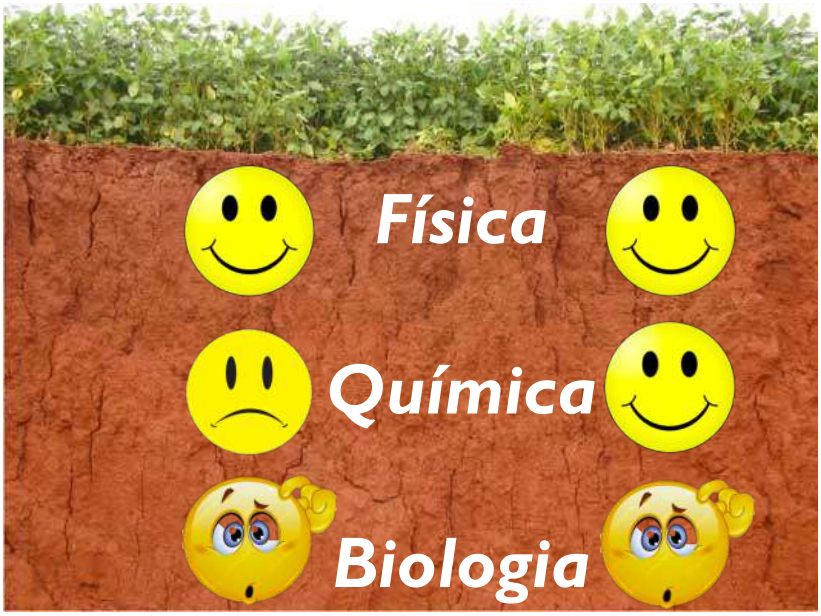
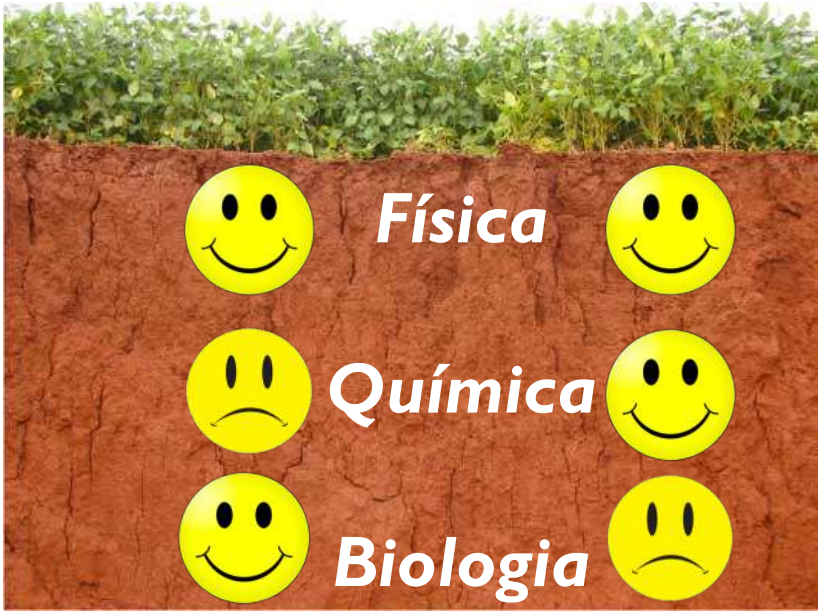
MANEJO DA BIOLOGIA DO SOLO

