

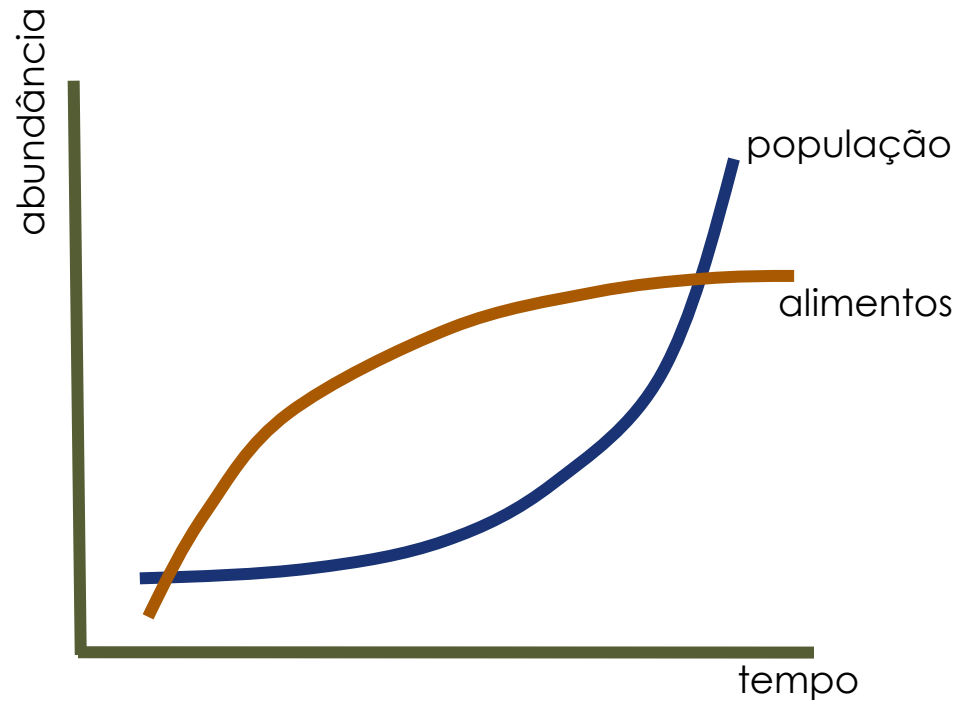


Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Ciência do Solo



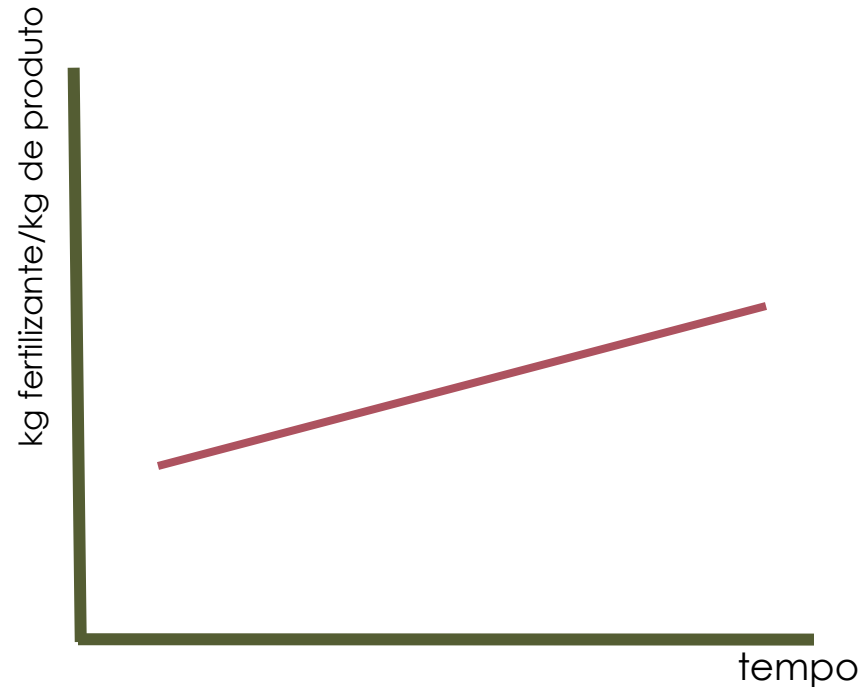
○ USO DO MICROBIOMA DOS SOLOS E DAS PLANTAS NA BUSCA DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Fernando Dini Andreote



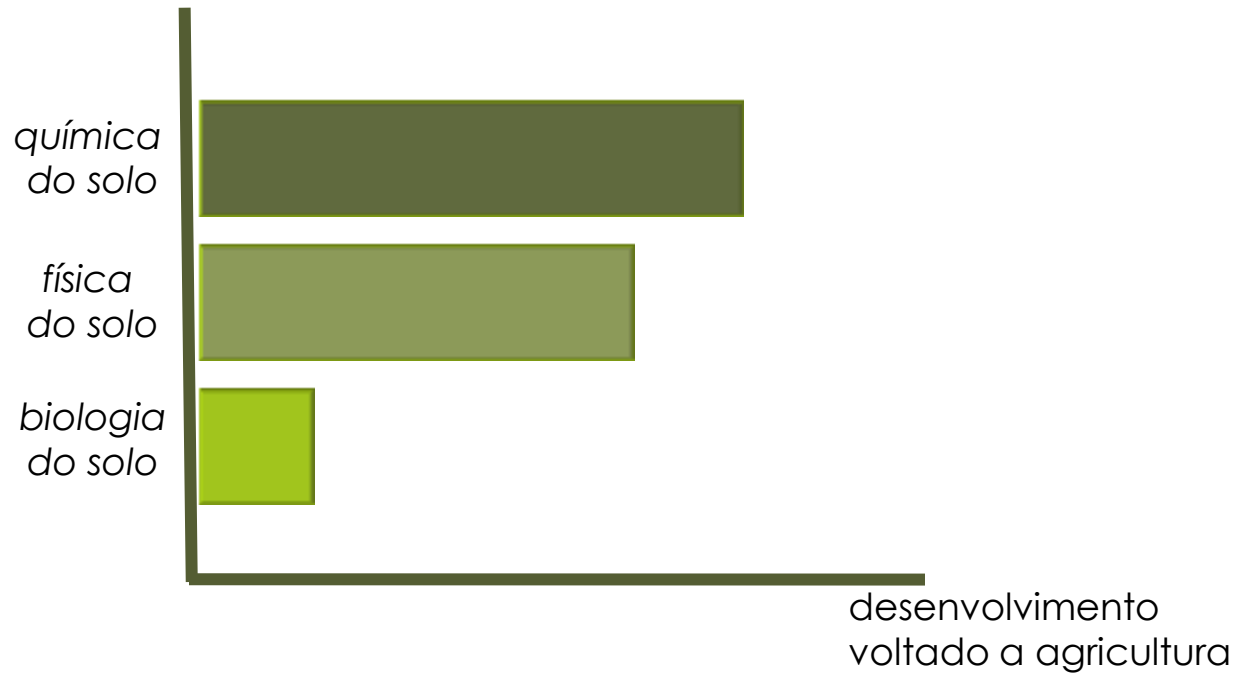
Agricultura

- ✓ Histórico
- ✓ Desafio
- ✓ Recursos tradicionais
- ✓ Novos focos de estudo



Agricultura

- ✓ Histórico
- ✓ Desafio
- ✓ Recursos tradicionais
- ✓ Novos focos de estudo



Agricultura

- ✓ Histórico
- ✓ Desafio
- ✓ Recursos tradicionais
- ✓ Novos focos de estudo

Microbiomas de solos e plantas

✓ **Bactérias**

✓ **Fungos**

✓ **Arquéias**

✓ *Vírus*

✓ Nematóides

✓ Insetos

✓ Minhocas

✓ Etc...

