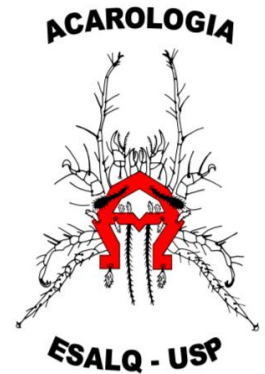




ESALQ



Ácaros Predadores

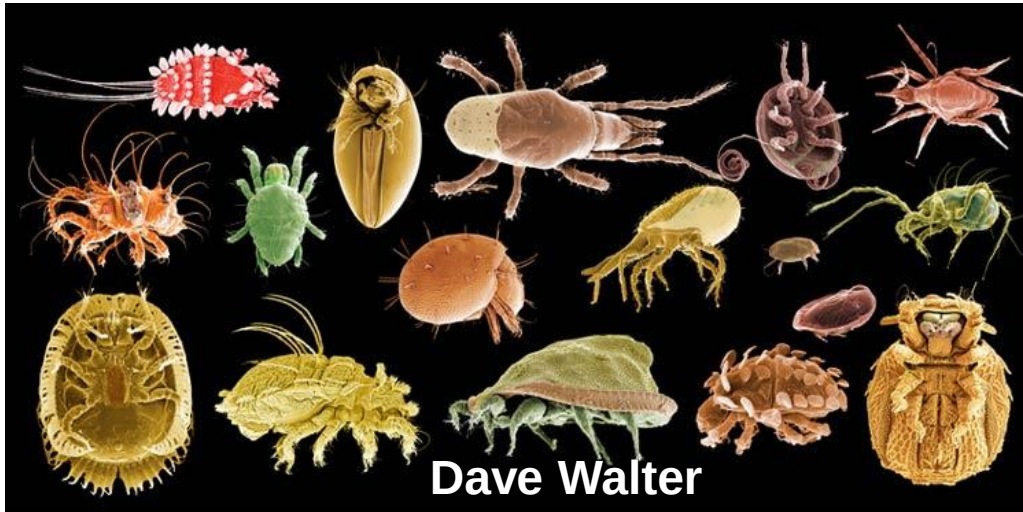
Aplicação no MIP

Raphael de Campos Castilho

Depto. Entomologia e Acarologia

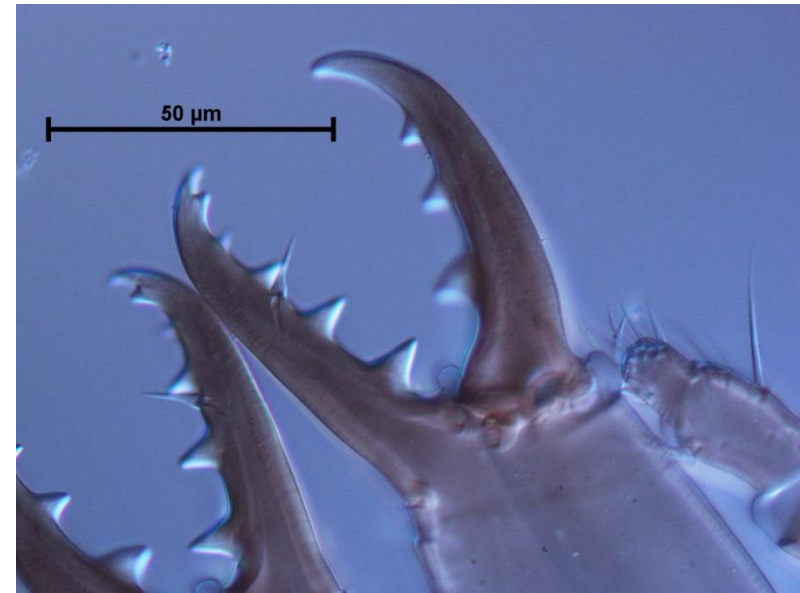
0110212 - Zoologia Aplicada às Engenharias Agronômica e Florestal
Maio 2023

Acari



60.000 espécies descritas

Zhang, 2019



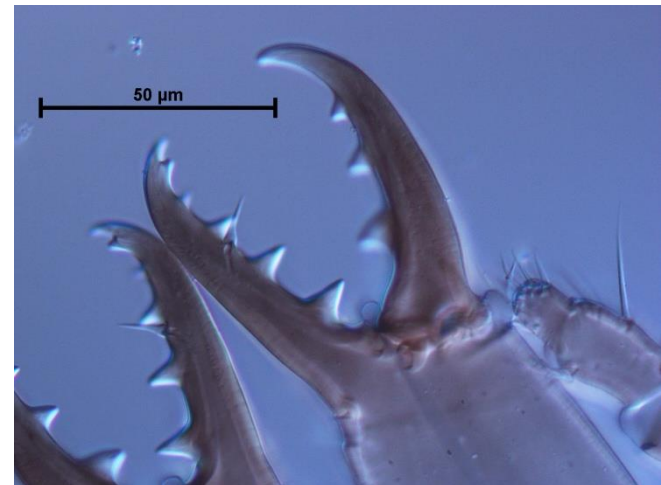
Mesostigmata

+/- 20% das espécies descritas



ÁCAROS (FITÓFAGOS X PREDADORES)

- ✓ Movem-se rapidamente
- ✓ Aspecto brilhante
- ✓ Não fazem teia
- ✓ Não se alimentam da planta
- ✓ Hábito alimentar



Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities

Joop C. van Lenteren · Karel Bolckmans · Jürgen Köhl ·
Willem J. Ravensberg · Alberto Urbaneja

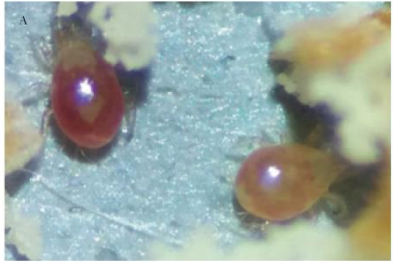
- ✓ 50 espécies
 - ✓ 43 parte aérea das plantas
 - ✓ 41 Phytoseiidae
 - ✓ 7 solo
 - ✓ 5 Laelapidae
 - ✓ 1 Macrochelidae
 - ✓ 1 Parasitidae