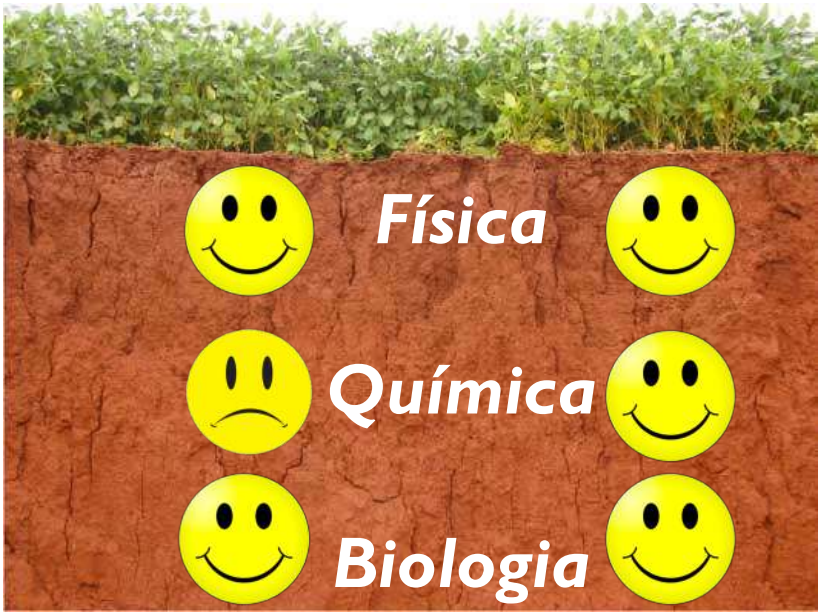
FERNANDO DINI ANDREOTE

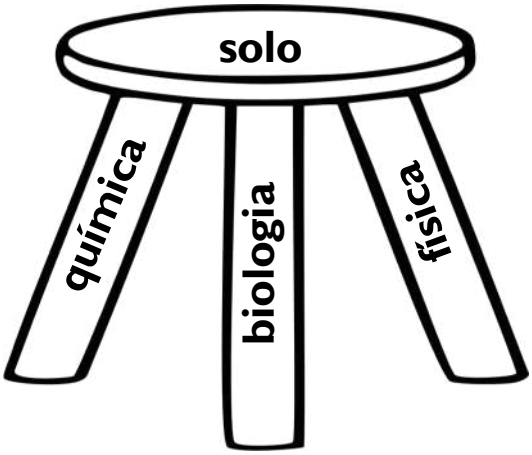
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo
Departamento de Ciência do Solo

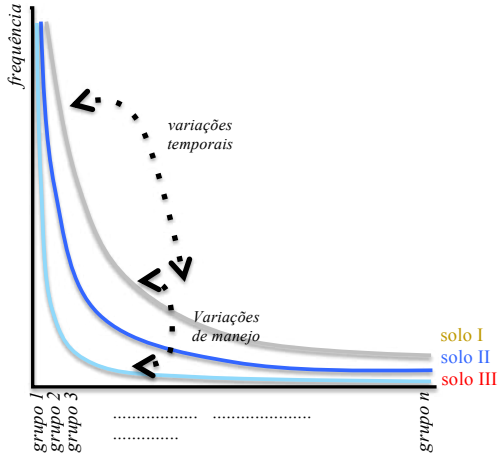
Física
Química

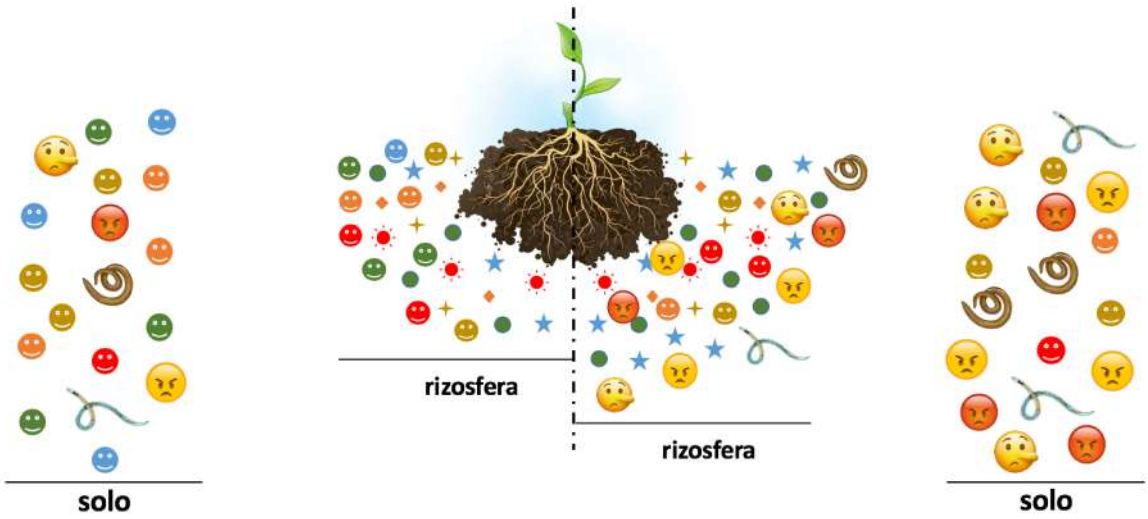

Física
Química
Biologia


Física
Química
Biologia


Física
Química
Biologia


solo
química
biologia
física


frequência
variações
temporais
Variações
de manejo
solo I
solo II
solo III
grupo 1
grupo 2
grupo 3
grupo n

