



UNIDOS
contra o
GREENING

DANOS NA PRODUÇÃO E NA QUALIDADE

Renato Beozzo Bassanezi
renato.bassanezi@fundecitrus.com.br

Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA



► Danos na produção e na qualidade



Desfolha
Seca de ramos
Definhamento da planta
Redução do sistema radicular



Menos frutos nos ramos
com sintomas



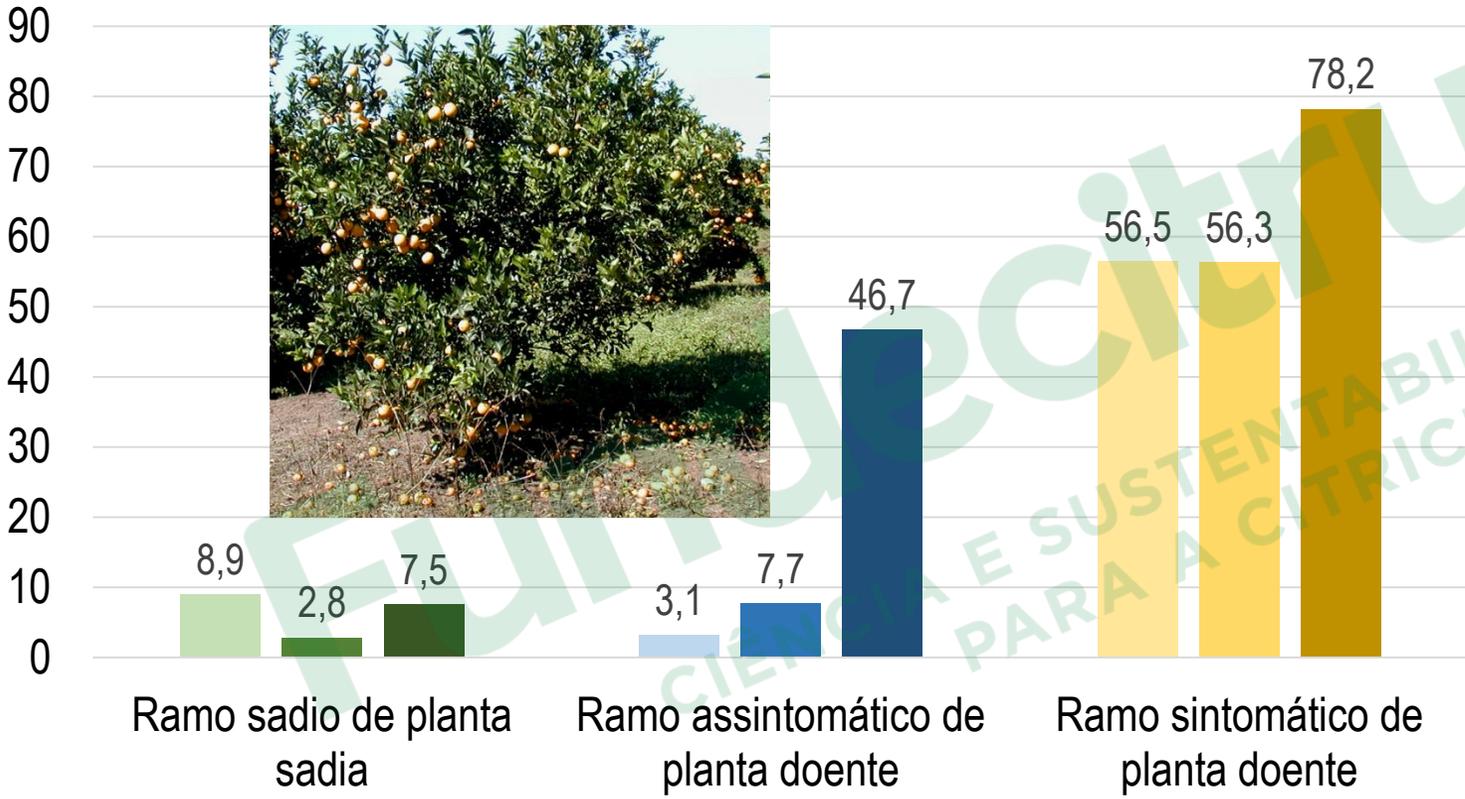
Frutos manchados,
pequenos,



Deformado,
com semente abortada

