

68ª Reunião - Câmara Setorial - Citricultura
28 de fevereiro de 2023

Controle Biológico na Citricultura



Dr. Geraldo J. Silva Junior

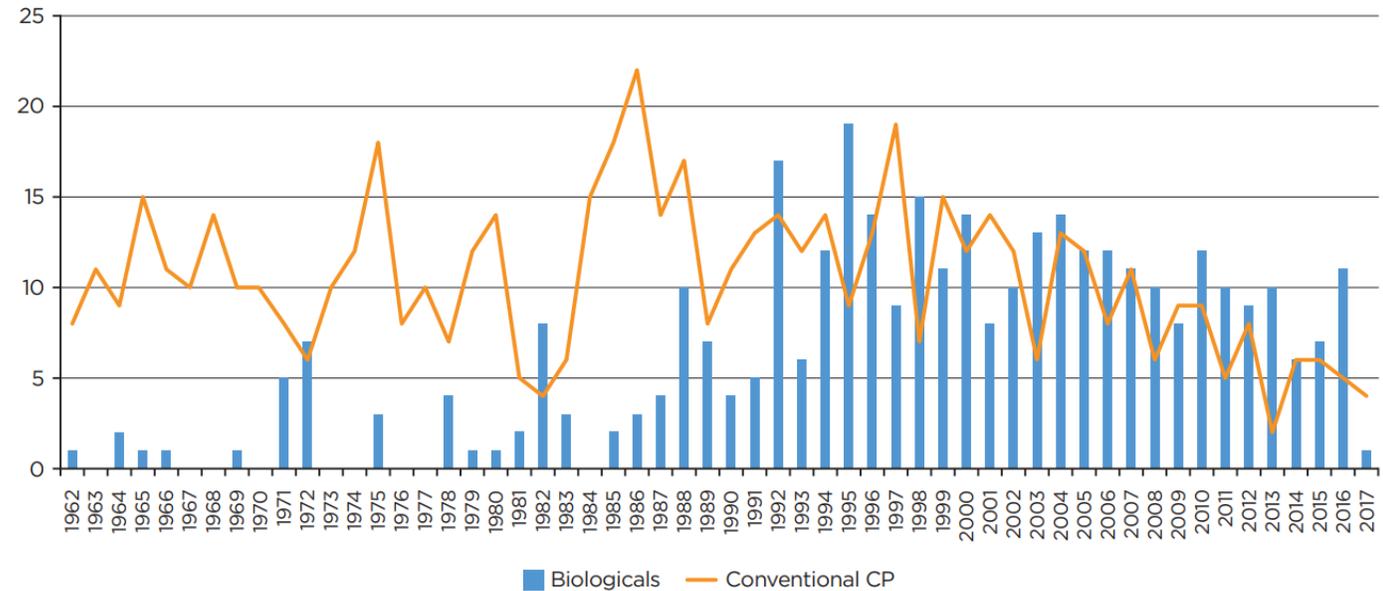
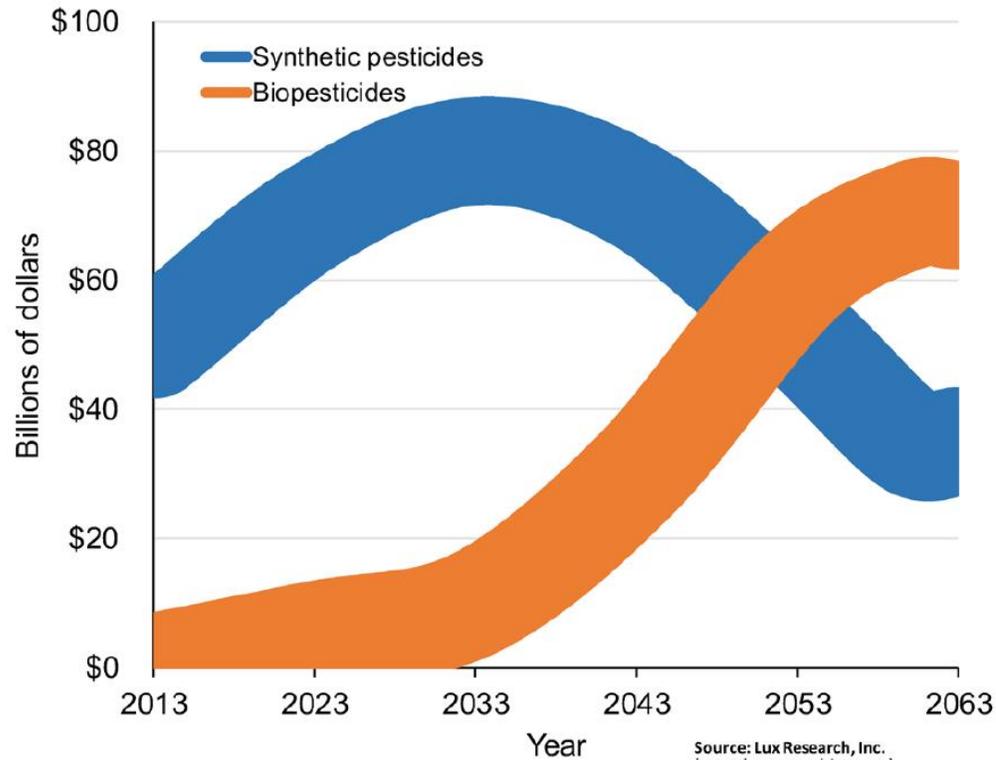
Pesquisador do Fundecitrus
geraldo.silva@fundecitrus.com.br

