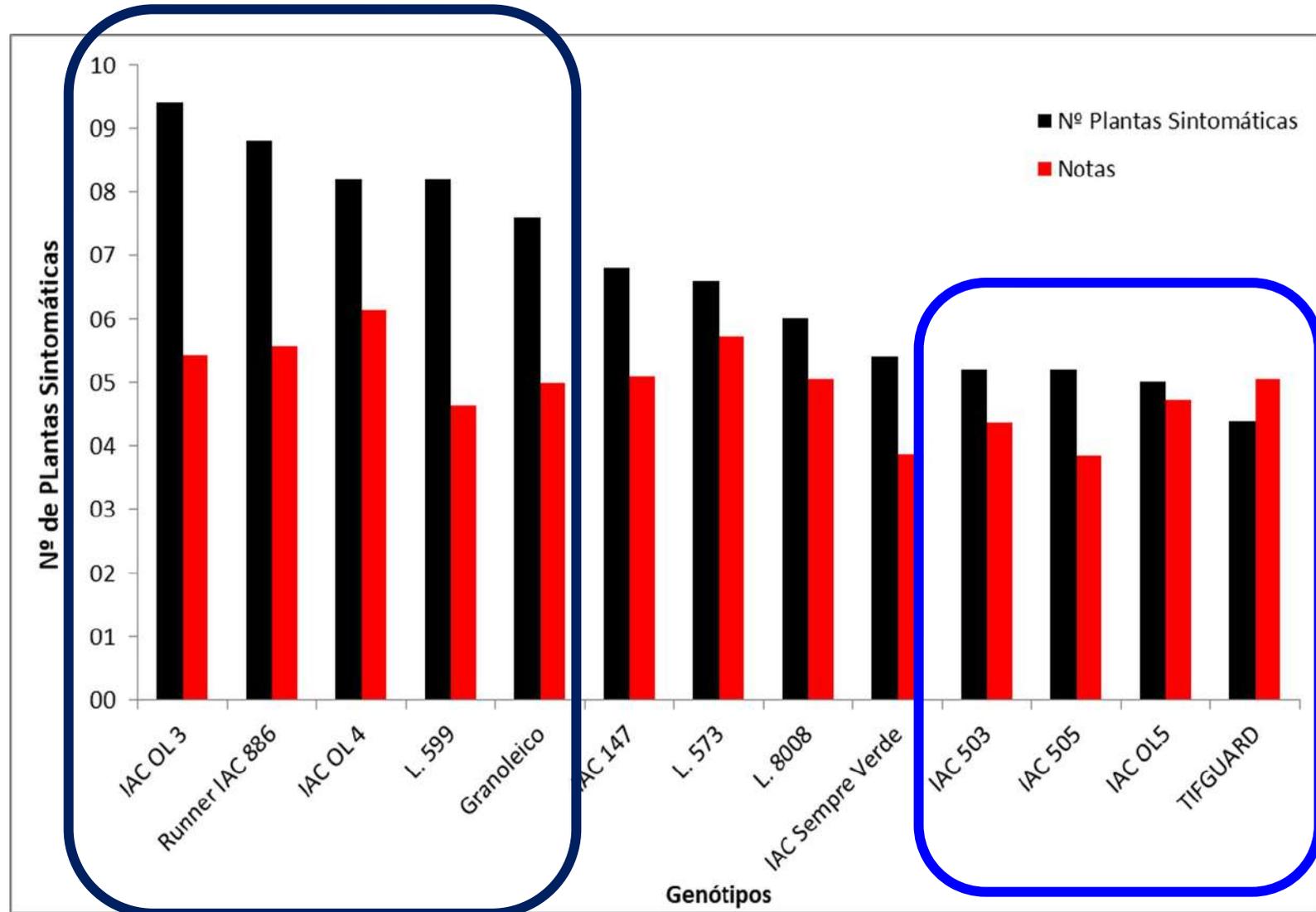
Index = as compared with Tifguard (TSWV rating = 1.0)

8.1 to 12.0 = MR-MS

12.1 to 16.0 = MS

16.1 to 20.1 = S

# Avaliação de cultivares



Safra 2021/22

## Plantas Sintomáticas - 74 DAS - Santa Adélia, SP

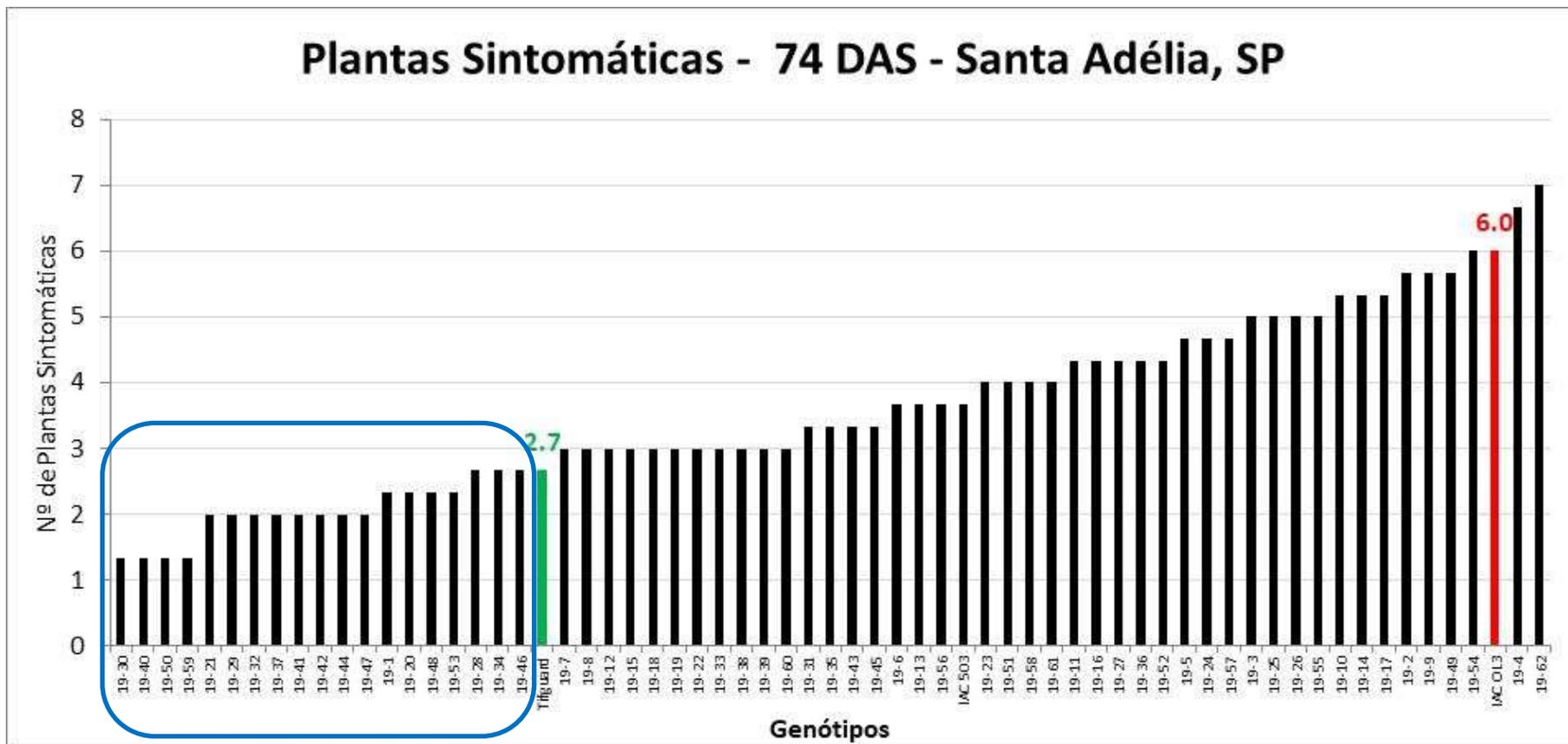


Figura 3.3. Número médio de plantas com sintomas de vírus em cada genótipo ao 74DAS em comparação com a cultivar resistente Tifguard (verde) e a cultivar suscetível IAC OL3 (vermelho). Safra 2021/22. Santa Adélia, SP.