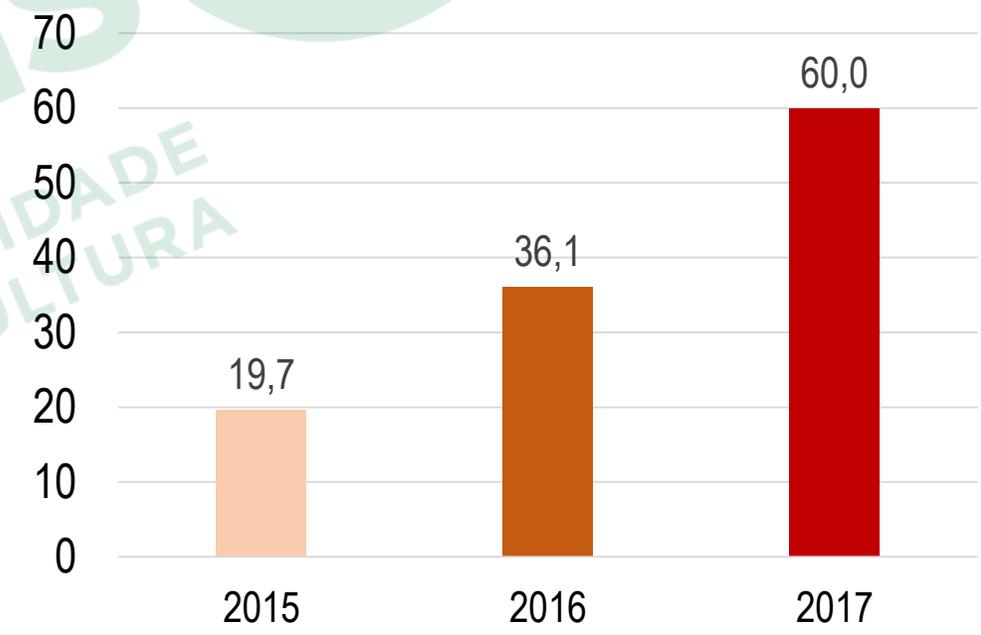
Queda de frutos

Queda de frutos (%)

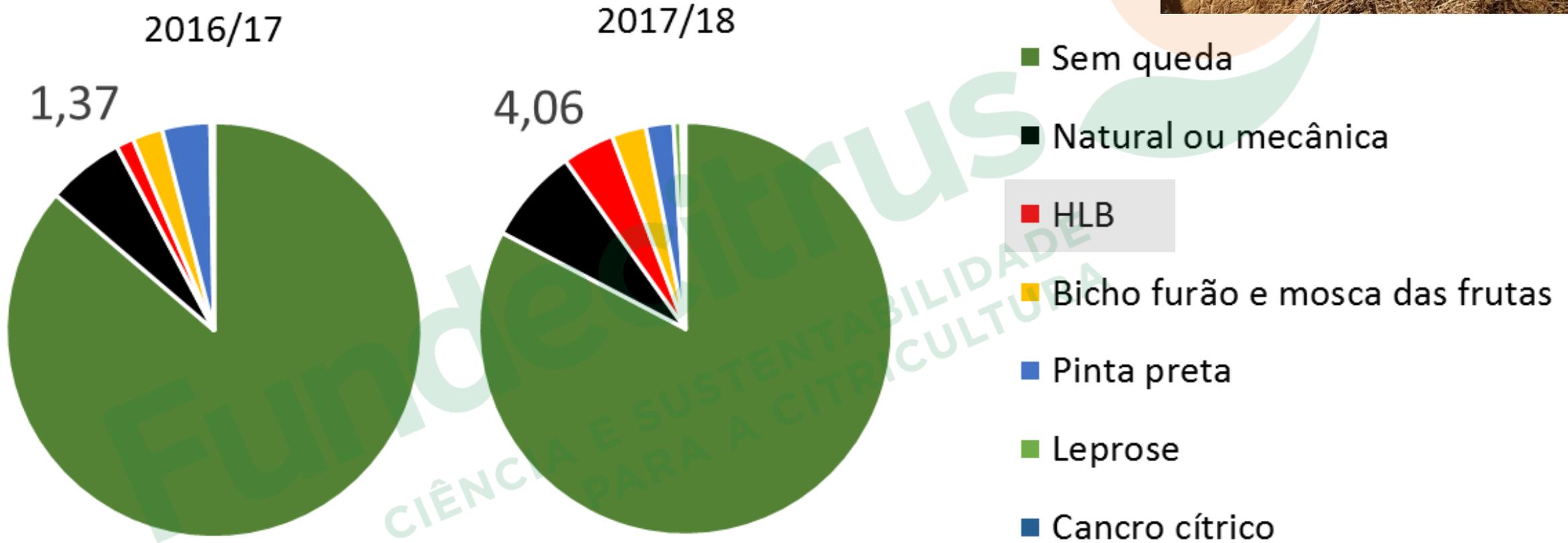


Ramos marcados após a queda fisiológica (abril)

Severidade das plantas doentes na colheita



Queda de frutos



19,5 milhões de caixas

► Impacto do HLB na produção

- Produção esperada para um pomar sadio
- Progresso da incidência da doença
- Progresso da severidade da doença
- Relação entre severidade e produção