COMERCIALIZAÇÃO Mundo



COMERCIALIZAÇÃO - Brasil

5 espécies - parte aérea da planta



Amblyseius tamatavensis

Neoseiulus californicus

Neoseiulus idaeus

Neoseiulus barkeri

Phytoseiulus macropilis



1 espécie – solo

Stratiolaelaps scimitus

Laelapidae



BRASIL



Neoseiulus californicus



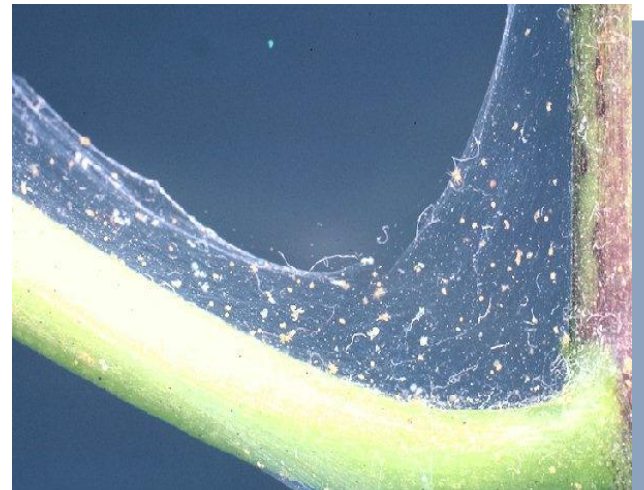
Phytoseiulus macropilis



Neoseiulus idaeus

ÁCARO RAJADO

- ❖ *Tetranychus urticae*
- ❖ Espécie Polífaga
- ❖ Altas Densidades
- ❖ Temperaturas elevadas
- ❖ Baixa umidade



Hoje



Químico



Biológico

AGROTÓXICOS COMPATÍVEIS

(Neoseiulus californicus)

Acaricidas	Inseticidas	Fungicidas
•propargite •flufenoxurom •fenpropatrina •cihexatin •diafentiurom	•tiametoxam •deltametrina •fenpropatrina •buprofezina •espiromesifeno •espinosade •ciromazina	•azoxistrobina •tebuconazol •clorotalonil •imibenconazol •iprodiona •triforina •metiram+piraclostrobina •boscalida

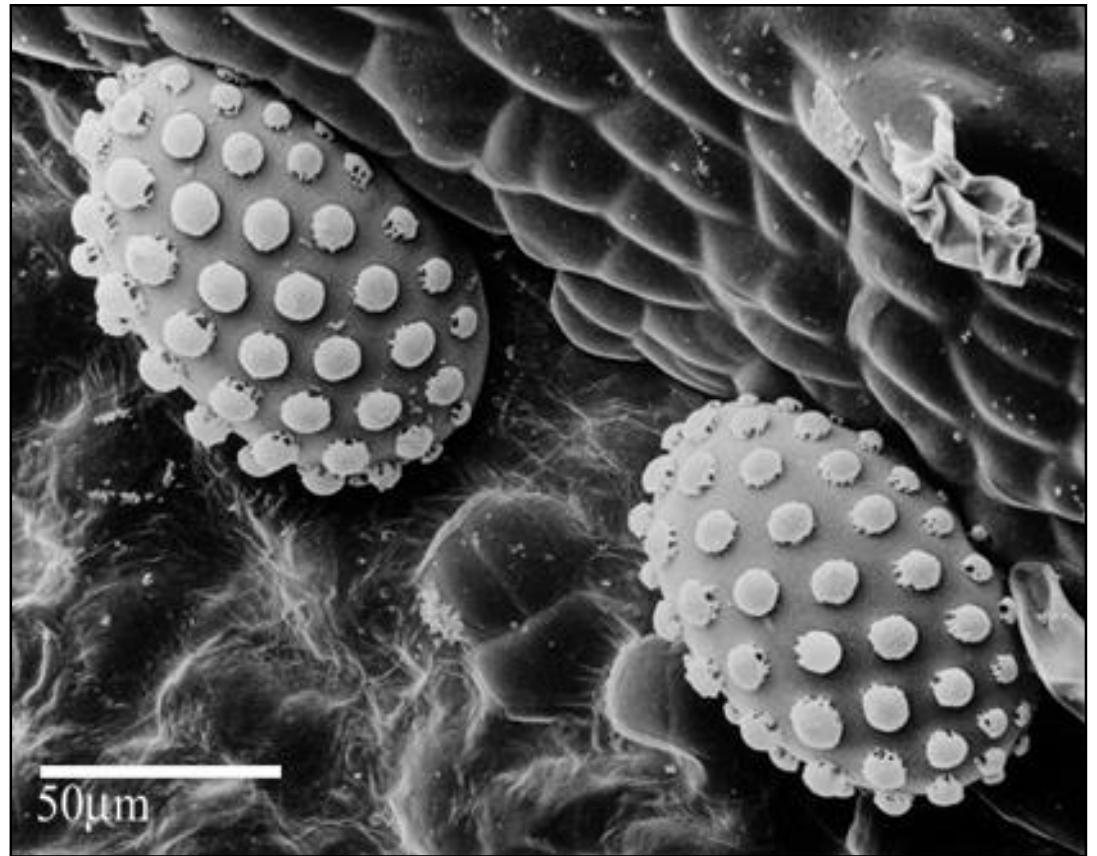
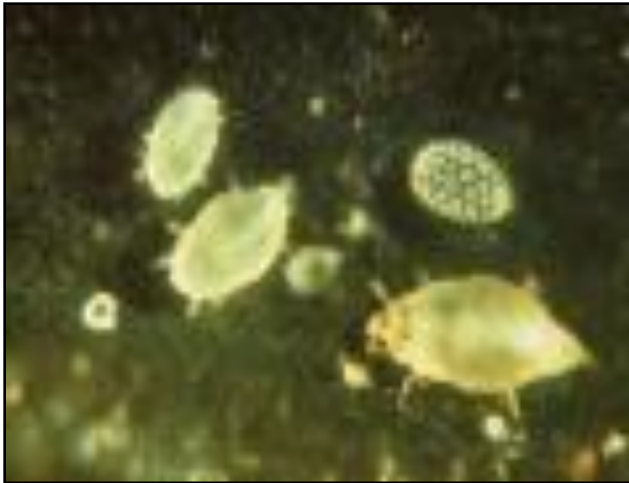
EUROPA & EUA