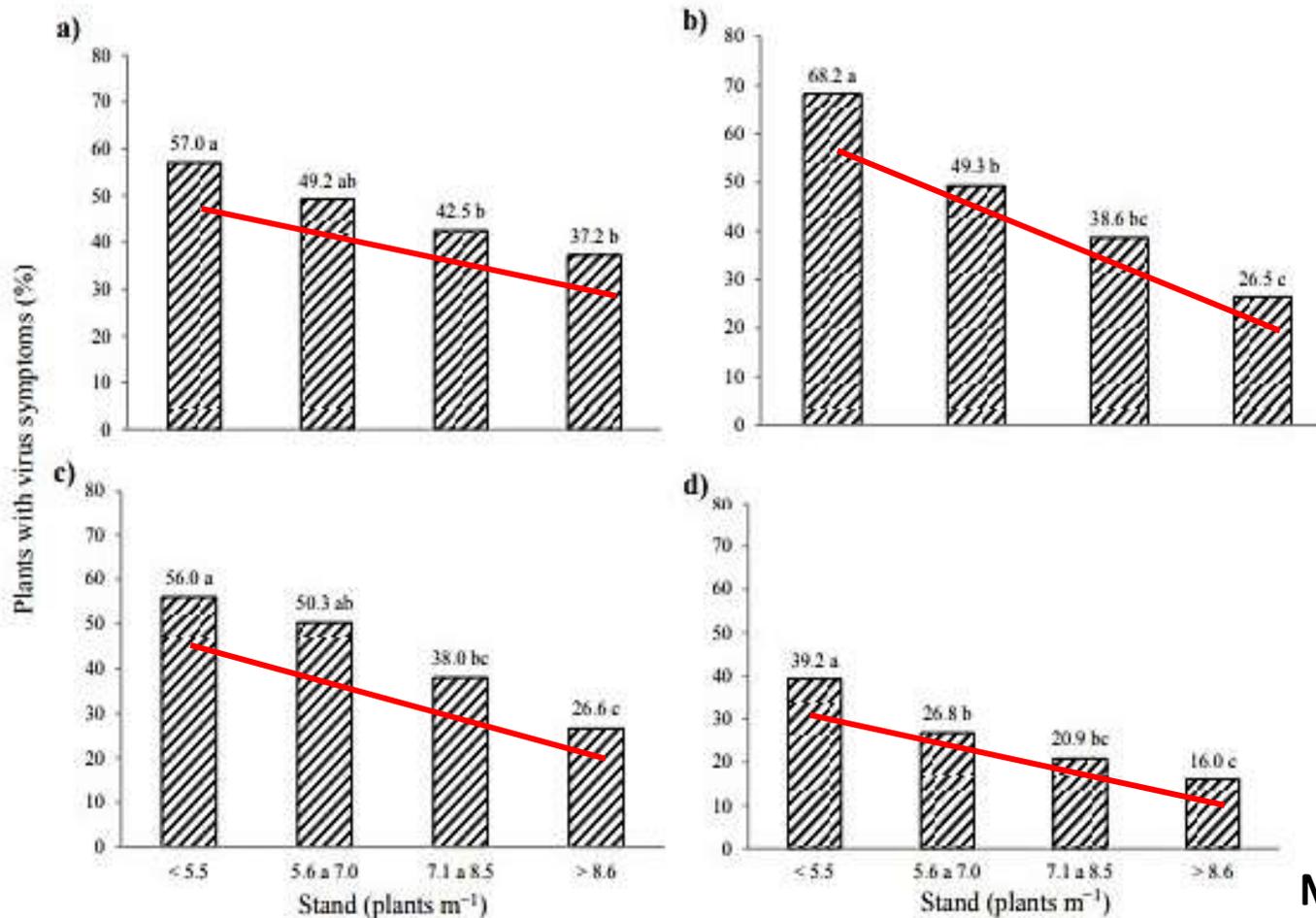
---

# Fatores de avaliação de Risco

- População de plantas (alto x baixo estande)

## Vírus x Estande de plantas - Brasil

**Figure 3.** Percentage of plants with symptoms of GRSV in the stand (plants  $m^{-1}$ ) of 'Granoleico' peanut plants in production areas located in Cândido Rodrigues (areas A, B, and C) and Santa Adélia (area D), São Paulo State, in the 2014/15 season.





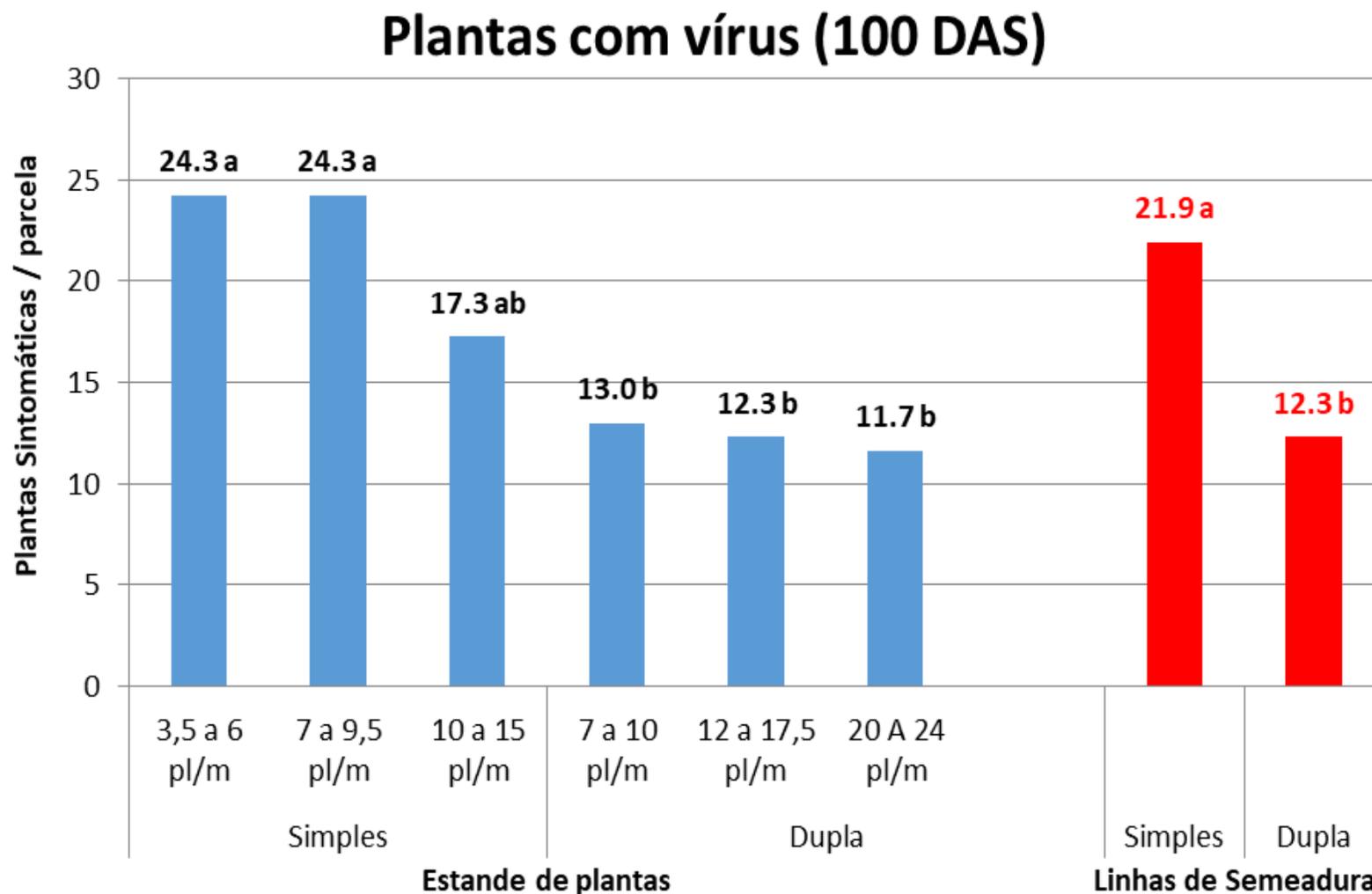
---

# Fatores de avaliação de Risco

- Padrão de linha de plantio (simples ou dupla)



# Densidade e Padrão de Linha x Virose



Itápolis, safra 2015/16



---

# Fatores de avaliação de Risco

- Sistema de Plantio (convencional x direto)

# Palhada x Virose



PLANTIO CONVENCIONAL



PLANTIO DIRETO  
(Palhada de cana)



**Importância da palha**

# Efeitos benéficos da palhada..



Trabalho safra 2019/20

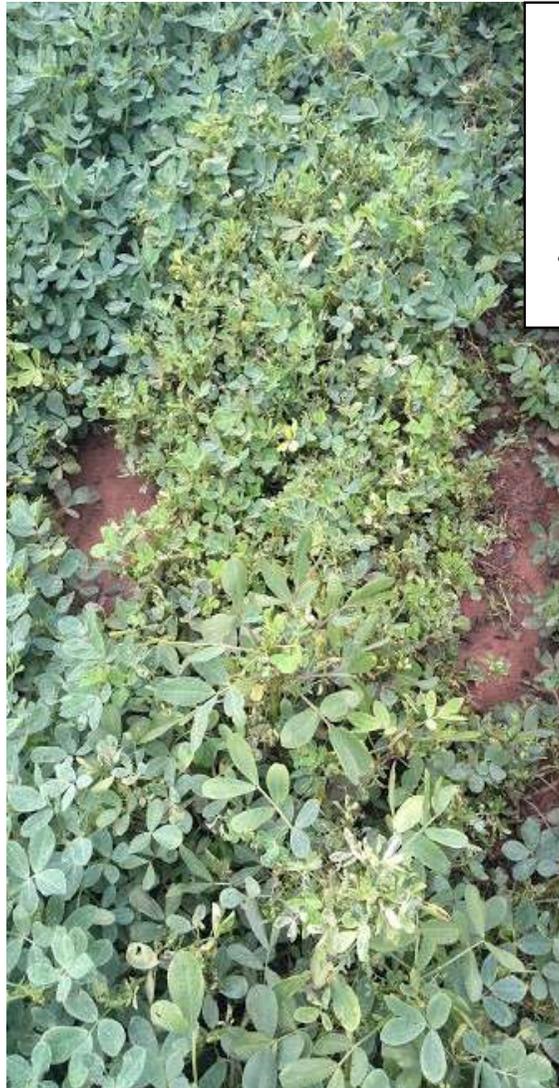
Sistemas de preparo:

- Convencional
- Escarificador
- Rip strip
- Direto



Betiol, 2021

# Efeitos benéficos da palhada...



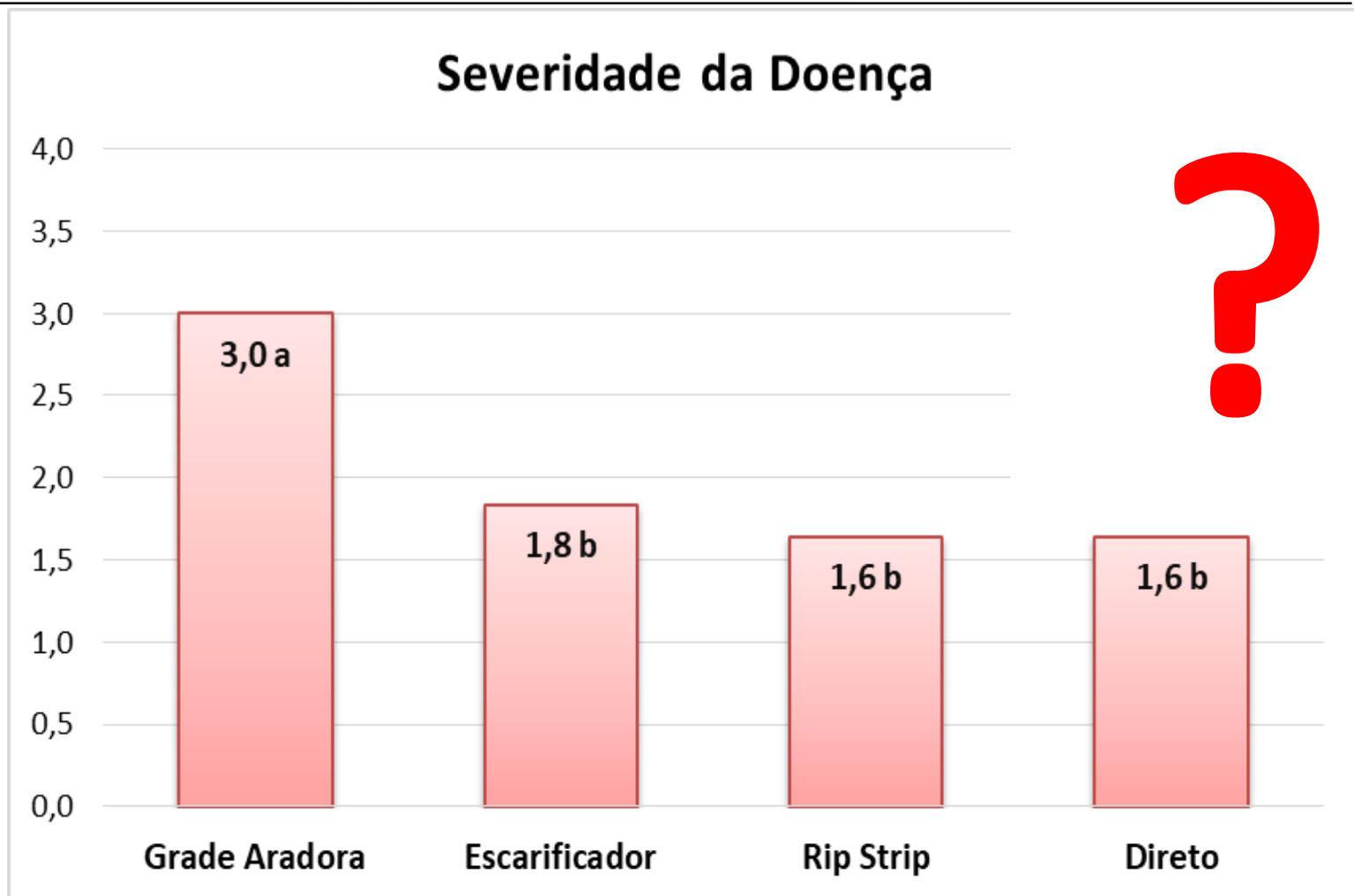
Plantas com sintomas da virose no manejo de solo utilizando a Grade Aradora



Plantas com poucos sintomas da virose no manejo de solo com Semeadura Direta.



# Palhada x Virose



**Severidade da virose em função do manejo de solo em pré-  
semeadura do amendoim. Médias seguidas de mesma letra não diferem  
entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.**

# Palhada x Virose – Projeto Fapesp



## Safra 2021/22

NIPOÃ, SP

1.080 metros



Figura 2.1. Croqui da área experimental em Nipoã, SP, safra 2021/22.

# Palhada x Virose



Safrá 2021/22

PLANALTO, SP

400 metros

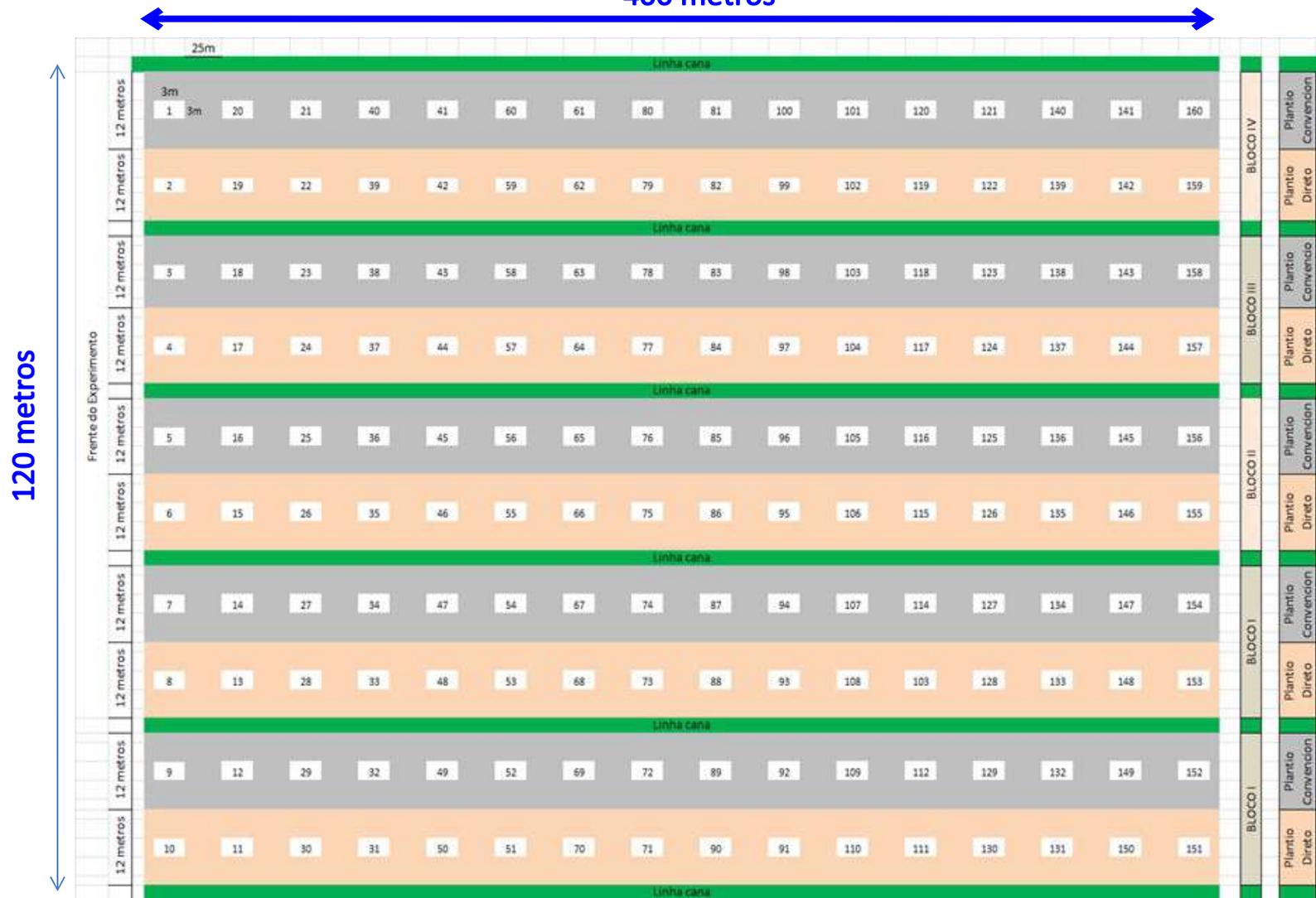


Figura 2.1. Croqui da área experimental em Planalto, SP, safra 2021/22.