► Produção do pomar

Condições de solo e clima

Combinação copa/porta-enxerto

Densidade de plantio

Tratos culturais

Nutrição

Irrigação

Tratamentos fitossanitários



Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

▶ Progresso da incidência de plantas doentes

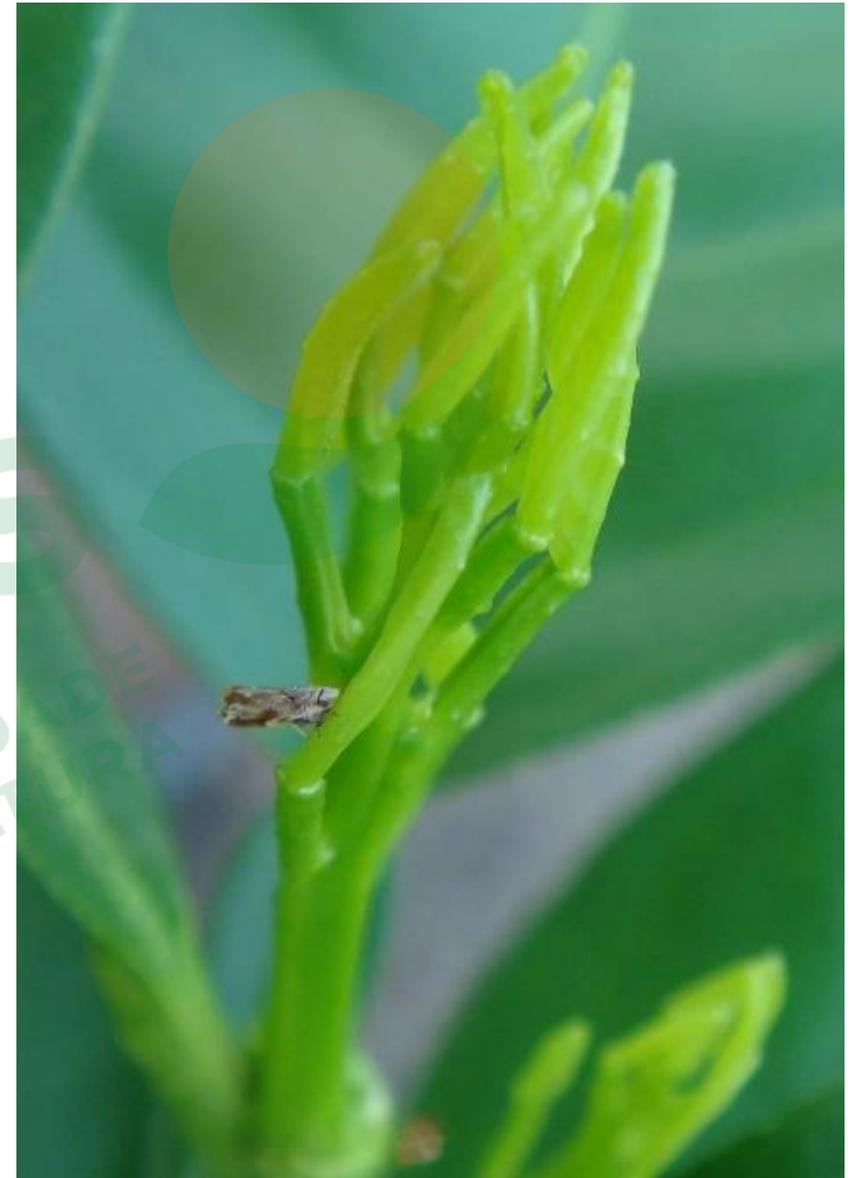
Exposição dos tecidos suscetíveis à infecção

Distância das plantas doentes e nas quais o psilídeo se alimente e reproduza

Manejo interno

Manejo externo

Manejo Regional



► Progresso da severidade dos sintomas



▶ Progresso da severidade dos sintomas

- Variedade de copa
- Porta-enxerto
- Idade (volume de copa)

Seleção de talhões de 4 a 12 anos de idade

Boa condição nutricional e produtividade

Seleção de 30 plantas com <10% de severidade

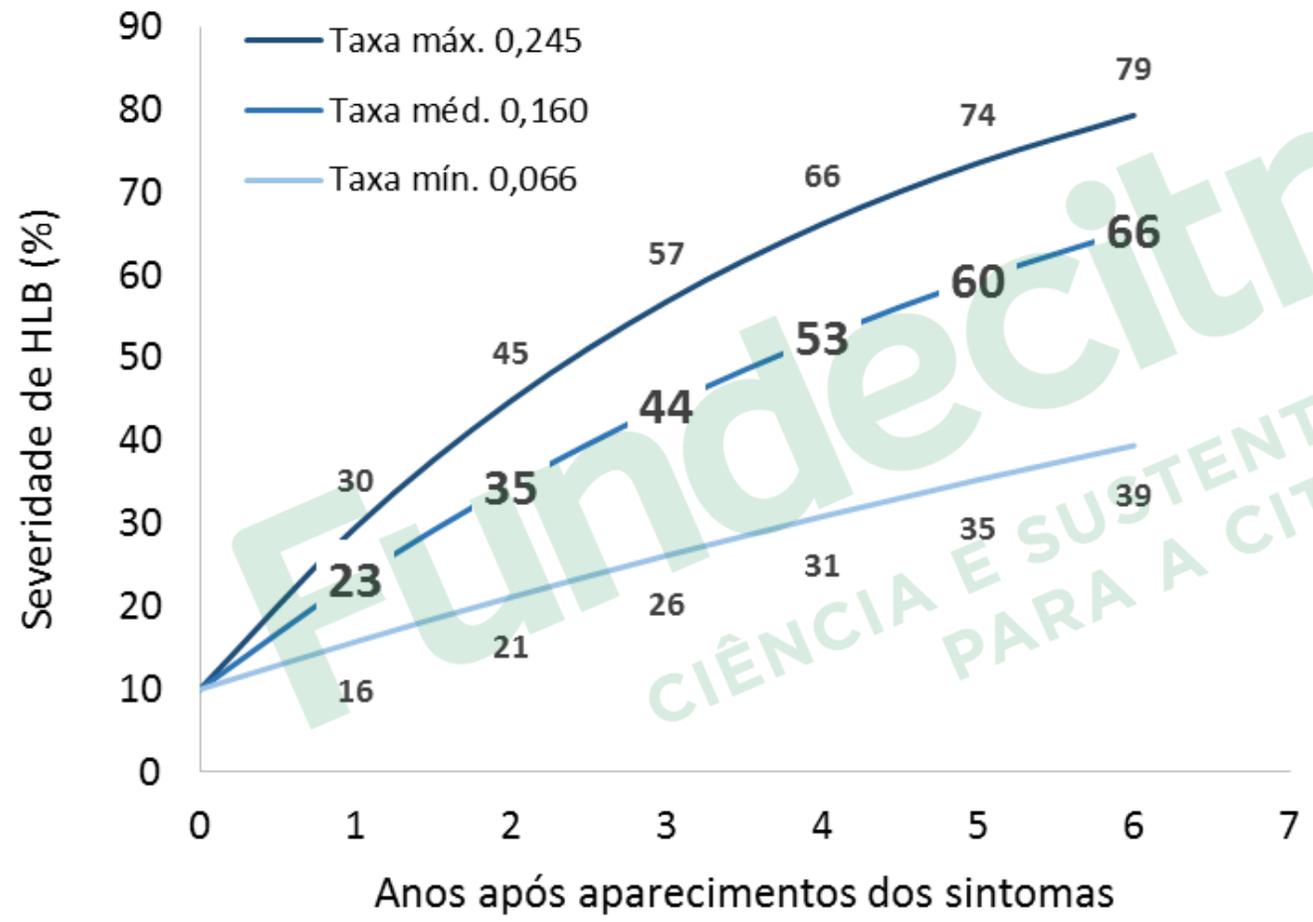
Avaliação mensal da % área da copa com sintomas por 4 a 6 anos