Phytoseiulus persimilis



Polyphagotarsonemus latus

ÁCARO BRANCO

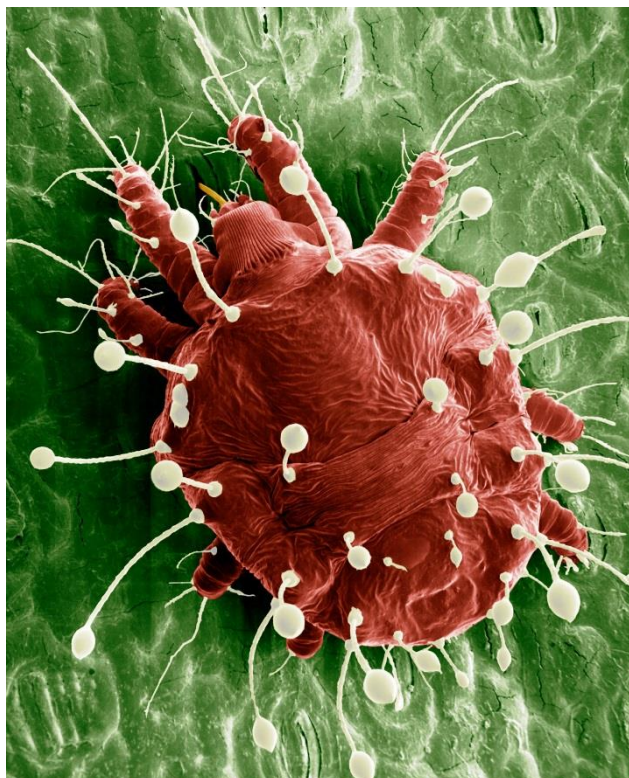


Phytonemus pallidus

ÁCARO DO ENFEZAMENTO

Tarsonemidae





Raoiella indica
Ácaro vermelho das palmeiras

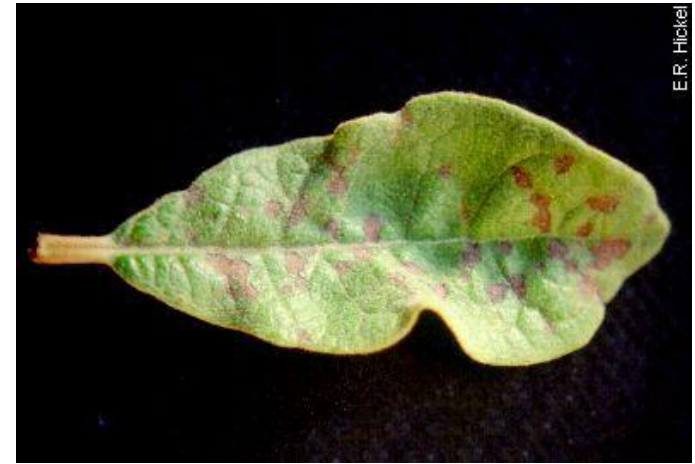
Neoseiulus barkeri



Mosca branca



Tripes



Amblyseius swirskii



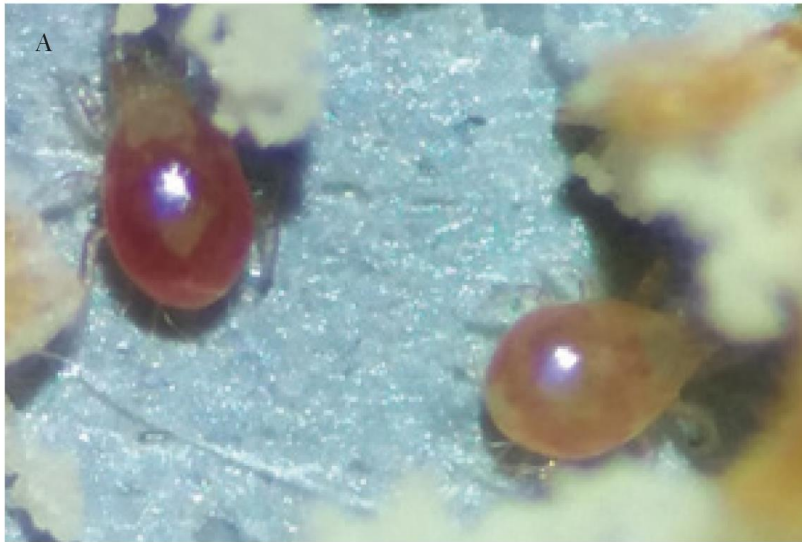
NÃO TEM NO BRASIL

Amblydromalus limonicus



Amblyseius tamatavensis

Foto: Juan Aparicio Fernandes



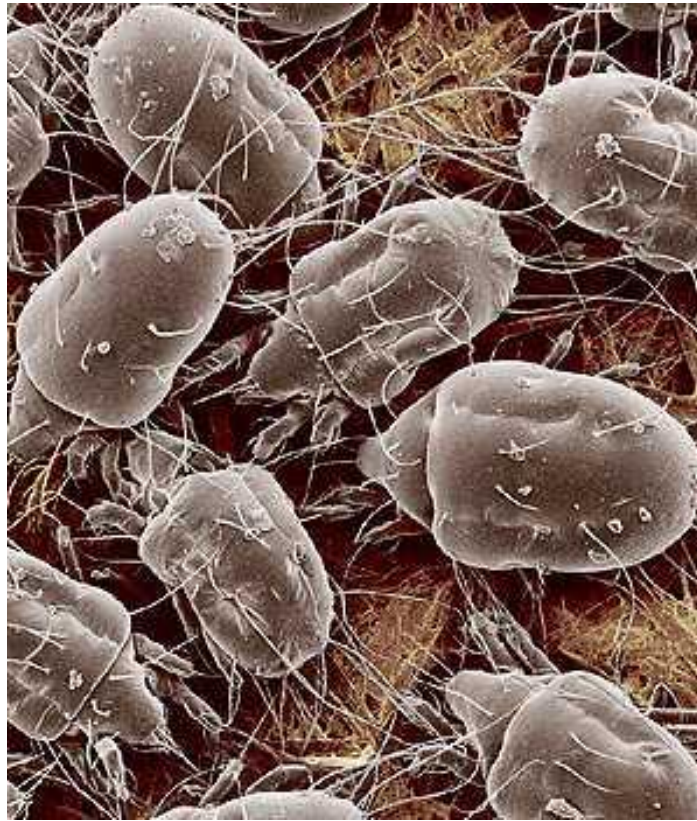
Comercializado no Brasil

PRODUÇÃO MASSAL

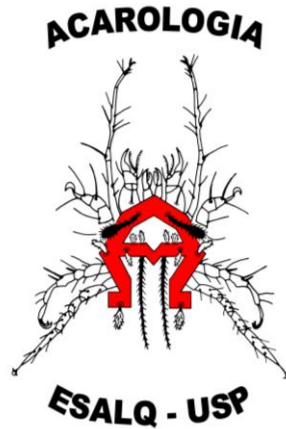