# Palhada x Virose



Figura 1.2. Detalhe dos tubos contendo folíolos e flores de amendoim (esquerda), tripes em folíolo (centro) e tripes em flor (direita).



Figura 1.11. Plantas de amendoim com alguns dos sintomas visuais encontrados nas áreas avaliadas na safra 2021/22.

# Palhada x Virose

---



Figura 1.12. Marcação das plantas com sintomas de vírus utilizando bandeirinhas de diferentes colorações.

# Palhada x Virose

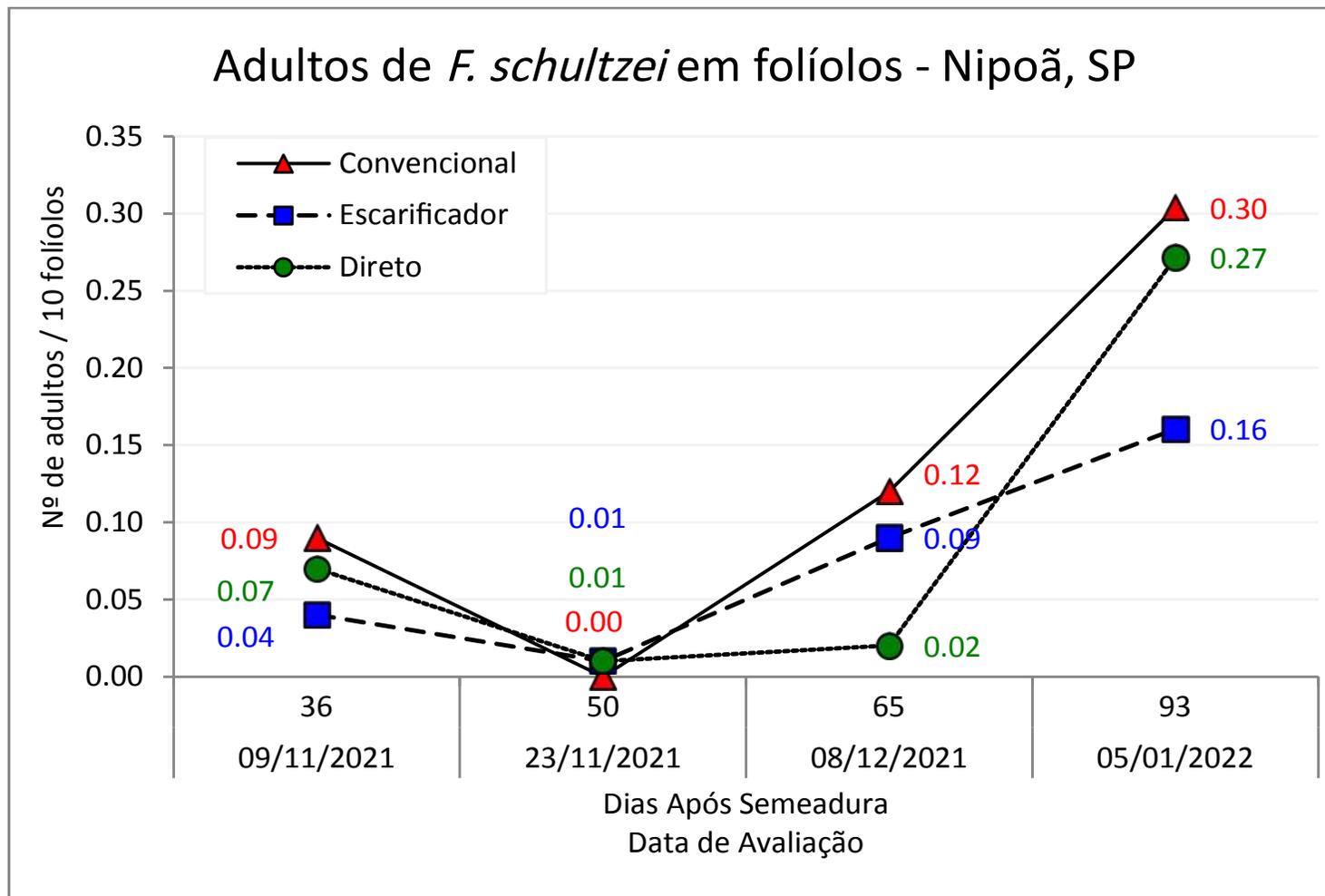


Figura 2.3. Número médio de adultos de *Frankliniella schultzei* em folíolos de amendoim em diferentes datas de avaliação em função do tipo de preparo de solo adotado. Safra 2021/22, Nipoã, SP.

# Palhada x Virose

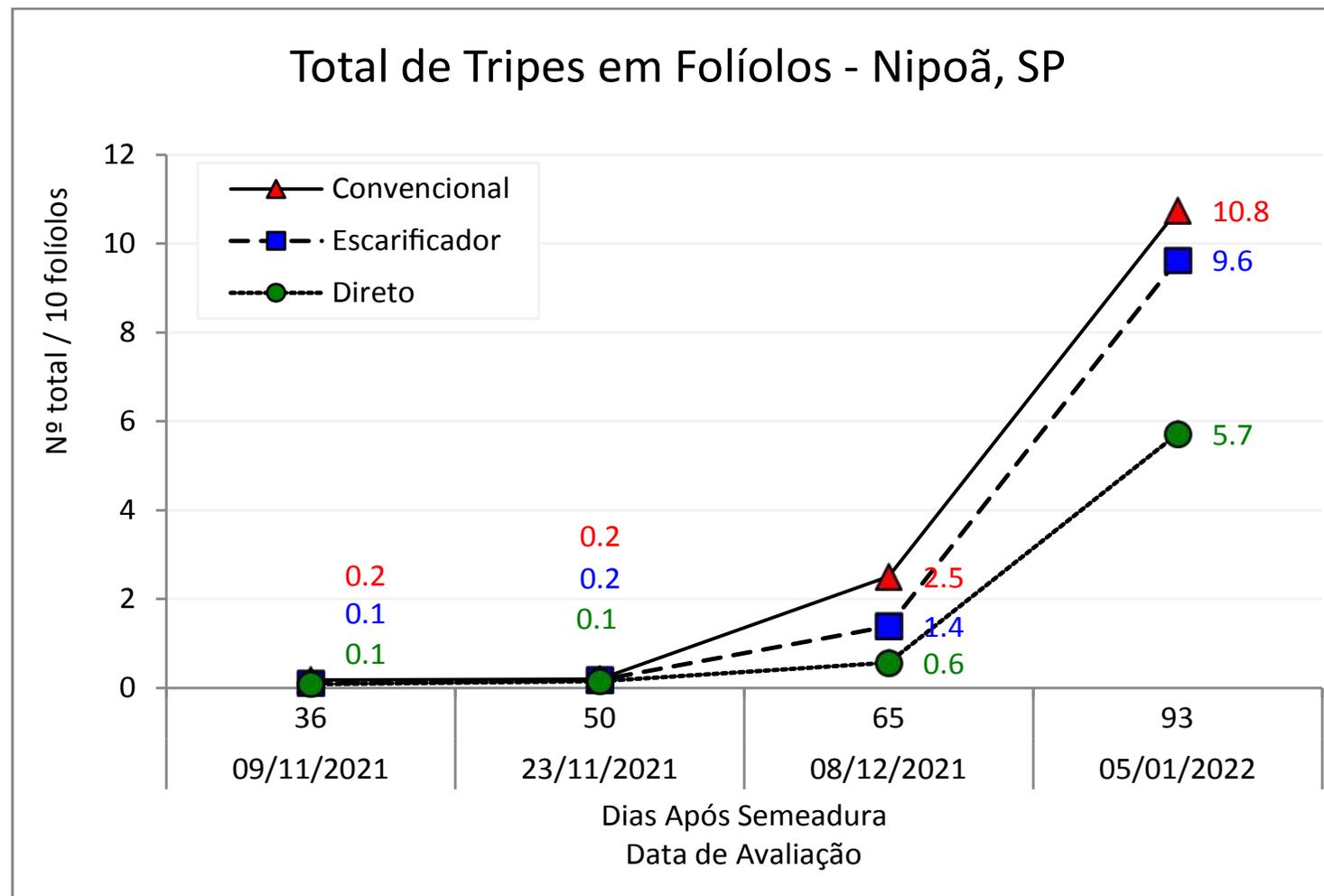


Figura 2.5. Número total médio de tripes em folíolos de amendoim em diferentes datas de avaliação em função do tipo de preparo de solo adotado. Safra 2021/22, Nipoã, SP.