▣ **No solo**

▣ *10⁷-10⁹ células/g de solo*

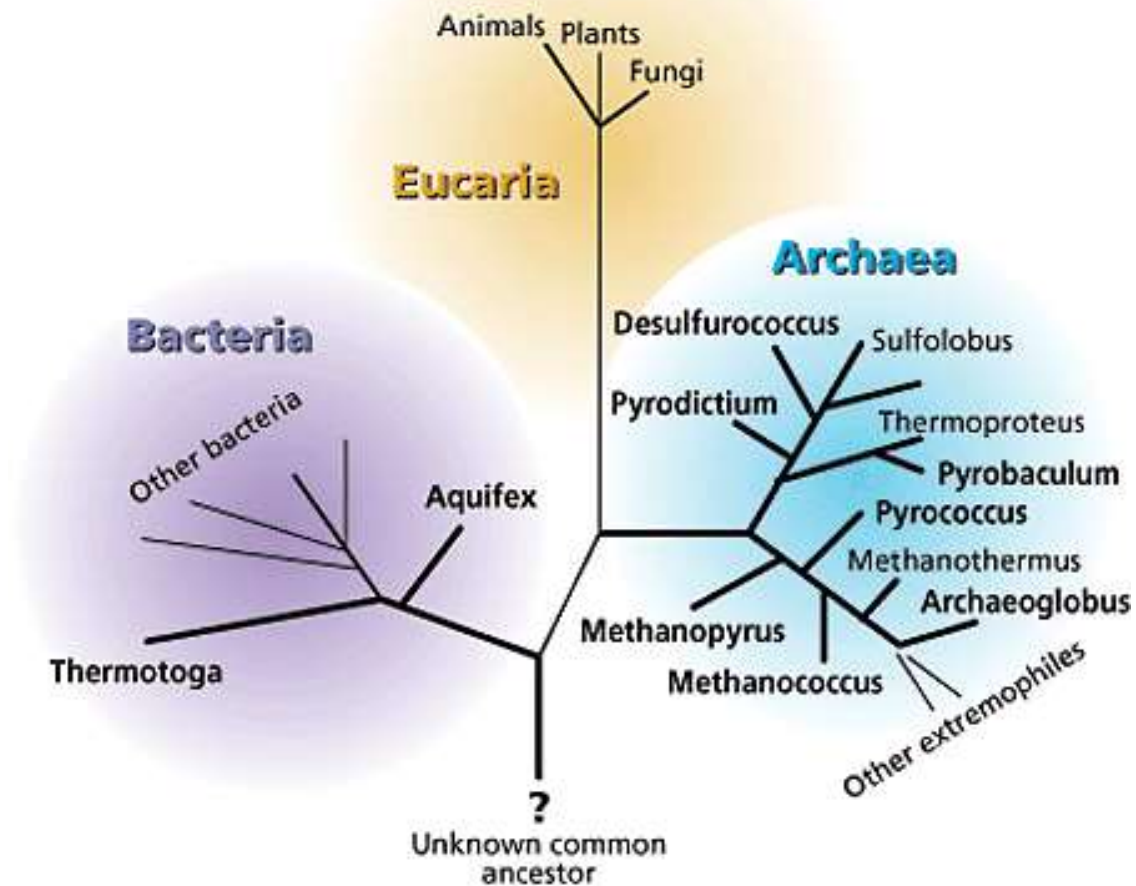
▣ *10.000 a 30.000 espécies/g*

▣ **Nas plantas**

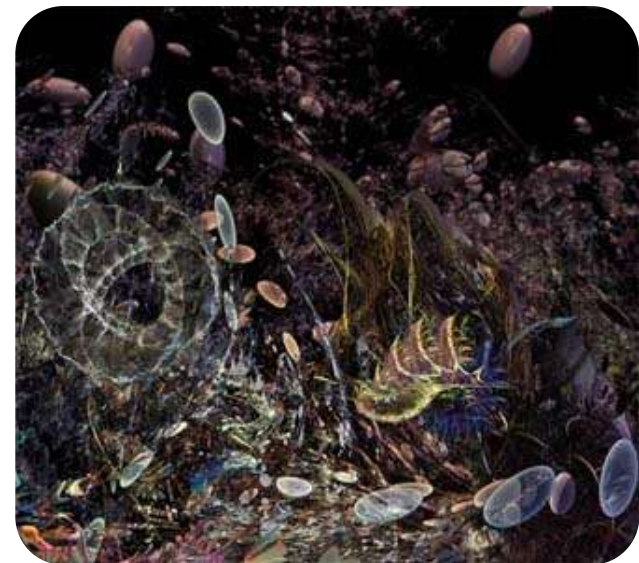
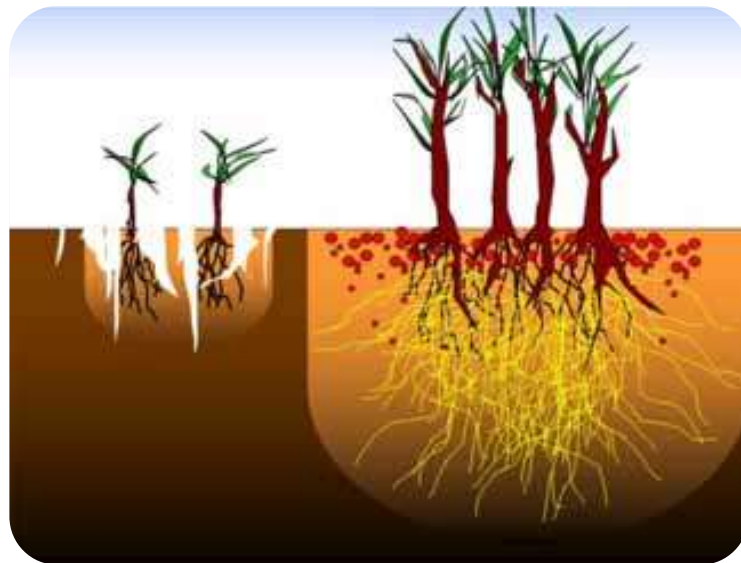
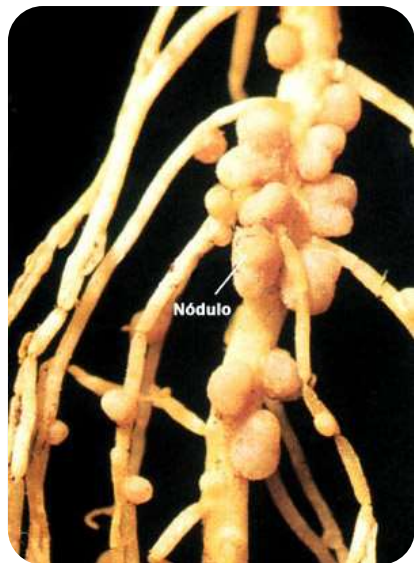
▣ *10³ a 10⁹ células/g*