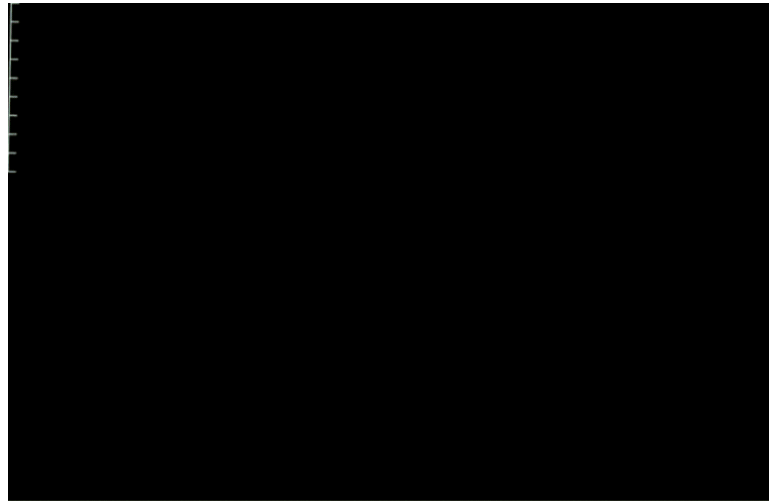
Produção mais simples vermiculita



Acaridae



Diversidade, prospecção e uso de ácaros predadores





Ácaros predadores
Mesostigmata
????

Brasil

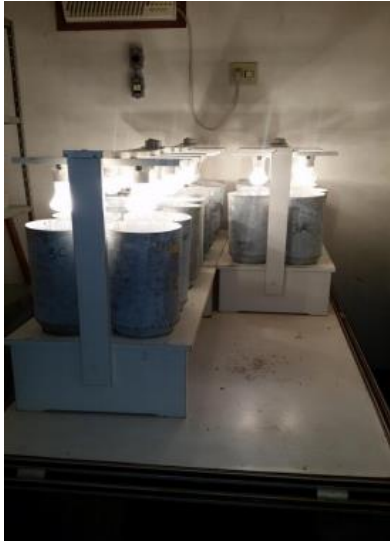


2015 – 2022
+ 30 espécies descritas
Dobro para serem descritas



Ácaros predadores
Mesostigmata
Cultivos agrícolas ????

Prospecção de ácaros predadores





X



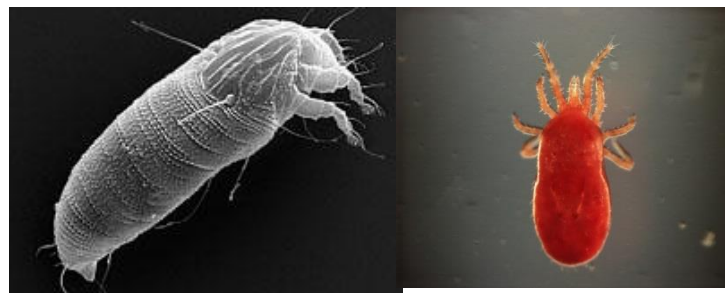
Sciaridae



Tripes



Nematoides



Ácaros



Diabrotica



Carrapatos



Moscas

Sciaridae

Fungus gnat, *Bradysia*, mosquinha das mudas





Onde começou???