# Palhada x Virose

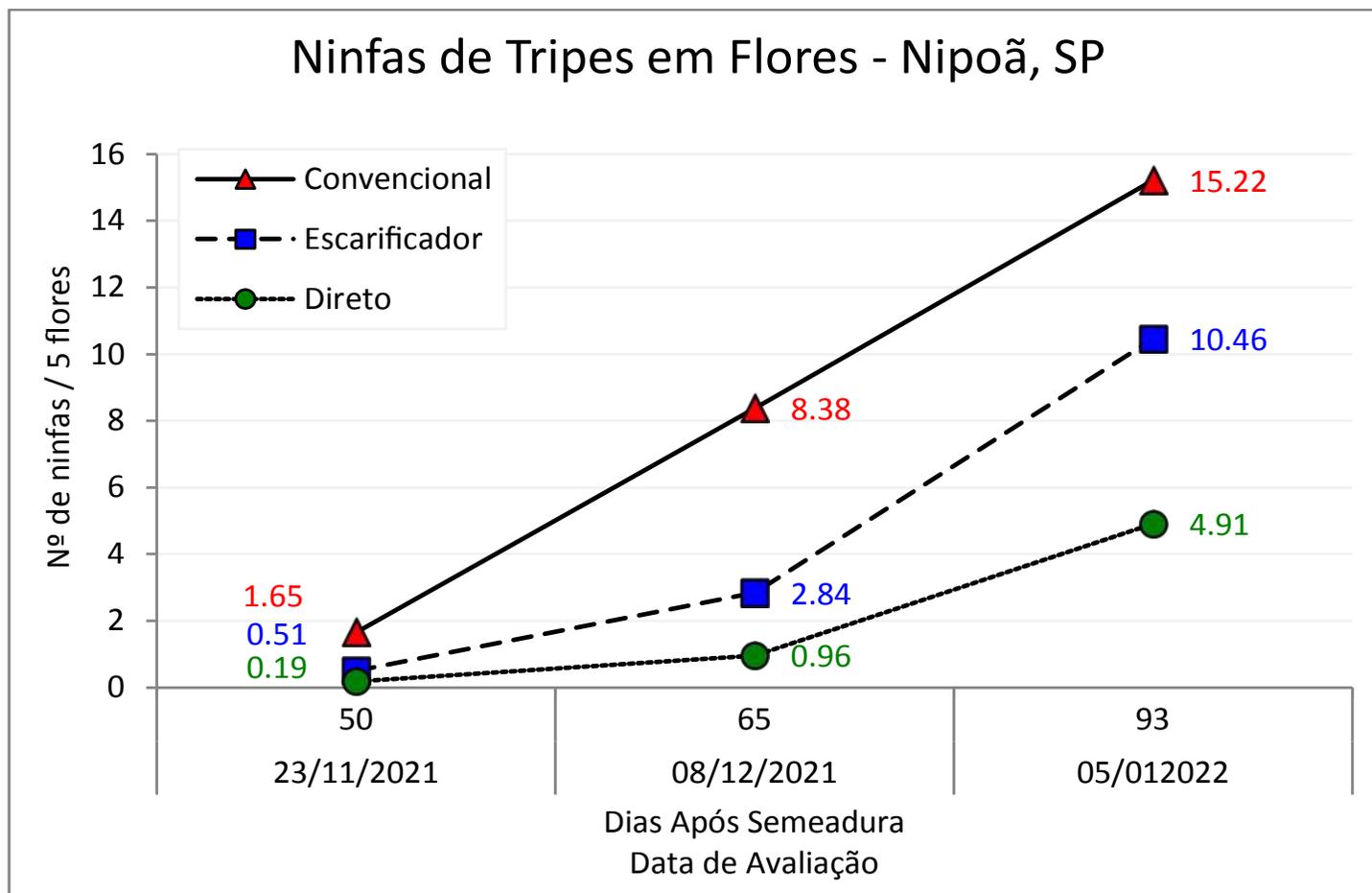


Figura 2.6. Número médio de ninfas em flores de amendoim em diferentes datas de avaliação em função do tipo de preparo de solo adotado. Safra 2021/22, Nipoã, SP.

# Palhada x Virose

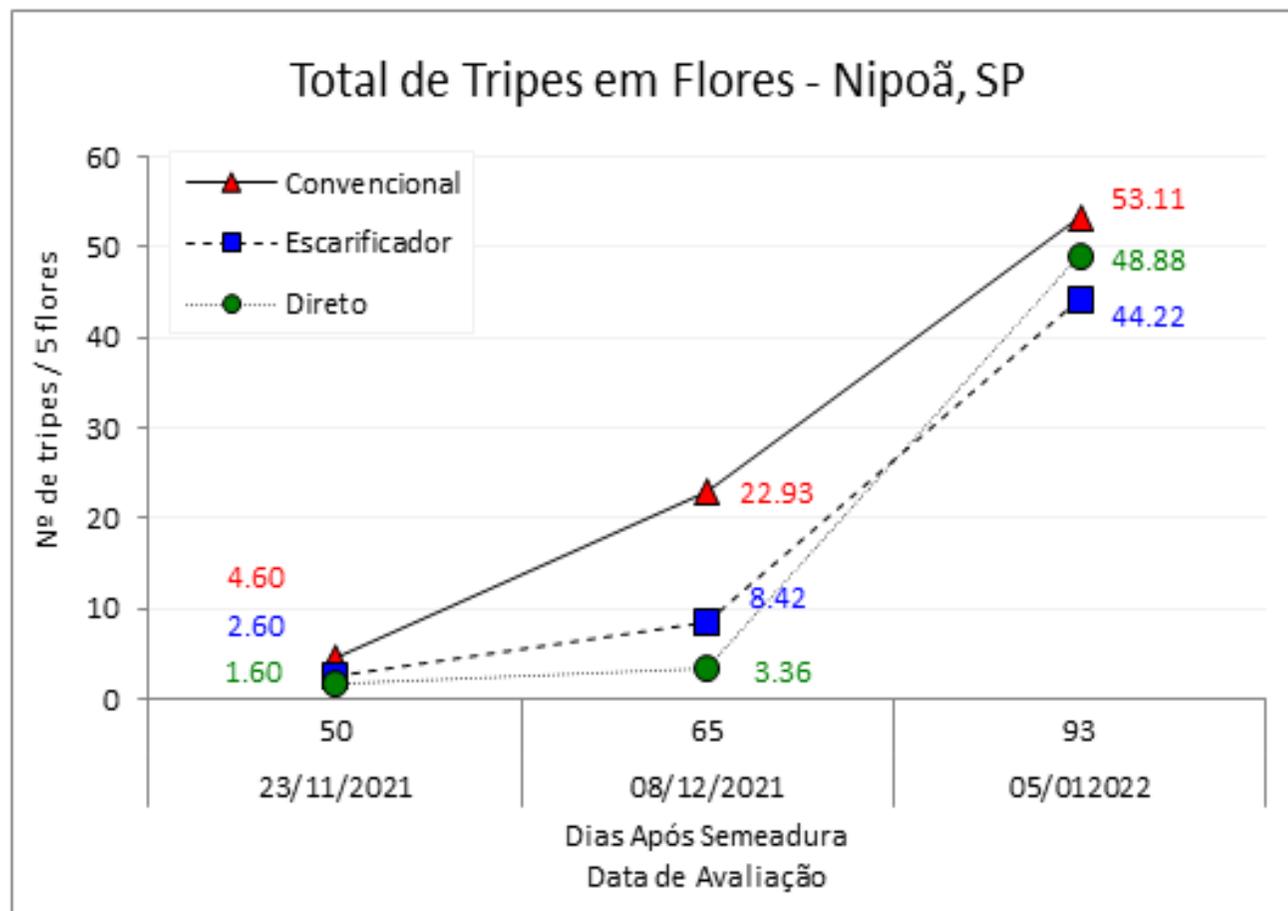
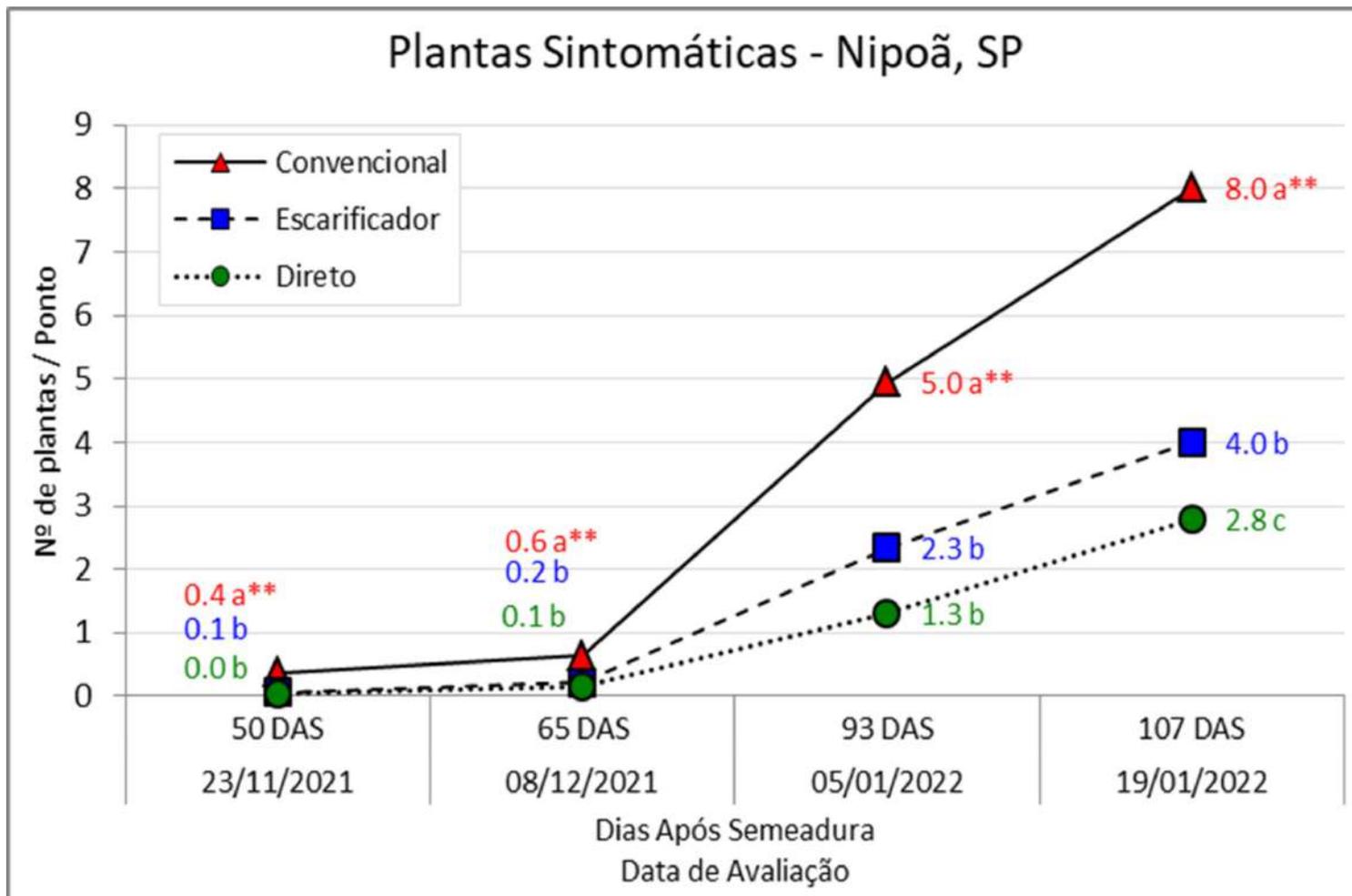