Dr. Haroldo Volpe

Dr. Marcelo P. Miranda

Dr. Franklin Behlau

Crescimento dos biológicos



*Definition of biopesticide : US EPA definition ¹¹⁴⁾(Biochemical pesticides + Microbial pesticides + Plant-Incorporated-Protectants :PIPs) + Predatory insects

Development of novel pesticides in the 21st century

Noriharu UMETSU^{1,*} and Yuichi SHIRAI²

¹ Kibi International University, Department of Agriculture, Minami-Awaji, Hyogo 656-0484, Japan

² OAT Agro Co., Ltd., Research and Development Division, Naruto, Tokushima 772-0021, Japan

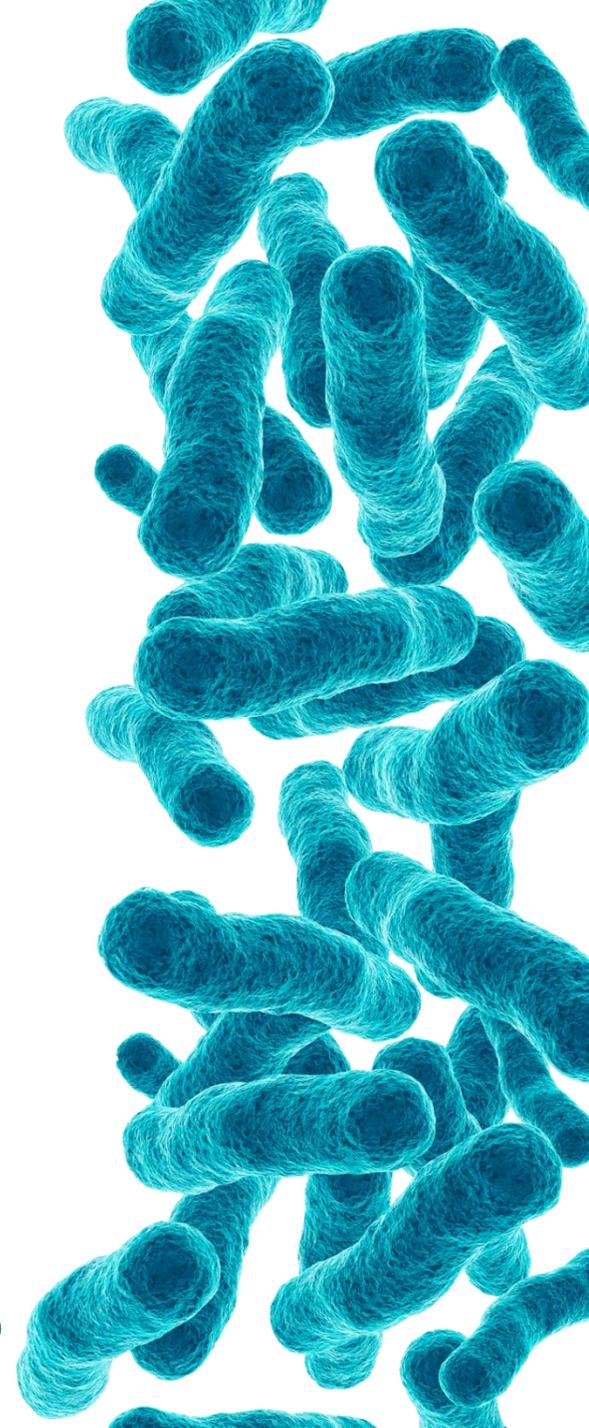
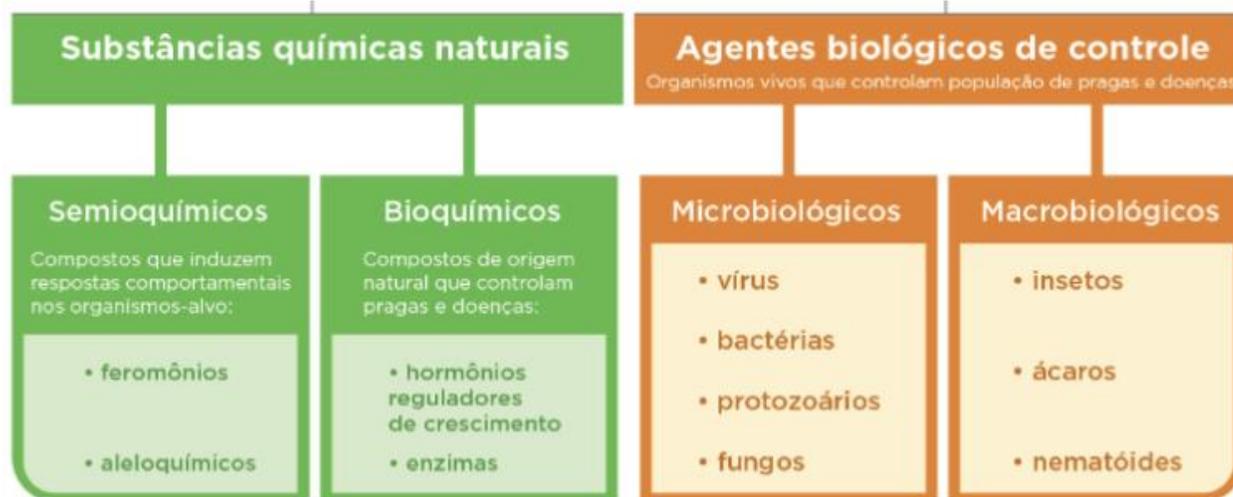
(Received February 21, 2020; Accepted March 20, 2020)

Controle biológico

Produtos biológicos

Insumos agrícolas a partir de um ingrediente ativo que seja natural, considerado ativo biológico

Ativos de baixa toxicidade que eliminam a praga sem agredir o meio ambiente, mantendo os inimigos naturais



Bioprodutos para citros

Agente biológico	Produtos comerciais	Classe
Doenças		
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	4	Fungicida/Nematicida