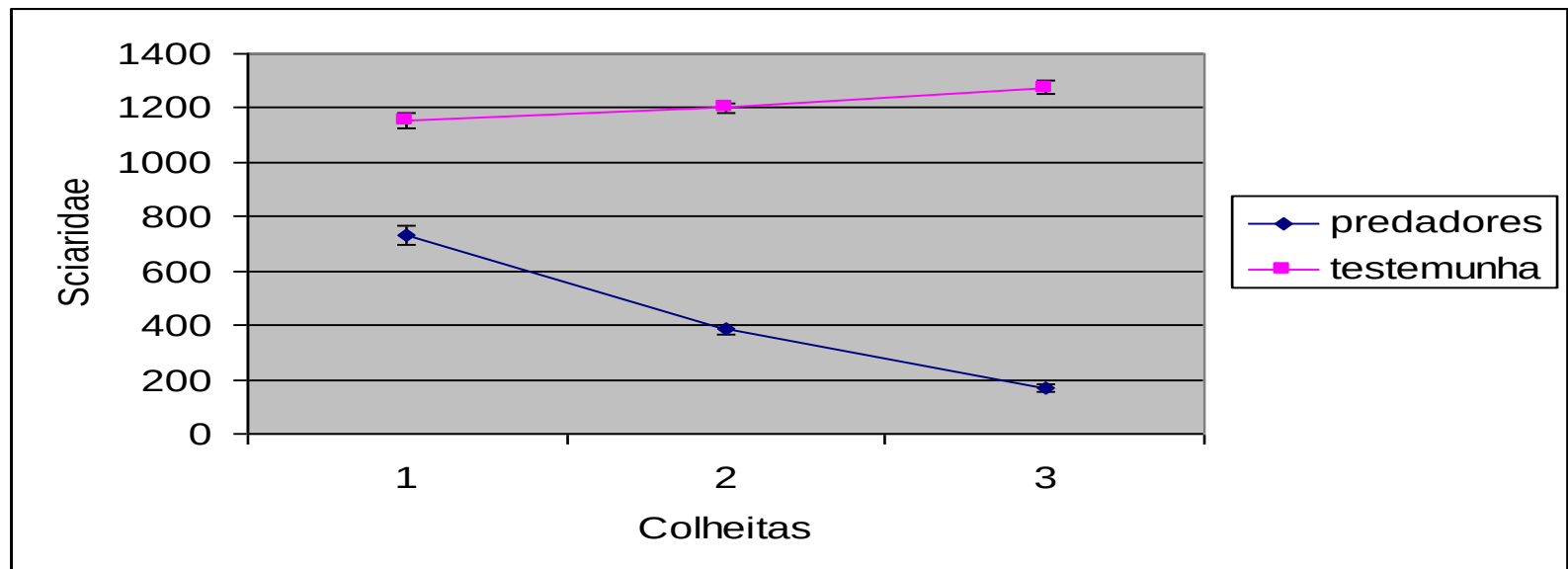
Cogumelos - Champignon

Stratiolaelaps scimitus (Laelapidae)



Ciclo ovo-adulto – 7 dias
Até 80 ovos/fêmea

Stratiolaelaps scimitus



Número de *B. matogrossensis* adultos capturados por armadilha



Stratiolaelaps scimitus



Produção de cogumelos (em gramas)

Tratamentos	Categoria de danos			
	Nenhum	Leves	Médios	Severos
Liberação <i>S. scimitus</i>	11.794	408	483	159
Testemunha	5.465	1.787	945	445

Produtividade

Testes	Tratamentos	Produtividade
1	Duas liberações de <i>S. scimitus</i>	11.272
	Testemunha	8.165
2	Uma liberação de <i>S. scimitus</i>	12.844
	Testemunha	8.642



RESULTADOS



International Journal of Pest Management

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713797655>

The predatory mite *Stratiolaelaps scimitus* as a control agent of the fungus gnat *Bradysia matogrossensis* in commercial production of the mushroom *Agaricus bisporus*

Raphael C. Castilho ^a; Gilberto J. de Moraes ^b; Edmilson S. Silva ^b; Renata A. P. Freire ^b; Frederico C. Da Eira

^a Departamento de Fitossanidade, PPG Entomologia Agrícola, Jaboticabal, SP, Brazil ^b Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Piracicaba, SP, Brazil ^c Fungibras - Indústria e Comércio em fungicultura Ltda., Botucatu, SP, Brazil

Online Publication Date: 01 July 2009



***Stratiolaelaps scimitus* - comercializado**



Predation potential and biology of *Protogamasellopsis posnaniensis*
Wisniewski & Hirschmann (Acari: Rhodacaridae)

Raphael C. Castilho^{a,*}, Gilberto J. de Moraes^b, Edmilson S. Silva^b, Luciana O. Silva^b

RHODACARIDAE

Protogamasellopsis zaheri Abo-Shnaf, Castilho & Moraes



Presas	Presas mortas/ fêmea/ dia	Ovos/ fêmea/ dia	Sobrevivência (%)
<i>Bradysia matogrossensis</i>	1,8	0,5	98
<i>Frankliniella occidentalis</i>	4,3	5,6	98
<i>Rhizoglyphus echinopus</i>	12,8	1,9	98
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	23,5	7,6	100
<i>Rhabditella axei</i>	-	6,3	98

NEMATOIDE

Pratylenchus brachyurus

SOJA



100 *Protogamasellopsis zaheri*
por vaso



1000 formas ativas
de *P. brachyurus* por vaso



70 dias após a infestação e liberação	<i>Pratylenchus brachyurus</i> / raiz de soja
Controle	66
<i>Protogamasellopsis zaheri</i>	25 - 63%

NEMATOIDE DE GALHA

Meloidogyne



Experimento: Predação de *M. incognita* em condições *in vitro*



120mL; 50mL (1:3)



500 f.a. J2
Meloidogyne
incognita



15 fêmeas
Protogamasellopsis
zaheri

**68% diminuição na população do
nematóide**

Casa-de-vegetação???





