

Microbiologia de solos

Olericultura

Anderson Ferreira

Ecologia e Genética Microbiana

anderson.ferreira@embrapa.br

Sorriso, 01 a 02/12/2011



PESQUISA AGROPECUÁRIA
INOVAÇÃO • QUALIDADE DEVIDA

Embrapa

Agrossilvipastoril

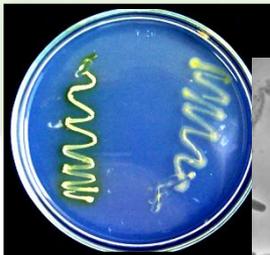
Microrganismos

Quem são?

Bactérias
Actinomicetos
Cianobacérias



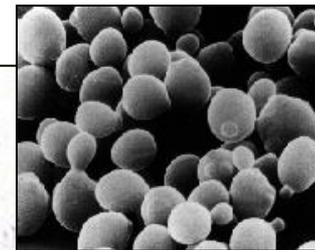
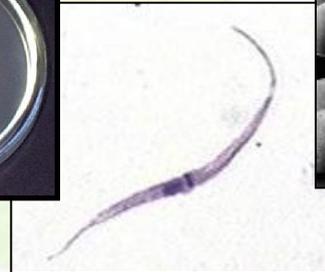
Procariotos



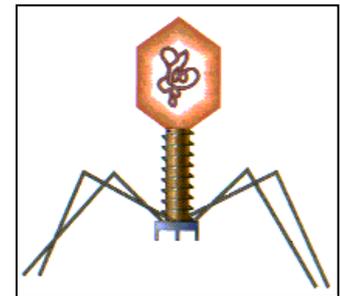
Fungos
Protozoários
Algas Unicelulares



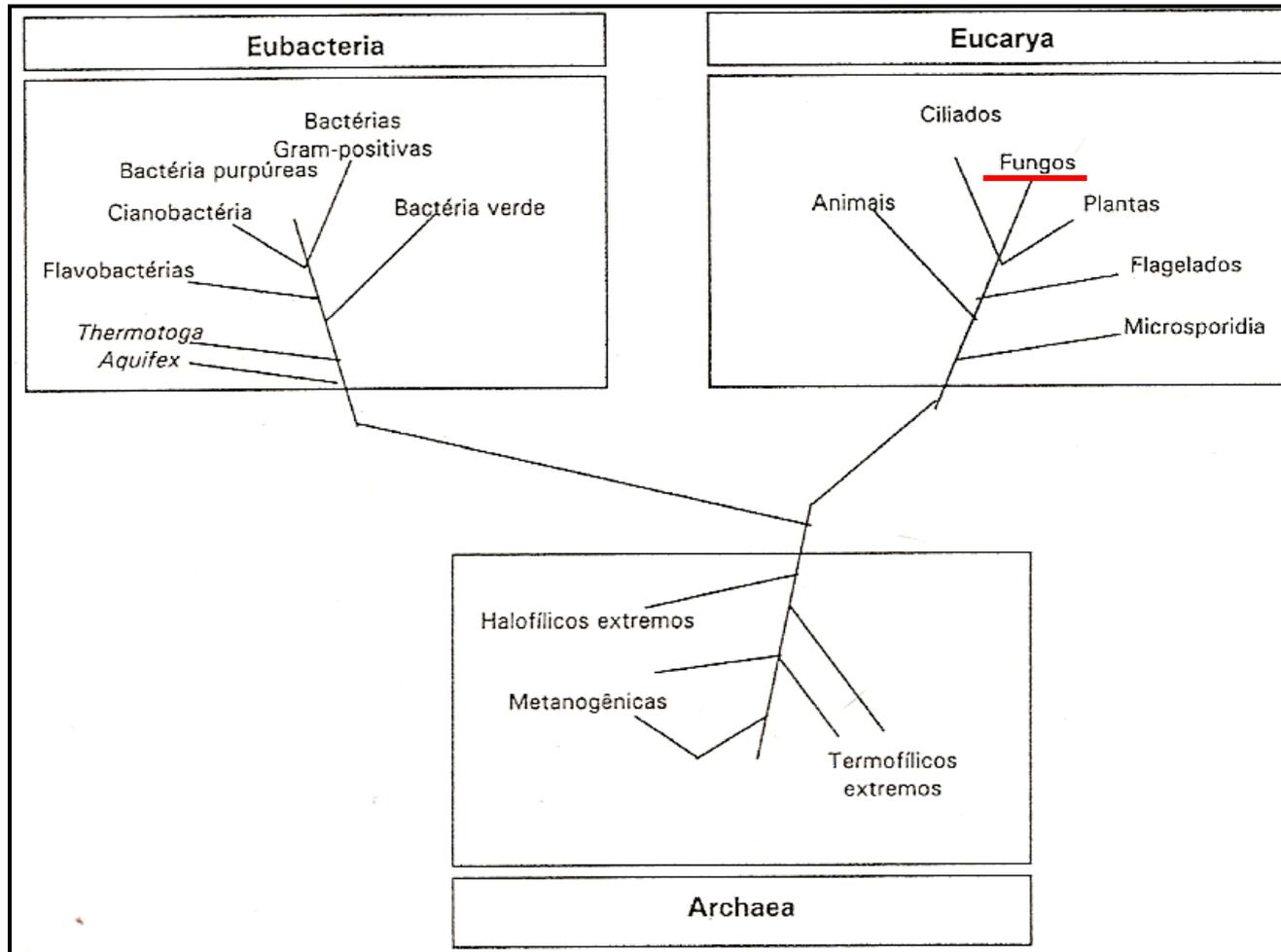
Eucariotos



Vírus



Três Domínios



Árvore filogenética derivada das seqüências de base de RNA ribossômico (adaptado de Carl Woese).
 Fonte: Melo et al., 2002.

Fungos

Quem são?



<http://cienciahoje.uol.com.br/>



<http://sociencias-chat.blogspot.com>

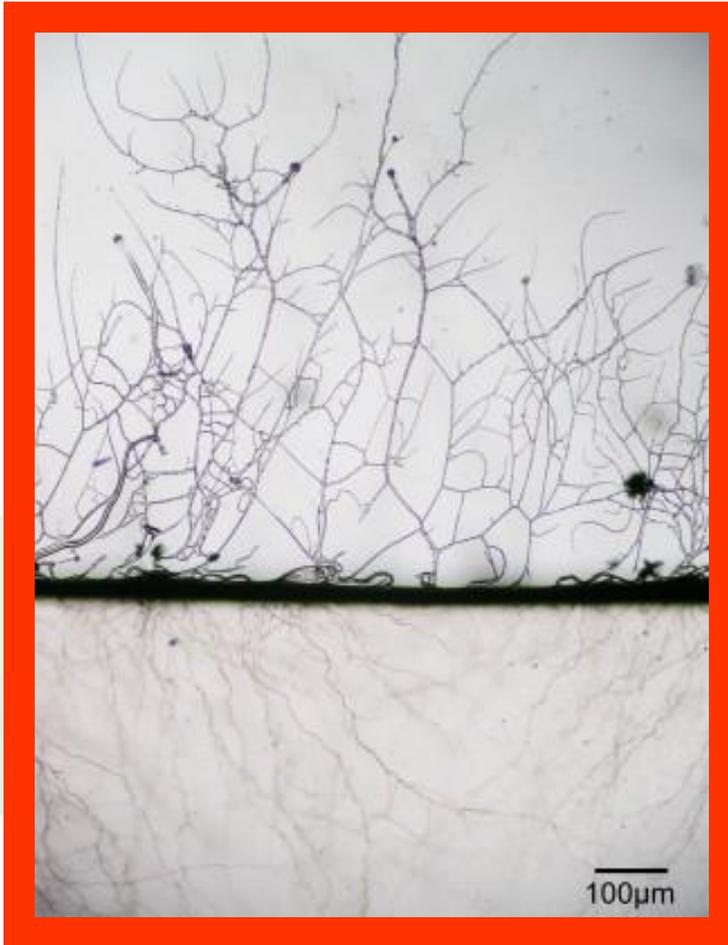
Fungos

Quem são?

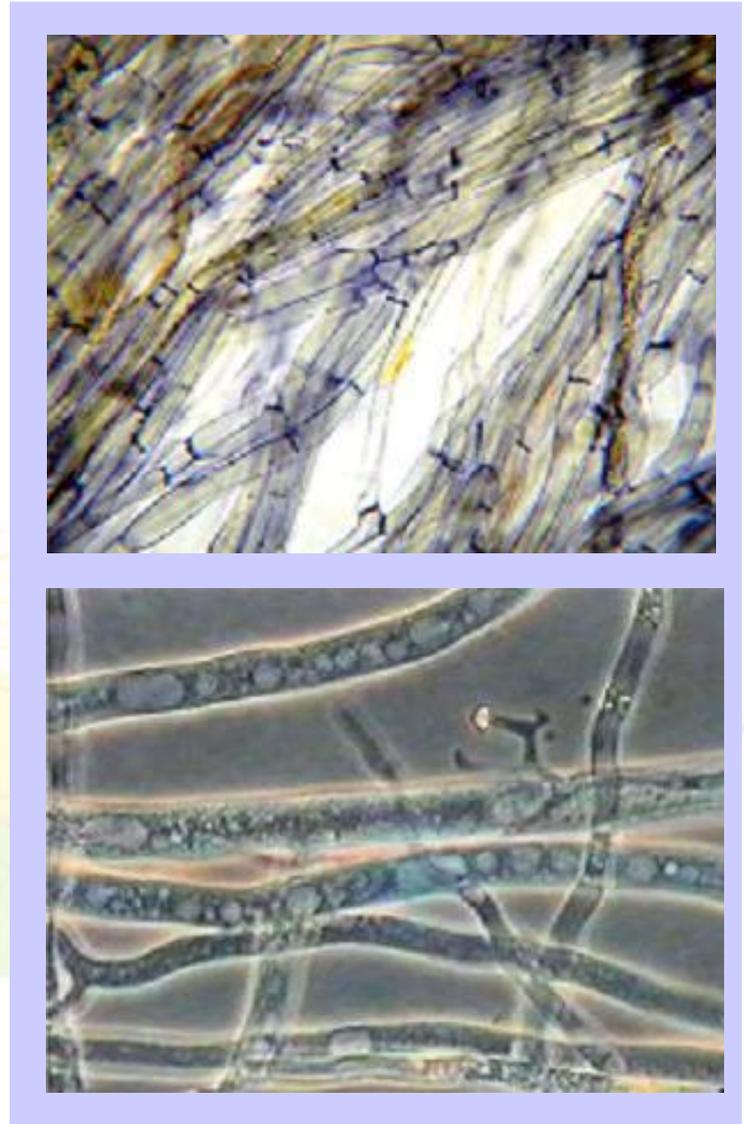


Fungos

Quem são?



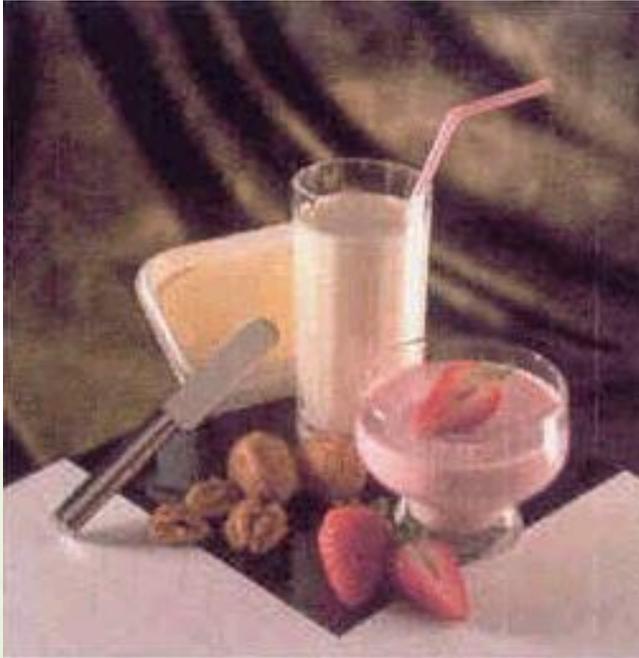
<http://cienciahoje.uol.com.br/>



www.micomania.rizoazul.com

Bactérias

Quem são?