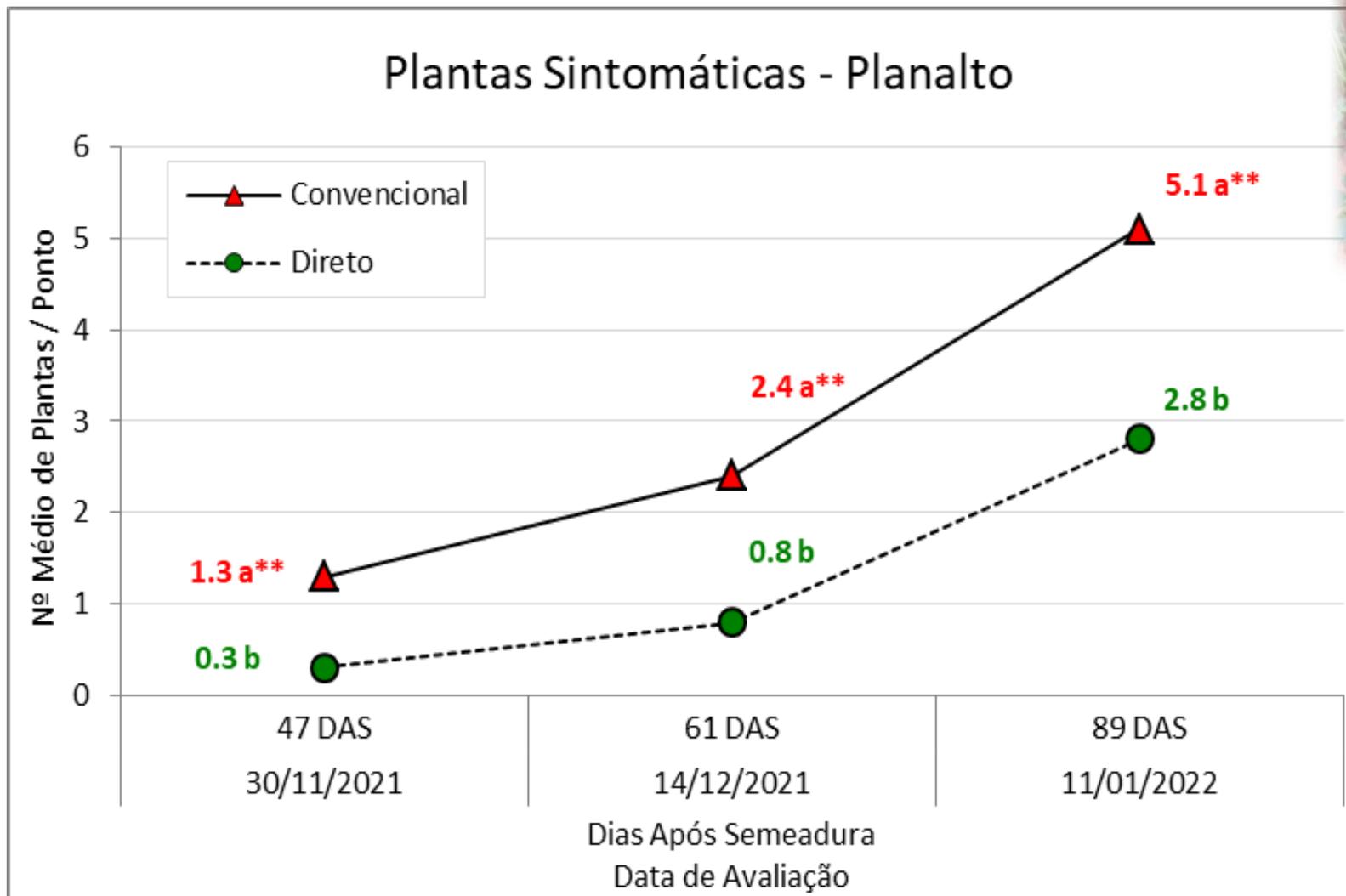
Figura 2.9. Número total médio de tripes em flores de amendoim em diferentes datas de avaliação em função do tipo de preparo de solo adotado. Safra 2021/22, Nipoã, SP.

# Palha x Virose



Safra 2021/22

# Palha x Virose



Safra 2021/22



## Hipóteses para a menor ocorrência de tripes

1. Barreira física;
2. Comprimento de onda;
3. Aumento do Inimigos naturais;

## Hipóteses para a menor ocorrência de tripes

A hipótese do inimigo natural



## Aumento da biodiversidade

**Tabela 1.** Número de ácaros (imaturos e adultos) de amostras de serapilheira/solo coletadas em três áreas cultivadas com amendoim, uma área de pastagem e uma área de vegetação natural, em Planalto/SP, classificados por ordens, subordens ou coortes (seis coletas entre dezembro 2020 – março 2021).

Grupos	Áreas de coleta					TOTAL
	VN	PA	PC	PD	ES	
Mesostigmata (Gamasina)	1020	425	886	1460	1474	5265
Mesostigmata (Uropodina)	60	43	65	566	243	977
Sarcoptiformes (Astigmatina)	9	4	12	18	3	46
Sarcoptiformes (Oribatida)	1260	694	1756	3592	3027	10329
Trombidiformes (Prostigmata)	144	99	315	161	163	882
<b>Total Geral</b>	<b>2493</b>	<b>1265</b>	<b>3034</b>	<b>5797</b>	<b>4910</b>	<b>17499</b>

\*\*VN=Vegetação Natural, PA=Pastagem, PC=Amendoim com plantio convencional, PD=Amendoim com plantio direto e ES=Amendoim com Plantio com Escarificador.