Diversidade do microbioma de solos e plantas



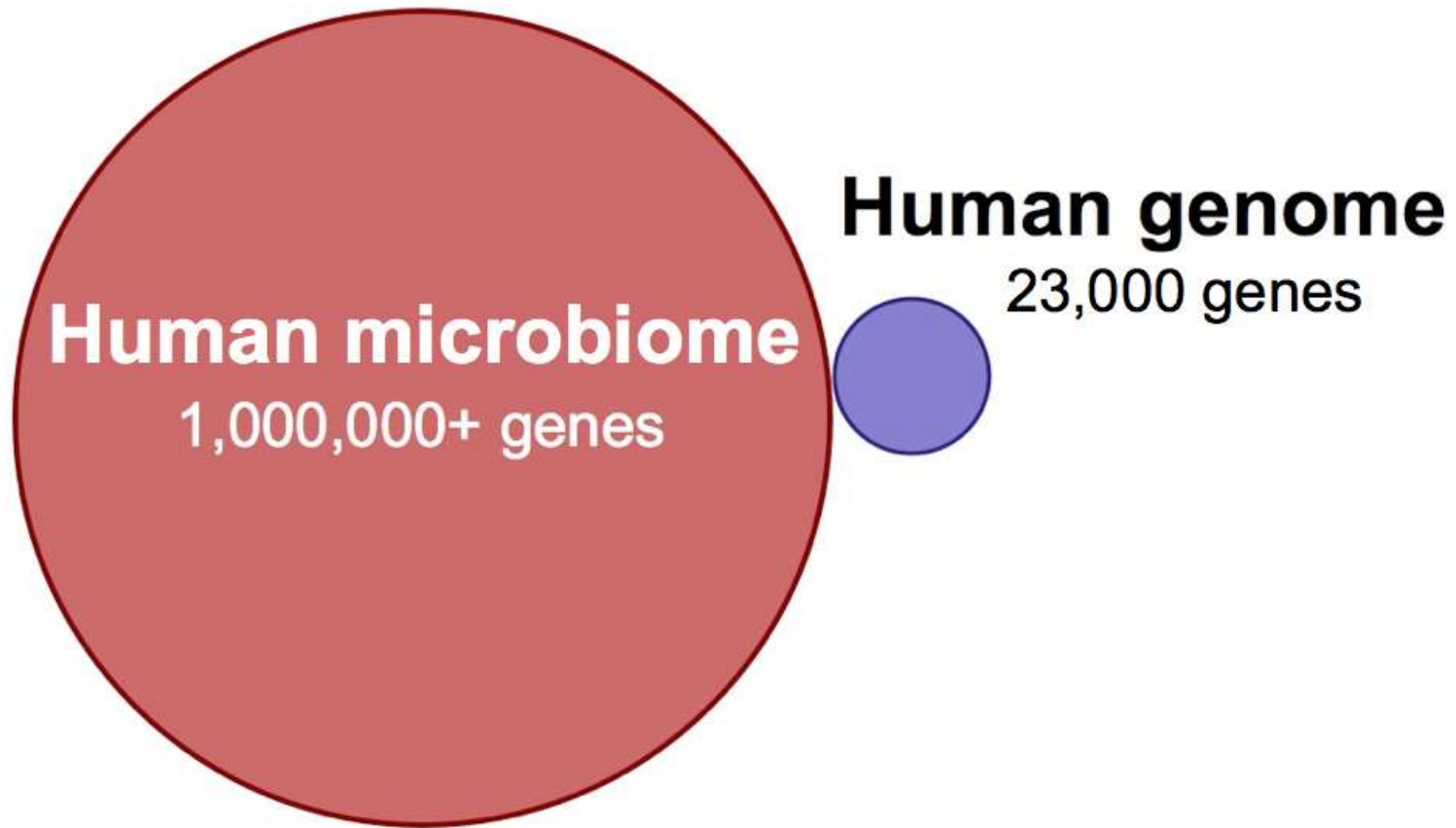
Exemplos de uso da biodiversidade microbiana





○ Microbioma humano

- Novas funções microbianas no hospedeiro
- Efeito da atividade conjunta de grupos distintos



O Microbioma humano

- Novas funções microbianas no hospedeiro
- Efeito da atividade conjunta de grupos distintos

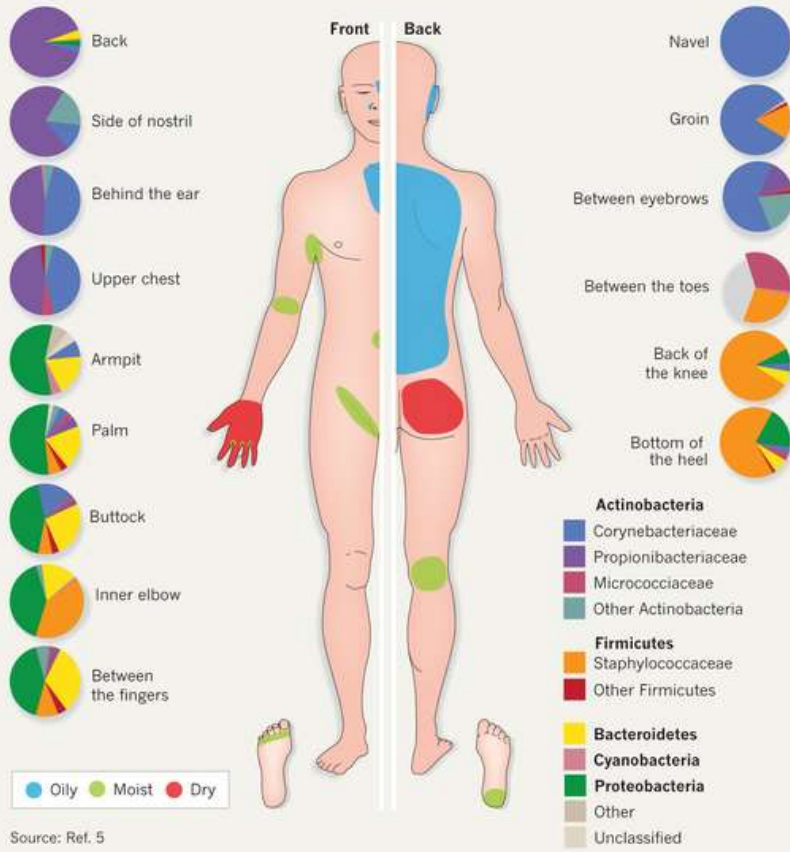


O Microbioma humano

- Novas funções microbianas no hospedeiro
- Efeito da atividade conjunta de grupos distintos