<i>Bacillus methylotrophicus</i>	1	Nematicida
<i>Bacillus pumilus</i>	2	Fungicida
<i>Bacillus subtilis</i>	6	Fung./Nemat./Bactericida
<i>Bacillus subtilis</i> + <i>B. licheniformis</i>	1	Nematicida
<i>Bacillus subtilis</i> + <i>B. velezensis</i> + <i>B. pumilus</i>	2	Fungicida
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	2	Nematicida
<i>Trichoderma asperellum</i>	3	Fungicida
<i>Trichoderma harzianum</i>	3	Fungicida/Nematicida
Pragas e vetores		
<i>Bacillus thuringiensis</i>	14	Inseticida (Microorganismo)
<i>Beauveria bassiana</i>	7	Inseticida (Microorganismo)
<i>Hirsutella thompsonii</i>	1	Acaricida (Microorganismo)
<i>Isaria fumosorosea</i>	3	Inseticida (Microorganismo)
<i>Metarhizium anisopliae</i>	5	Inseticida (Microorganismo)
<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	2	Inseticida (Microorganismo)
<i>Neoseiulus californicus</i>	1	Acaricida (Predador)
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	1	Inseticida (Microorganismo)
<i>Phytoseiulus macropilis</i>	1	Acaricida (Predador)
<i>Trichogramma pretiosum</i>	1	Inseticida (Parasitoide)
Total	60	