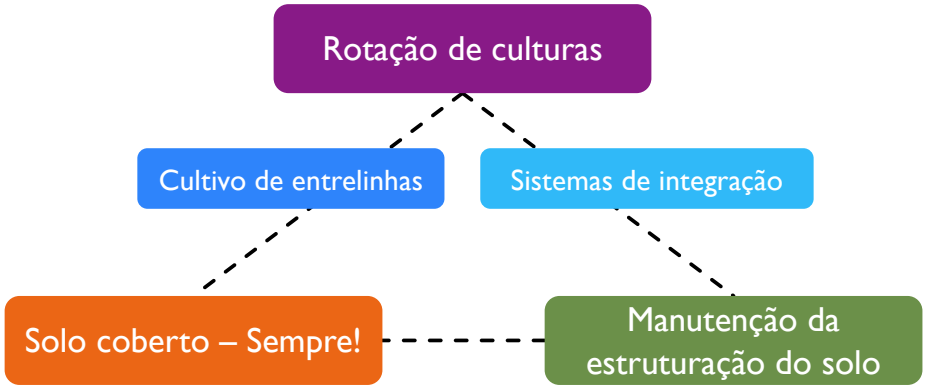


Todo problema radicular tem sua ocorrência correlacionada com o desequilíbrio biológico do solo

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

- Rotação de culturas
- Sistemas de integração
- Cultivo de entrelinhas
- Tecnologia de fertilizantes
- Organominerais
- Produtos - Mercado
- Resíduos orgânicos
- Tecnologia de defensivos

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA – **PLANTIO DIRETO**

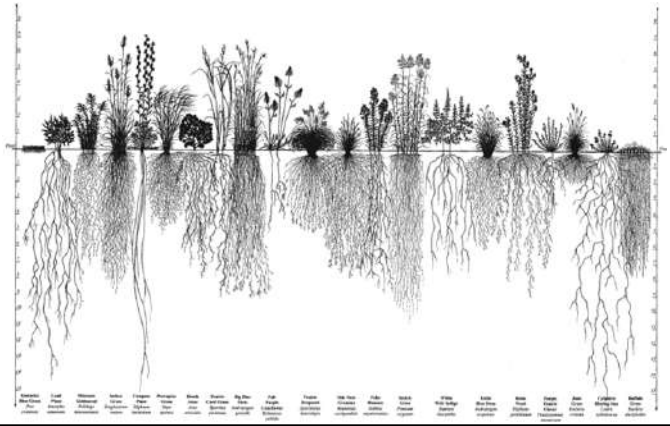


MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA – **PLANTIO DIRETO**

Biodiversidade e atividade microbiana do solo: *o fundamento desconhecido do plantio direto*

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

Rotação de culturas | Cultivo de entrelinhas | Sistemas de integração



MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

Rotação de culturas | Cultivo de entrelinhas | Sistemas de integração

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

CULTURAS DE COBERTURA

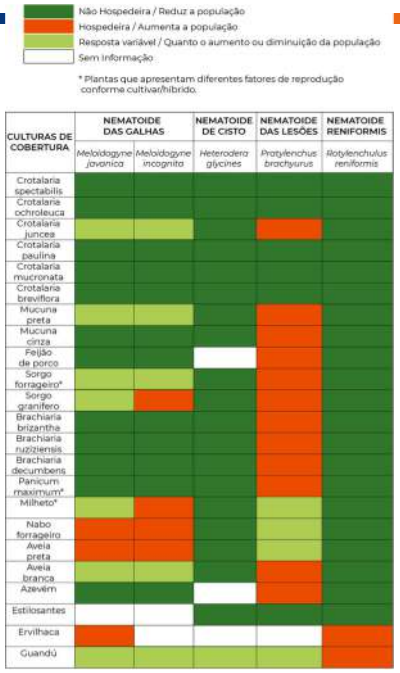
Trigo mourisco
Nabo forrageiro
Niger

Braquiária
Pé-de-galinha
Milheto
Crotalaria ochroleuca
Nabo Forrageiro
Niger

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

Rotação de culturas | Cultivo de entrelinhas | Sistemas de integração

- ✓ Manejo em momentos pouco efetivos economicamente
- ✓ Ganhos importantes nos cultivos posteriores
- ✓ Oportunidades de diversificação de renda
- ✓ Complementaridade de uso de recursos na propriedade
- ✓ Ganhos de características físicas, químicas e biológicas do solo
- ✓ **Rustificação do sistema**



MANEJO DA VIDA NO SOLO NA CULTURA CANAVIEIRA

Tecnologia de fertilizantes

Resíduos orgânicos

Organominerais

INTERAÇÃO ENTRE FERTILIZANTES E MICROBIOLOGIA DO SOLO

- ✓ Possíveis efeitos diretos - **SALINIZAÇÃO e ACIDIFICAÇÃO**
- ✓ Efeitos indiretos
  - ✓ Reestruturação de comunidades – interações
  - ✓ Inibição de interações entre plantas e microrganismos
- ✓ **Presença de nutrientes solúveis não é regra em solos nativos!**

MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

Resíduos orgânicos

Organominerais

- ✓ **Tradicionalmente utilizados por características químicas**
- ✓ **Grandes atuantes na parte viva do solo**
  - ✓ *Inoculação de micro-organismos*
  - ✓ *Fornecedora de substrato para atividade microbiana*
  - ✓ *Promotores de condições ambientais para multiplicação microbiana*

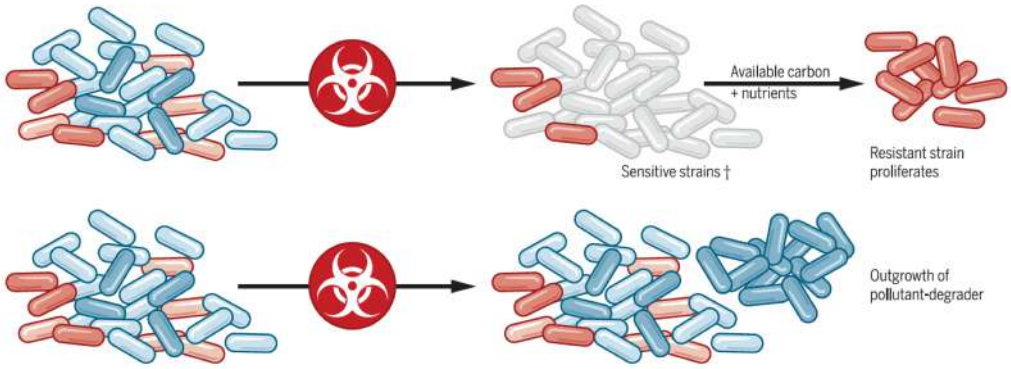
MANEJO DA VIDA NO SOLO NA PRÁTICA

Resíduos orgânicos

Organominerais

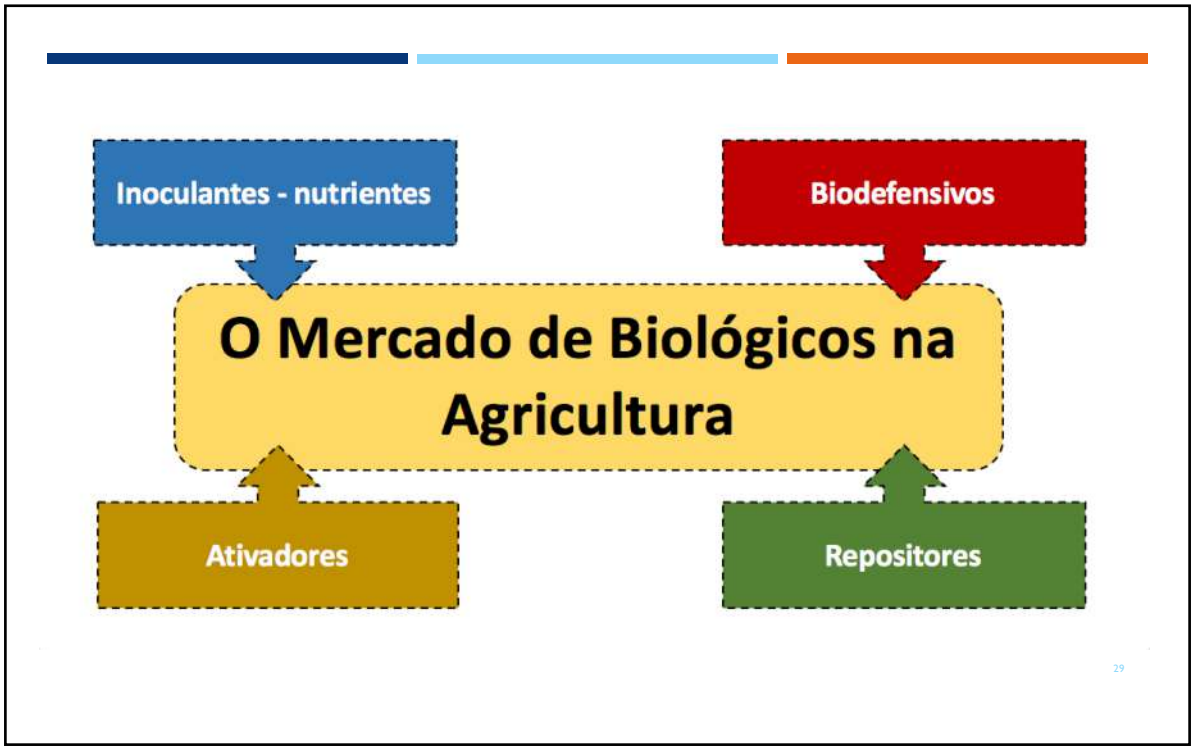
INTERAÇÃO ENTRE DEFENSIVOS E MICROBIOLOGIA DO SOLO

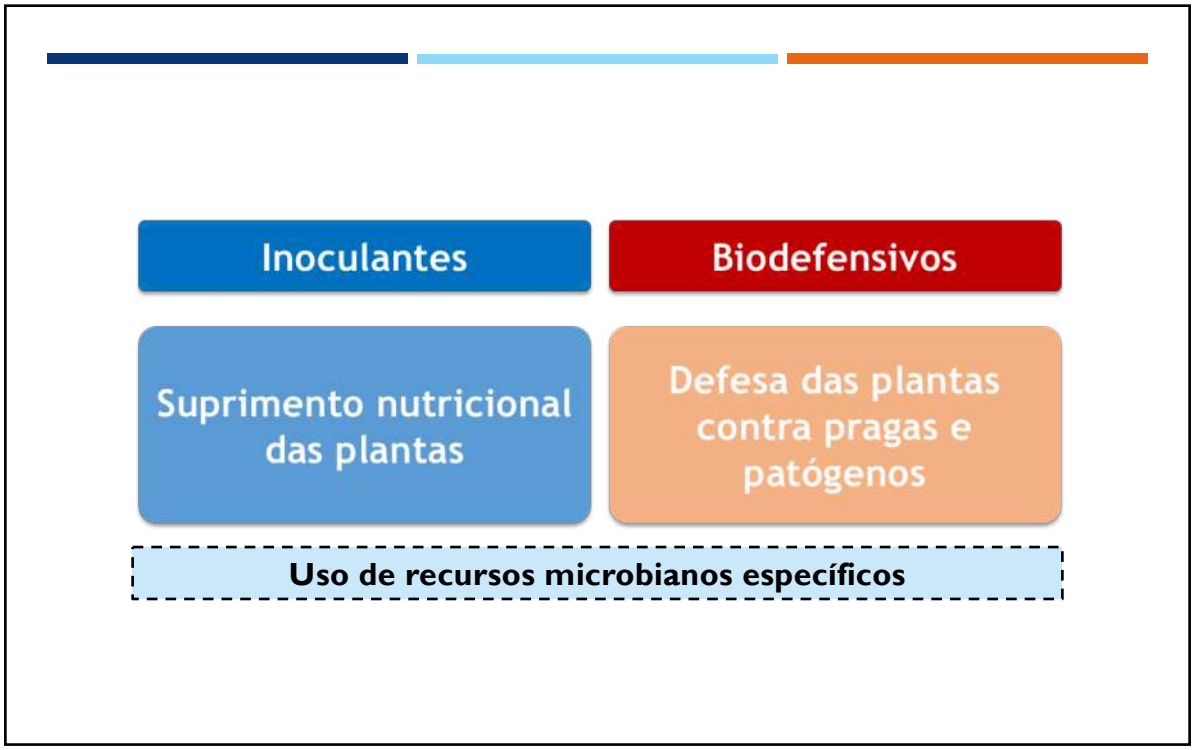
- ✓ Efeitos diretos – **INIBIÇÃO DE GRUPOS ESPECÍFICOS**
- ✓ Efeitos indiretos