MICROBIOME MAP

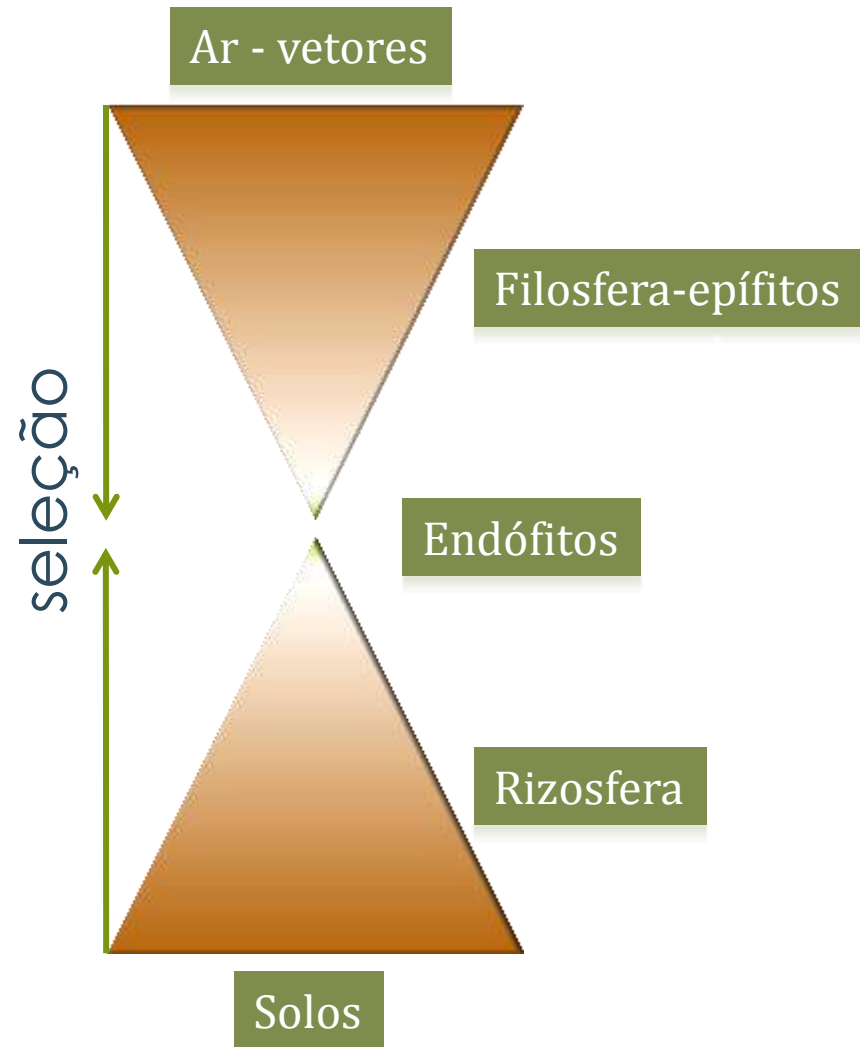
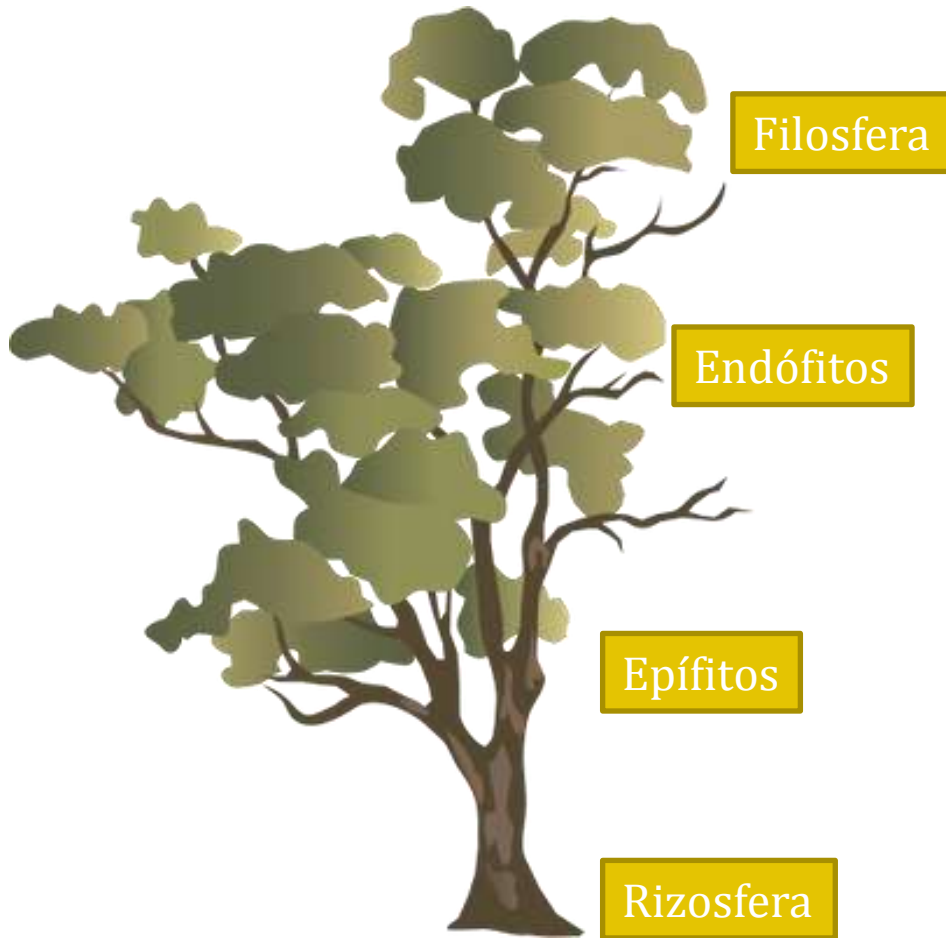
The human skin is rich with bacteria. The population and ratios vary by region, and depend on the whether the skin site is oily, moist or dry.



○ Microbioma humano

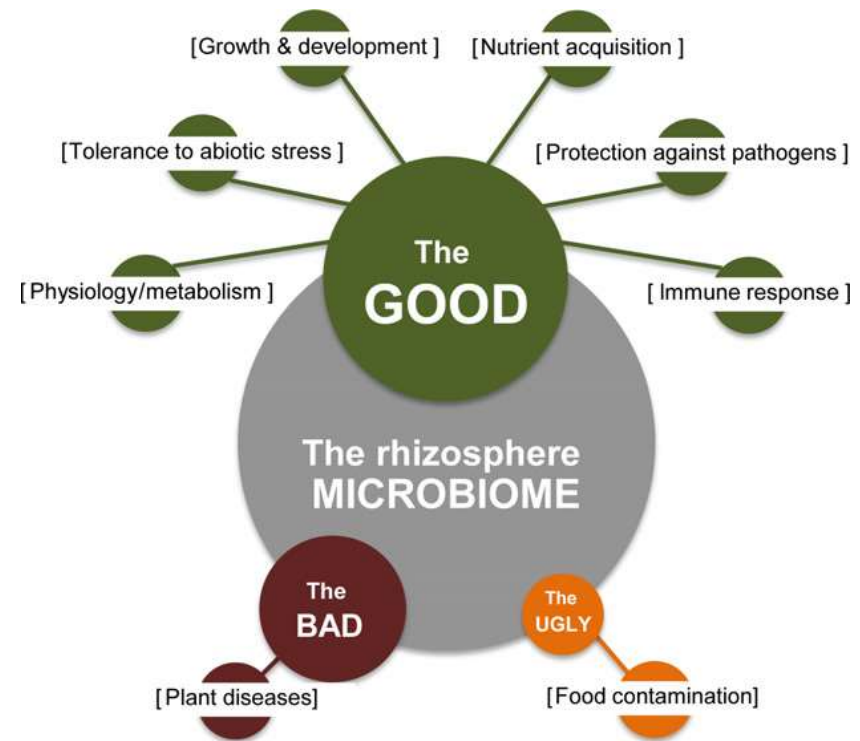
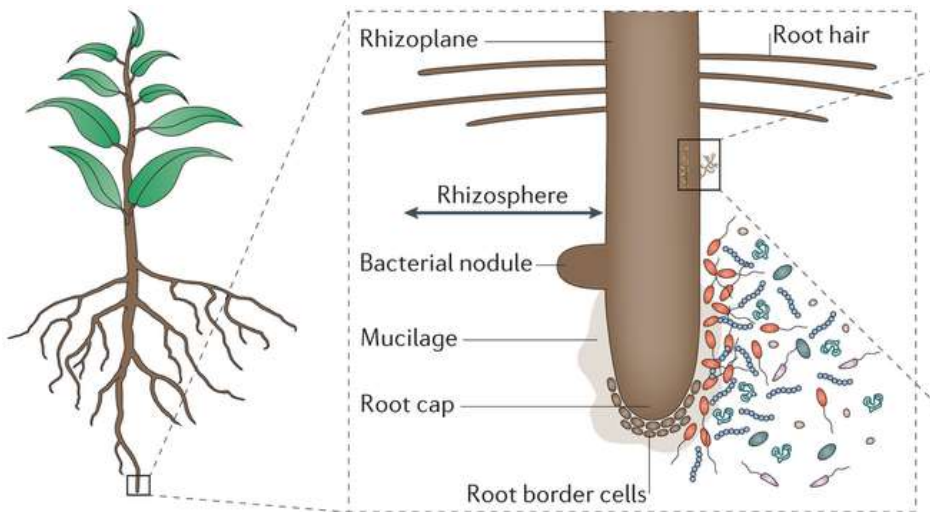
- Novas funções microbianas no hospedeiro
- Efeito da atividade conjunta de grupos distintos