# Efeito da palhada



**E OUTRAS PALHADAS?**

***Brachiaria ruziziensis***

**Sorgo**

**É preciso avaliar!!!!**

# Fatores de avaliação de Risco (Estados Unidos)

- **Inseticida (depende da pressão)**

# CONTROLE QUÍMICO

## Tratamento de sementes



## Pulverização Foliar



# CONTROLE QUÍMICO

## *Tratamento de sementes*

TRATAMENTOS	Ativos Inseticidas	Grupo Químico
Verimark* (PS)	Ciantraniliprole	Diamidas
Livina*	Fipronil + Tiametoxam	Fenilpirazóis + Neonicotinóide
Standak Top	Fipronil	Fenilpirazóis
Rocks*	Bifentrina + Imidacloprido	Piretróide + Neonicotinóide
Counter (PO)	Terbufos	Organofosforado
Durivo* (PS)	Tiametoxam + Clorantraniliprole	Néonicotinóide + Diamidas
Cruiser	Tiametoxam	Néonicotinóide
Maestro* + Inside*	Fipronil + Clotnidina	Fenilpirazol + Neonicotinóide
Saluzi*	Imidacloprido	Néonicotinóide
Inside*	Clotnidina	Neonicotinóide

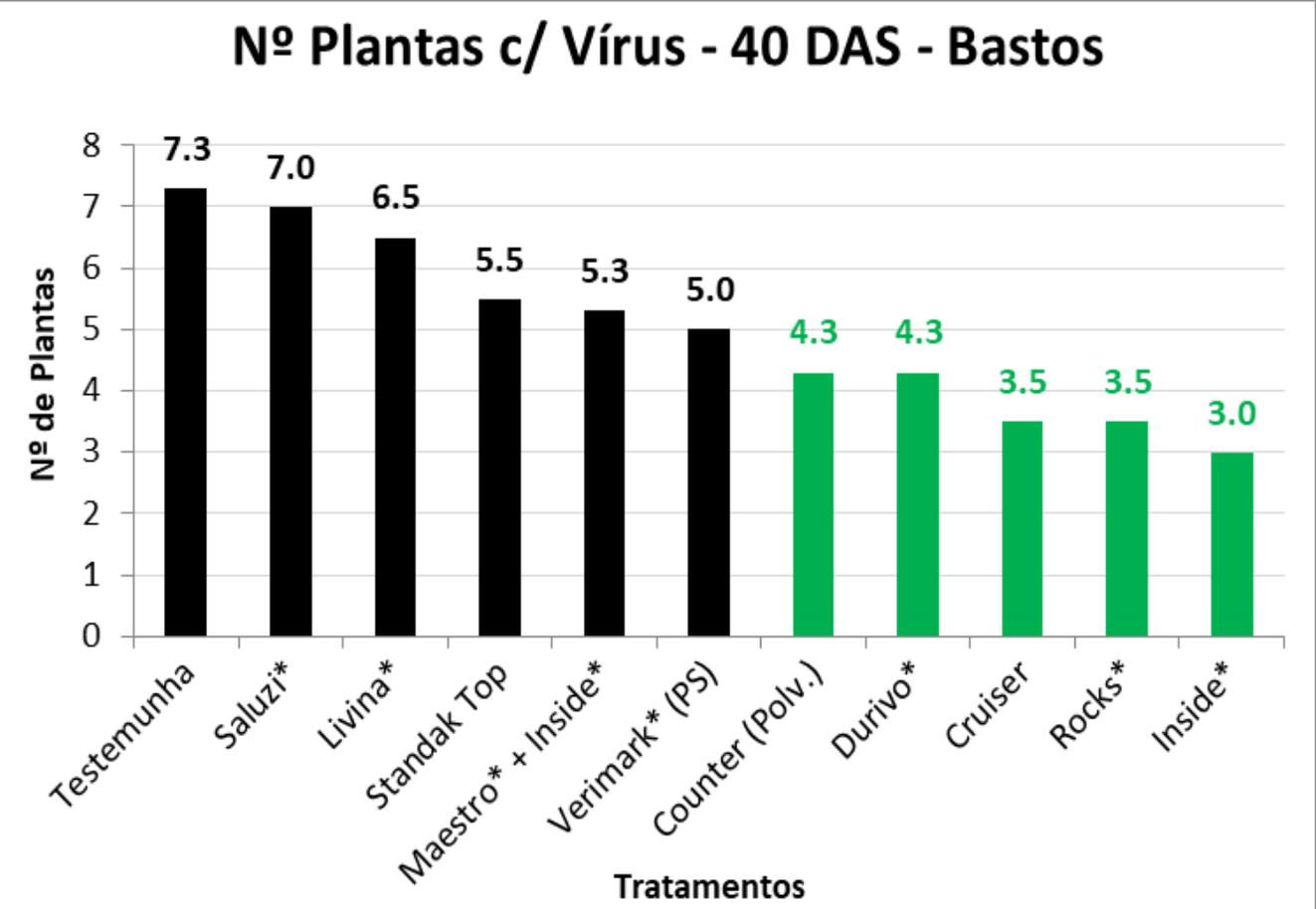
\*= não registrado para amendoim  
PS= pulverização no sulco; PO=  
polvilhamento

Locais: Bastos  
Planalto  
Pindorama

9

**9 – Acima de 60% de  
ataque**

## Tratamento de sementes



# CONTROLE QUÍMICO

## Pulverização Foliar



### Planalto/SP

Cultivar IAC OL3  
Semeadura: 10/11/2020

Tratamento de sementes (produtor):  
Vitavax®-Thiram 200 SC (2,5 mL p.c. kg<sup>-1</sup>),  
Cruiser® 350 TS (2,0 mL p.c. kg<sup>-1</sup>)  
Regent 800WG (0,5 g p.c. kg<sup>-1</sup>).