2.000 J2
Meloigogyne
incognita



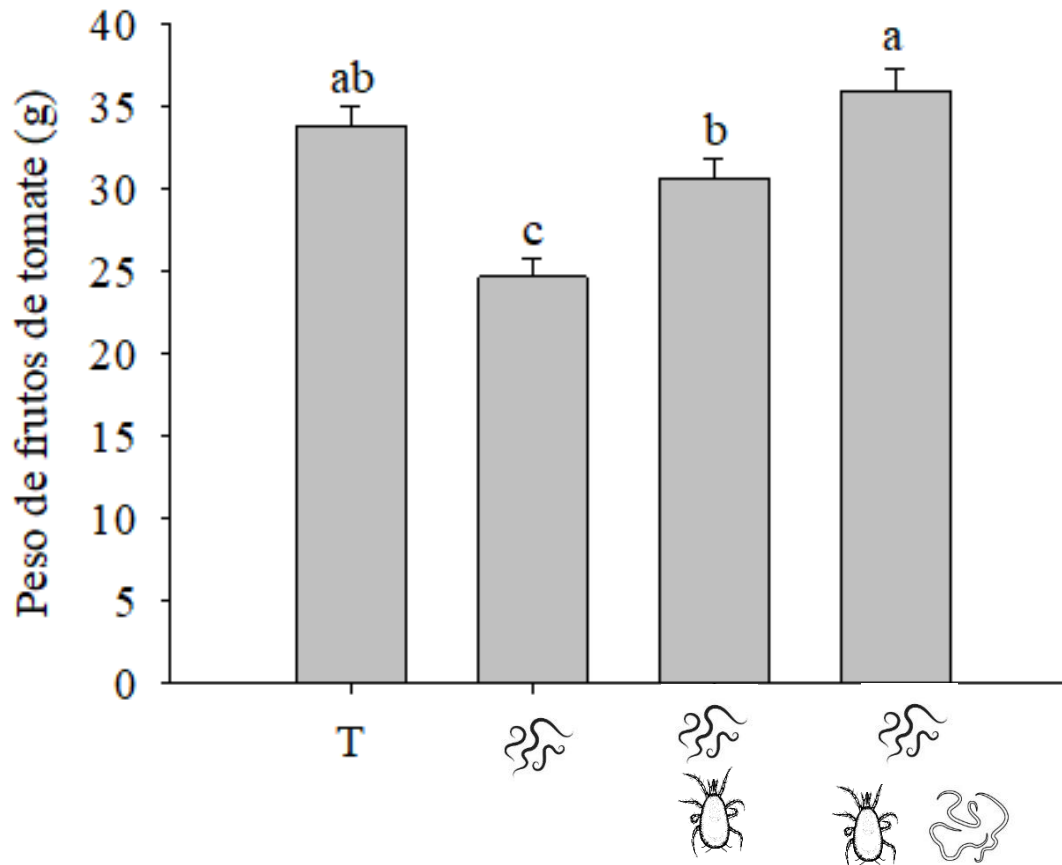
40 fêmeas/semana
Protogamasellopsis
zaheri



30.000/semana
nematóide de vida livre
Rhabditella axei

RESULTADOS

Peso médio de frutos por planta de tomateiro Micro-Tom, cultivado em vaso, com e sem a inoculação de *Meloidogyne incognita*, *Protogamasellopsis zaheri* e *Rhabditella axei*.



Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias com a mesma letra não diferem significativamente

NEMATOIDE DE CISTO

Heterodera glycines



Protogamasellopsis zaheri
Rhodacaridae

Experimento em casa de vegetação

Plantas de soja

N°	Tratamento
1	Controle
2	<i>Protogamasellopsis zaheri</i>
3	<i>Protogamasellopsis zaheri</i> + <i>Rhabditella axei</i>
4	<i>Stratiolaelaps scimitus</i>
5	Fluopyram 500 SC (100 mL/100 kg de semente) (tratado no dia do plantio)



60% diminuição cistos viáveis

Musca domestica



Surto da mosca-de-estábulo assusta produtores rurais

Vinhoto lançado por usinas gera substrato favorável à proliferação do inseto

 20 AGO 2014 | Por GABRIEL MAYMONE |  16h:43

 Curtir 0  Com

Edição do dia 28/08/2016

28/08/2016 07h55 - Atualizado em 28/08/2016 08h18

Mosca-do-estábulo provoca morte de gado em cinco estados brasileiros

Criadores estimam prejuízos de mais de R\$ 1 bilhão por ano.

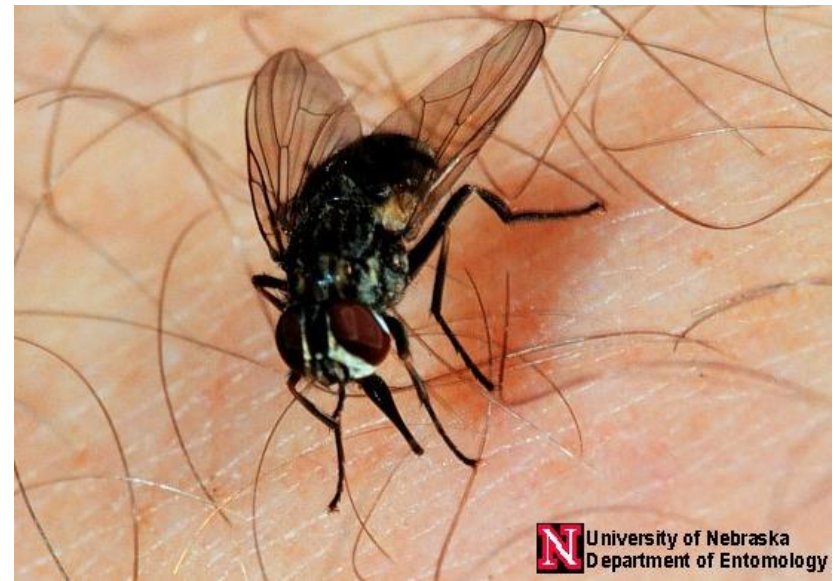
Proliferação tem relação direta com resíduos de usinas de açúcar e álcool.

[Home](#) / [Vídeos](#) / **[Destaques](#)**

MOSCA DIMINUI EM ATÉ 60% A PRODUÇÃO DE LEITE E EM 20% O PESO DO GADO DE CORTE

23/11/2017   

Mosca dos estábulos



Stomoxys calcitrans



Stomoxys calcitrans







<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4269.3.5>

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:D5B0B224-F808-4164-8231-9654C077DF8E>

Macrochelid mites (Mesostigmata: Macrochelidae) from São Paulo state, Brazil, with description of a new species of *Macrocheles*

LETÍCIA H. AZEVEDO¹, RAPHAEL C. CASTILHO², MARIELLE M. BERTO¹ & GILBERTO J. DE MORAES³

Systematic & Applied Acarology 26(9): 1751–1768 (2021)

<https://doi.org/10.11158/saa.26.9.9>

ISSN 1362-1971 (print)

ISSN 2056-6069 (online)

Article

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:D79803D3-C21C-47B3-9673-A3F2C483D030>