Seleção das plantas sobre a microbiota



Seleção das plantas sobre a microbiota

- Seleção das plantas por organismos benéficos
 - Rizosfera
 - Endófitos

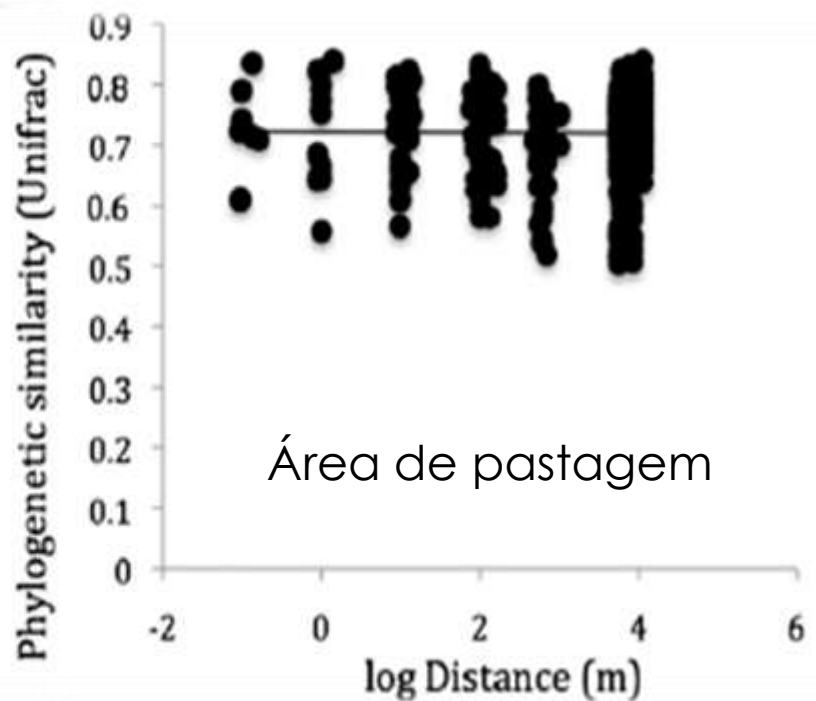
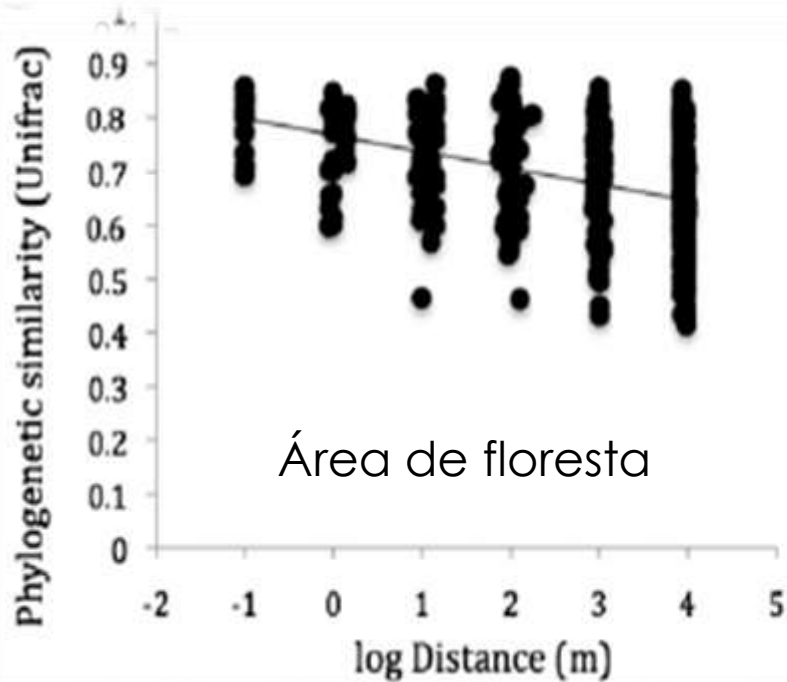


- Dependência da biodiversidade

Efeito da agricultura sobre a biodiversidade do solo

- Alteração na regra básica do sistema solo – **HETEROGENEIDADE!**
- Diminuição na diversidade taxonômica e metabólica do solo - grupos e/ou funções
- Importância das práticas conservacionistas – promotoras de diversificação ambiental





Rodrigues et al. 2013 – PNAS

Estudos sobre biodiversidade vs agricultura

- Diminuição da beta-diversidade (heterogeneidade natural do sistema)

O que estamos estudando?



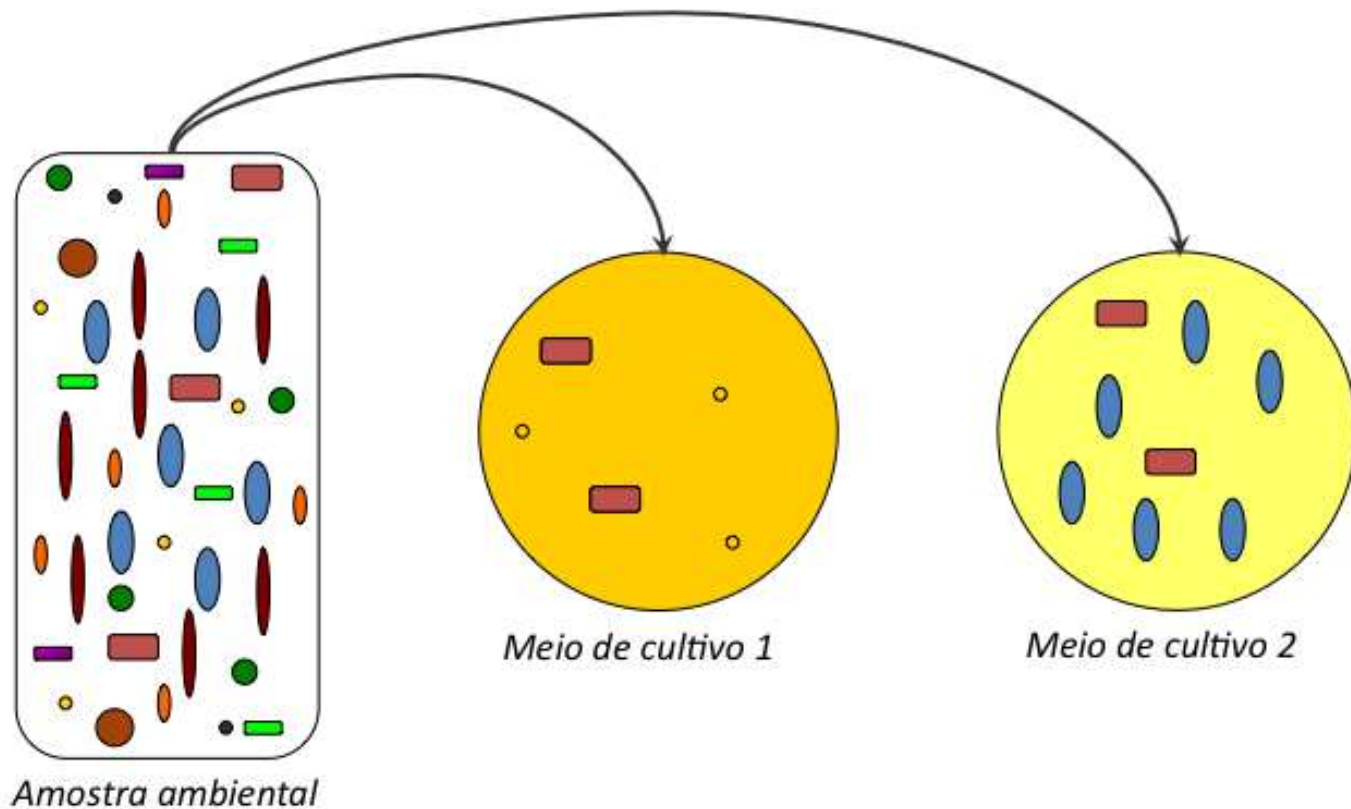
O que estamos estudando?