  - ✓ Seleção de comunidades degradadoras
  - ✓ Perda de biodiversidade por homogeneização
- ✓ **Ganhos no desenvolvimento vegetal pelo uso de biodefensivos!**



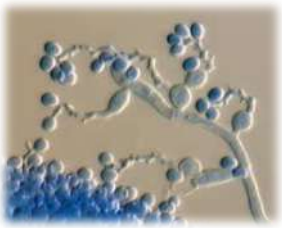
Enzimas	N° de experimentos	Positivo (%)	Sem efeito (%)	Negativo (%)
Arilsulfatase	9	22	67	11
Beta-glicosidade	15	6	47	47
Fosfatase ácida	16	28	22	50
Desidrogenase	49	23	16	61

Porcentagem de resposta avaliada por Riah et.al.,2014

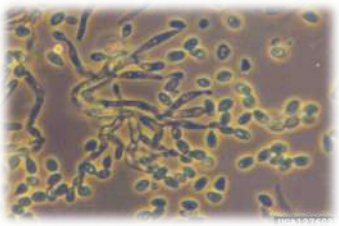

Inoculantes - nutrientes
Biodefensivos
O Mercado de Biológicos na Agricultura
Ativadores
Repositores


Inoculantes
Biodefensivos
Suprimento nutricional das plantas
Defesa das plantas contra pragas e patógenos
Uso de recursos microbianos específicos