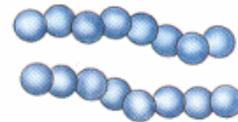


Bactérias

Quem são?



cocos



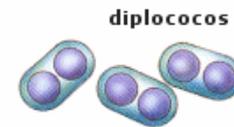
estreptococos



espirilos



esporos bacterianos



diplococos



estafilococos



bactéria flagelada



vibriões



bacilos

Microrganismos

Onde eles podem ser encontrados???

Em quase todos os
ambientes da Terra



Temp elevadas
Temp baixas
Ambientes hipersalinos
Ambientes ácidos



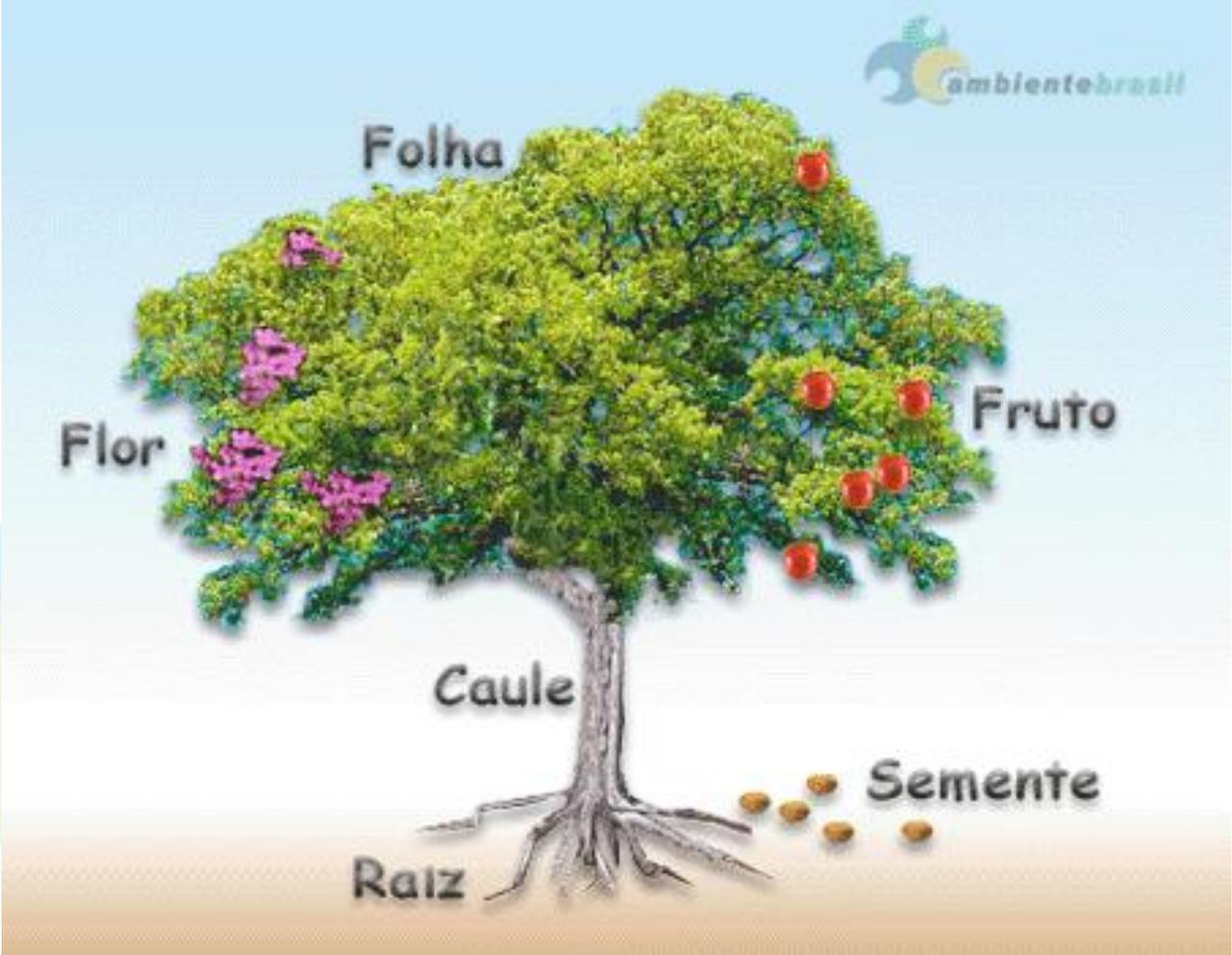
Florestas
Recifes de corais
Lagos tropicais
mares profundos
Áreas agrícolas



Microrganismos

Associados a...

- Solo
- Rizosfera
- Rizoplasma
- Raiz
- Caule
- Ramos
- Folhas
- Flores
- Sementes



Microrganismos

Associados a...

Solo

Rizosfera

Rizoplano

Raiz

Caule

Ramos

Folhas

Flores

Sementes



Microrganismos

Associados a...

Solo

Rizosfera

Rizoplano

Raiz

Caule

Ramos

Folhas

Flores

Sementes



Importância da qualidade do solo - Incorporação

A decorative graphic at the bottom of the slide featuring a sun with rays, a blue wave, and green and yellow wavy bands. Faint icons of a plant, a circle, and a leaf are visible within the green band.