- *Análise zoom-out* da microbiologia em solos de cana-de-açúcar
 - Biogeografia
 - Ocorrência de grupos microbianos diferenciados em regiões
 - Importância dos tratos culturais sobre a comunidade microbiana

- *Análise zoom-in* da microbiologia em solos de cana-de-açúcar
 - Interações entre planta e microrganismos na rizosfera
 - Sistemas de resposta de bactérias às plantas

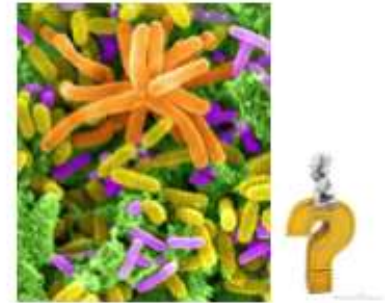
- Importância da biodiversidade do solo para serviços ecossistêmicos
 - Biodiversidade vs micorrização de plantas



Formas de estudo das comunidades microbianas

- Métodos independentes de cultivo
- Permitem acesso a diversidade microbiana de forma mais acurada
- A grande maioria (>99%) dos organismos do solo não são cultivados

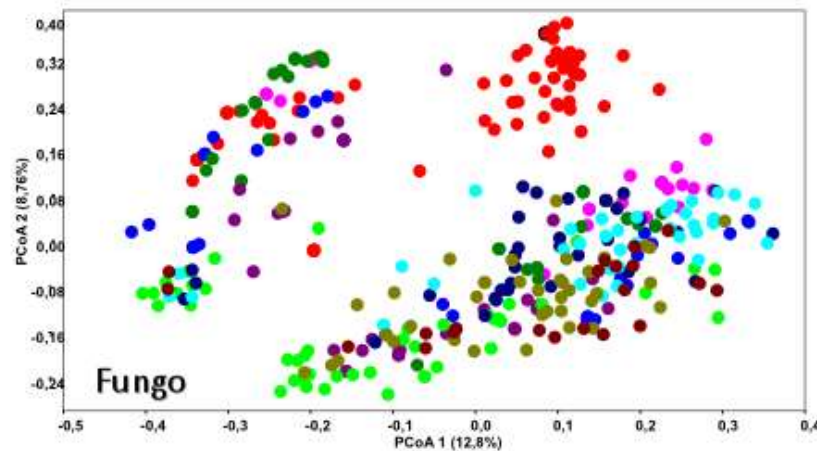
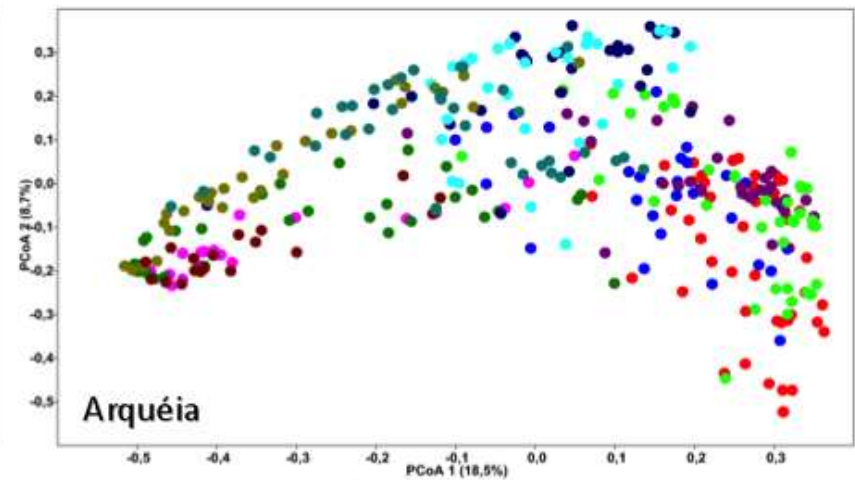
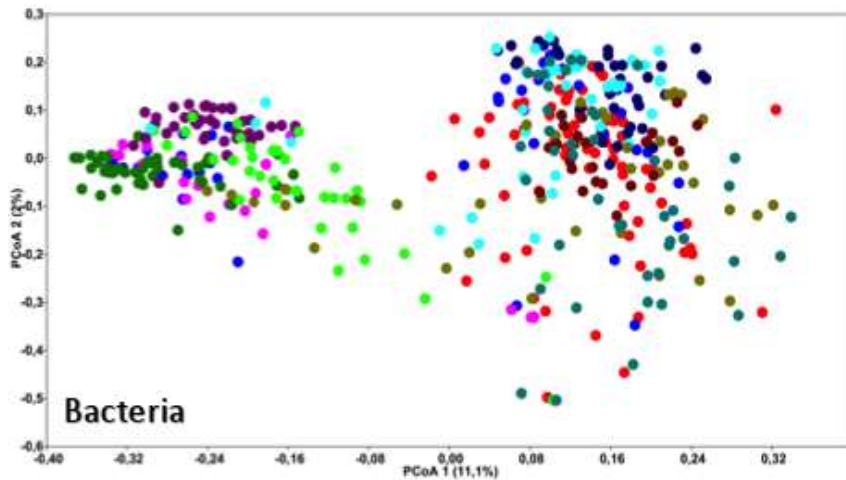
ESTUDO 1 - Biogeografia