Trichoderma harzianum

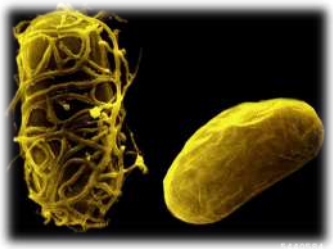


Beauveria bassiana



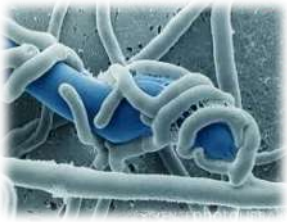
Metarhizium anisopliae

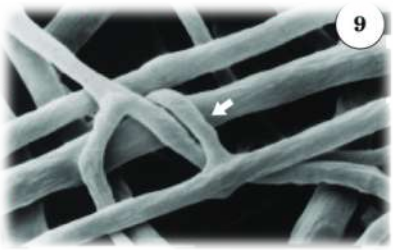
Pochonia chlamydosporia



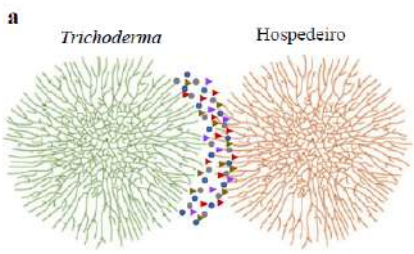
Purpureocillium lilacinum

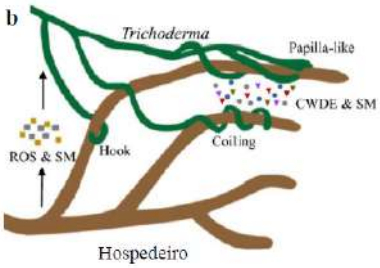
Trichoderma harzianum
Trichoderma asperellum





Trichoderma harzianum
Trichoderma asperellum

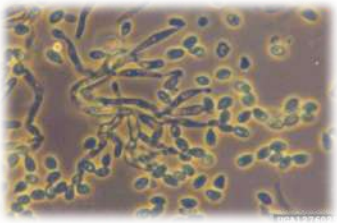




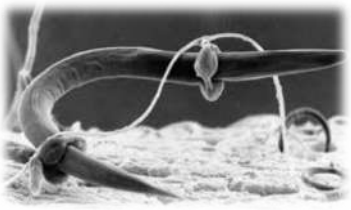
Fonte: Guzmán-Guzmán et al., 2016

Beauveria bassiana

Metarhizium anisopliae



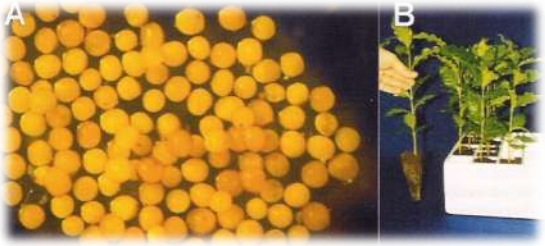
Arthrobotrys oligospora



MICORRIZAS

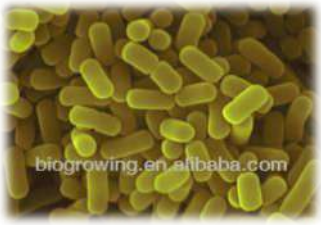
Ectomicorrizas

Micorrizas Arbusculares

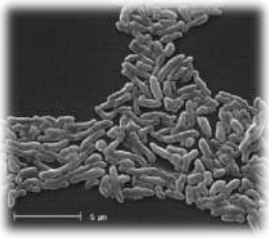


Bacillus subtilis

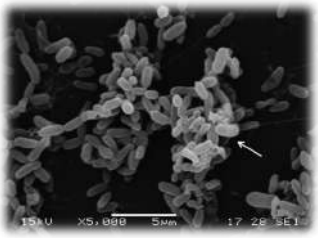
Bacillus amyloliquefaciens



Bacillus licheniformis
Bacillus methylotrophicus
Bacillus firmus
etc...