Importância da qualidade da água - Irrigação

Solos



Microrganismos

Presença no solo



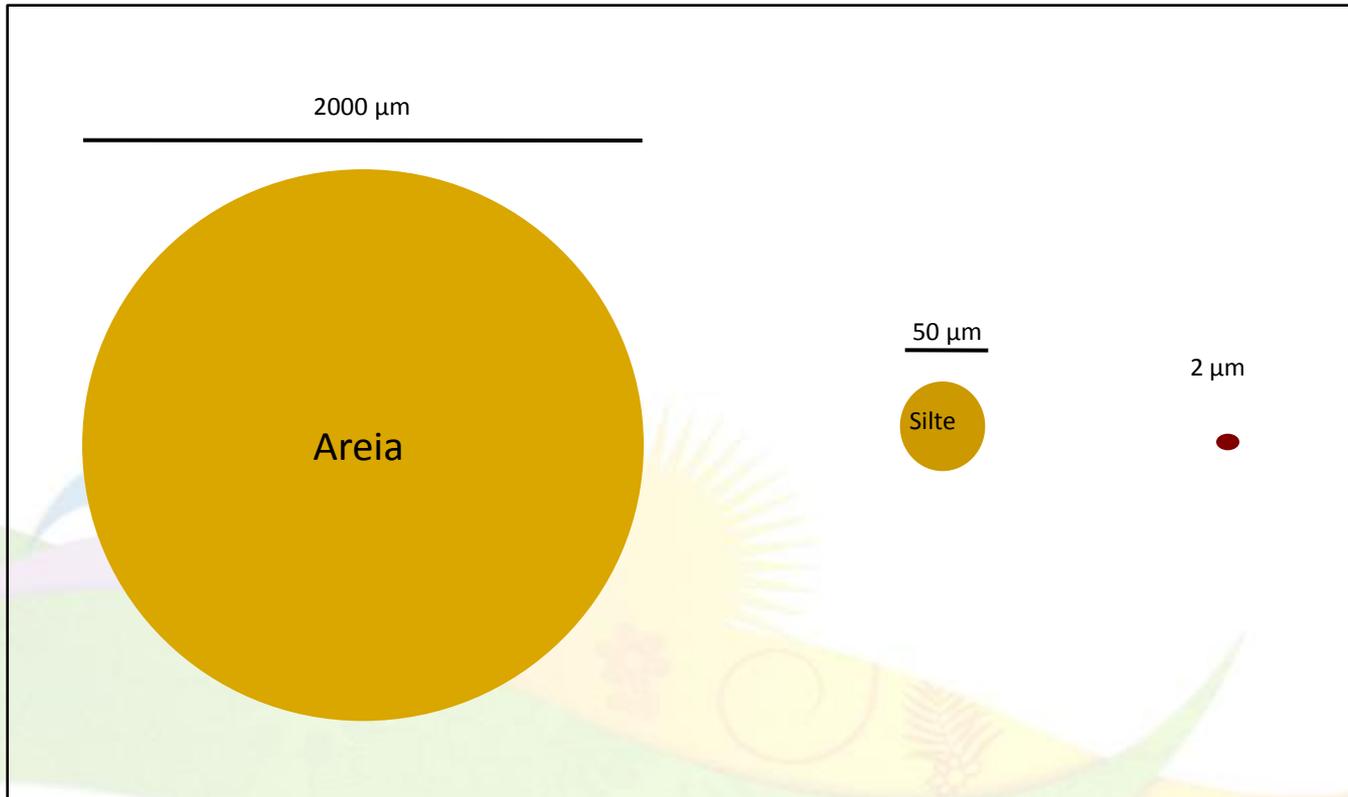
www.obomverdureiro.com.br



Foto: Luis Antônio Suita de Castro

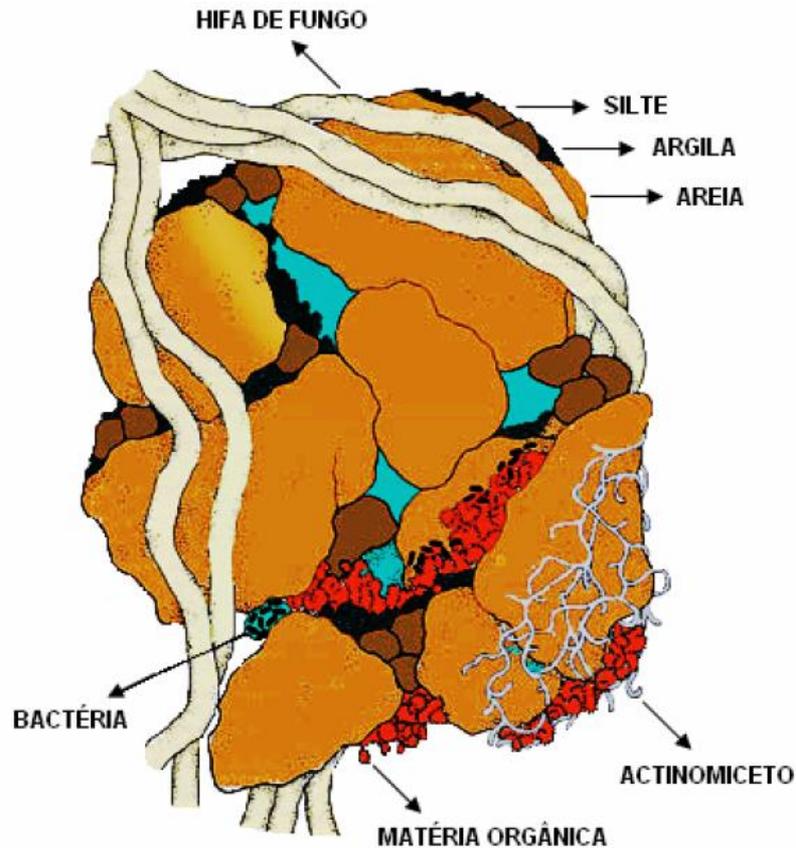
Microrganismos

Presença no solo

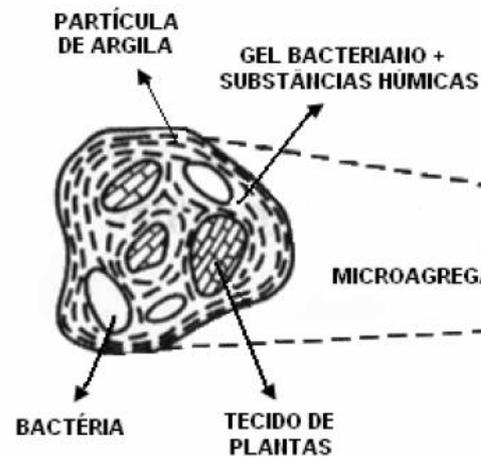


Microrganismos

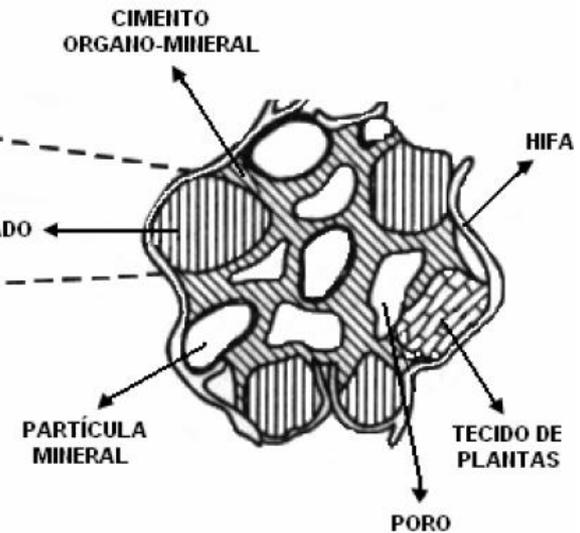
Presença no solo



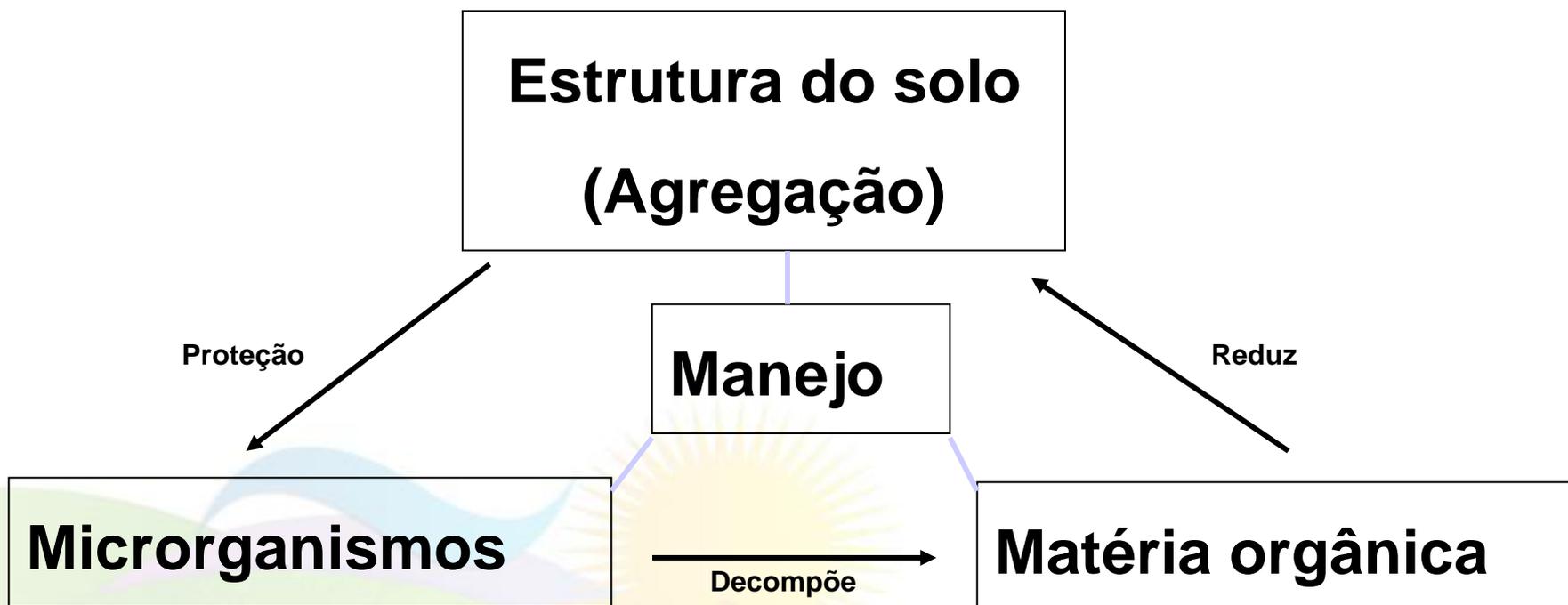
MICROAGREGADO



MACROAGREGADO



ESQUEMA DA CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA DO SOLO DUCHAUFOUR (1998)



Indicadores microbiológicos de qualidade de solo

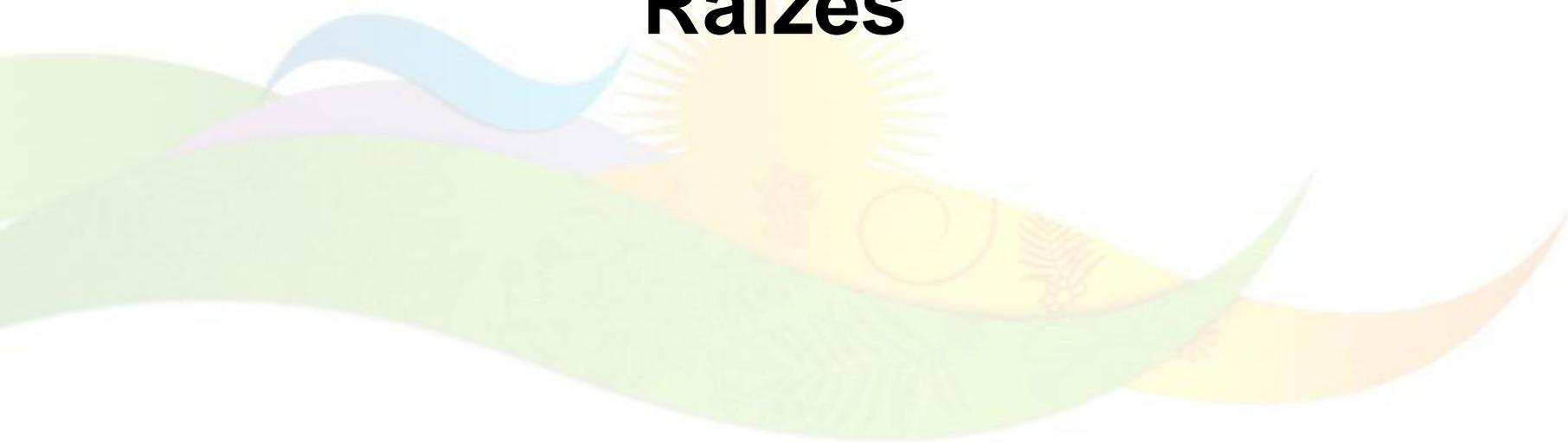
Biomassa microbiana

Enzimas (C, P e S - β -glucosidase, fosfatase ácida e arilsulfatase)

Biodiversidade

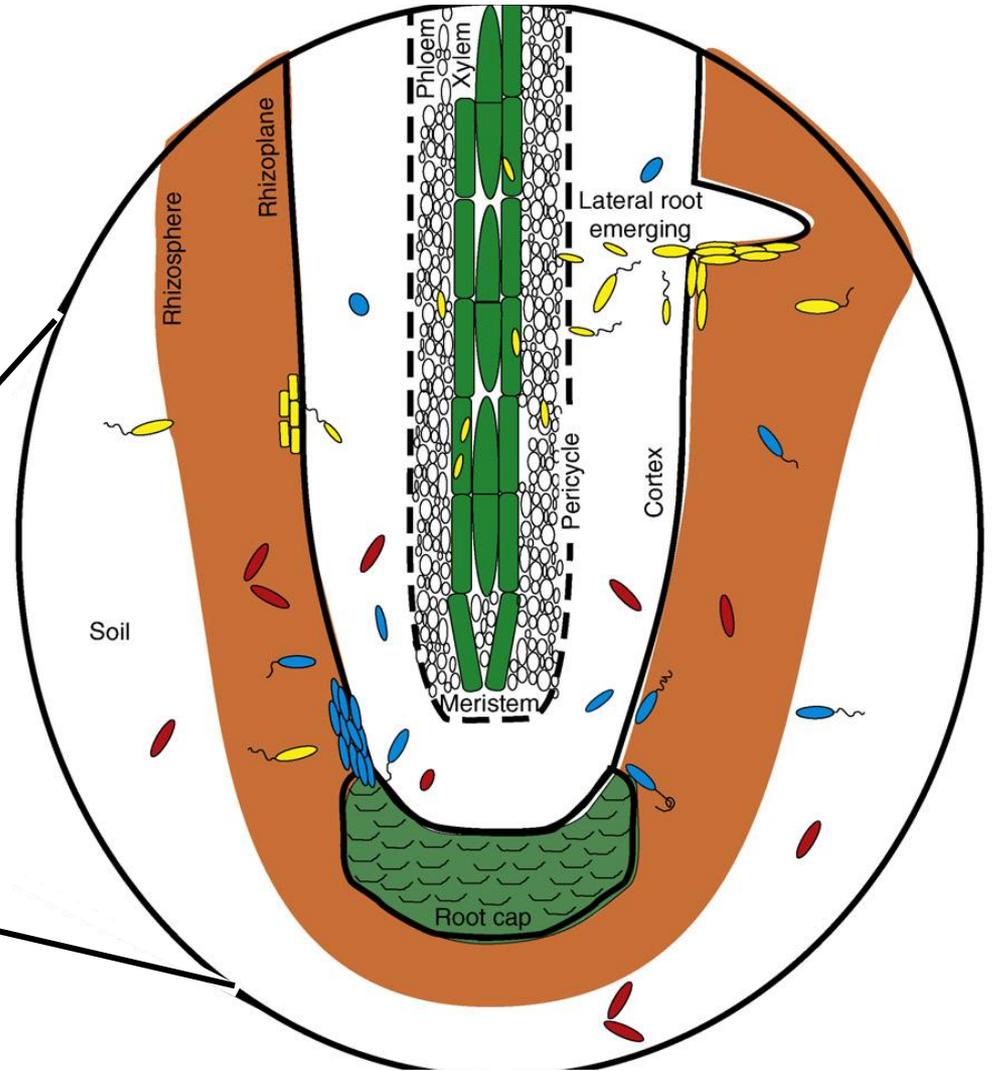


Raíces



Microrganismos

Presença nas raízes



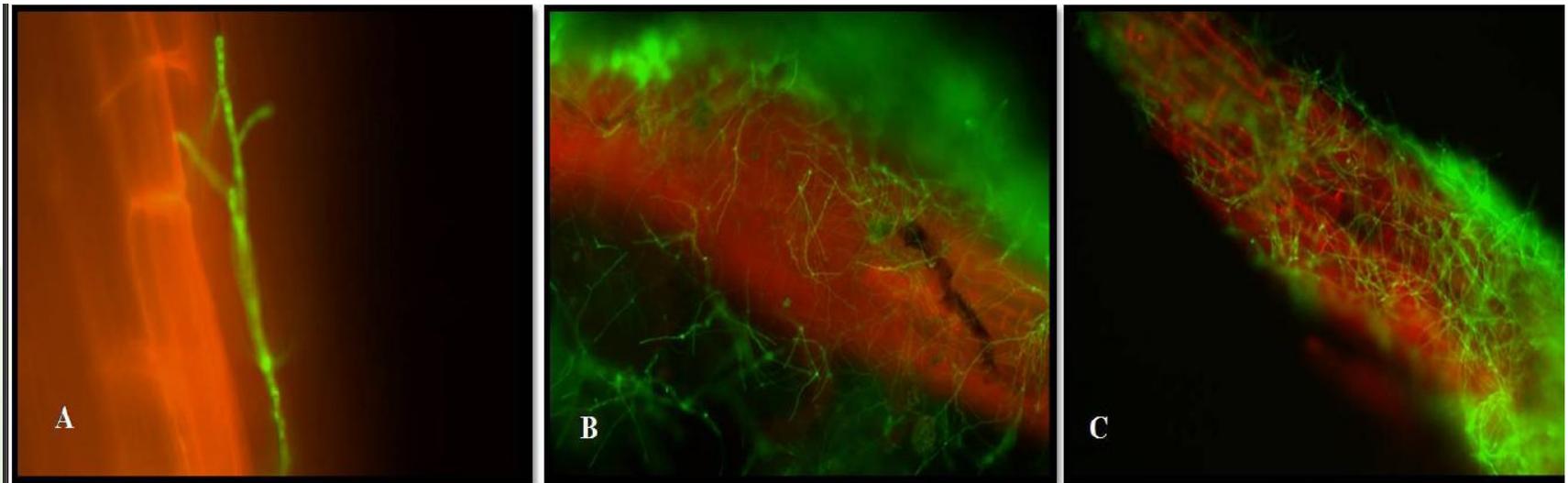
Modificado a partir de Hardoim et al., 2008

www.portalsaofrancisco.com.br

Microrganismos

Presença nas raízes

Interações entre plantas e microrganismos



Pallu, 2010 (Tese)

Colonização de Cana-de-açúcar por fungo.