Diversity of macrochelid mites in natural and cultivated areas of São Paulo state, Brazil, with description of a new species of *Holostaspella* (Mesostigmata: Macrochelidae) and a key to the *caelata* group

VINÍCIUS BORGES¹, LETÍCIA HENRIQUE AZEVEDO², RAPHAEL DE CAMPOS CASTILHO¹ & GILBERTO JOSÉ DE MORAES^{1,3}

Macrocheles embersoni





Potential of *Macrocheles* species (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) as control agents of harmful flies (Diptera) and biology of *Macrocheles embersoni* Azevedo, Castilho and Berto on *Stomoxys calcitrans* (L.) and *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae)

Letícia Henrique Azevedo^{a,*}, Murilo Prudente Ferreira^a, Raphael de Campos Castilho^b, Paulo Henrique Duarte Cançado^c, Gilberto José de Moraes^a



Potencial de predação

Presa	Predador		
	<i>Macrocheles embersoni</i>	<i>Macrocheles muscaedomesticae</i>	<i>Macrocheles robustulus</i>
<i>Stomoxys calcitrans</i> (ovos)	12,5 ± 0,6a	8,7 ± 0,9b	3,5 ± 0,5c
<i>Stomoxys calcitrans</i> (L1)	23,8 ± 1,0a	7,2 ± 1,0c	15,1 ± 1,0b
<i>Musca domestica</i> (ovos)	12,4 ± 0,7a	11,0 ± 1,2a	4,4 ± 0,6b
<i>Musca domestica</i> (L1)	8,9 ± 1,7a	2,5 ± 0,1b	3,5 ± 0,5b
<i>Haematobia irritans</i> (ovos)	5,5 ± 0,4a	4,3 ± 0,4a	-
<i>Bradysia matogrossensis</i>	6,4 ± 0,2a	0,4 ± 0,2b	4,1 ± 0,5a
<i>Rhizoglyphus</i> sp.	0,9 ± 0,2b	<0,1b	2,6 ± 0,4a

(-) Teste não realizado

Table 3

Duration of different developmental stages (days $\pm$ SE); survivorship (% in parentheses) and mean duration (days $\pm$ SE) of pre-oviposition, oviposition and post-oviposition periods of *Macrocheles emersoni* fed all stages of *Rhabditella axei* and eggs of *Stomoxys calcitrans* and *Musca domestica* at $30 \pm 2^\circ\text{C}$, $95 \pm 10\%$ RH and in the dark.

Stages	Prey		
	<i>R. axei</i>	<i>S. calcitrans</i>	<i>M. domestica</i>
Egg	$0.3 \pm 0.04\text{a}$ (86.0)	$0.3 \pm 0.02\text{a}$ (96.0)	$0.3 \pm 0.02\text{a}$ (96.0)
Larva	$0.2 \pm 0.02\text{a}$ (91.0)	$0.2 \pm 0.01\text{a}$ (94.2)	$0.2 \pm 0.01\text{a}$ (98.0)
Protonymph	$0.3 \pm 0.03\text{a}$ (95.0)	$0.4 \pm 0.03\text{a}$ (92.0)	$0.4 \pm 0.03\text{a}$ (100)
Deutonymph	$0.7 \pm 0.06\text{b}$ (97.3)	$0.7 \pm 0.03\text{a}$ (93.3)	$0.4 \pm 0.02\text{a}$ (100)
Egg-adult	$1.5 \pm 0.03\text{b}$ (72.0)	$1.3 \pm 0.01\text{a}$ (78.0)	$1.3 \pm 0.01\text{a}$ (94.0)
Pre-oviposition	$1.3 \pm 0.08\text{a}$	$2.9 \pm 1.1\text{b}$	$2.9 \pm 0.18\text{b}$
Oviposition	$19.5 \pm 1.1\text{b}$	$14.1 \pm 1.1\text{a}$	$16.2 \pm 0.59\text{a}$
Post-oviposition	$2.9 \pm 0.6\text{a}$	$17.6 \pm 1.8\text{b}$	$14.9 \pm 1.60\text{b}$
Female longevity	$23.5 \pm 1.4\text{a}$	$30.1 \pm 2.1\text{b}$	$29.3 \pm 2.10\text{b}$
Male longevity	$13.6 \pm 1.3\text{b}$	$8.8 \pm 0.9\text{a}$	$17.4 \pm 0.71\text{b}$
Sex ratio ($\varnothing$, σ)	25, 7 (= 78%)	27, 17 (= 61%)	35, 12 (= 74%)



Research Article

Semi-field evaluation of the predation of *Macrocheles embersoni* and *Macrocheles muscaedomesticae* (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) on the house fly and the stable fly (Diptera: Muscidae)

Letícia Henrique Azevedo ✉, Vinícius Borges, Walter Mesquita Filho, Raphael de Campos Castilho, Gilberto José de Moraes