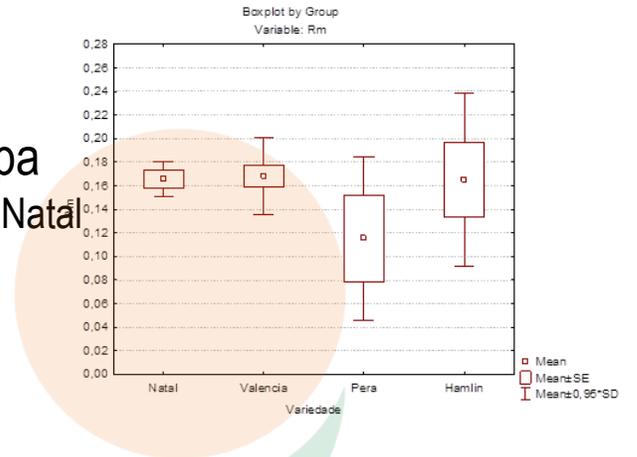
Local	Copa	Porta-enxerto	Idade (anos)
Pirajuí	Natal	Cravo	12
Pirajuí	Valencia	Cravo	12
Pirajuí	Pera	Sunki	5
Pirajuí	Hamlin	Swingle	10
Pirajuí	Valencia	Swingle	9
Pirajuí	Hamlin	Swingle	8
Pirajuí	Pera	Swingle	5
Pirajuí	Hamlin	Swingle	4
São Manoel	Hamlin	Cravo	8
São Manoel	Hamlin	Cleopatra	9
São Manoel	Hamlin	Swingle	8
São Manoel	Pera	Sunki	8
São Manoel	Pera	Cravo	8
São Manoel	Valencia	Swingle	8
São Manoel	Valencia	Volkameriano	8
São Manoel	Valencia	Cleopatra	8
Analândia	Valencia	Cravo	9
Analândia	Valencia	Cravo	9
Analândia	Valencia	Cravo	9
Analândia	Natal	Cravo	9
Analândia	Valencia	Cravo	10
Analândia	Valencia	Cravo	10
Analândia	Valencia	Cravo	10
Analândia	Natal	Cravo	10
Analândia	Valencia	Cravo	11
Analândia	Valencia	Cravo	11
Analândia	Valencia	Cravo	11
Analândia	Natal	Cravo	11

Progresso da severidade dos sintomas

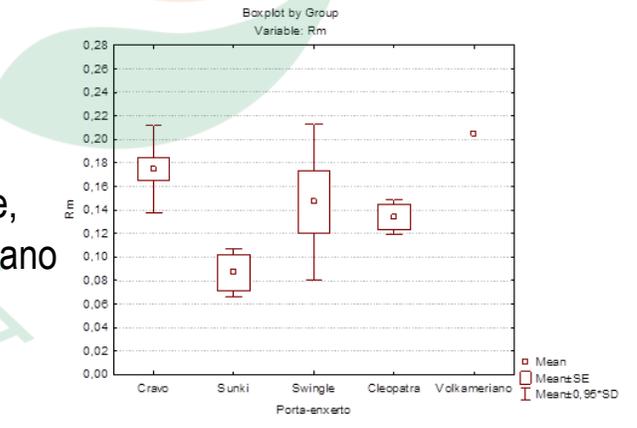
Modelo monomolecular
 $S = 1 - (1 - S_0) \cdot \exp(-R_m \cdot t)$