Microrganismos

Presença nas raízes

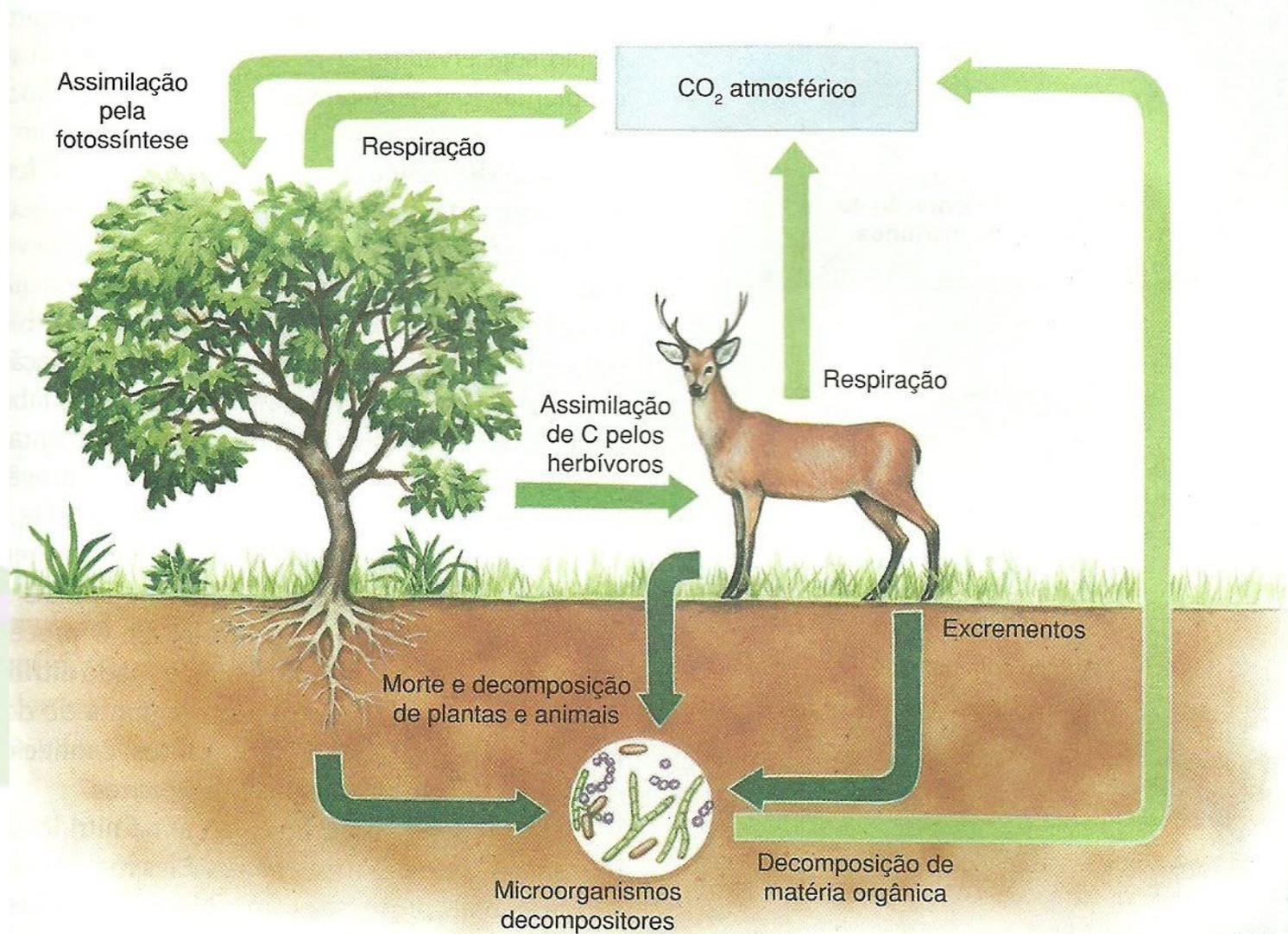
Mostrar exemplo sobre cultivo sem uso de solo.



Transformações bioquímicas no solo

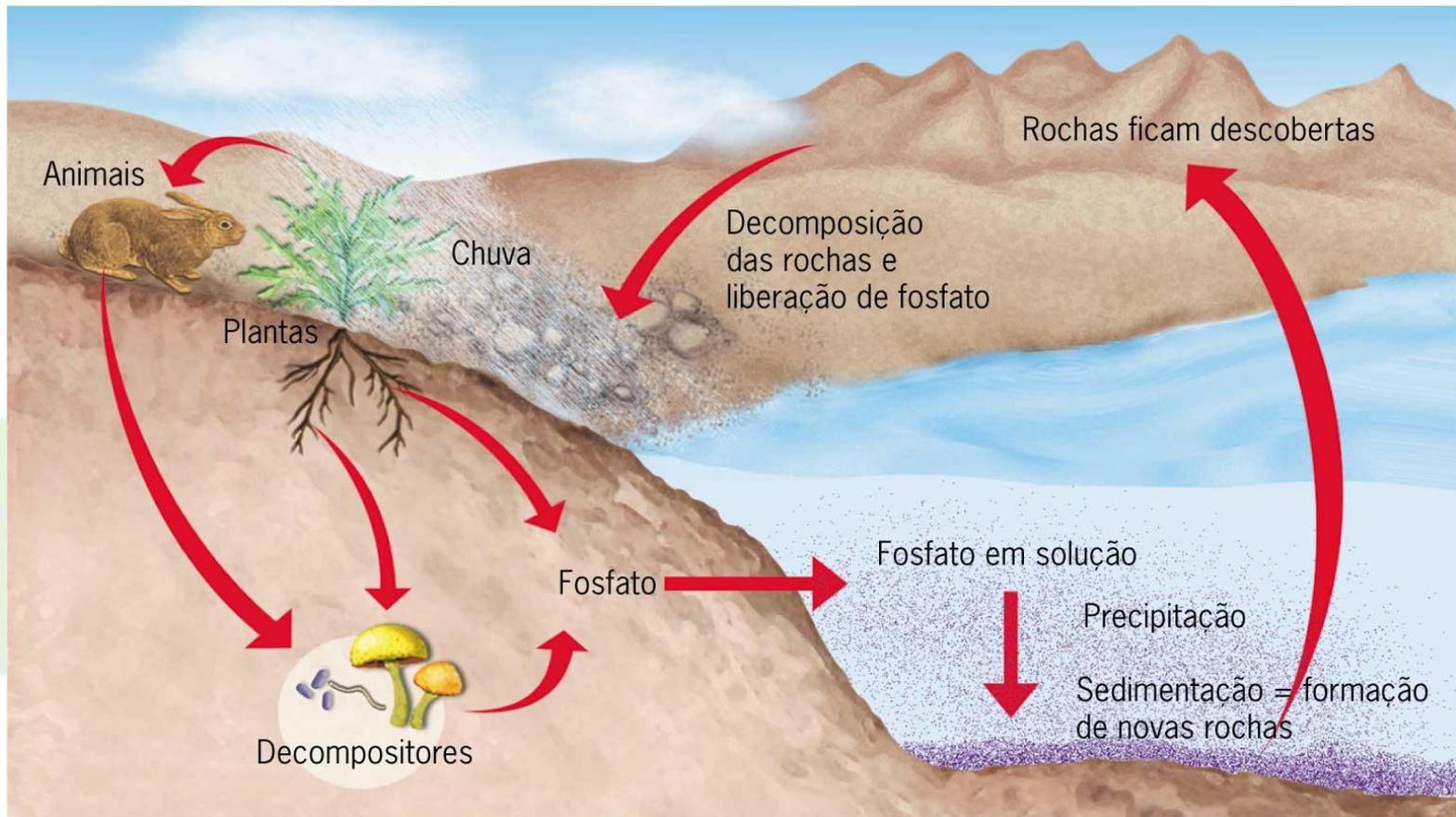


Ciclo Carbono

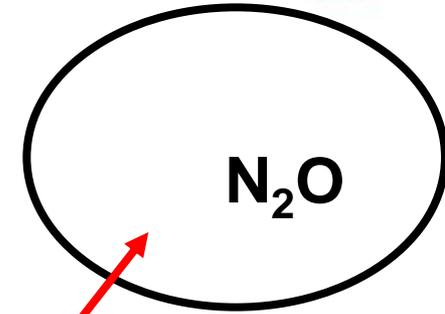
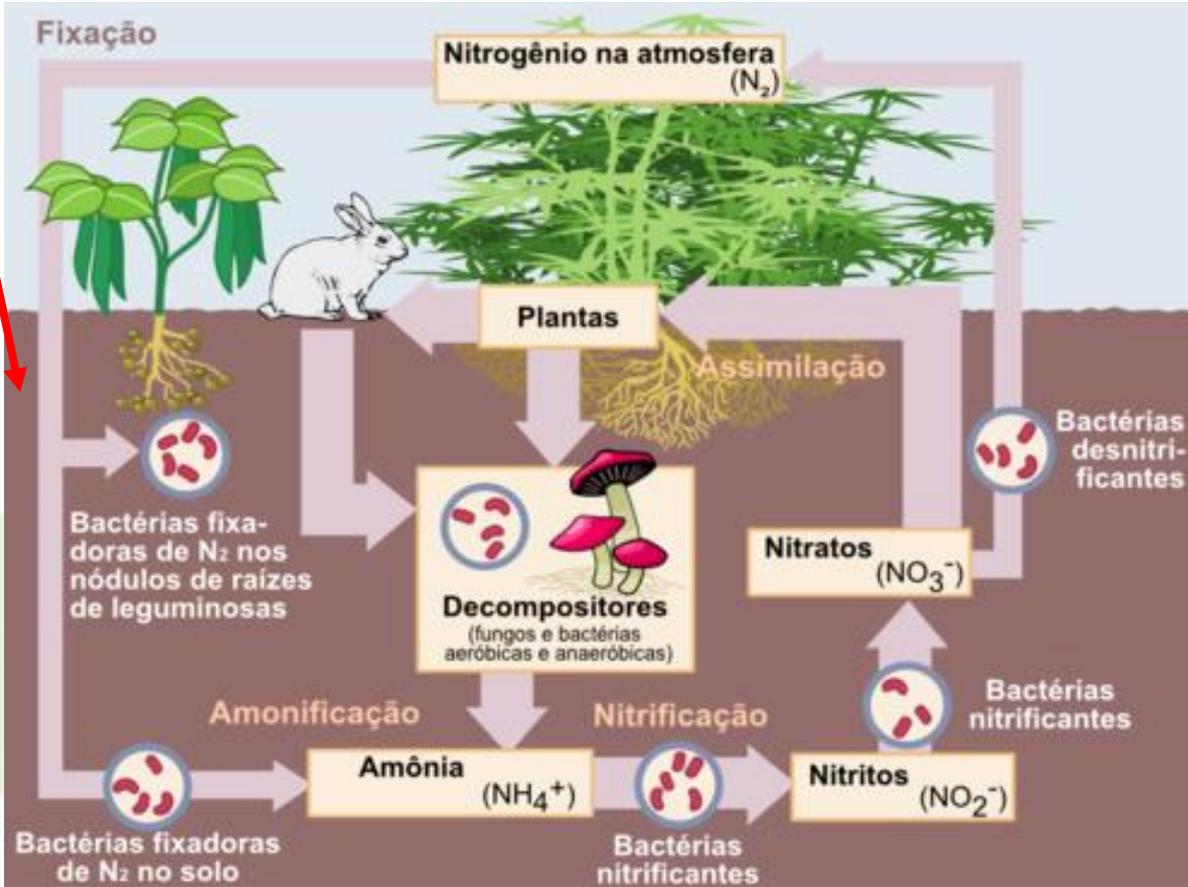