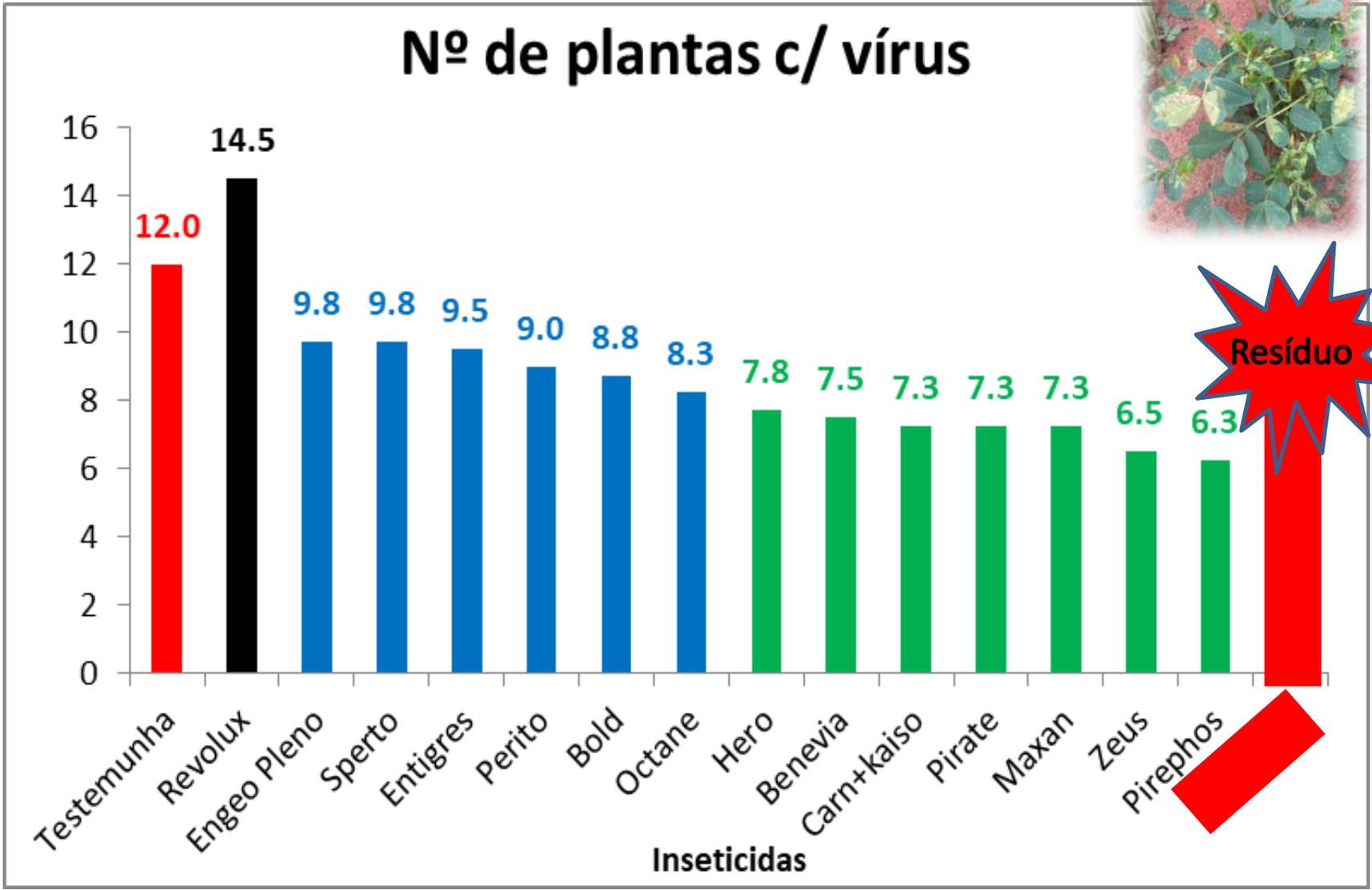
### Bastos/SP

Cultivar IAC OL3  
Semeadura: 03/12/2020

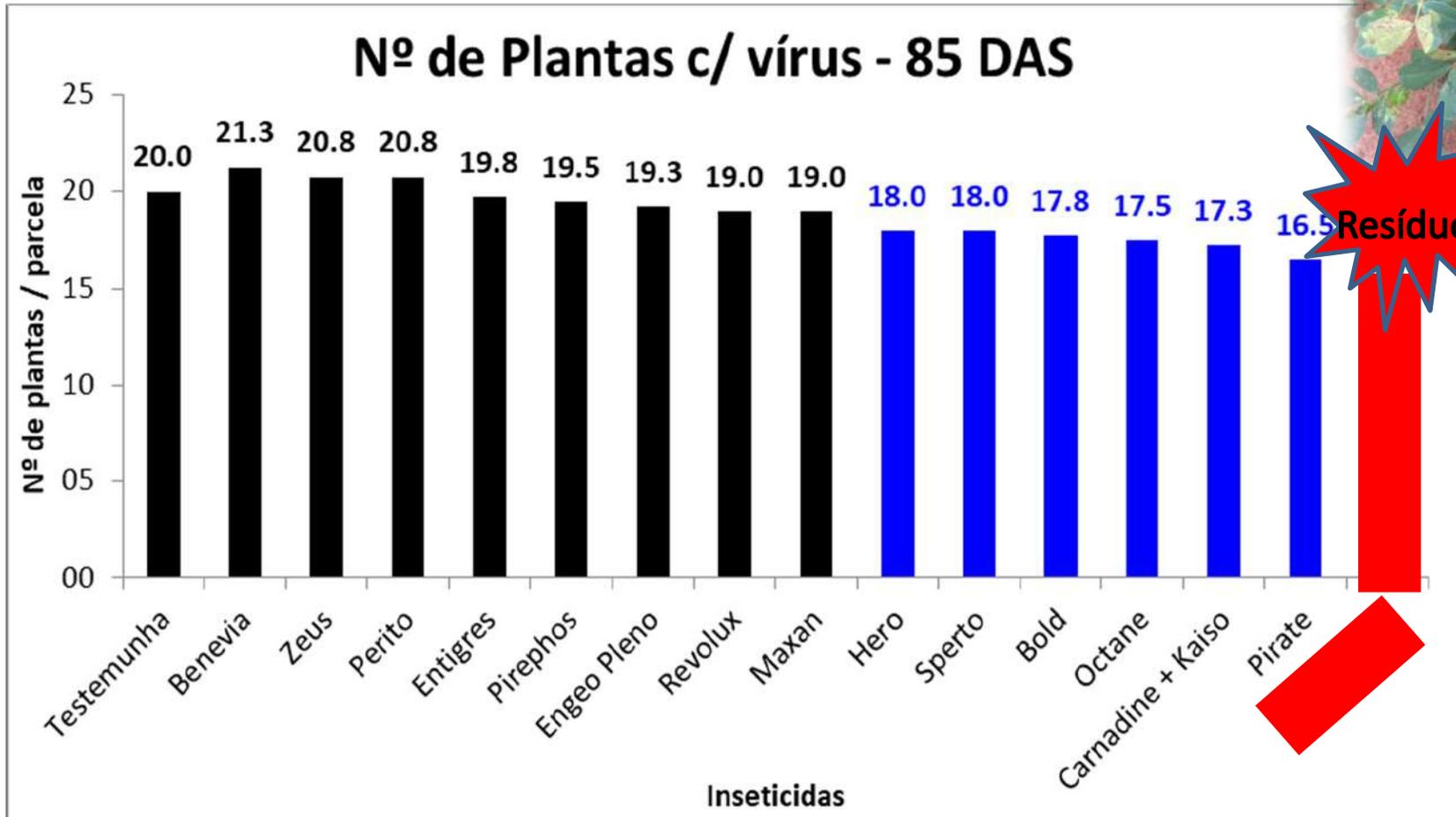
Tratamento de sementes (produtor):  
Vitavax®-Thiram 200 SC (2,5 mL p.c. kg<sup>-1</sup>),  
Cruiser® 350 TS (2,0 mL p.c. kg<sup>-1</sup>)

# INSETICIDAS X VIROSE

## Pulverização - Planalto, Safra 2020/21



## Pulverização - Bastos, Safra 2020/21



Barras seguidas de mesma cor não diferem pelo método de Skott-Knott, a 5% de probabilidade

# Área Comercial - Amendoim com 113 DAP



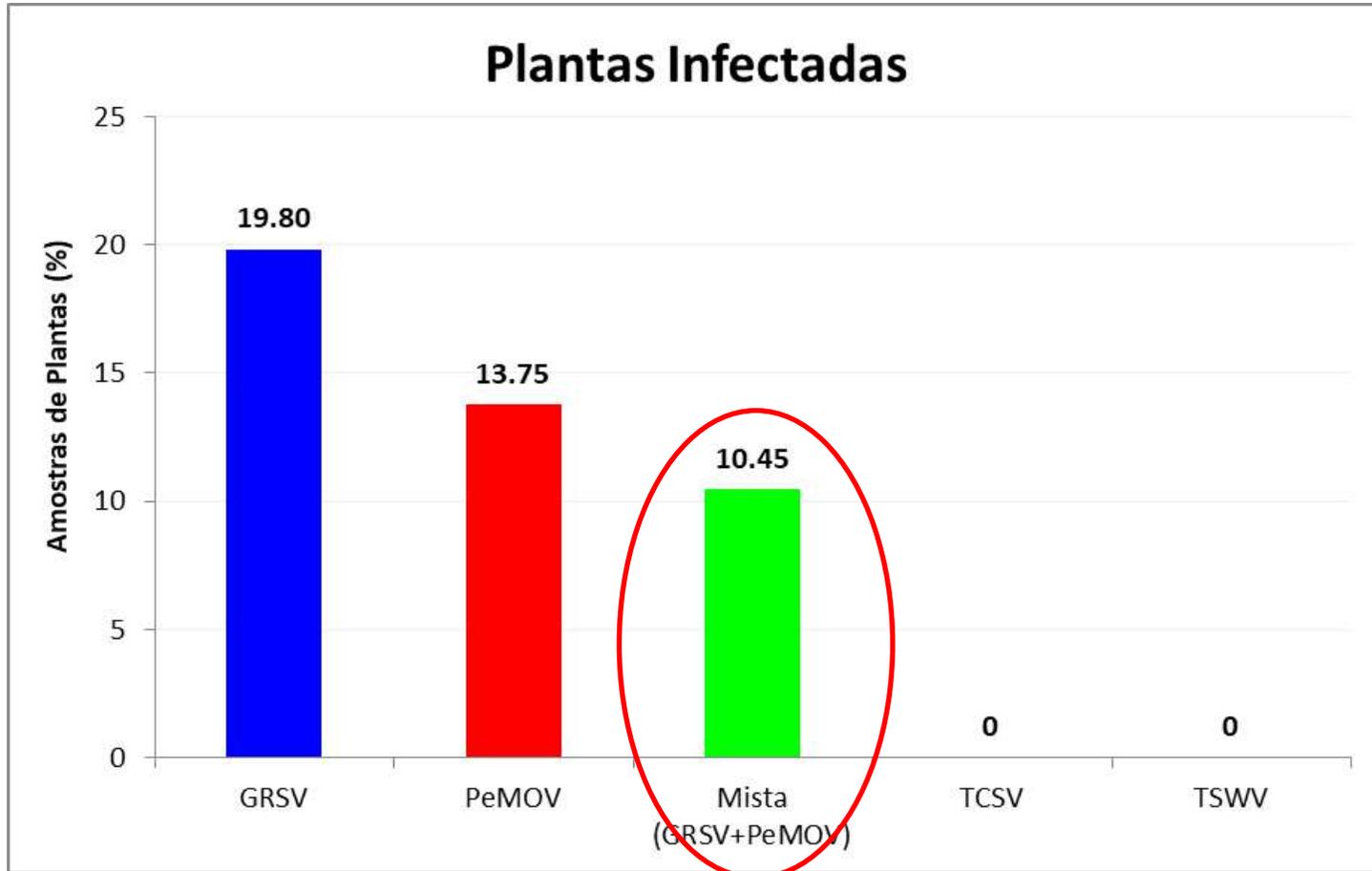
Fatores determinantes para o insucesso:

1. Plantio tardio (não na data – mas em relação à região);
  2. Ao lado de plantios mais velhos (migração de vetores);
  3. **Cultivar altamente suscetível;**
  4. Veranico após emergência (planta não se desenvolve);
  5. Estande abaixo do ideal;
  6. Atraso no início das pulverizações.
- 

# Identificação dos vírus - plantas amostrados na safra 2021/22



Locais: Nipoã, Planalto, Santa Adélia e Iacri



**Figura 6:** Porcentagem das ocorrências dos vírus GRSV (*Groundnut ringspot virus*) e o PeMoV (*Peanut mottle virus*) e de infecções mistas (GRSV + PeMoV), safra 2021/22.



## PeMOV – *Peanut Mottle Virus*

1. Não é transmitido por tripes;
2. Transmitido por pulgões: *Aphis gossipy*, *A. craccivora*, *Myzus persicae*,  
*Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*

2.1. relação do tipo: não persistente

3. É transmitido por sementes.
-

# Identificação dos vírus - plantas amostrados na safra 2021/22





**Agradecimento a todos que nos auxiliam na  
realização dos trabalhos !!!!**



# GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de  
Agricultura e Abastecimento



Marcos Doniseti Michelotto  
[marcos.michelotto@sp.gov.br](mailto:marcos.michelotto@sp.gov.br)

 (17)99742-4486