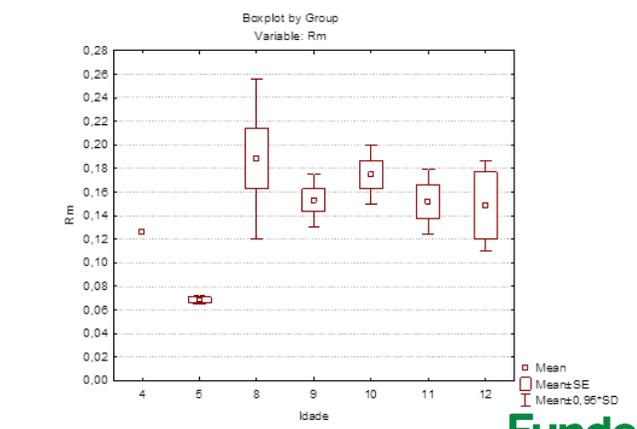
R_m
 Variedades de copa
 Hamlin, Pera, Valencia e Natal
 ($p = 0,355$)



R_m
 Porta-enxertos
 Cravo, Sunki, Swingle,
 Cleopatra e Volkameriano
 ($p = 0,094$)



R_m
 Idades
 de 4 a 12 anos
 ($p = 0,164$)



Teste de análise de variância de Kruskal-Wallis por ranques

▶ Progresso da produção relativa das plantas doentes

Colheita individual
30 plantas doentes e 20 sadias
em cada condição

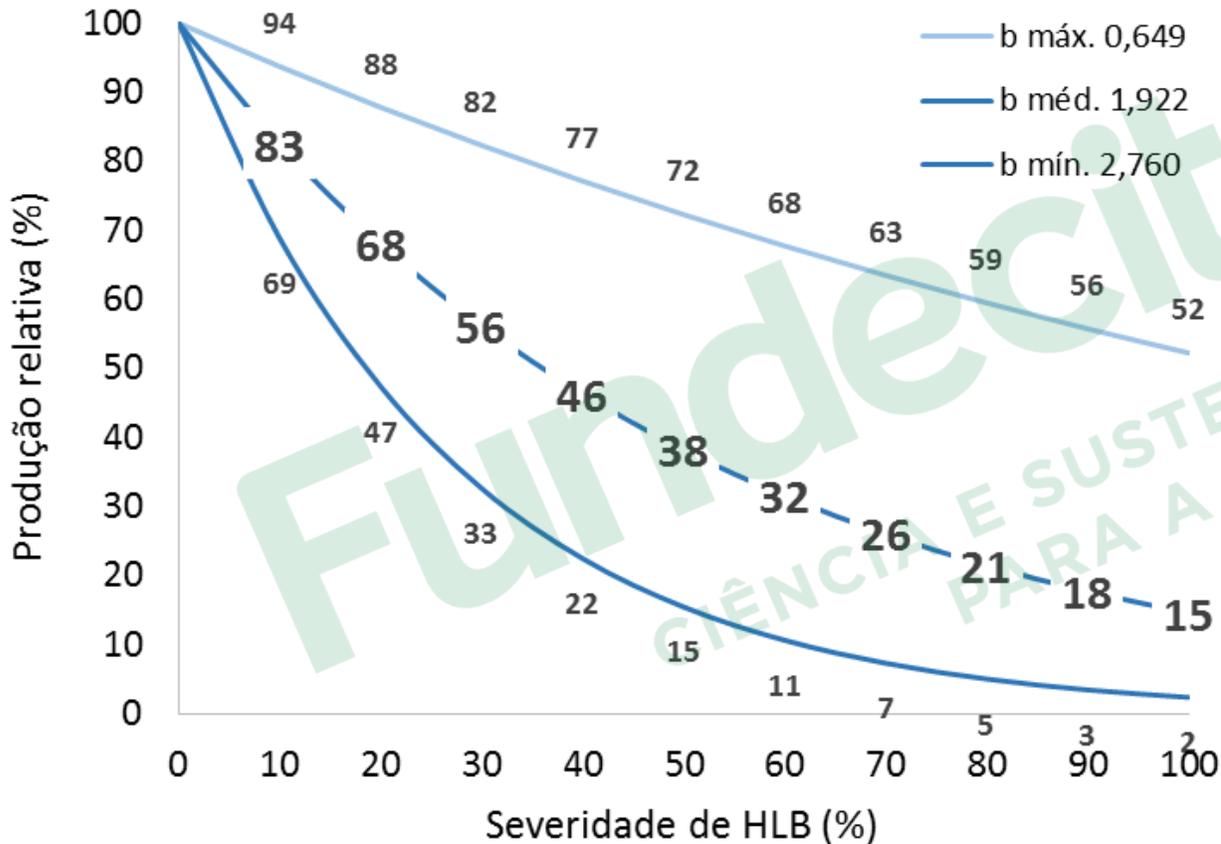
Prod. Relativa = Prod. Doente / Prod. Sadia