Ciclo Fósforo

Ciclo do fósforo



Ciclo Nitrogênio



150 x +

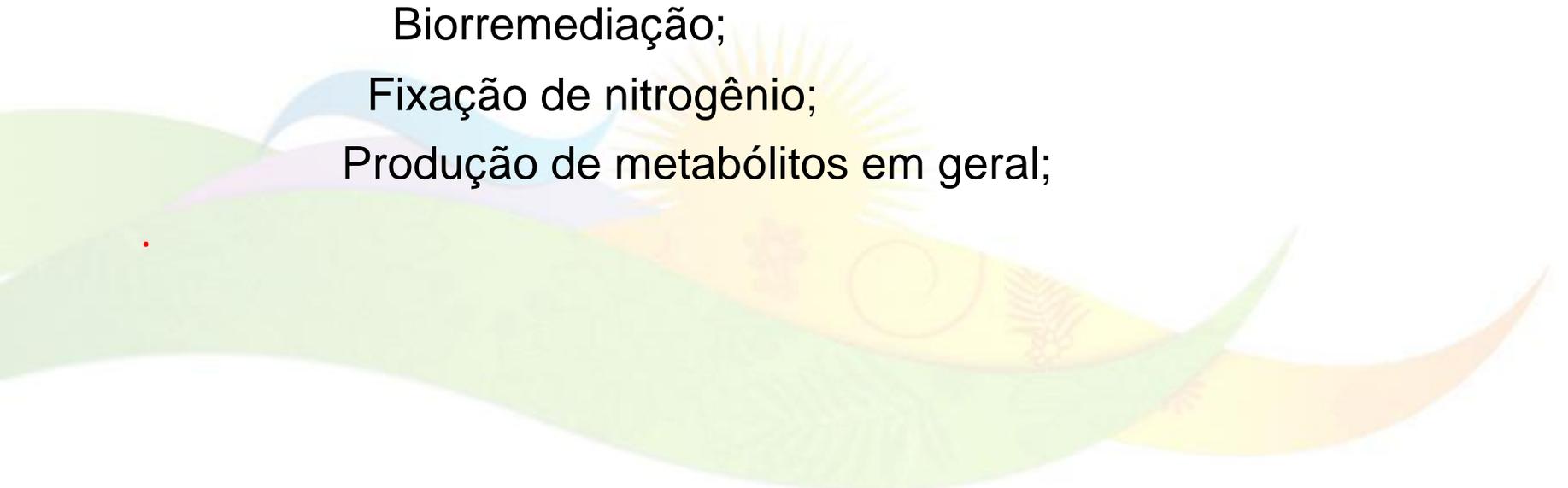


Exemplos de importância na olericultura



Importância das comunidades microbianas

Na olericultura: Ciclagem dos Nutrientes;
Promoção de crescimento;
Indutores de resistência sistêmica em plantas;
Controle biológico de fitopatógenos;
Controle biológico de insetos;
Biorremediação;
Fixação de nitrogênio;
Produção de metabólitos em geral;



Importância da comunidade microbiana

Na olericultura: biodegradação

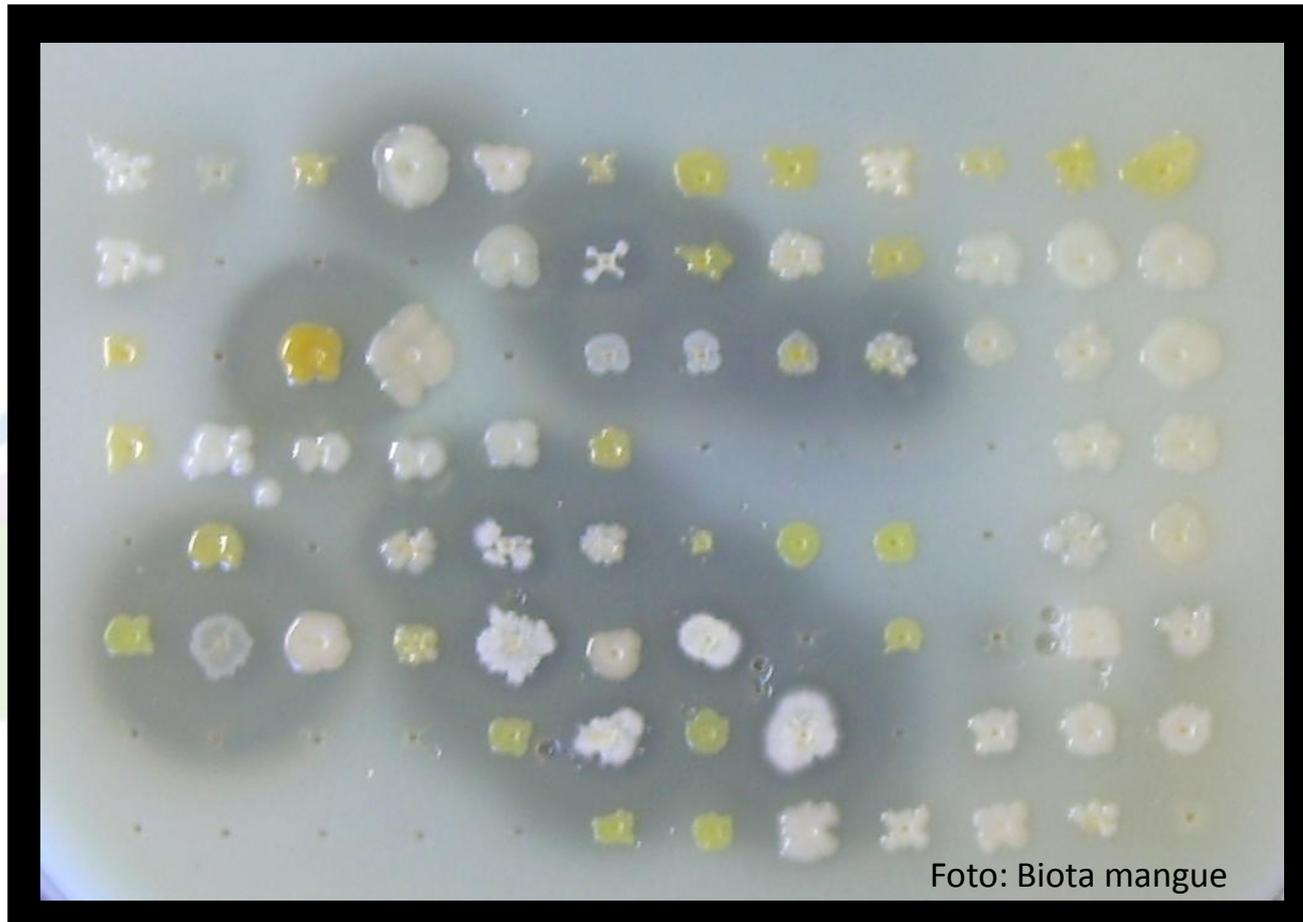
Foto: www.quimica.com.br



Cometabolismo

Importância da comunidade microbiana

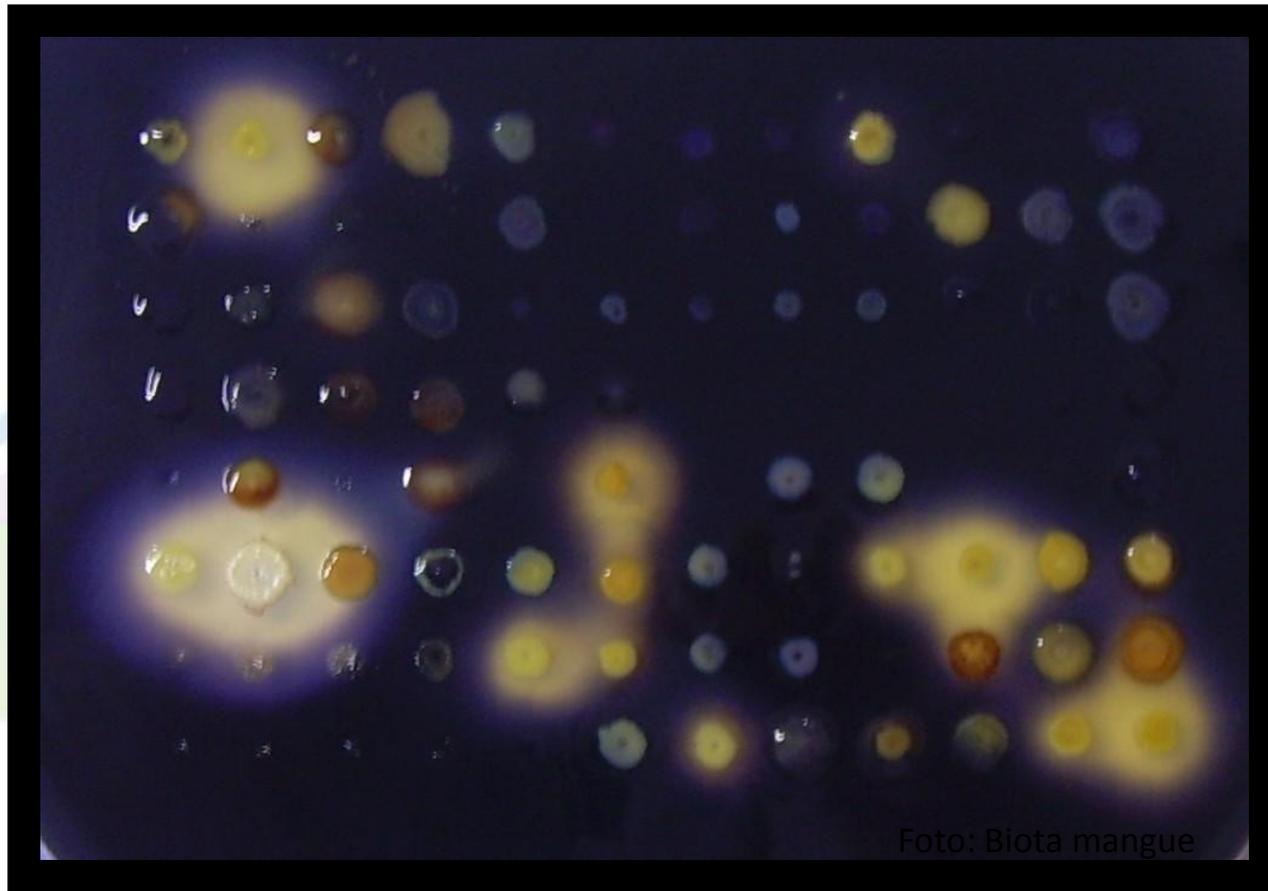
Na olericultura: produção de protease



Colônias bacterianas crescidas em meio de cultura com proteínas.