Biogeografia



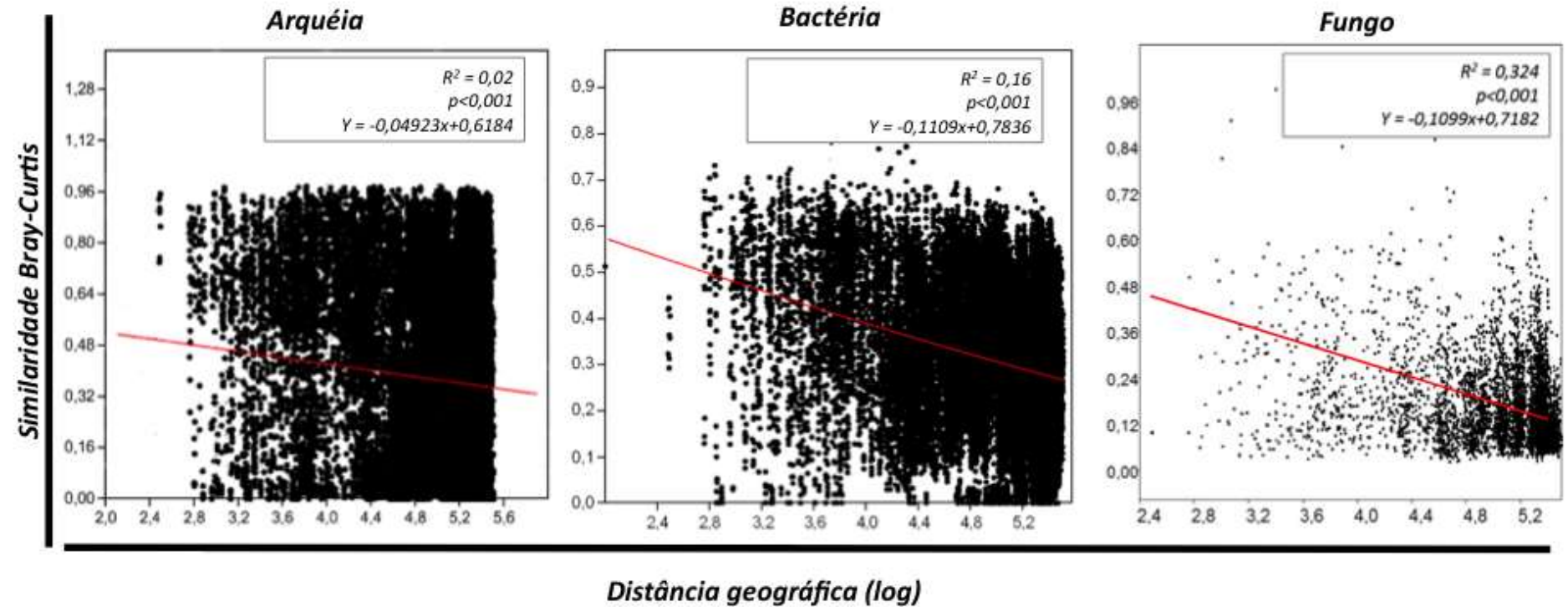
Similaridades das comunidades



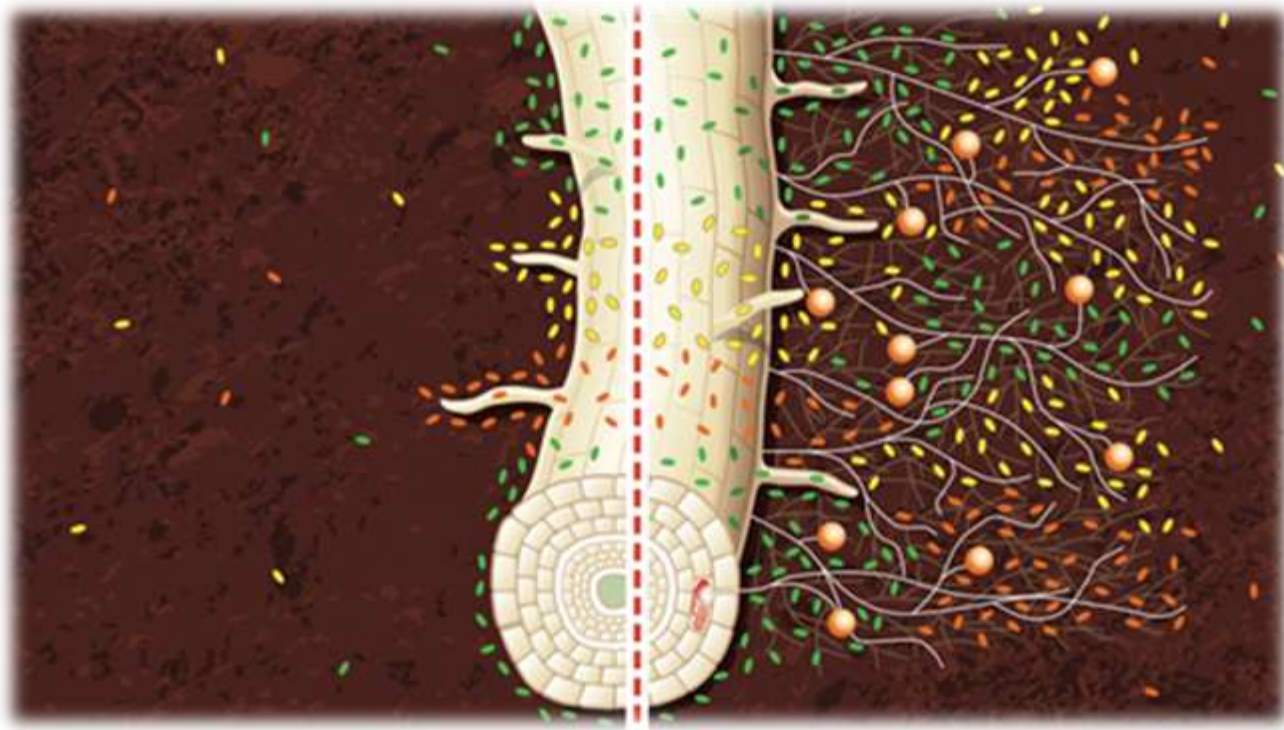
Legenda

Usinas	
A	G
B	I
C	J
D	K
E	L
F	

Similaridade vs distância



ESTUDO 2 - Rizosfera



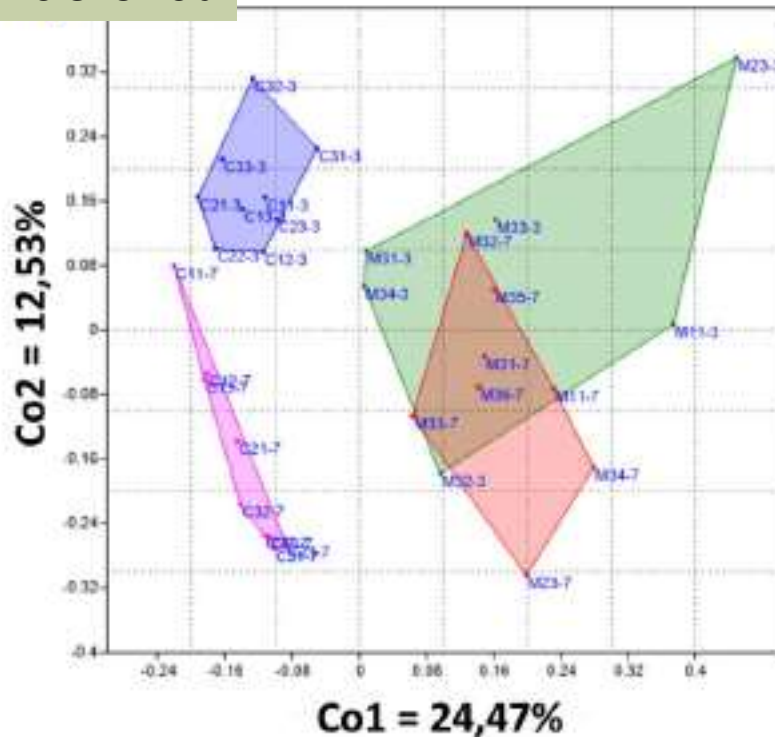


Detecção dos organismos ativos na rizosfera

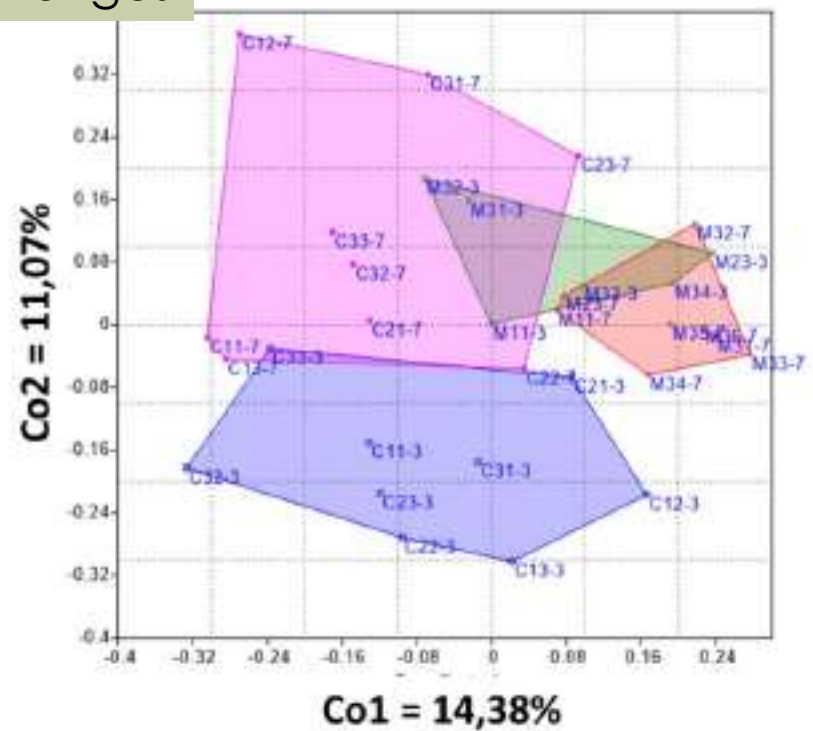
- Marcação via fornecimento de $^{13}\text{CO}_2$ às plantas (350 e 700 ppm)
- Amostragem após 2, 4 e 8 dias