Bradyrhizobium japonicum



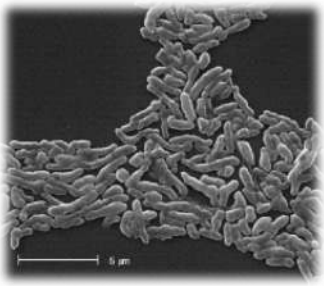
Azospirillum brasiliense

BACILLUS SPP. VS NEMATÓIDES

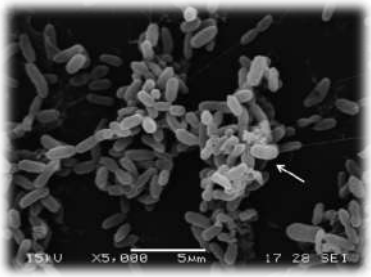
Competição – supressão

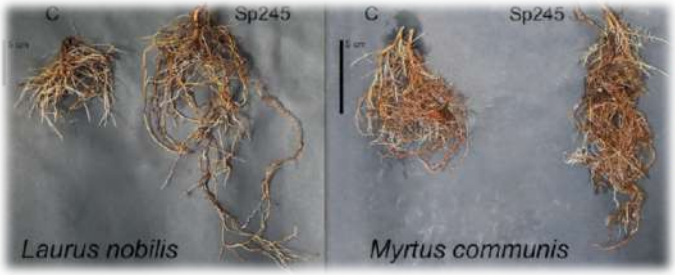
Produção de toxinas – interferência no ciclo de vida dos nematoides

Bradyrhizobium japonicum
Bradyrhizosbium elkanii



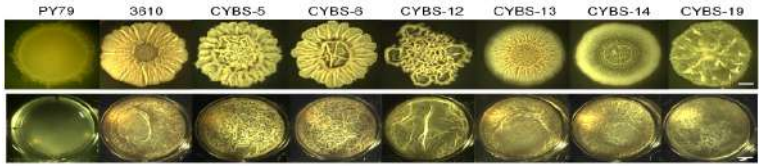
Azospirillum brasiliense
Nitrospirillum amazonense

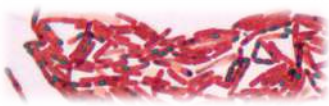




ESPECIFICIDADE DE *BACILLUS* SPP.

- ✓ **Especificidade de linhagens**
  - ✓ *Homogeneidade de DNA em linhagens de mesma espécie (mín. 70%)*
  - ✓ *Alterações em funções de ajuste ao ambiente (seleção diferenciada)*
- ✓ **Facilidade de cultivo e formulação** – formação de endósporos
  - ✓ *Estabilidade, logística, tempo de prateleira, resistência*



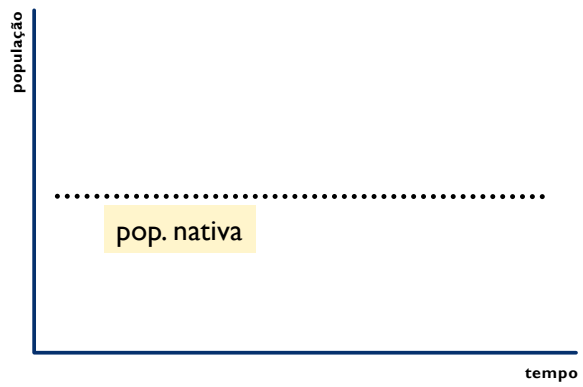


QUANTO INOCULAMOS? HÁ "INUNDAÇÕES" NAS ÁREAS?

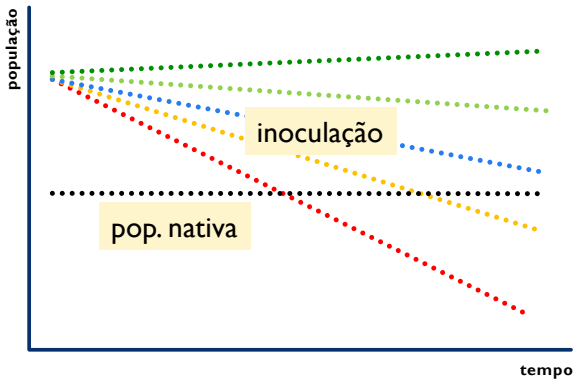
- ✓ **Concentrações de produtos (10^7 a 10^{11} UFC/mL ou g)**
- ✓ **Dosagens de 0,1 a 2L/ha ou kg/ha**
- ✓ **Média de 10^9 células/mL e dosagem de 1L/ha**
  - ✓ *Considerando 1ha e profundidade de 10cm*
  - ✓ *10^4 células/g de solo*

Compare com a comunidade nativa do solo!

OS MICRORGANISMOS INOCULADOS PERMANECEM NAS ÁREAS?



OS MICRORGANISMOS INOCULADOS PERMANECEM NAS ÁREAS?