► Produção relativa e severidade

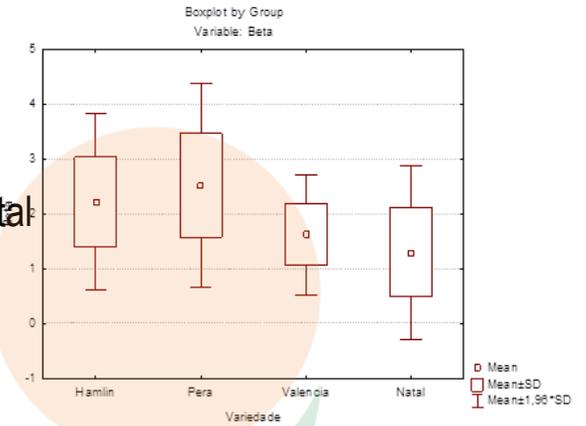
Modelo exponencial negativo

$$\text{ProdRel} = \exp(-\text{beta} * \text{Sev})$$

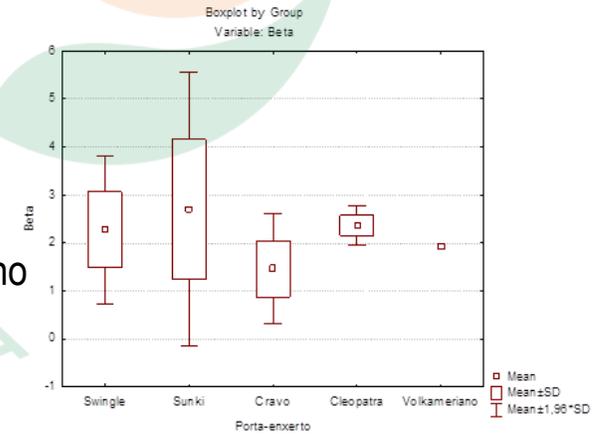


beta

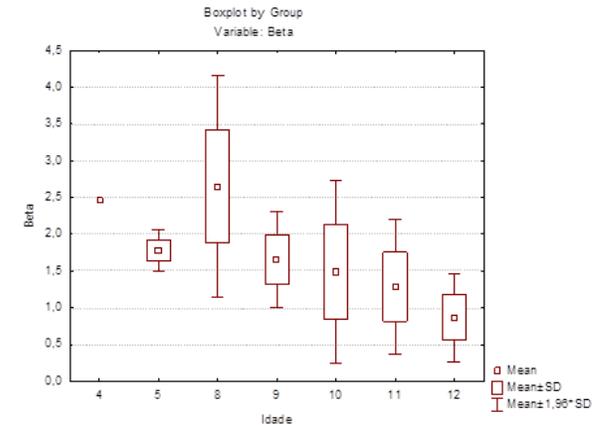
Variedades de copa
Hamlin, Pera, Valencia e Natal
($p = 0,084$)



Porta-enxertos
Swingle, Sunki, Cravo, Cleopatra e Volkameriano
($p = 0,057$)



Idades
de 4 a 12 anos
($p = 0,009$)



Teste de análise de variância de Kruskal-Wallis por ranques



Sadia

Doente
Ano 0

Doente
Ano 1

Doente
Ano 2

Doente
Ano 3

Doente
Ano 4

Doente
Ano 5



100%

83%

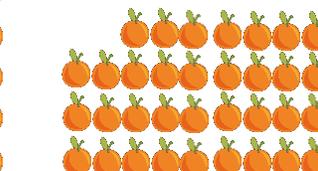
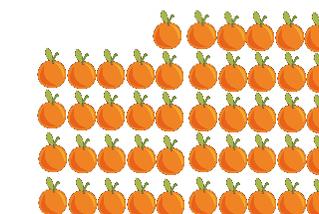
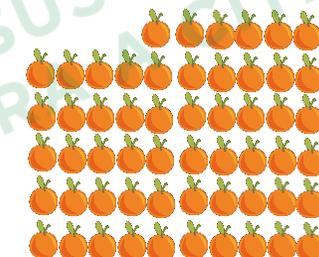
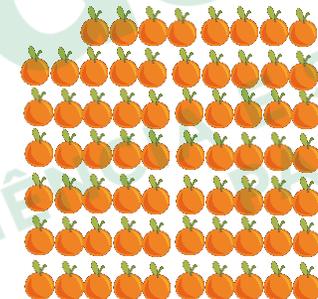
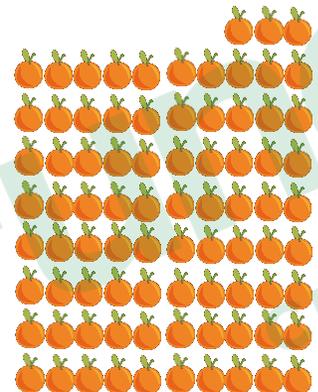
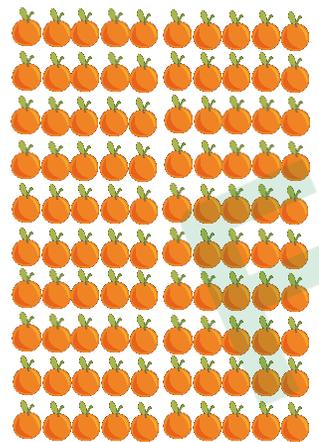
68%