Detecção dos organismos ativos na rizosfera

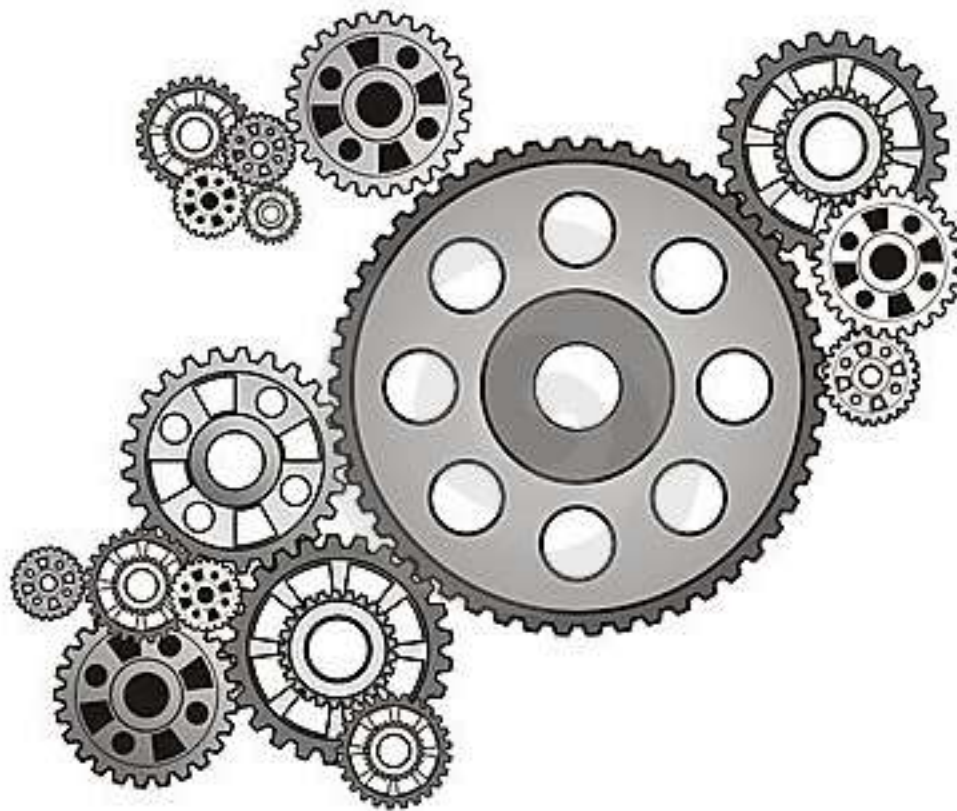
Bactérias

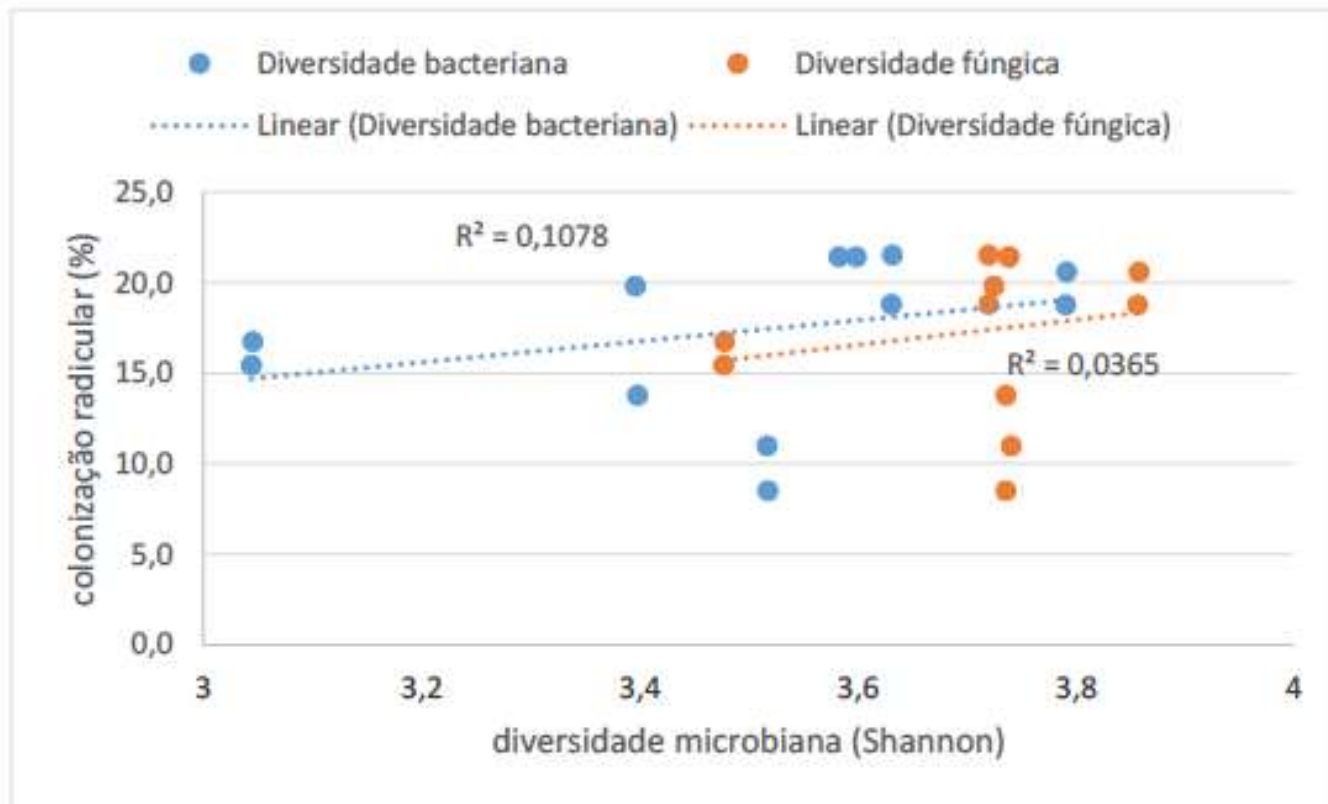


Fungos



ESTUDO 3 - Importância da biodiversidade do solo





Micorriza vs biodiversidade

- Efeito marcante da diminuição da diversidade do solo sobre a micorrização
- Importância da biologia do solo para interações essenciais às plantas

Mensagens principais

- ✓ A inovação tecnológica é um processo inerente ao desenvolvimento da agricultura;
- ✓ Alguns recursos já presentes nas áreas de cultivo têm potencial de dar um maior suporte ao desenvolvimento das plantas;
- ✓ O microbioma dos solos e associados às plantas podem ser melhor explorados neste contexto;
- ✓ A diversidade biológica contida nestes microbiomas é grande, e está sendo descrita de forma acelerada;
- ✓ Novas tecnologias são passíveis de serem desenvolvidas com base na atividade conjunta de componentes destes microbiomas.

Agradecimentos

Posdocs

Armando C. F. Dias
Cristiane C. Fasanella
Joelma Marcon
Simone R. Cotta

Doutorandos

Ademir Durrer
Diogo P. Costa
Dorotéia A. Ferreira
Júlia E. Lima
Lucas D. Lopes
Pedro A. M. Andrade
Thiago Gumiere
Fabio L. Soares Jr.
Mylenne C. P. Silva



Doutorandos

Juliana E. Araújo
Marcus V. M. Lourenço

Mestrandos

Luana L. Cadete
Filipe Salveti
Danielle G. Santos

ICs

Luana Bresciani

Apoio Técnico

Denise L. C. Mescolotti
Luis Fernando Baldesin
Sonia Pires

“Plantar, criar e conservar... .. a ESALQ existe pra ensinar” – Hino da ESALQ

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