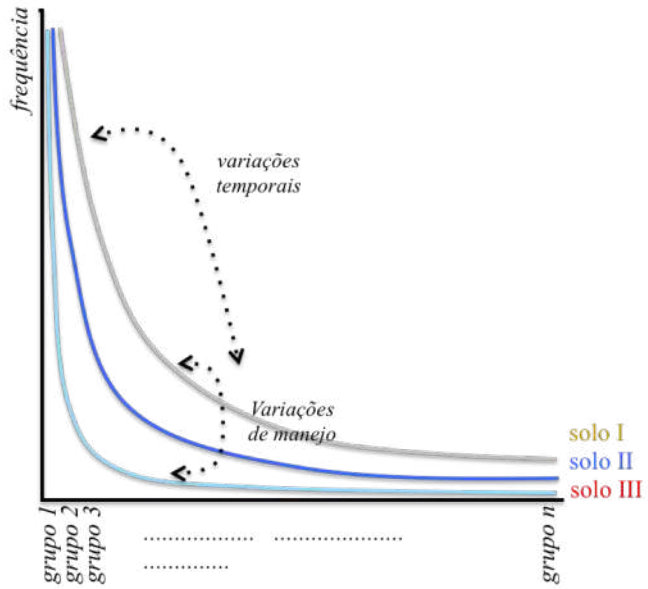


- ✓ **Ambiente**
  - ✓ ***pH***
  - ✓ ***Temperatura***
  - ✓ ***Oxigênio***
  - ✓ ***Umidade***
- ✓ **Interações**
  - ✓ ***Simbioses***
  - ✓ ***Conectividade***

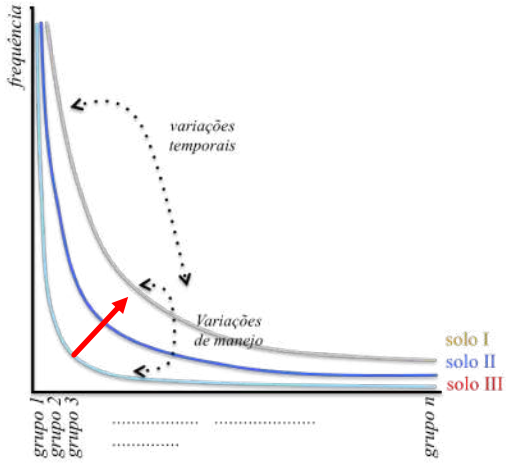
OS MICRORGANISMOS INOCULADOS PERMANECEM NAS ÁREAS?

Resposta distinta para procariotos e eucariotos!

Ativadores	Repositores
Estímulo aos organismos presentes no solo	Inoculação/reposição da biodiversidade do solo

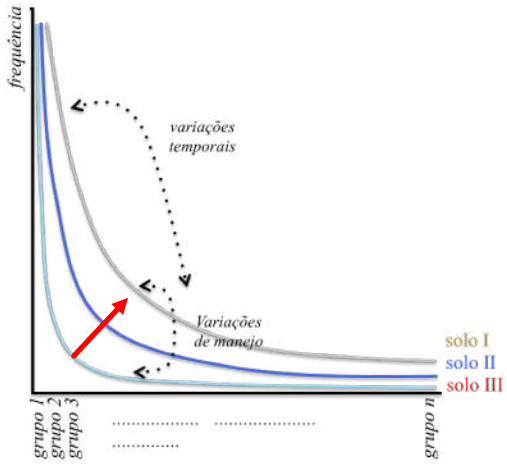


COM ATUA UM ATIVADOR?



- ✓ **Indução de atividade inespecífica**
  - ✓ ***Nutricional***
  - ✓ ***Indução química***
  - ✓ ***Indução física***
  - ✓ ***Resposta biológica***

COM ATUA UM REPOSITOR?



- ✓ **Reposição de biodiversidade**
- ✓ **Eficiência por probabilidade**
- ✓ **Podem ter papel ativador**

INDICADORES DE MELHORIA DA BIOLOGIA DO SOLO

- **Menor incidência de doenças/pragas em solos**
- **Melhor enraizamento da planta**
- **Melhor estruturação física do solo**
- **Melhor eficiência na absorção de nutrientes**
- **Melhor degradabilidade de defensivos**

Exuberância e sanidade do Sistema radicular!

DESAFIOS DO MERCADO DE BIOLÓGICOS

✓ Disseminação do conhecimento para usuários (produtores, consultores, empresas, etc)

✓ Consistência de resultados (principalmente devido a correto uso e expectativa)

✓ Consolidação de custos (dirigida pelo conhecimento e quantidade de usuários)

✓ Desenvolvimento natural do mercado

Microbiologia do solo

Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso
Author

Fernando Dini Andreote
Author

Sinopse

Este livro traz estudos sobre microrganismos que habitam o solo, microrganismos que vivem em associação com animais e com plantas.

Baixar PDF

Categorias
Microbiologia do solo

ISBN-13 (15)
978-85-86481-56-7

doi
10.11606/9788586481567

PORTAL DE LIVROS ABERTOS DA USP

OBRIGADO!!!

53

|fdandreo@gmail.com |fdandreo@usp.br|