56%

46%

38%

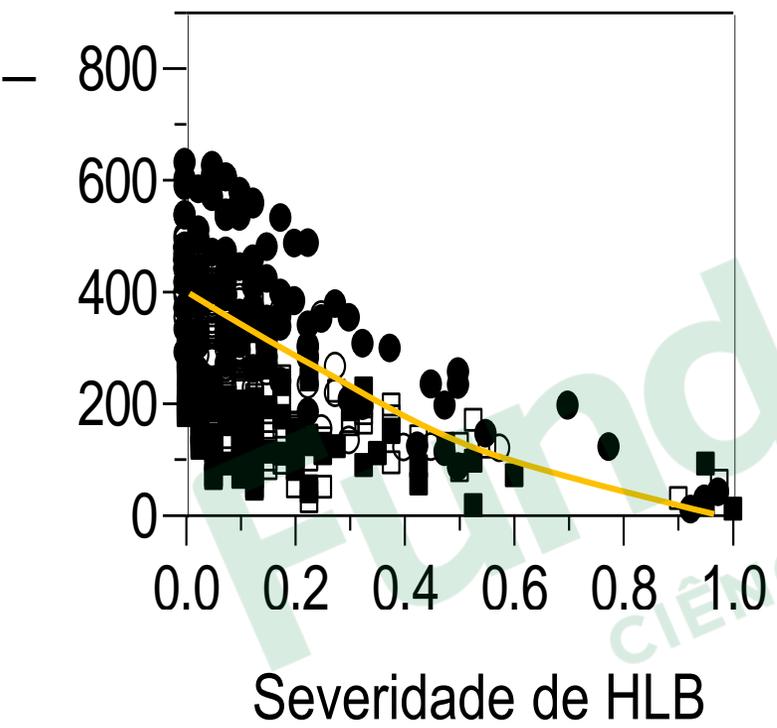
32%



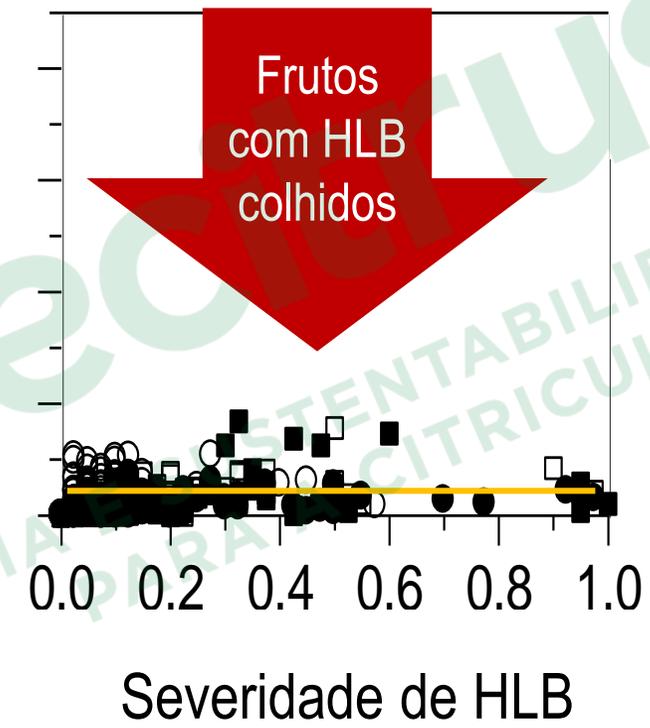
Fundecitrus
CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

Danos na qualidade da fruta de laranja

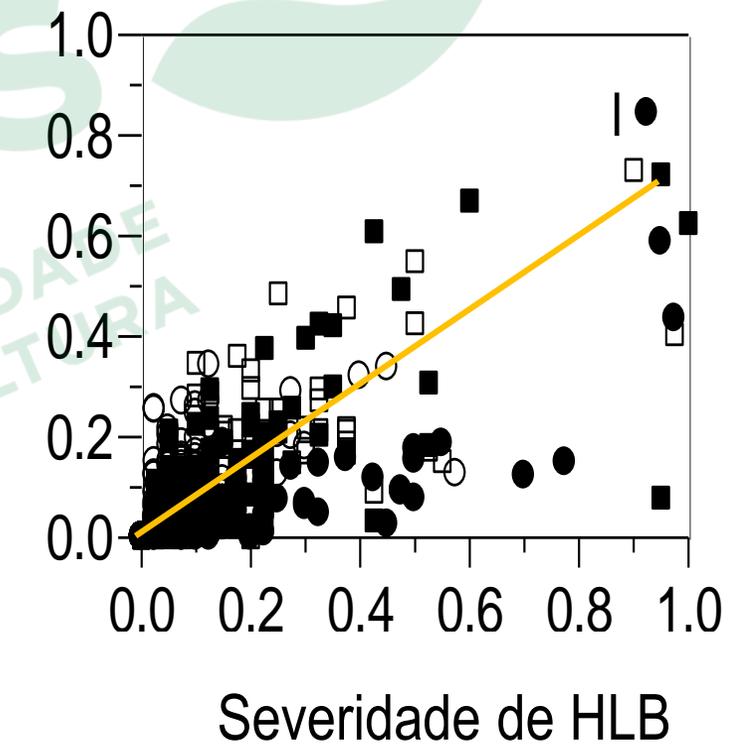
Frutos sadios por planta



Frutos doentes por planta



Proporção de frutos doentes



► Danos na qualidade da fruta de laranja

Frutos de ramos **sem sintomas** quase não se diferenciam de frutos de plantas saudáveis

Frutos de ramos **com sintomas** apresentam:

- Casca mais verde e menos amarela
- Menor peso e tamanho
- Menor conteúdo de suco
- Menor Brix (menos sacarose)
- Menos SST por caixa e por fruto
- Maior acidez (ácido cítrico)
- Menor ratio SST/AT
- Mais limonoides amargos (limonin e nomilina)
- Mais compostos aromáticos terpenoides voláteis
- Mais flavonoides adstringentes