Importância da comunidade microbiana

Na olericultura: produção de amilase

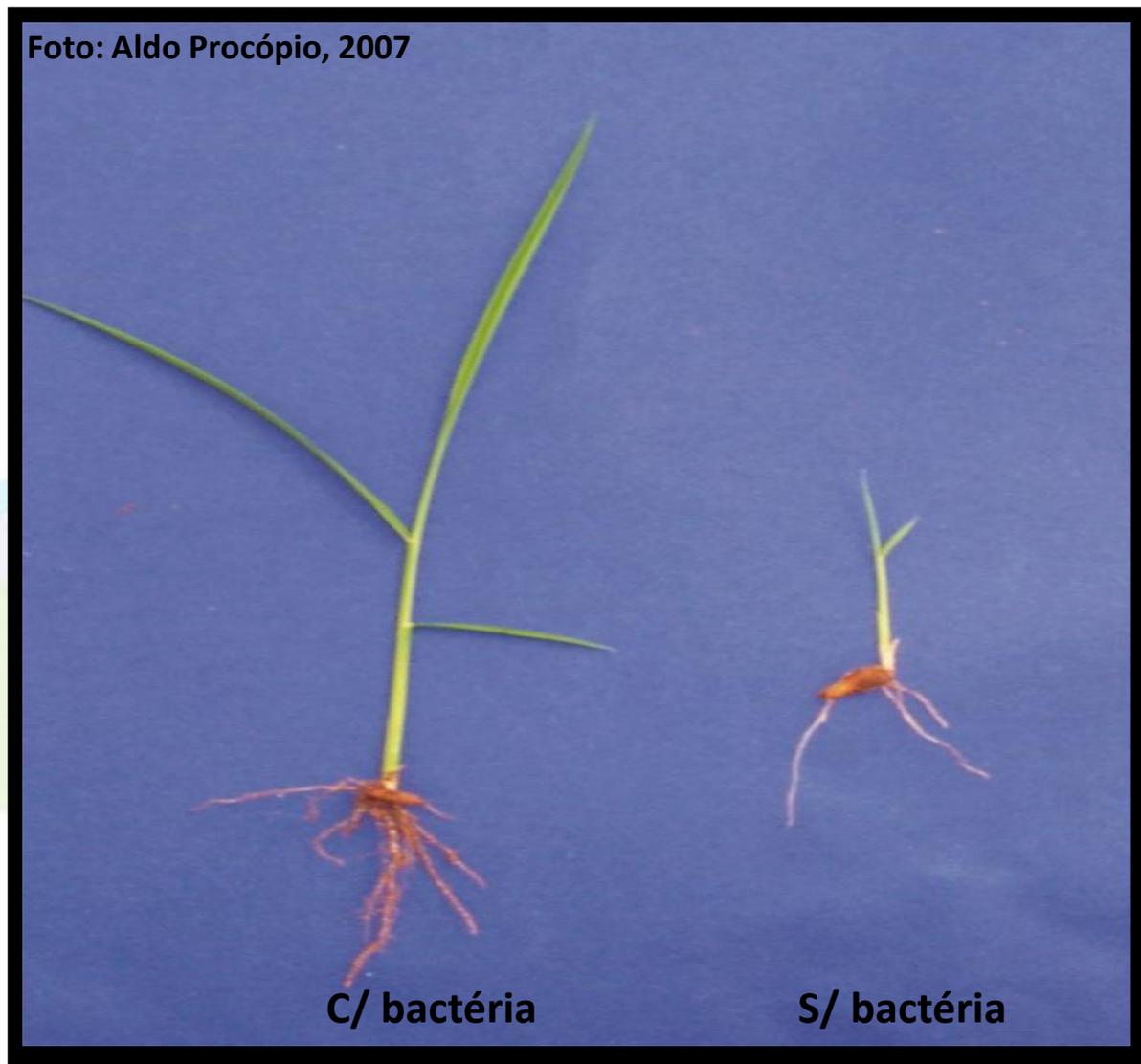


Colônias bacterianas crescidas em meio de cultura com amido. Coloração com iodo.

Importância da comunidade microbiana

Na olericultura: promoção de crescimento

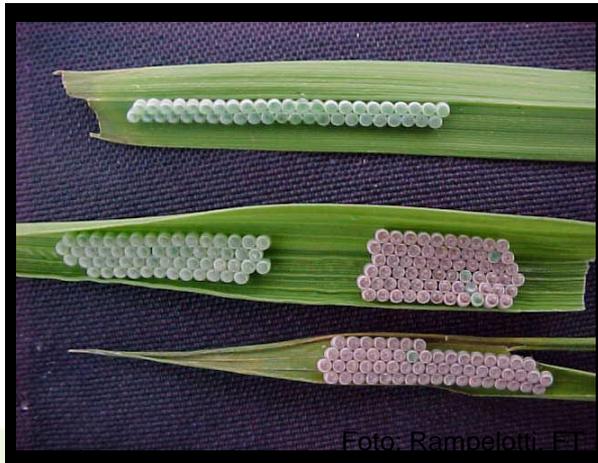
Foto: Aldo Procópio, 2007



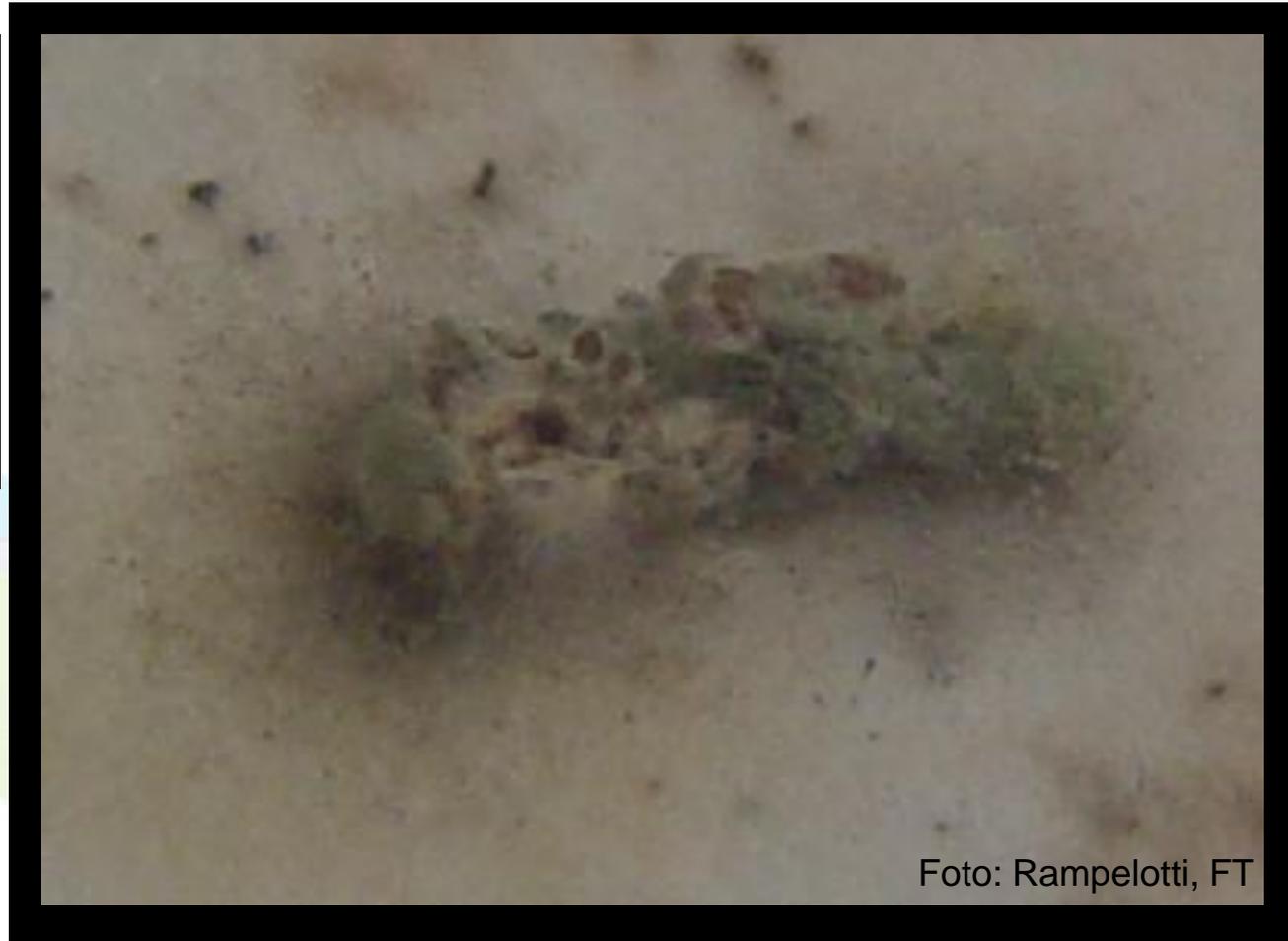
Arroz inoculado com bactéria promotora de crescimento.

Importância da comunidade microbiana

Na olericultura: controle biológico de insetos



Postura de *Tibraca limbiventris*.



Postura de *Tibraca limbiventris* atacada pelo fungo *Metarhizium anisopliae*.

Importância da comunidade microbiana

Na olericultura: controle biológico de insetos

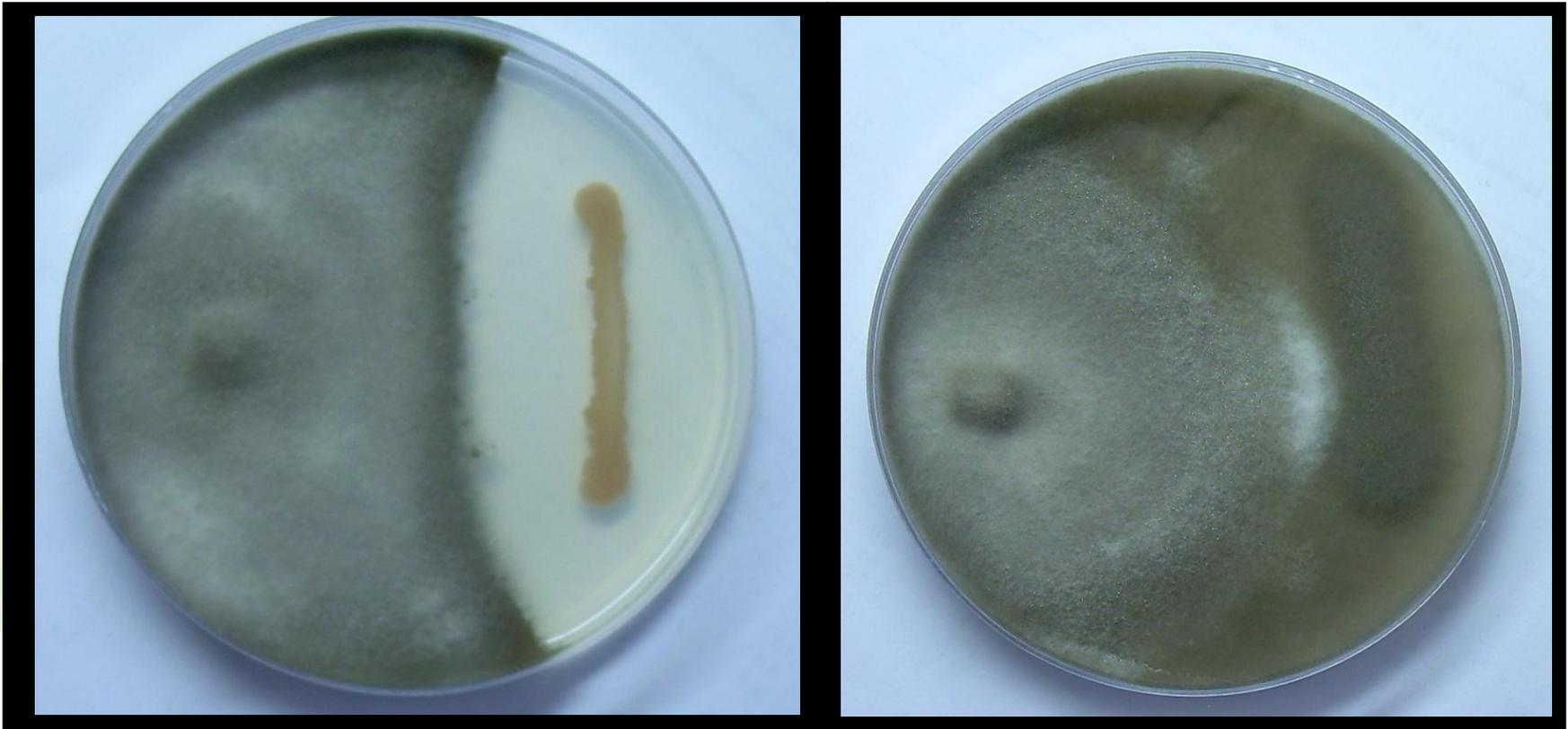


Tibraca limbativentris
atacado pelo fungo
Metarhizium anisopliae.