Volume 78, Issue 3

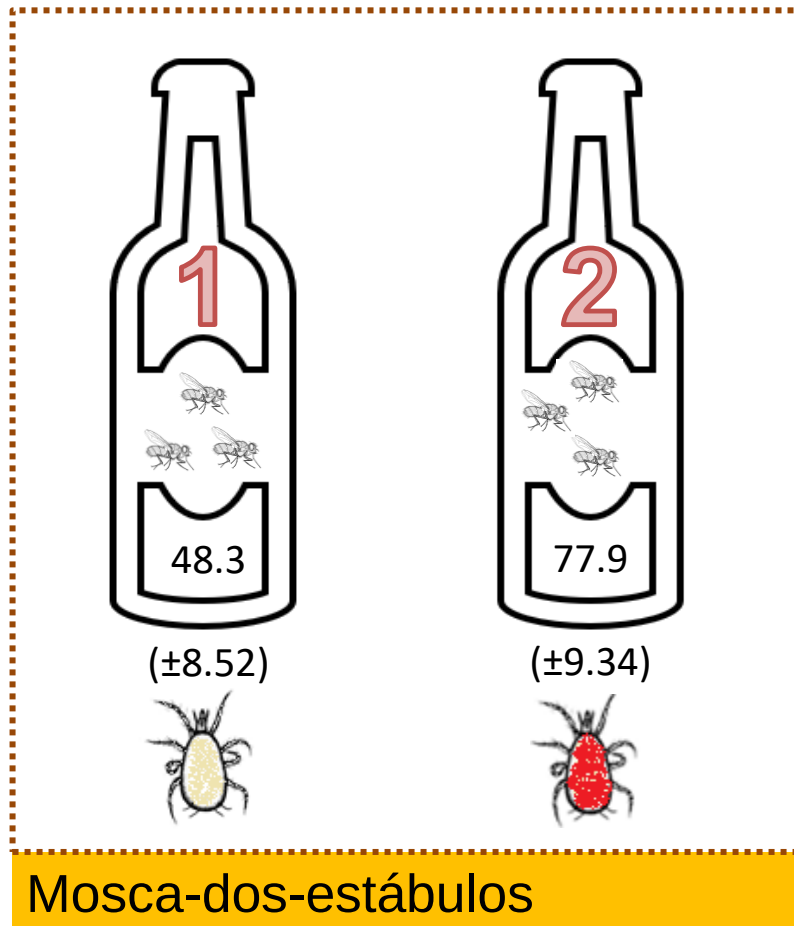
March 2022

Pages 1029-1034

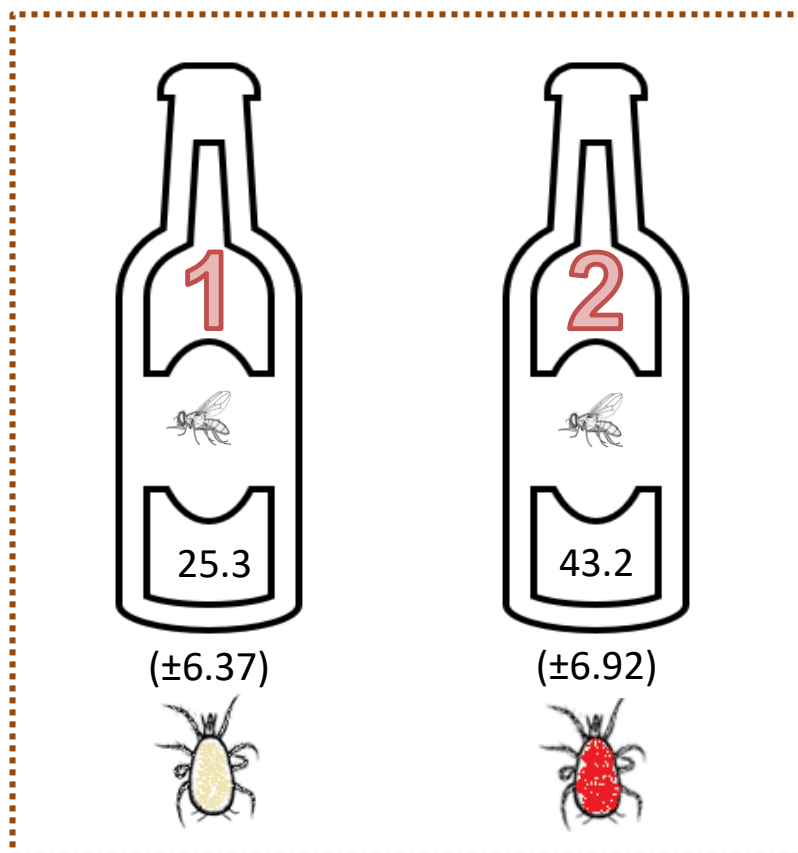




Reduções de 66–73% mosca-dos-estábulos



Reduções de 83–90% mosca doméstica



Mosca doméstica



Diversidade em cultivo de cana-de-açúcar

- Ácaro predador da mosca-dos-estábulos





Início: 50 ácaros
10 dias avaliação

Tratamento	Vinhaça	Número final	r_i
A1	Testemunha	$368,3 \pm 2,8$ c	1,473
A2	Testemunha	$371,7 \pm 1,8$ c	1,833
B1	Vinhaça in natura	$299,4 \pm 1,6$ d	1,197
B2	Vinhaça in natura	$303,4 \pm 1,7$ d	1,213
C1	Vinhaça enriquecida com N*	$553,2 \pm 2,3$ a	2,213
C2	Vinhaça enriquecida com N*	$559,9 \pm 2,5$ a	2,239
D1	Vinhaça concentrada	$1,1 \pm 2,2$ e	0,004
D2	Vinhaça concentrada	$1,9 \pm 1,8$ e	0,007
E1	Vinhaça biodigerida	$458,4 \pm 2,9$ b	1,833
E2	Vinhaça biodigerida	$475,9 \pm 1,9$ b	1,903

Enneothrips flavens



Aceria tulipae



Carrapatos



Sphenophorus levis



Moscas-das-frutas





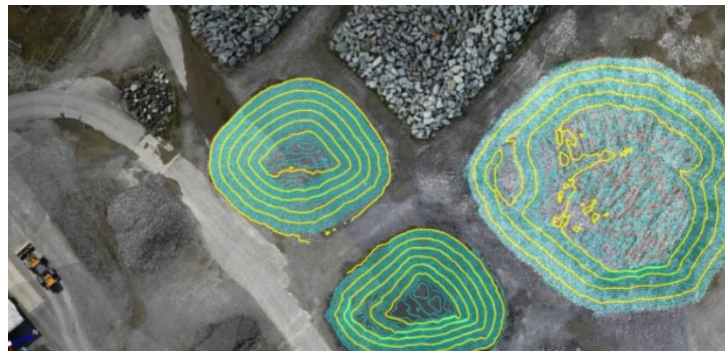
Soja



Tetranychidae



Algodão



PROFISSIONAL DO FUTURO

- **Agricultura 4.0**
- Ciência dos dados
- Interdisciplinaridade
- Planejamento
- Inovação/criatividade
- “Leitura do mundo”