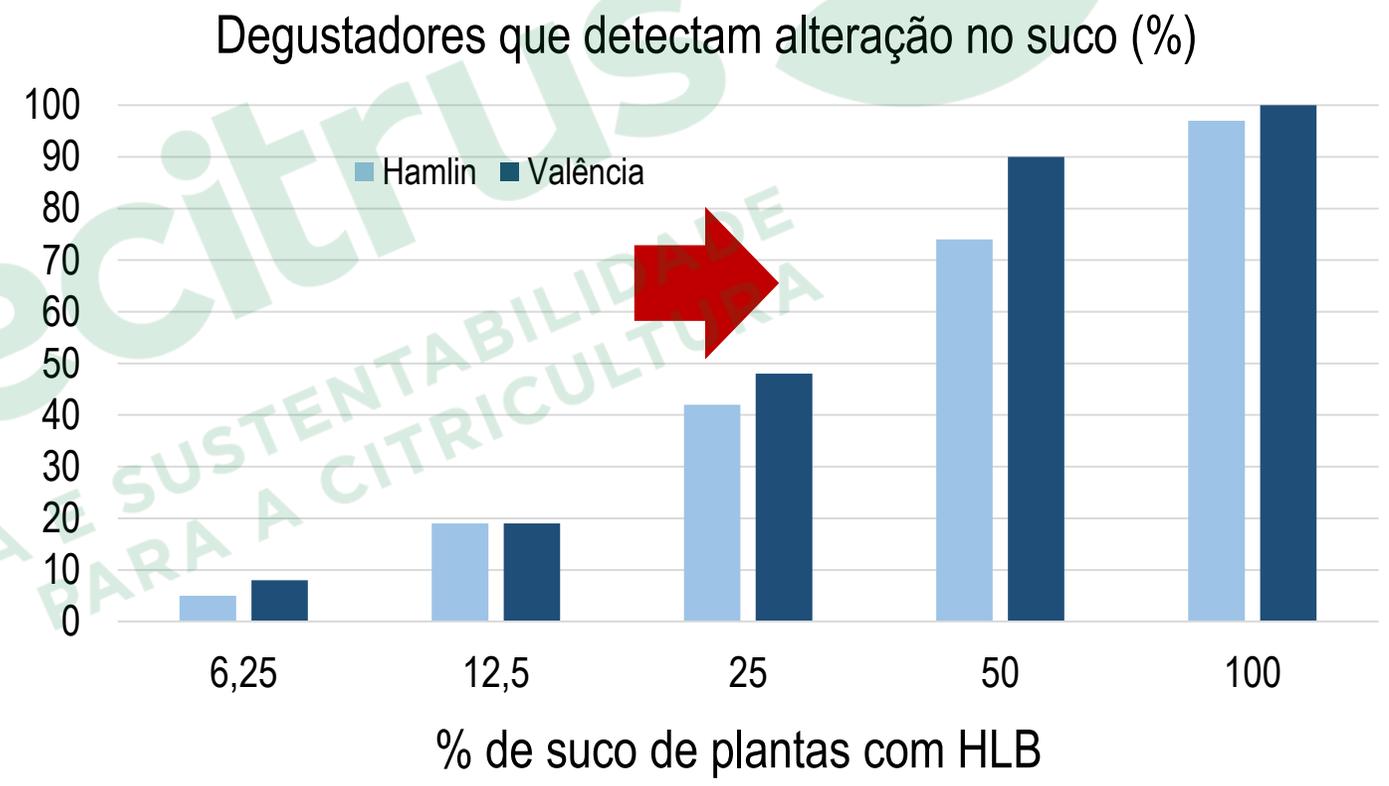
Bassanezi et al. (European J. Plant Pathology., 2009)
Plotto et al. (J. Food Science, 2010)
Dagulo et al. (J. Food Science, 2010)
Raithore et al. (Food and Science Technology, 2015)
Baldwin et al. (J. Agric. Food Chem., 2018)

Danos na qualidade da fruta de laranja

Suco menos doce e mais amargo, azedo e adstringente



Suco com mais de 25% de frutas provenientes de plantas com sintomas de HLB tem sabor alterado perceptível



Raithore et al. (Food and Science Technology, 2015)

▶ Considerações finais



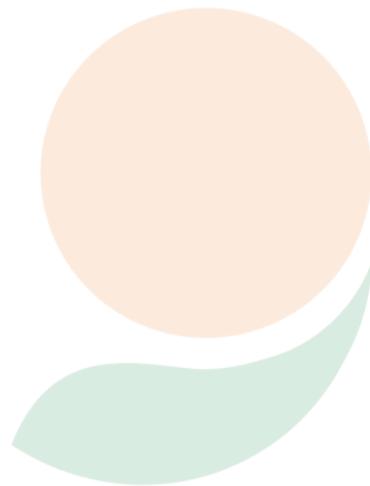
Região	País	Produtividade 2016 (caixa/ha)
Sudeste Asiático	China	414
	Japão	255
	Vietnam	307
	Índia	318
	Malásia	119
	Tailândia	513
América Central e Caribe	Rep. Dominicana	402
	Belize	236
	Jamaica	239
	Costa Rica	245
	Porto Rico	193
	Cuba	136
América do Norte	EUA (Flórida)*	468
	México (limas)	359

Fonte: FAO STAT 2018;
*NASS/USDA 2017





OBRIGADO!



Fundecitrus

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

Renato Beozzo Bassanezi

renato.bassanezi@fundecitrus.com.br

www.fundecitrus.com.br



UNIDOS
contra o
GREENING