Foto: Rampelotti, FT

Importância da comunidade microbiana

Na olericultura: controle biológico de doenças

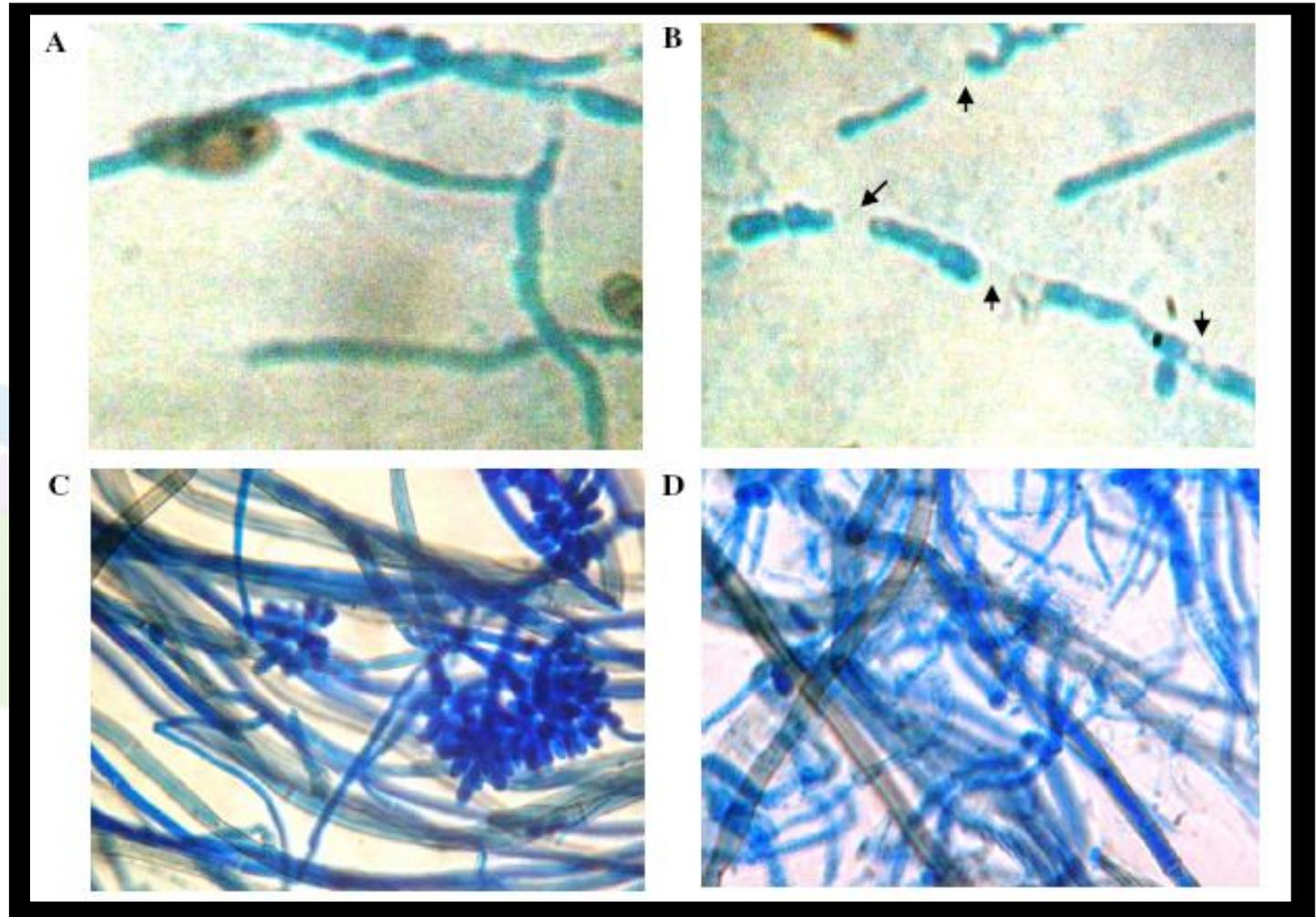


Teste de antagonismo contra fungo fitopatogênico. Bactéria eficiente

Teste de antagonismo contra fungo fitopatogênico. Bactéria ineficiente

Importância da comunidade microbiana

Na olericultura: controle biológico de doenças



Sem quitinase

Com quitinase

Fungo em contato
com quitinase.

Fixação biológica de Nitrogênio



FBN / Nitrogênio

Componente essencial em:

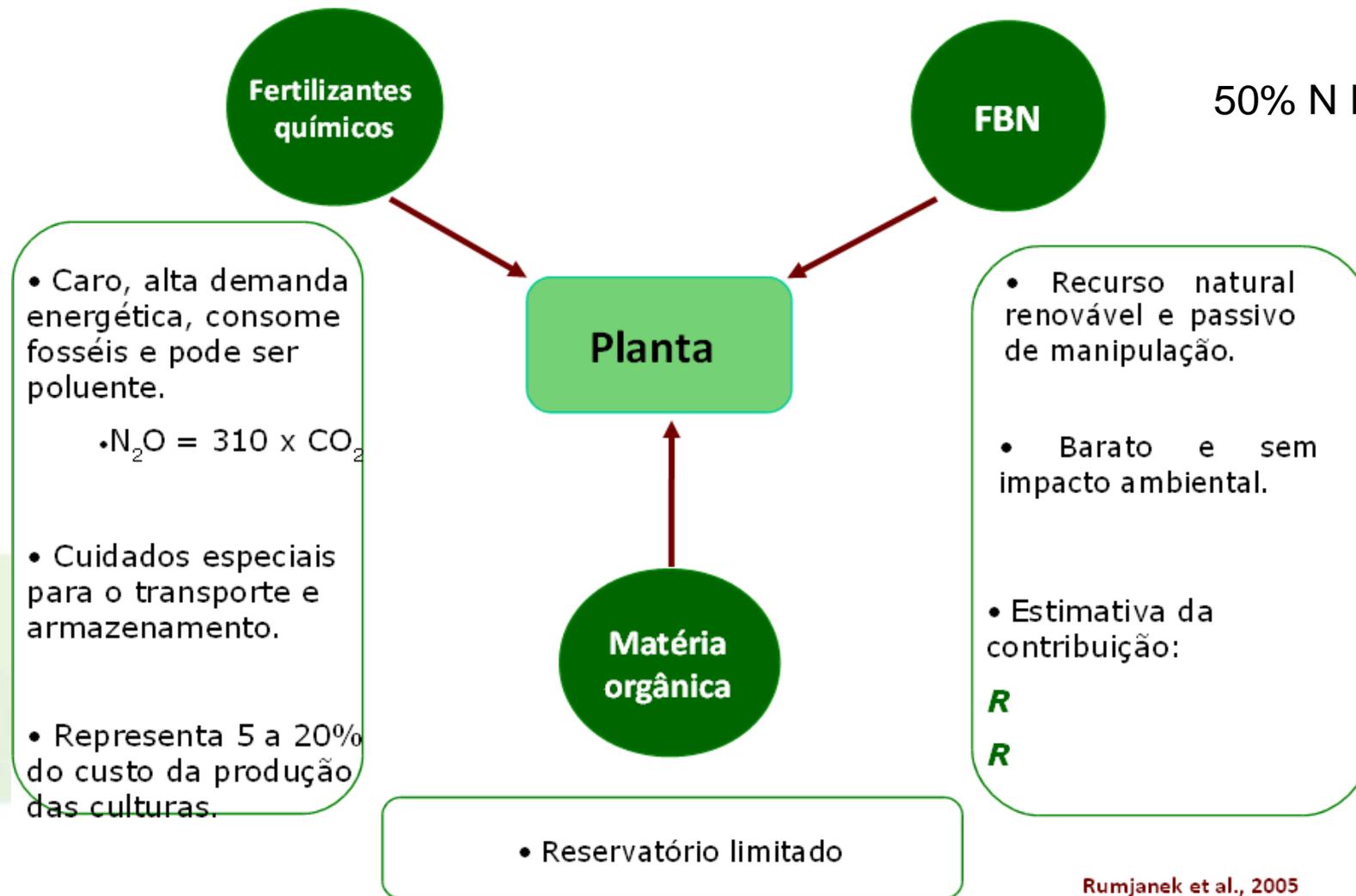
Aminoácidos;
Proteínas;
Ácidos nucleicos;
Hormônios e clorofilas;
entre outras moléculas essenciais.

Van elsas et al., 2006

Moreira & siqueira, 2006

Fontes de N

50% N Fixado

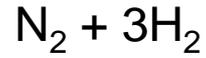


Rumjanek et al., 2005

Alves et al., 2003

Petróleo, 1,5 ton/ton

Indústrial



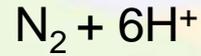
↑Temp ↑Pres

Fertilizante

Bockman, O.C, 1997

Fixação de Nitrogênio

Biológica



ATP



Nitrogenase

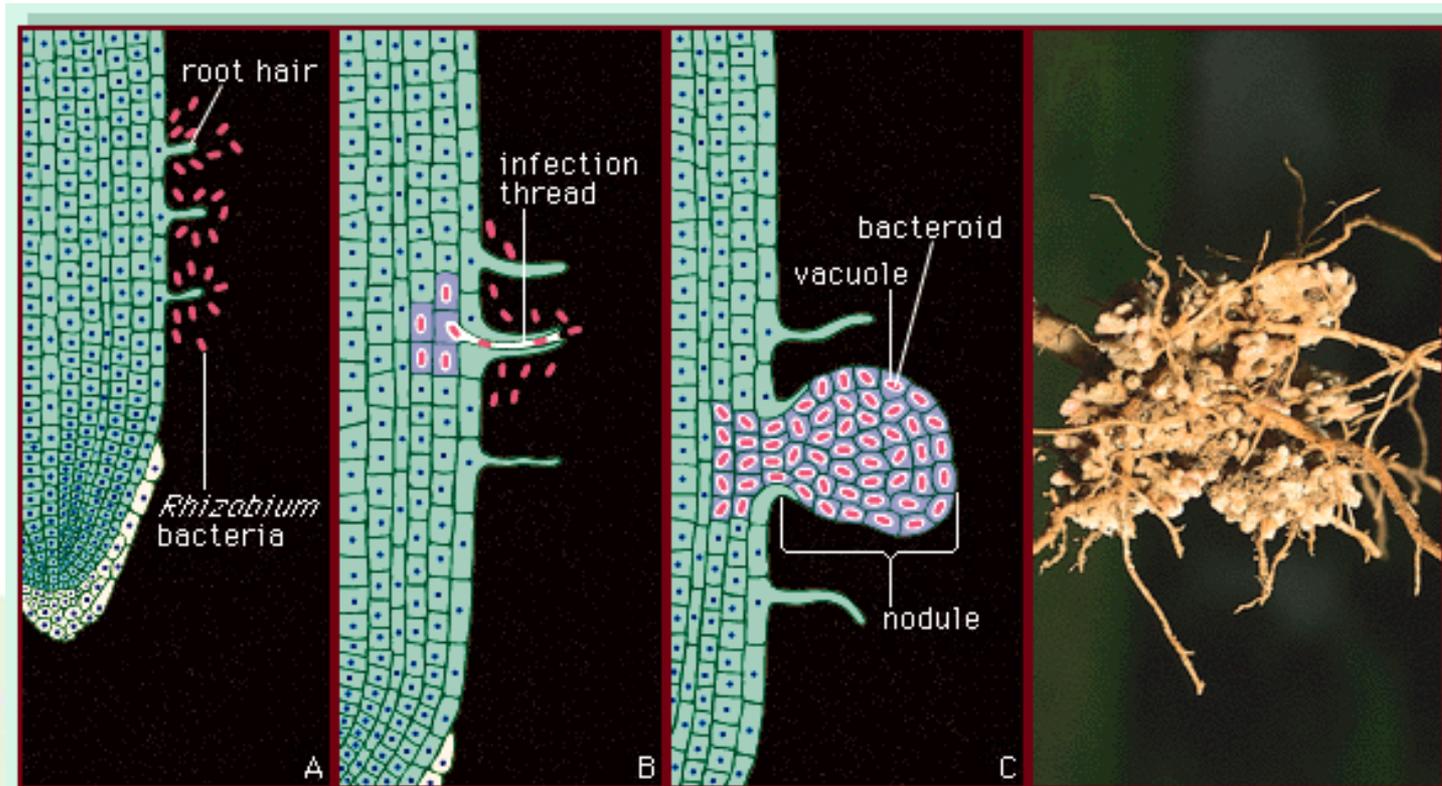
Fertilizante

Nódulos de fixação de nitrogênio



www.cnpab.embrapa.br/images

Representação da formação de nódulos.