www.fundecitrus.com.br/protectitrus

Semioquímicos (feromônios)

Ferocitrus Furão

Trimedlure (Mosca)

Controle biológico de doenças

Pinta preta



Fungo

Phyllosticta

Produtos

Bacillus

Trichoderma

Podridão floral



Fungo

Colletotrichum

Produtos

Bacillus

Trichoderma

Cancro cítrico



Bactéria

Xanthomonas

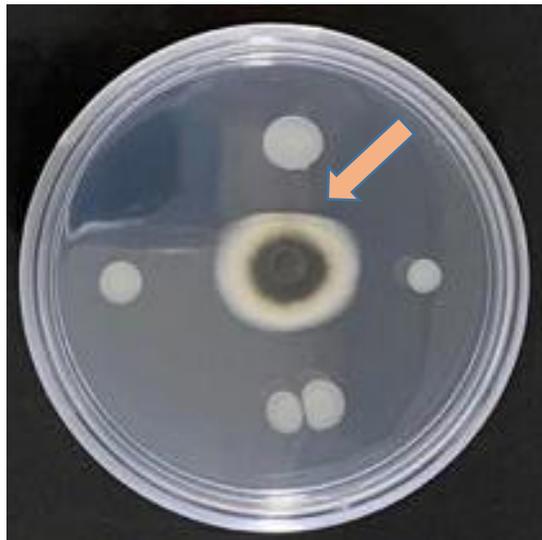
Produtos

Bacillus

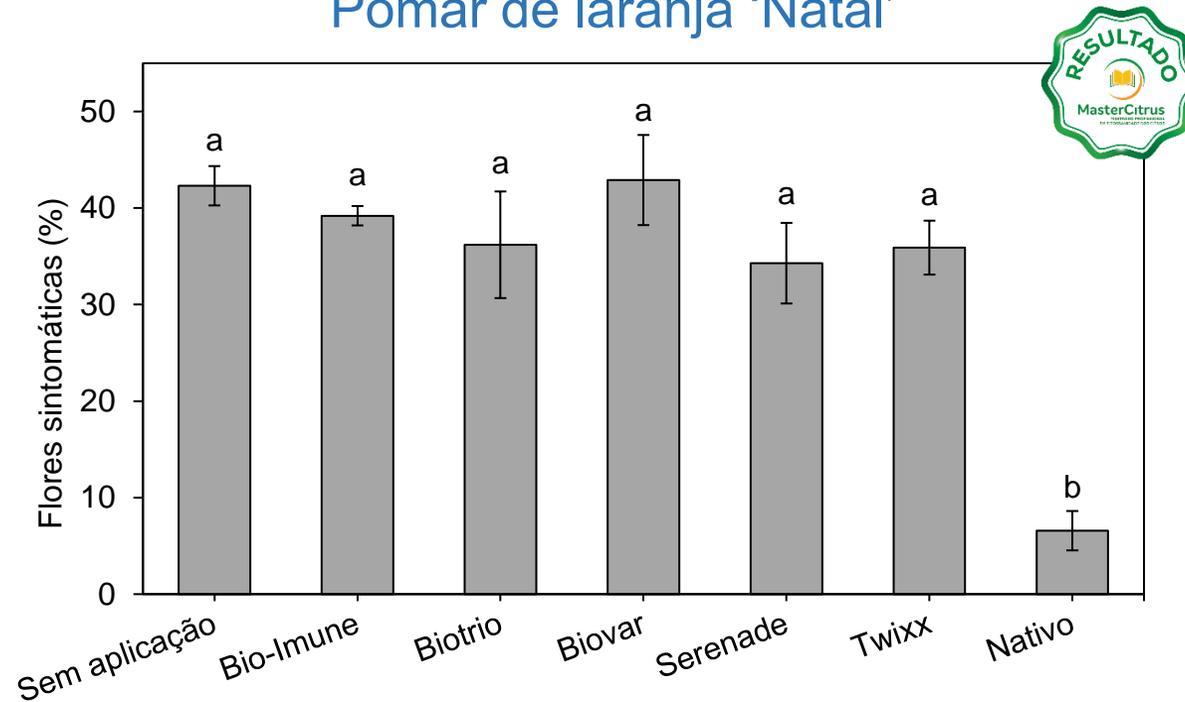
Controle biológico de doenças



Em laboratório



Pomar de laranja 'Natal'



Mascaro (2021)

Bacillus
controle de
podridão floral

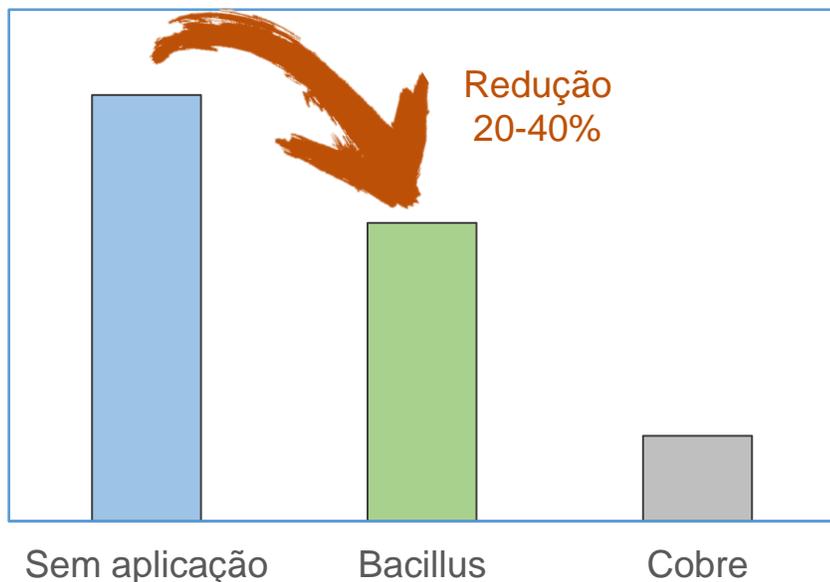
Baixa eficiência no campo

Alvo? Formulação? Cepa? Formação de biofilme? Produção dos metabólitos?

Controle biológico de doenças



Bacillus
controle de cancro



Eficiência média a baixa
Uso em alternância com cobre
É preciso aumentar taxa de controle

Fundecitrus possui parcerias com empresas e universidades

Controle biológico de cancro, greening e doenças fúngicas

Eficiência depende da espécie e cepa de *Bacillus*
e do alvo (fungo ou bactéria, solo ou parte aérea)

Controle biológico de pragas

Fungos
entomopatogênicos
controle de psílídeo



Foto: G. Mascarin

Isaria fumosorosea

Beauveria bassiana

Metarhizium anisopliae

Hirsutella thompsonii

Mistura entre fungos entomopatogênicos

Necessidade de mais estudos
para encaixar os biológicos no manejo

Parceria Fundecitrus, Esalq e empresas com avaliação em campo

Controle biológico de pragas

Isaria fumosorosea
controle de outras pragas



Ácaro da leprose



Mosca negra



Pulgão

Controle biológico de pragas

Laboratório de controle biológico
Parceria Esalq e Bayer

Liberação em locais sem controle químico
pomares abandonados, chácaras, fundos de quintais, etc.

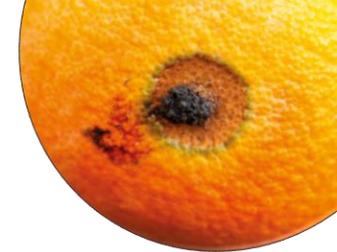
Parasitismo variável
regiões do estado e épocas do ano

Densidade alta e raio de ação curto
liberação próxima ao alvo e em grandes quantidades

Tamarixia radiata
controle de psilídeo



Controle biológico de pragas



Trichogramma

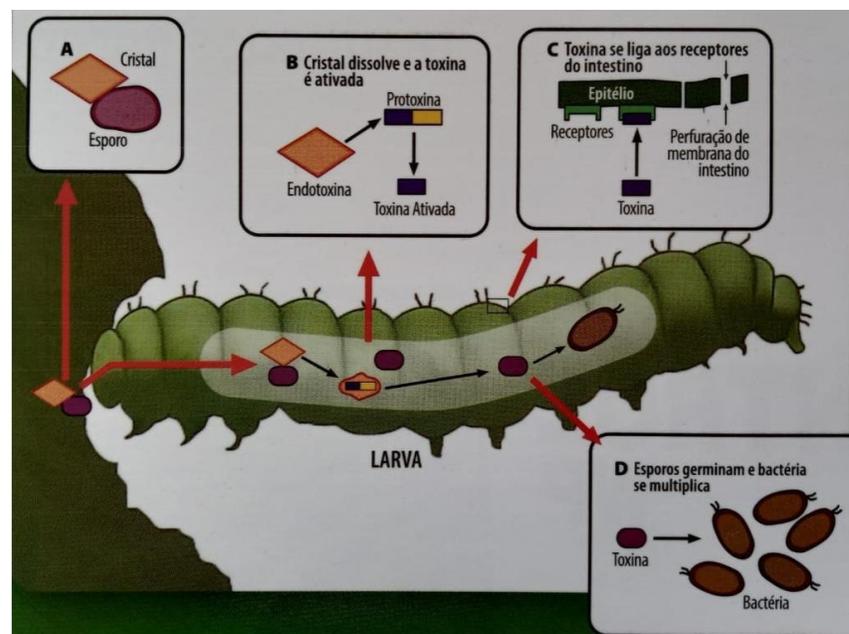
controle do bicho furão



Parceria Fundecitrus e Esalq

Bt (Bacillus thuringiensis)

bicho furão e outras lagartas



14 produtos comerciais

Ferocitrus

feromônio bicho furão



Condições para biocontrole

Formulação e aplicação que favoreça a aplicação do agente na planta

Volume de calda geralmente maior que o utilizado com químicos

Evitar períodos de alta radiação solar

Umidade relativa: $\geq 60\%$
(principalmente para microorganismos)

Temperatura: $\leq 35^{\circ}\text{C}$

pH: $> 4,0$ e $< 8,0$



Desafios para o biocontrole

Principais bioinseticidas são fungos
Aplicações de fungicidas em citros (agosto a abril)

Inclusão dos bioinseticidas no manejo de HLB
Estabelecimento de condições ótimas para aplicação

HLB é uma doença altamente destrutiva
Psíldeo é um vetor e necessita controle rápido e eficiente

Patógenos são adaptados na parte aérea
Bacillus e *Trichoderma* são oriundos de solo



Considerações finais



CB tem sido **mais eficiente** para controle de **pragas** que de doenças em citros



É preciso **mais estudos** para associar aplicações de **biológicos com químicos**



CB de doenças de **parte aérea** segue como desafio (ainda com **baixa eficiência**)



Bacillus é o principal agente de controle de doenças, mas **precisa ser otimizado**



CB **não pode** ser encarado como se fosse um **químico** com eficácia imediata



Estamos na **transição** do químico para o biológico (pesquisas de novos produtos)

Obrigado!

Agradecimentos

Pesquisadores e equipe Fundecitrus

Prof. Italo Delalibera (Esalq/USP)

Dr. Geraldo J. Silva Junior

geraldosilva@fundecitrus.com.br



www.fundecitrus.com.br



+55 16 99761 1969

