



Soluções Biológicas como alternativa sustentável para o controle de pragas e doenças em gramados

Palestrante: Antonio Carlos Zem

❖ AGRADECIMENTOS

- Associação Nacional Grama Legal;
- Comissão Organizadora do 2º Encontro Nacional de Gramicultura;
- Lívia Sancinetti;
- Todos participantes.



Soluções Biológicas como alternativa sustentável para o controle de pragas e doenças em gramados



Antonio Carlos Zem

Cargo: Sócio fundador da Biotrop

Ex. CEO Biotrop

Board Member (BioFirst)

Diretor de Marketing e Inovações (Biovirtus)

Produtor Rural

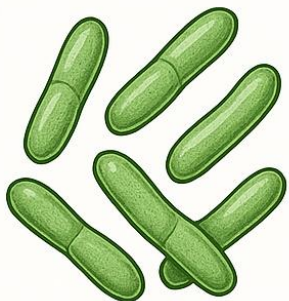
❖ Mercado de Biológicos

Investir em **TECNOLOGIAS BIOLÓGICAS**: É a decisão correta ??

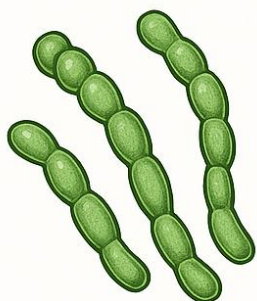
- ✓ Brasil assume protagonismo global em biológicos, em 2024 atingiu R\$ 9,6 bilhões;
- ✓ Novas tecnologias e registros, crescimento contínuo;
- ✓ Adoção de grandes cultivos soja, milho e cana, antes limitado a frutas e hortaliças. Agora, cresce em café, citrus, algodão, trigo...
- ✓ Crescente regulamentação no setor de bioinsumos.

❖ O que são as **SOLUÇÕES BIOLÓGICAS** ??

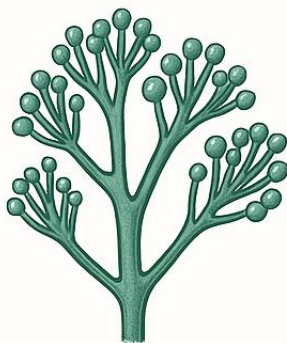
Definição: produtos compostos por microrganismos vivos ou metabólitos e naturais.



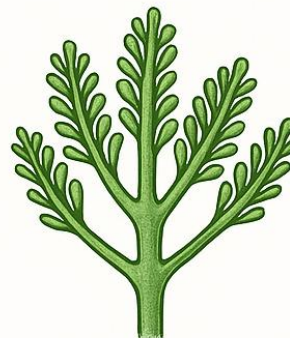
Bacillus
spp.



Trichoderma
spp.



Beauveria
bassiana



Metarhizium
anisopliae



Extratos
vegetais



Óleos
essenciais

E outros...

❖ Redução da carga química na gramicultura!!

Soluções Biológicas	X	Efeitos no Ambiente
Competição por espaço e nutrientes;		Efeitos por longo prazo;
Antagonismo direto;		Ação no alvo de controle;
Estímulo à resistência natural da planta;		Melhora a produtividade;
Controle do inseto por infecção e morte.		Redução do risco às pessoas e à fauna.

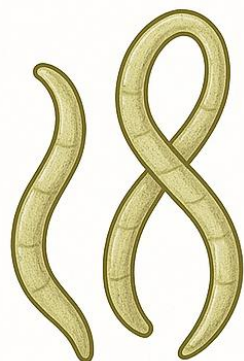
❖ Adoção de Biológicos na **GRAMICULTURA** !!!

POR QUE ?

- Resistência de pragas, doenças e plantas daninhas;
- Menor impacto ambiental: (Sustentáveis, biodegradáveis, seletivos...);
- Preservação do solo, recomposição da vida;
- Otimização dos recursos hídricos;
- Compatibilidade com as principais práticas de manejo;
- FUNCIONAM...

❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)

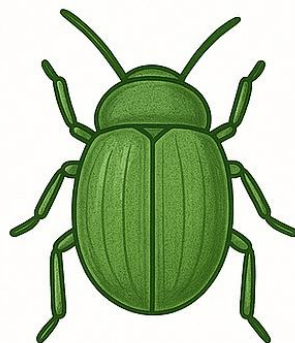
- **Nematoides;**
- **Fungos;**
- **Pragas;**
- **Estresses;**
- **Nutrição.**



Nematoides



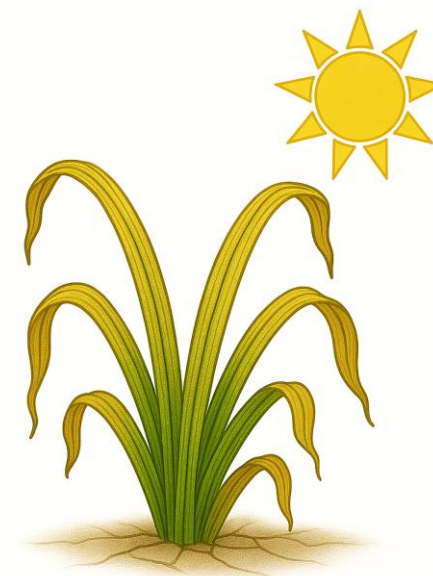
Fungos



Pragas



Deficiência
Nutricional

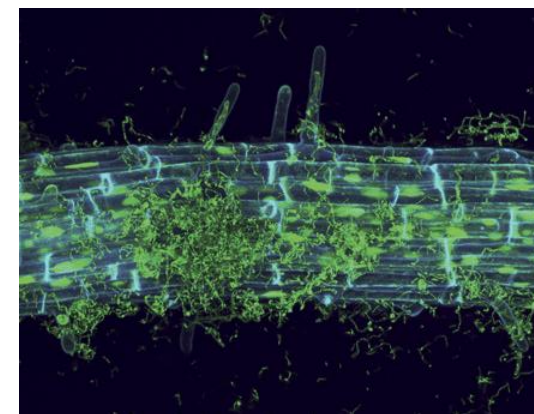
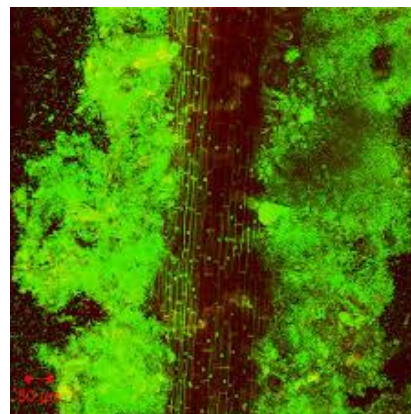


Estresses

❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)

➤ **Nematoides-** *Globodera* spp., *Helicotylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., *Nacobbus* spp., *Pratylenchus* spp., *Radopholus* spp., *Xiphinema* spp.,...

- *Bacillus thuringiensis*,
- *Bacillus subtilis*,
- *Bacillus amyloliquefaciens*
- *Bacillus pumilus*



❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)

➤ **Fungos-** *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp.

- *Bacillus amyloliquefaciens*;
- *Trichoderma asperelloides*;
- *Bacillus subtilis*...



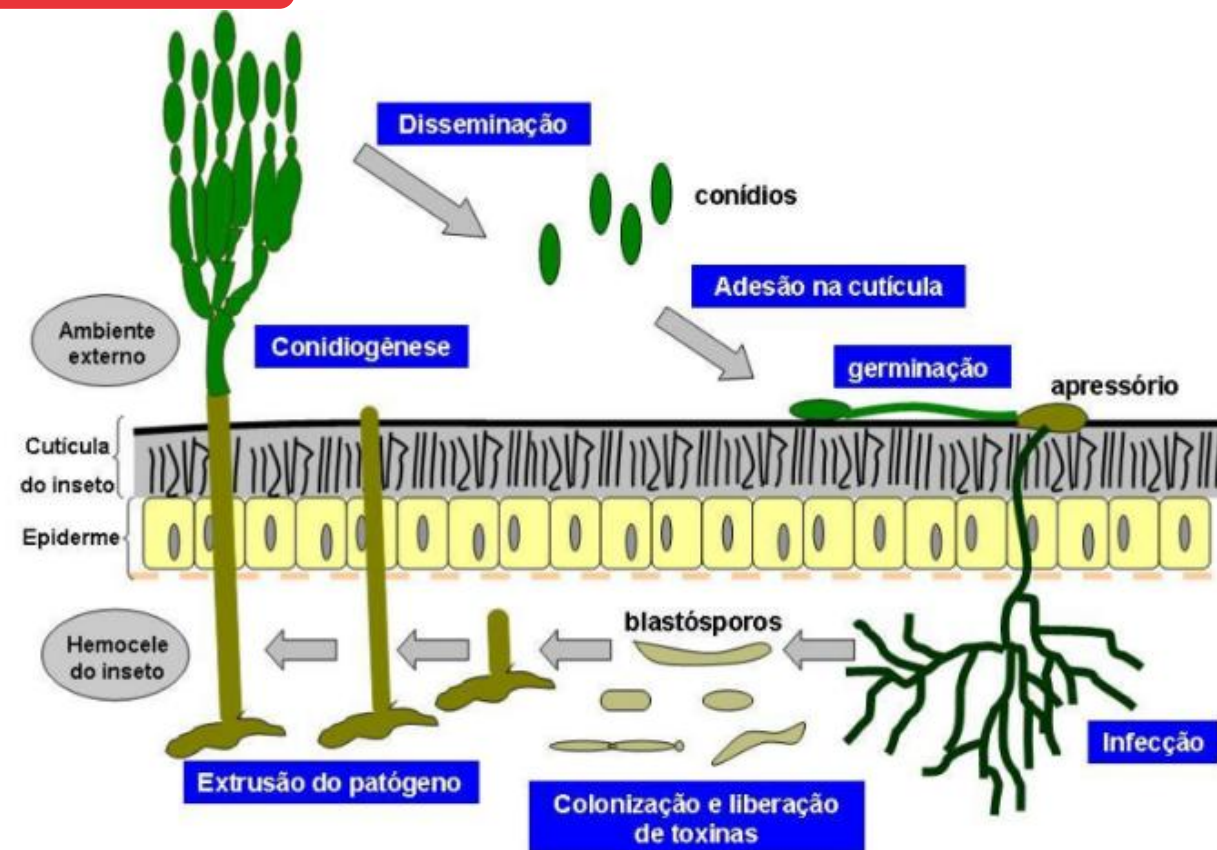
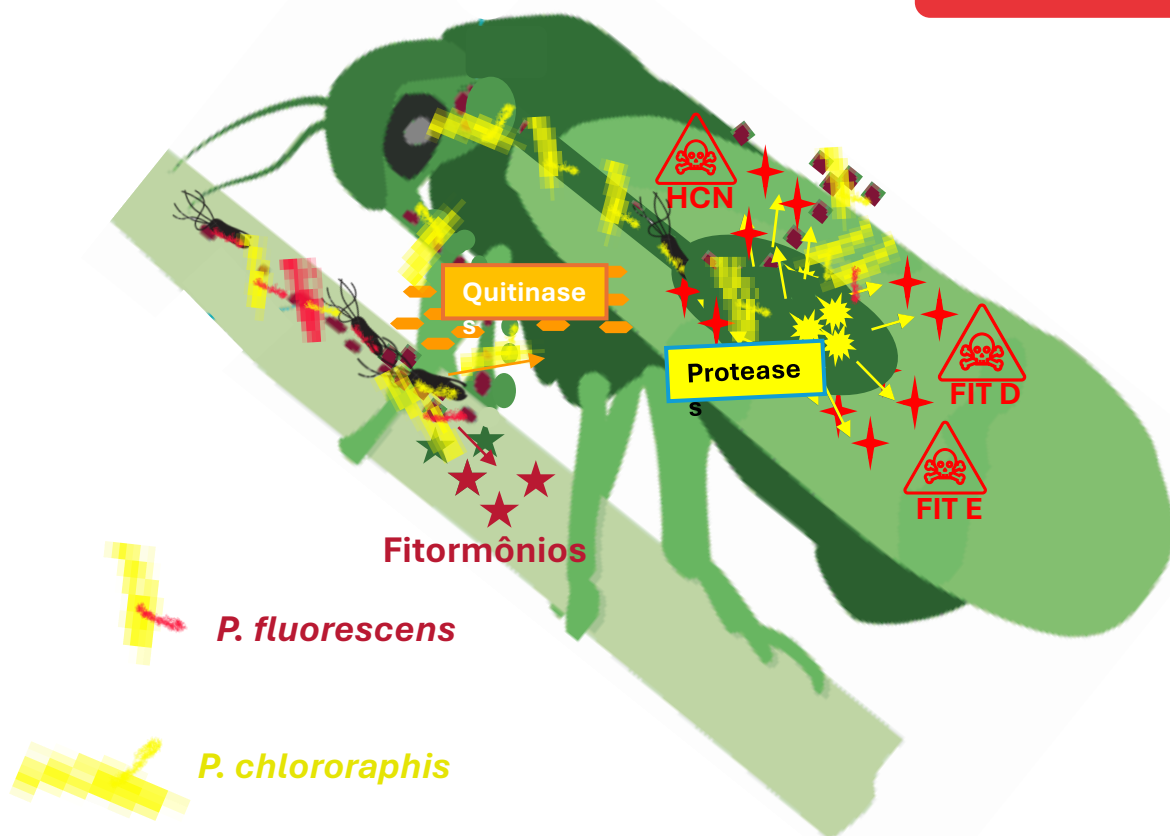
❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)

➤ **Pragas:** lagartas, cigarrinhas, cochonilhas, larvas de besouros, formigas...;

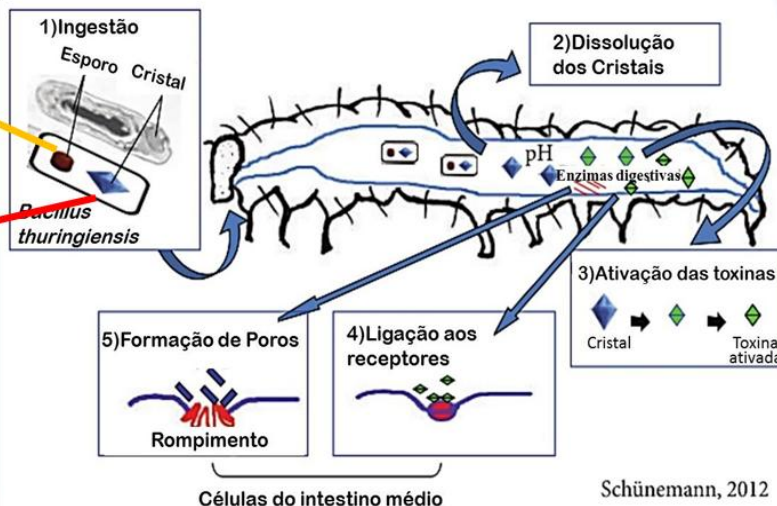
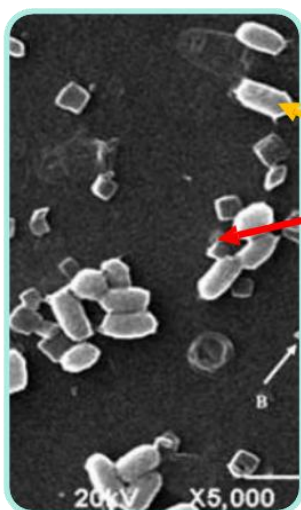
- *Bacillus thuringiensis*;
- *Brevibacillus laterosporus*;
- Óleo de neem
- *Pseudomonas fluorescens*
- *Pseudomonas chlororaphis*
- *Metarhizium anisopliae*
- *Beauveria bassiana*

❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)

Mecanismo de ação



❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)



Ação de Ingestão por *Bacillus thuringiensis*

As proteínas Cry agem no intestino médio do inseto (ação por ingestão). Após ingestão, essas proteínas são solubilizadas a partir do cristal e processadas por enzimas do intestino do hospedeiro, pelas quais a toxina ativa é produzida. Posteriormente, a toxina ativada se liga ao intestino do inseto ocasionando uma infecção generalizada que leva a morte do inseto. Essas toxinas são mais efetivas em lagartas até o 3º instar.

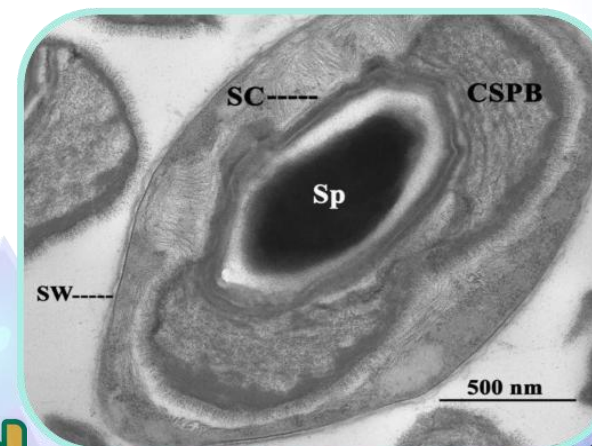
Nossos cristais são: Cry1Aa12; Cry1Ia10; Cry1Ca15; Cry1Da1; Cry2Ab1; Cry9Ea1; Cry2Aa1; Cry1Ac15 e Vip3Aa10

As proteínas inseticidas vegetativas (VIP), são produzidas durante o período vegetativo das células e possuem ação inseticida contra as ordens Lepidóptera e Coleóptera. Estas proteínas não formam cristais, sendo secretadas para o exterior das células, no meio de cultura.

Ação de Ingestão e Contato por *Brevibacillus laterosporus*

Agem através da produção de toxinas complementares (SP1, ISP2, MIS e RAR), proteínas Pbs, proteínas de esporos e CSPB e chitinases.

As toxinas agem por ingestão enquanto a enzima Chitinase age por contato no inseto.



❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)

➤ **Estresses:** hídrico e térmico;

- *Bacillus aryabhattai*
- *Bacillus circulans*
- *Bacillus haynesii*
- Protetor solar (mineral)



Mecanismo de ação

Bacillus aryabhatai



Antioxidantes

Biofilme

Bacillus circulans



Fitormônios



Exopolissacarídeos



Água

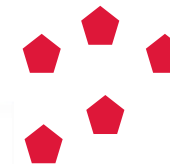


Bacillus haynesii

Extremófila



Aminoácidos



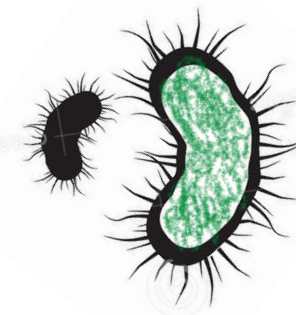
Ajuste osmótico



❖ Desafios de **MANEJO** dos gramados !!! (Produção e consumo)

➤ Nutrição: N, P e K

- *Azospirillum brasilense*,
- *Pseudomonas fluorescens*,
- *Methylobacterium symbioticum*,
- *Bacillus megaterium*,
- *Bacillus subtilis*.



FORMAS DO P NO SOLO

P – MINERAL

P – Argilas

P – Óxidos de Fe e Al

P – Minerais primários

P – ORGÂNICO

Fitato

Inositol

DNA / RNA /
membranas
celulares

ÁCIDOS

Orgânicos

Inorgânicos

SOLUBILIZAÇÃO

P – SOLÚVEL

AUXINAS

HPO_4^{2-}

H_2PO_4^-

ENZIMAS

MINERALIZAÇÃO

Fitases

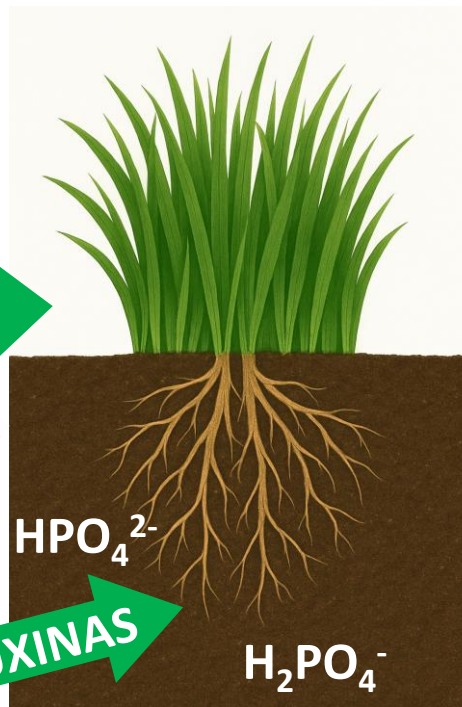
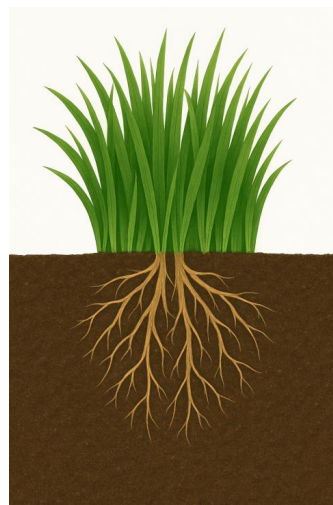
Fosfatases



P. fluorescens



A. brasilensis



❖ Exemplos de manejos

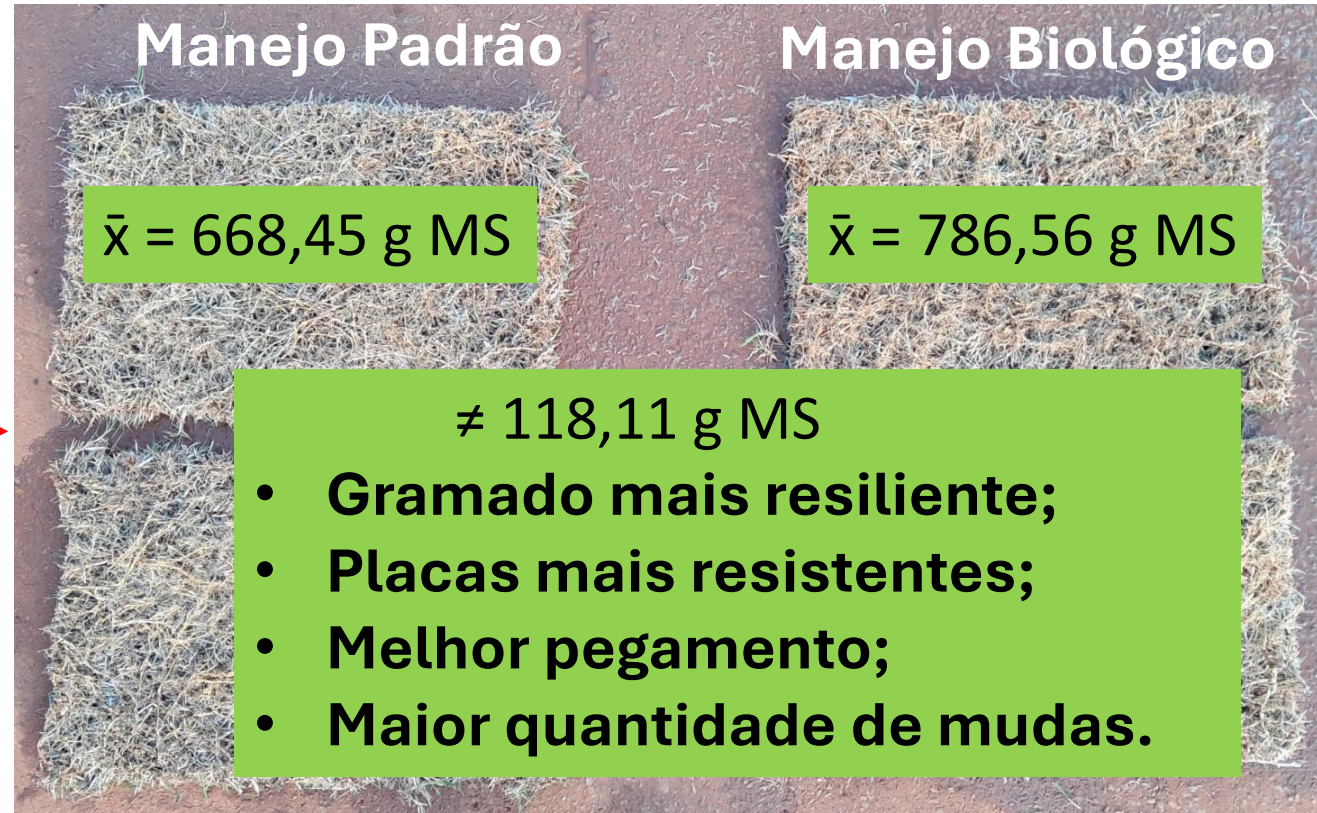
- Controle de Rhizoctonia em área de produção com uso de manejo biológico:



❖ Exemplos de manejos

➤ Desenvolvimento de Raíz + Rizoma + Estolão

M.O. + *Ascophyllum nodosum* + *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens*



A young child with dark hair in small buns, wearing a yellow floral dress with a white lace waistband, stands barefoot in a vast, green field. The field stretches to the horizon under a warm, golden sunset sky. The image is framed with rounded corners and green foliage borders on the left and right sides.

OBRIGADO A TODOS!!

“Hoje, mais do que produzir um bom gramado, precisamos produzir com qualidade, segurança e sustentabilidade.”