©1996 Encyclopaedia Britannica, Inc.

Simbiose: relação benéfica para ambos os organismos

SOJA

Caso mais conhecido
200 kg de N
ou inoculante
= rendimento

Hungria et al., 2007.



FEIJÃO-CAUPI



www.sementestomazetti.com.br

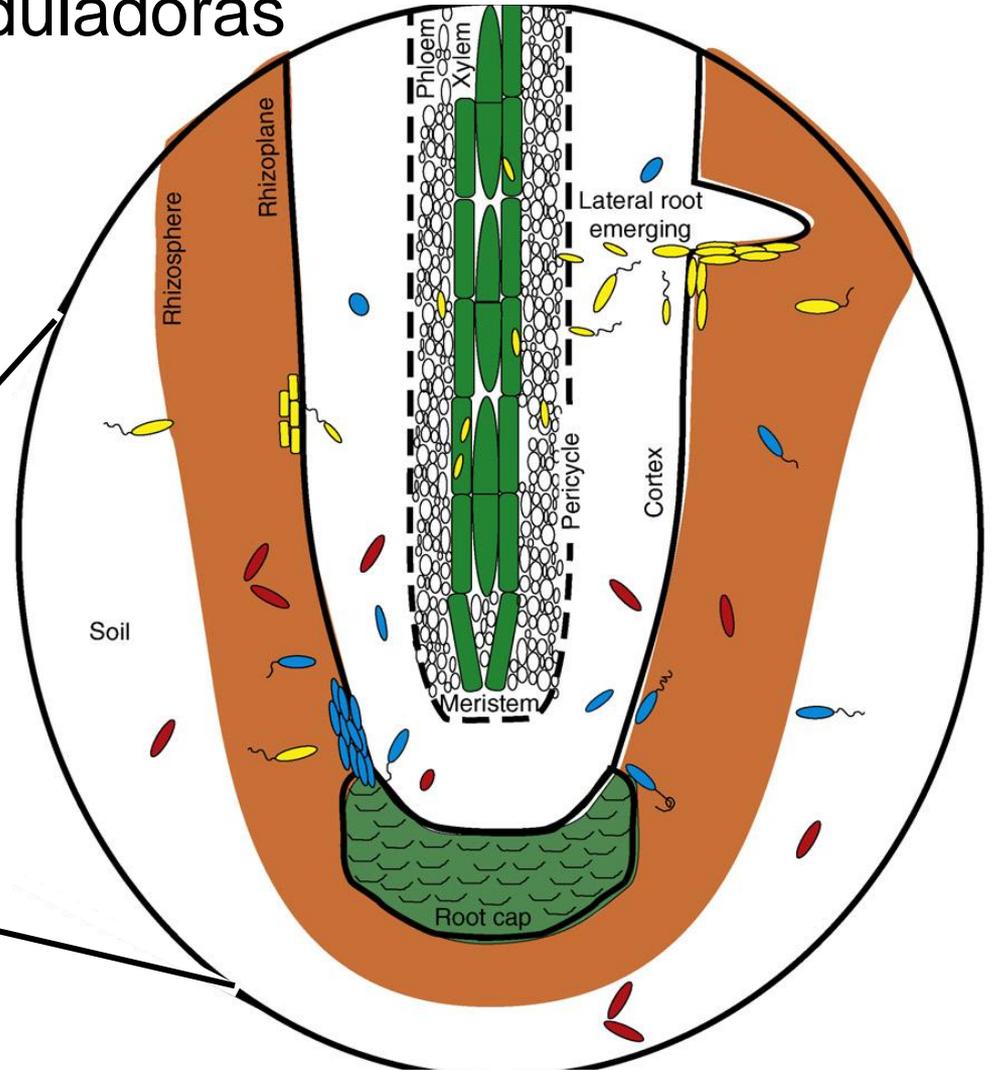
ADUBO VERDE



Bactérias não noduladoras



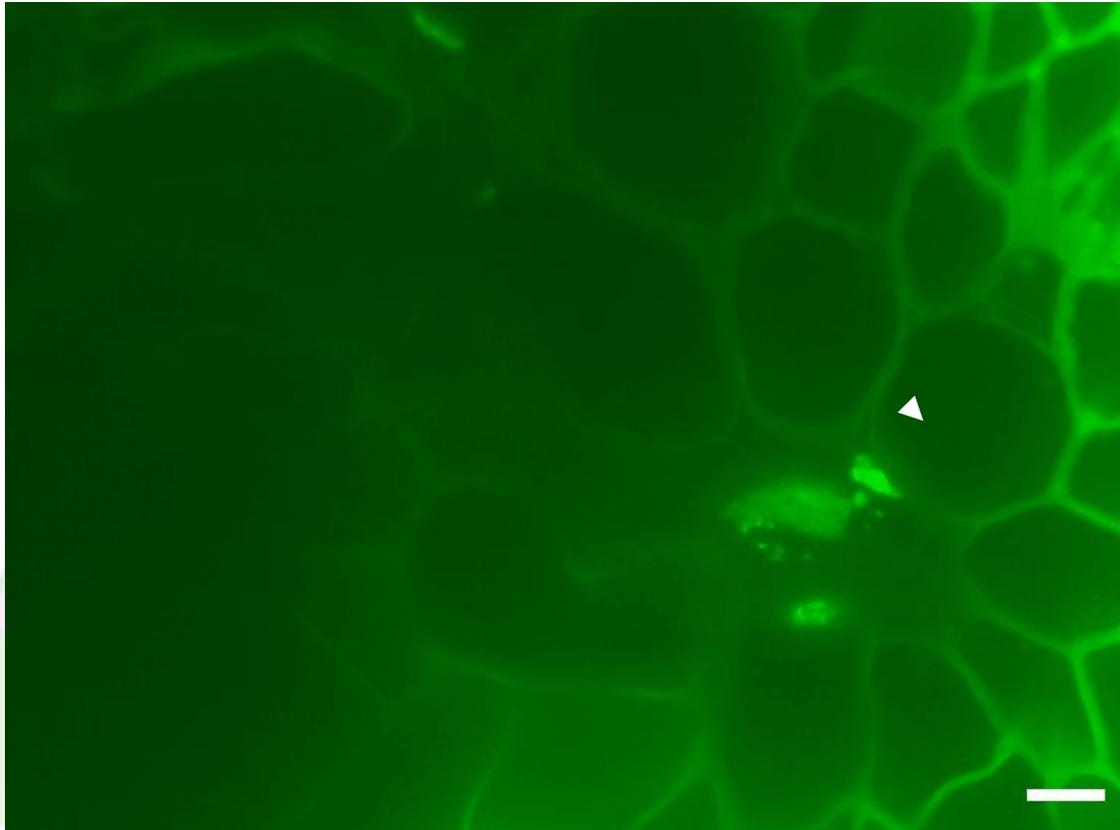
Bactérias não noduladoras



Modificado a partir de Hardoim et al., 2008

www.portalsaofrancisco.com.br

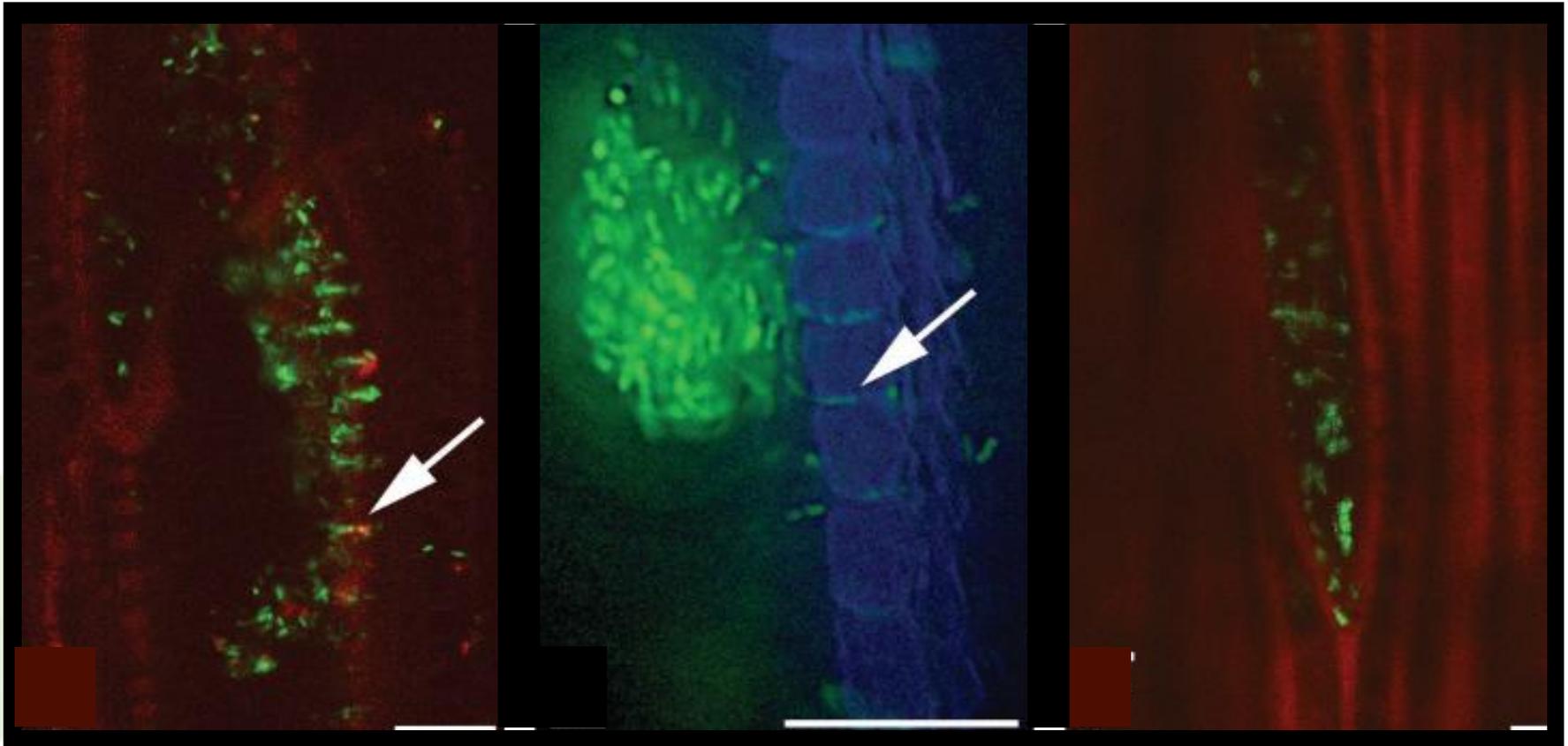
Bactérias não noduladoras



Ferreira et al. FEMS Microbiology, 2008

Colonização de vasos por bactéria.

Bactérias não noduladoras



Exemplo de colonização de vasos xilemáticos por bactérias.

Newman et al, 2003

ADUBO VERDE





Obrigado!!!

anderson.ferreira@embrapa.br

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA