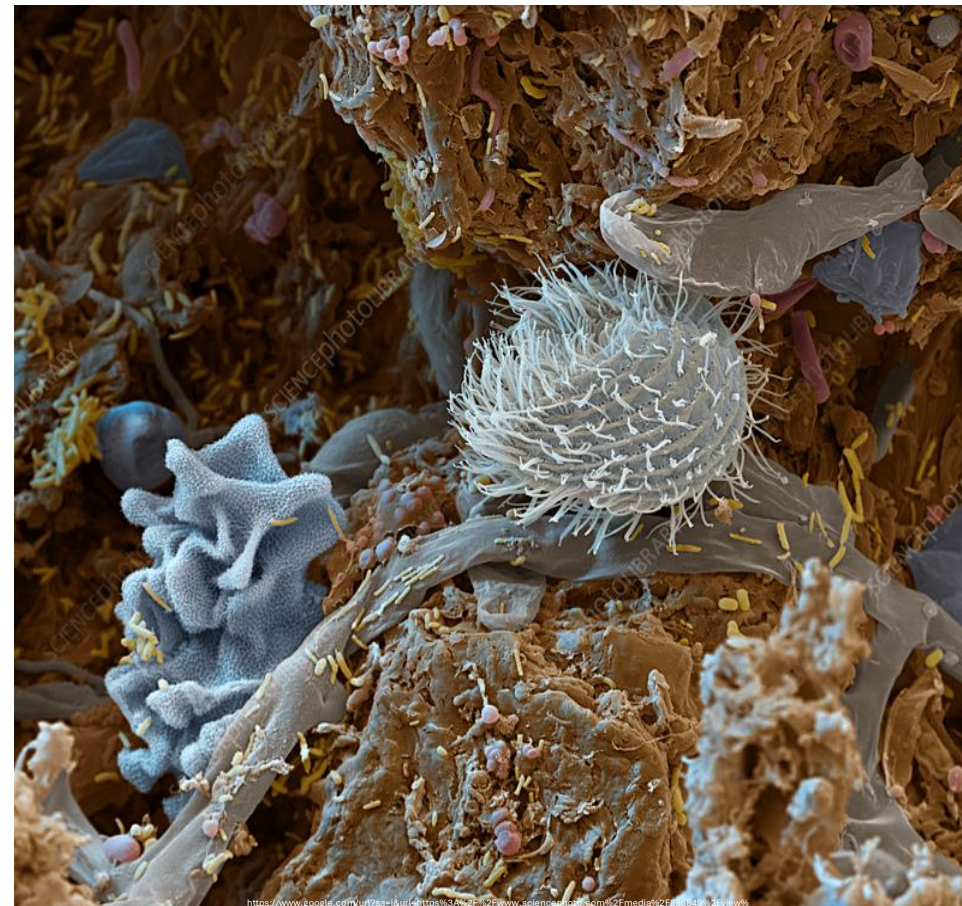

O papel dos micróbios do solo

O gigantesco impacto dos infinitamente
pequenos

Isabel Brito

Universidade de Évora - MED



Sumário



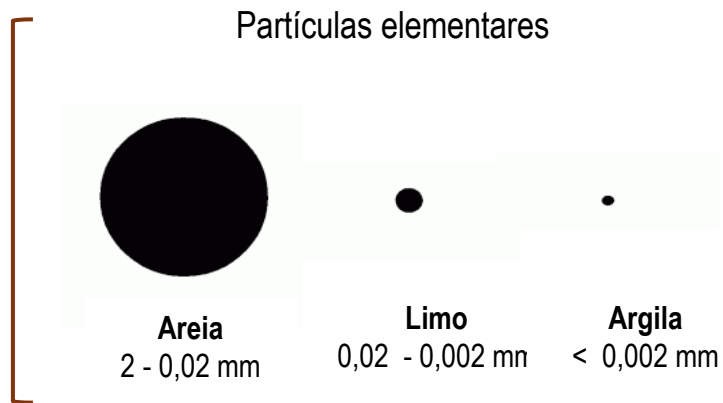
I. Solo: composição e vida	3
II. Papel dos micróbios do solo	5
III. Micróbios do solo em números	14
IV. Biodiversidade	18
V. Micróbios do solo na agricultura	21

I. Solo: composição e vida

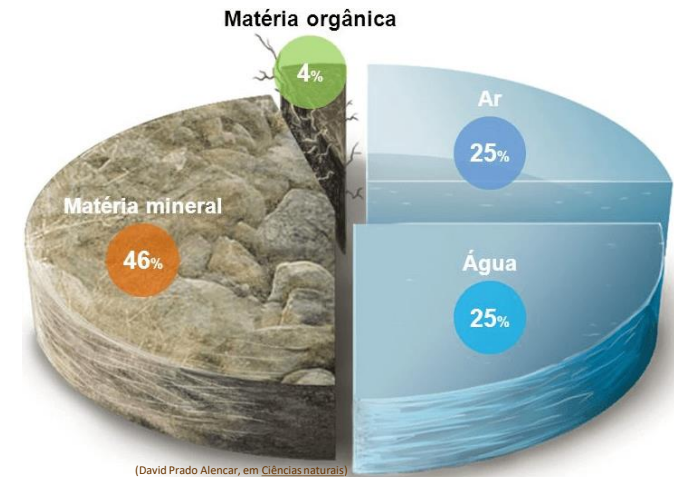


Composição do solo

Textura



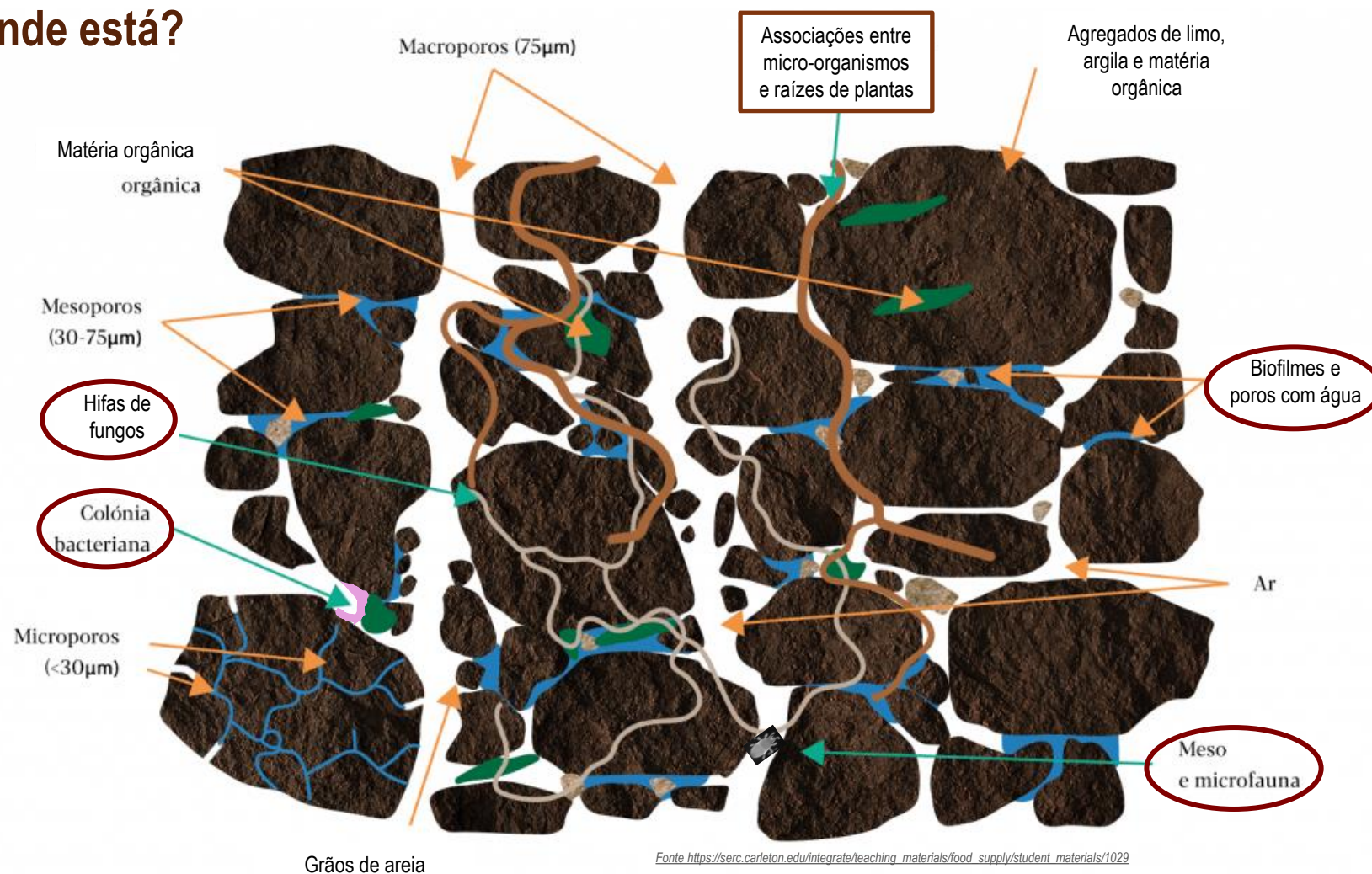
Estrutura



I. Solo: composição e vida



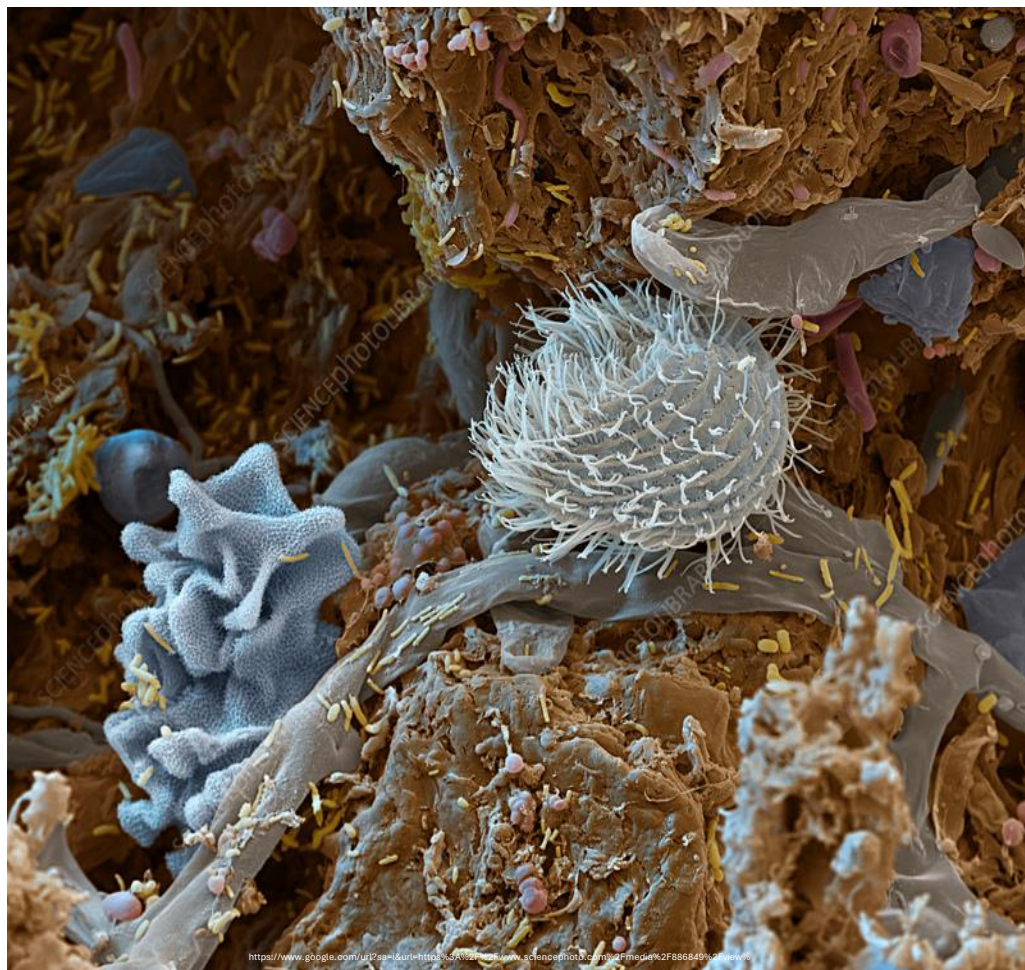
Vida no solo: onde está?



1µm
= 0,001 mm

Fonte: https://serc.carleton.edu/integrate/teaching_materials/food_supply/student_materials/1029

II. Papel dos micróbios do solo



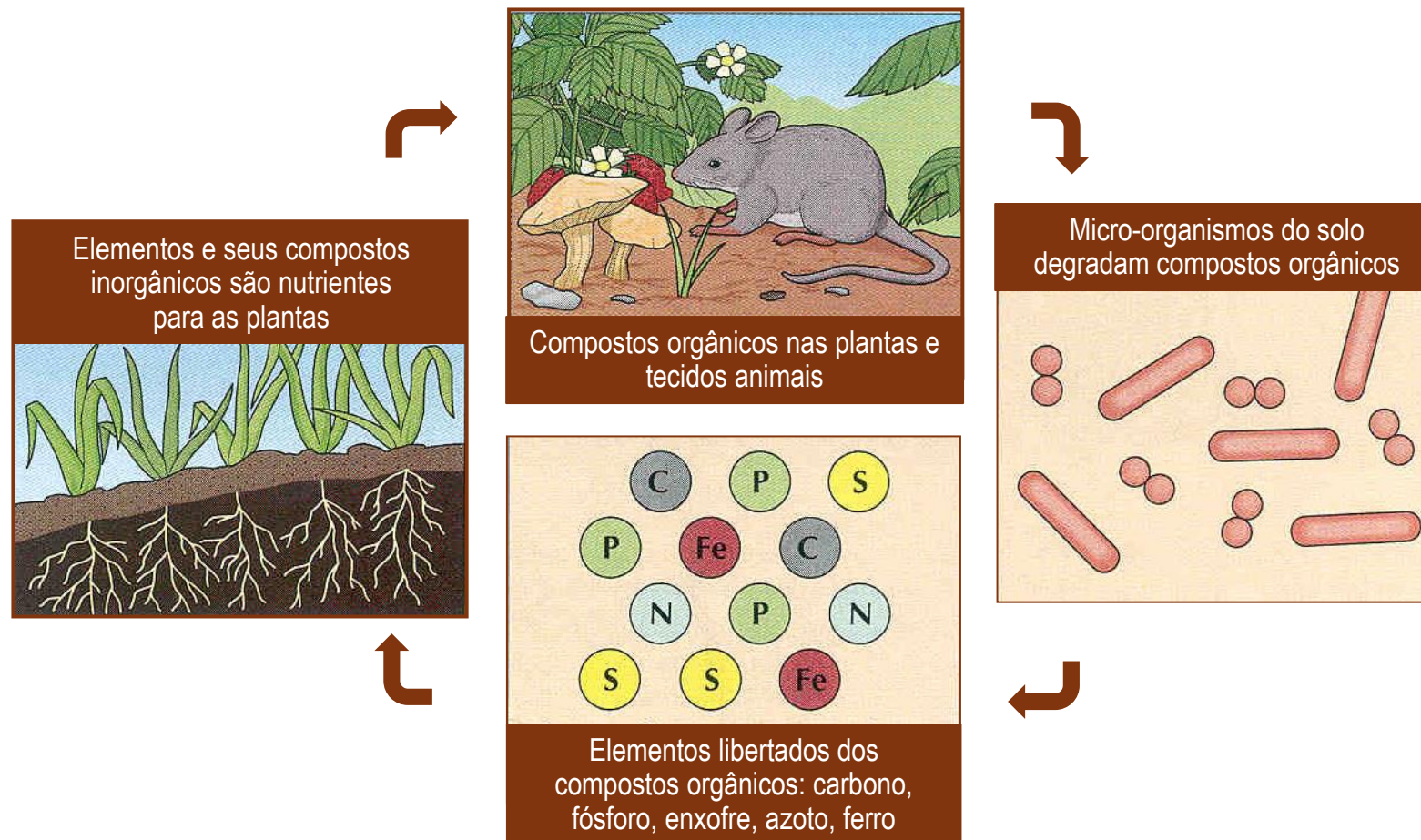
- Decomposição de Matéria Orgânica (MO)
- Agregação de partículas
- Estabilidade estrutural
- Interações – Mutualistas e outras
- Fixação de azoto (N) - alguns
- Produção de compostos
- Degradação de xenobióticos
- Sequestro de Carbono (C) - biomassa

II. Papel dos micróbios do solo: decomposição de MO



Importância ecológica da atividade microbiana

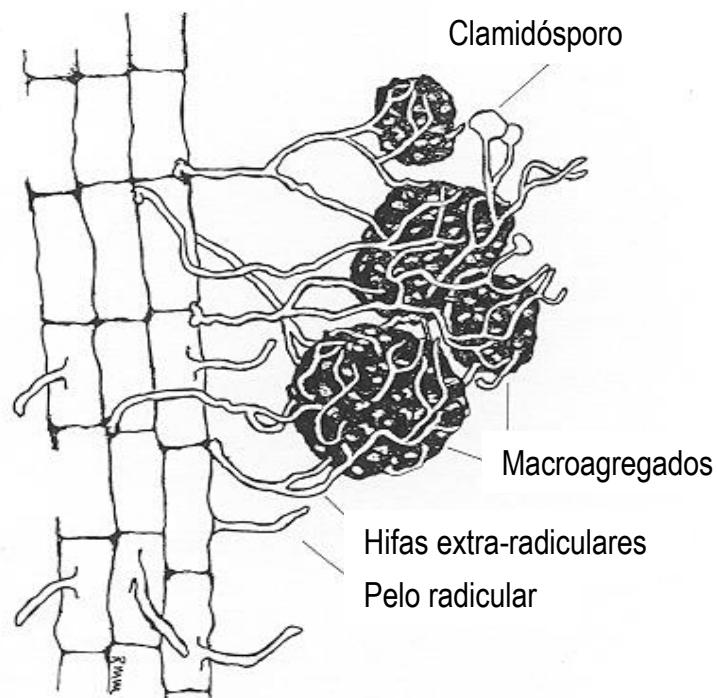
Transformação da matéria orgânica em matéria inorgânica



II. Papel dos micróbios do solo: agregação de partículas



Fungos filamentosos e EPS bacterianos



Fonte: Miller & Jastrow, 1992

Estabilidade estrutural em água



Com fungos



Sem fungos

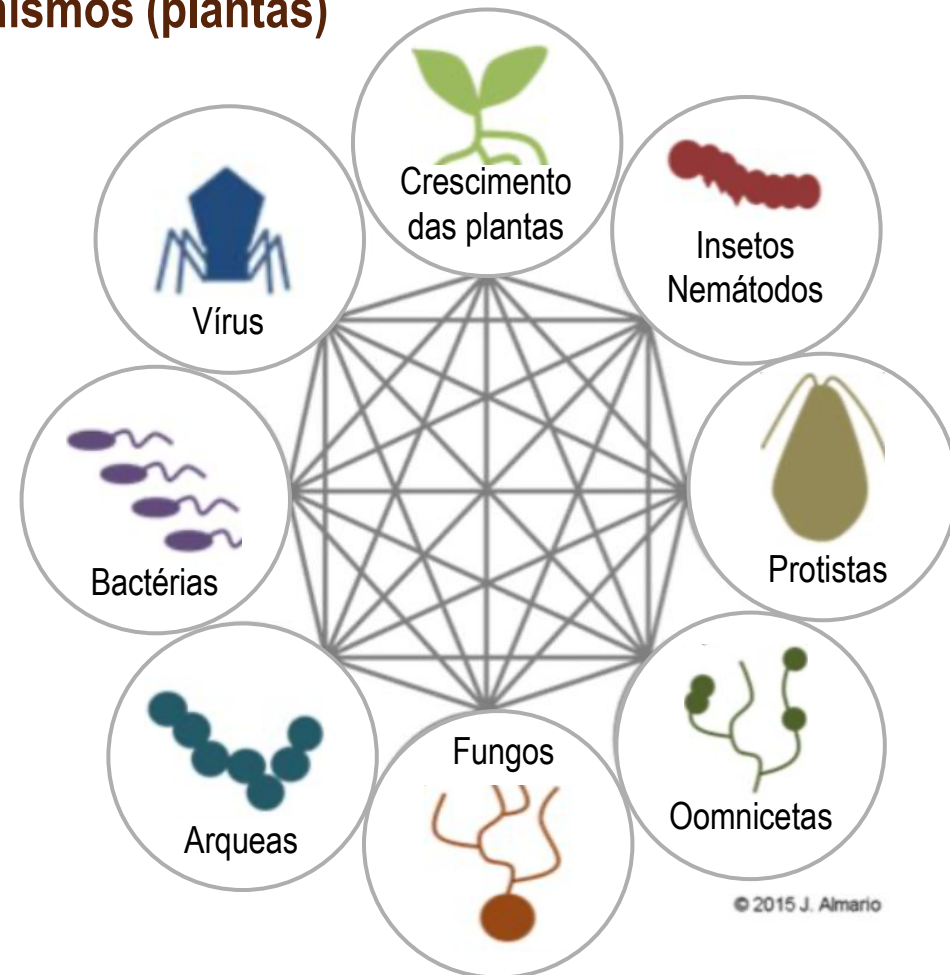
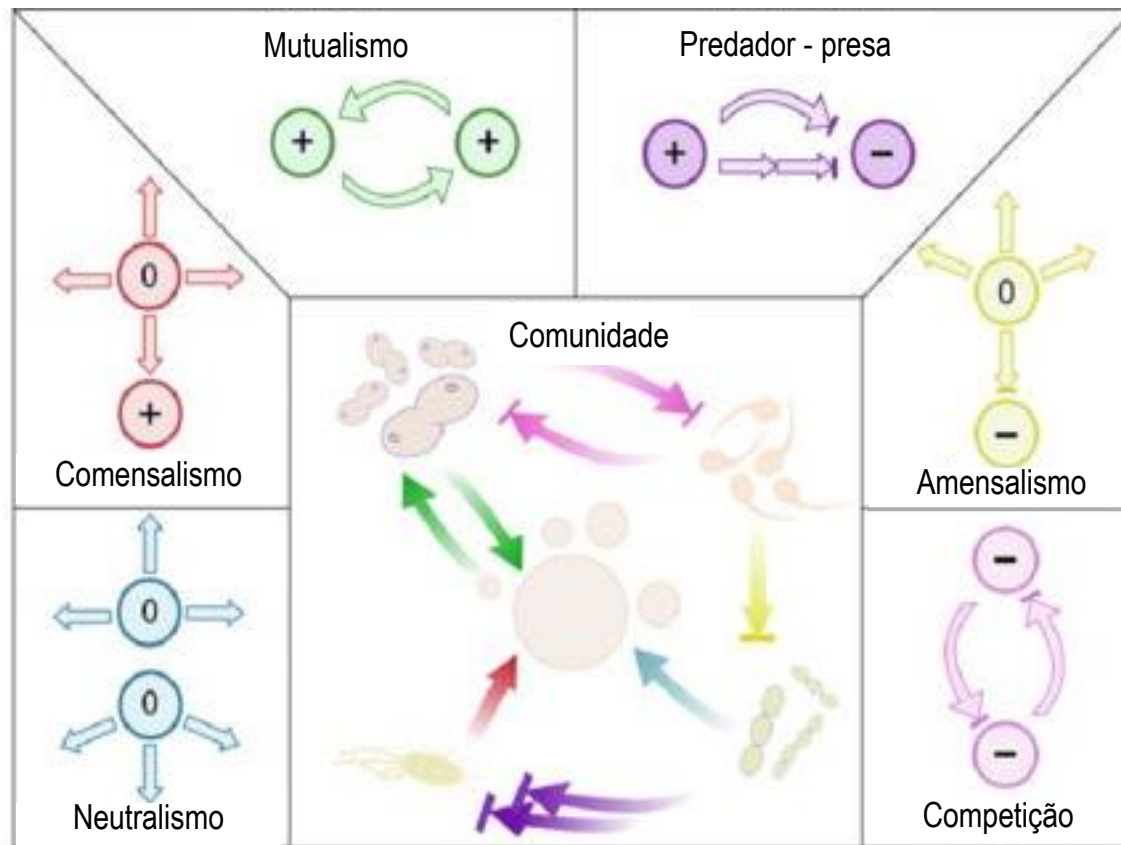
Existe uma correlação direta entre a estabilidade de macroagregados do solo e o comprimento das hifas

Fonte: Tisdall, Oades 1980

II. Papel dos micróbios do solo: interações – mutualistas e outras



Interações entre micro-organismos do solo e outros organismos (plantas)

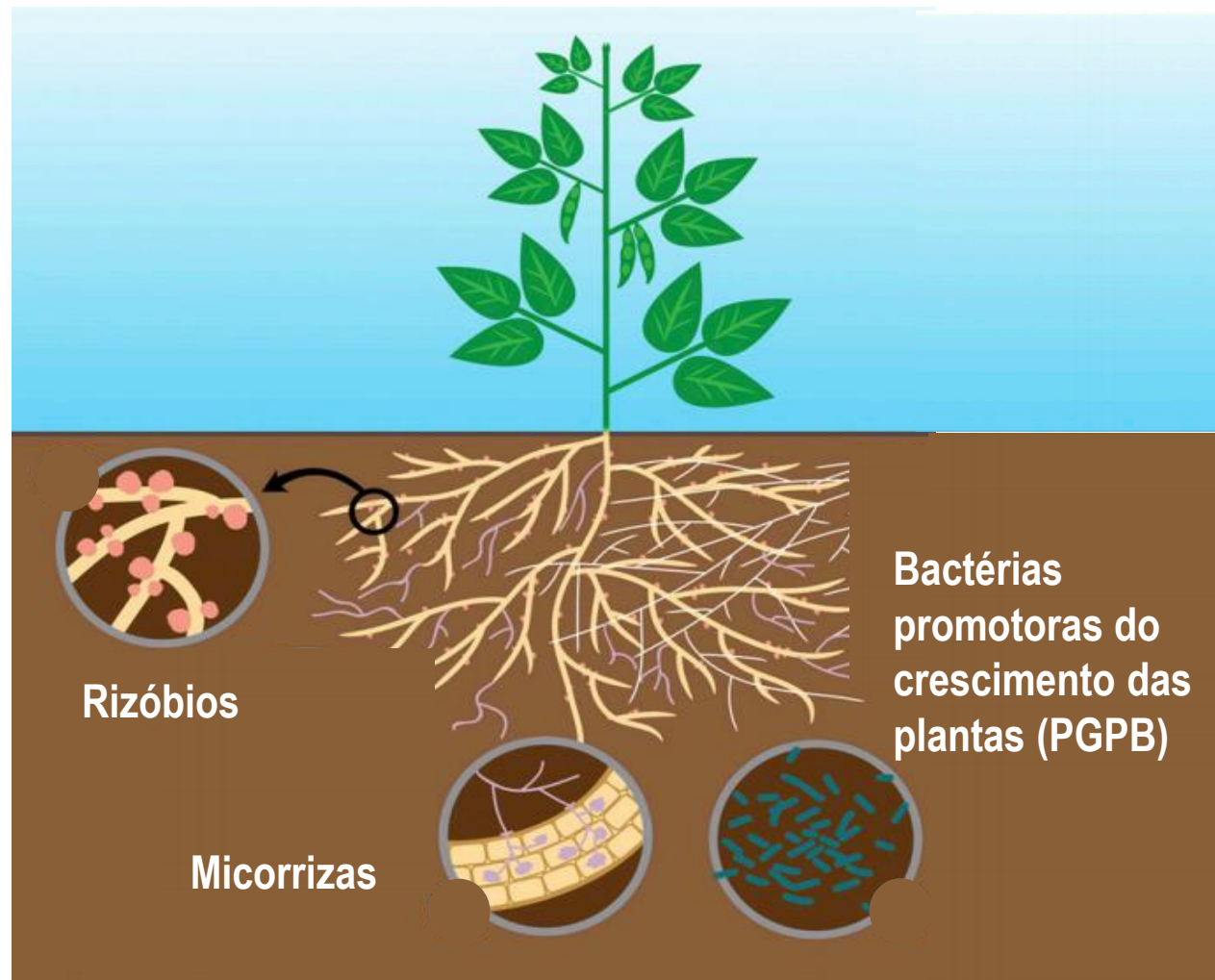


Fonte: 2017 The Authors. Microbial Biotechnology published by John Wiley & Sons Ltd and Society for Applied Microbiology., Microbial Biotechnology, 10, 1500-1522

II. Papel dos micróbios do solo: interações - mutualistas



**Micróbios promotores
do crescimento das
plantas**



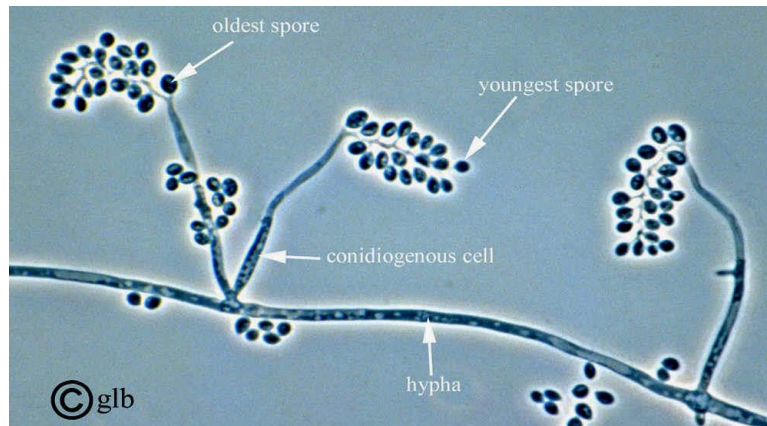
Adapted from Martínez-Hidalgo et al. 2017, Phytobiomes, 1:70-82.

II. Papel dos micróbios do solo: parasitismo ou predação



Biopesticidas

Beauveria bassiana



Fungo entomopatogénico

Tricoderma



Fungo Biofungicida contra *Fusarium*

II. Papel dos micróbios do solo: produção de compostos



Exemplo: antibióticos



Searching for New Antibiotics in the Soil
Rosenie Booker, [Johnson County Community College](#)
Start Date: 27-4-2023 12:00 PM

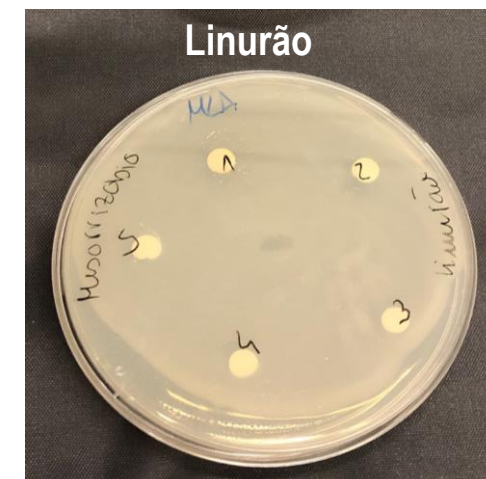
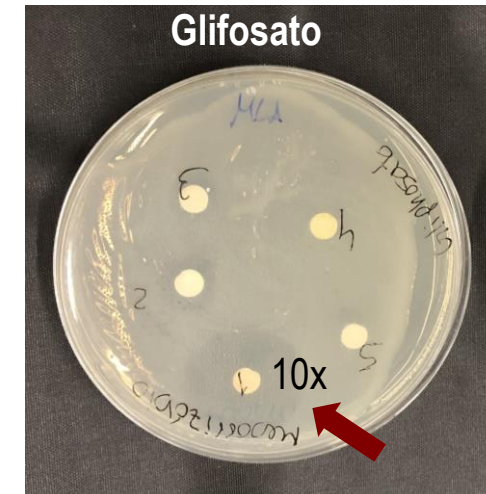
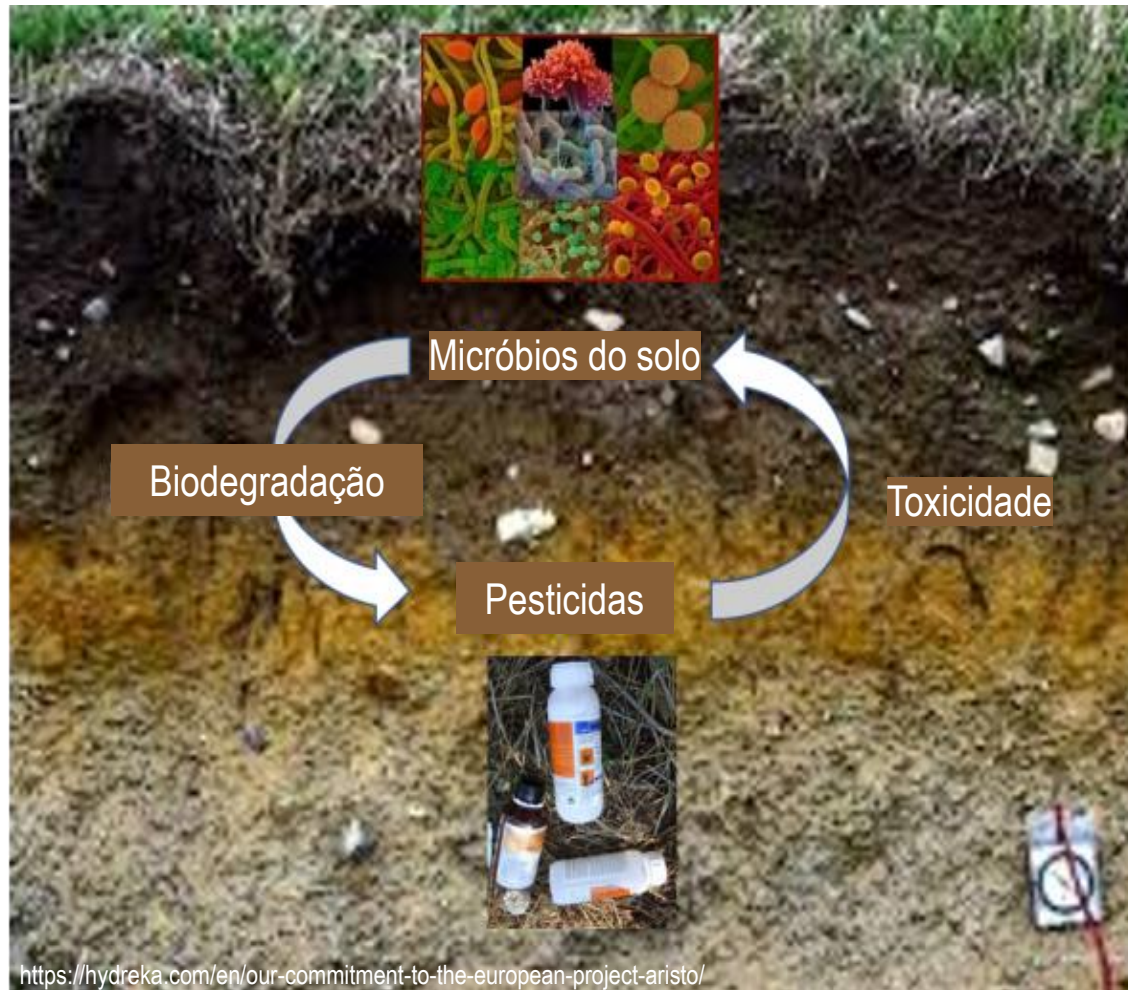
Beyond Soil-Dwelling Actinobacteria: Fantastic Antibiotics and Where to Find Them
by Javier Santos-Aberturas * and Natalia M. Vior *
Department of Molecular Microbiology, John Innes Centre, Norwich NR7 4UH, UK
* Authors to whom correspondence should be addressed.
11(2), 195; <https://doi.org/10.3390/antibiotics11020195>

A pilot survey on antimicrobial activity and diversity of soil-derived actinobacteria from different depths in Gudzhirganskoe saline lake in Eastern Siberia
Qin Yang, Puyu Guo, Elena Y. Abidueva, Elena V. Lavrentyeva, Irina M. Lisevich, Sergiy, Shaowei Liu, Chunmei Xue & Chenghang Sun
Journal of Oceanology and Limnology 41, 1307–1320 (2023) | [Cite this article](#)

The hunt for antibiotics in soil
Erik Ness
Science | Open Access | <https://doi.org/10.2134/csa2015-60-7-1>
First published: 13 July 2015

Anti-cancer and antimicrobial potential of five soil Streptomyces: a metabolomics-based study
Nada Osama†, Walid Bakeer†, Mai Raslan, Hanan A. Soliman, Usama Ramadan Abdelmohsen and Mohamed Sebak
Published: 09 February 2022 | <https://doi.org/10.1098/rsos.211509>

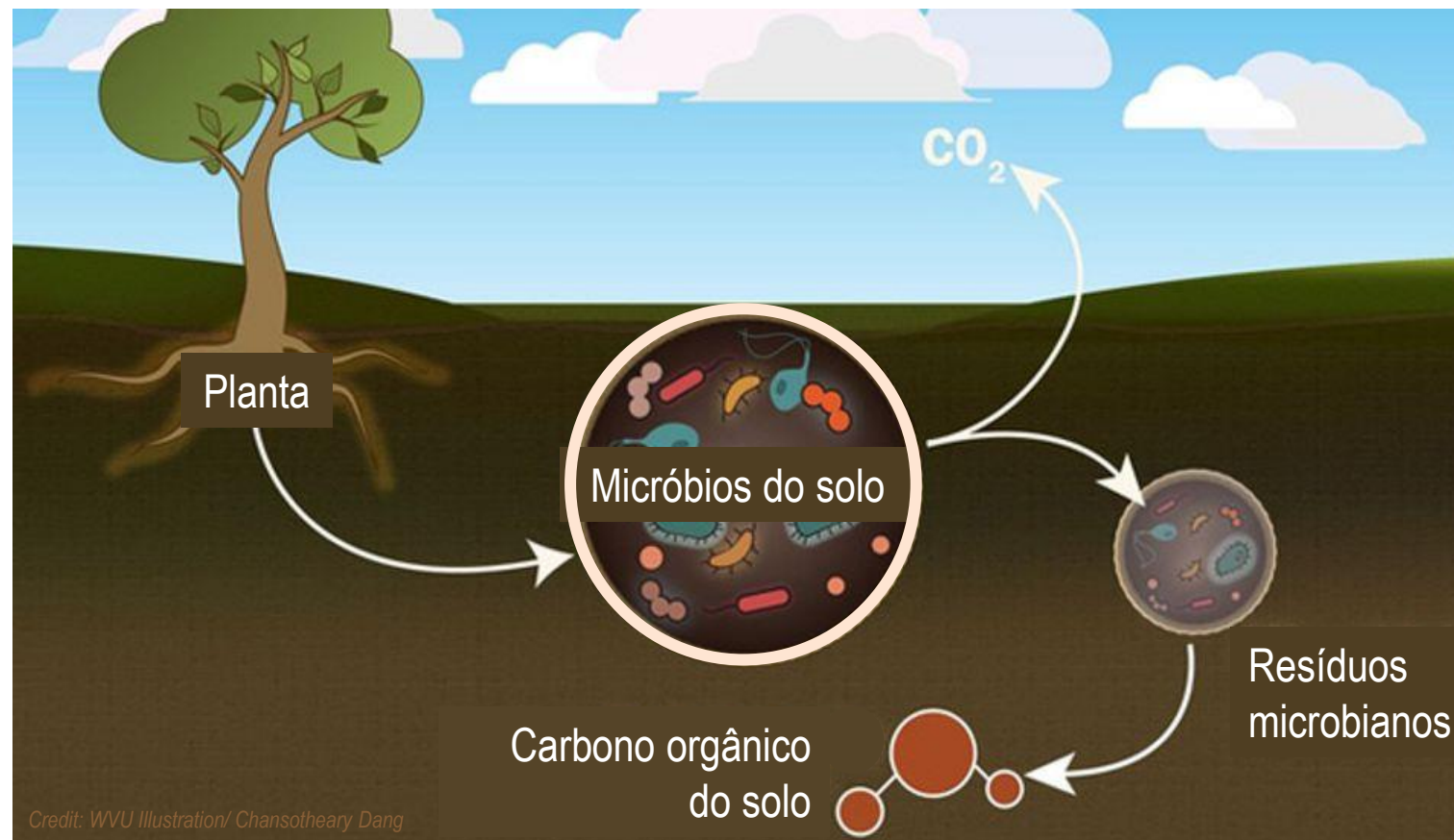
II. Papel dos micróbios do solo: degradação de xenobióticos



II. Papel dos micróbios do solo: sequestro de carbono (biomassa)



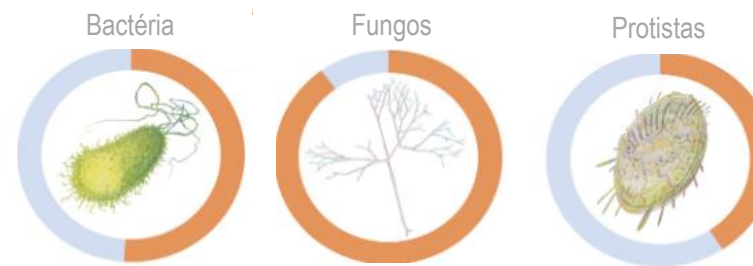
Reserva de carbono orgânico no solo é cerca de **3X** superior à quantidade de carbono na atmosfera



III. Micróbios do solo em números (FAO)



- Encerra mais de 25% da biodiversidade do planeta



<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2304663120>



- Trabalham 24 horas por dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano!

- O peso das bactérias num hectare de solo equivale ao de duas vacas



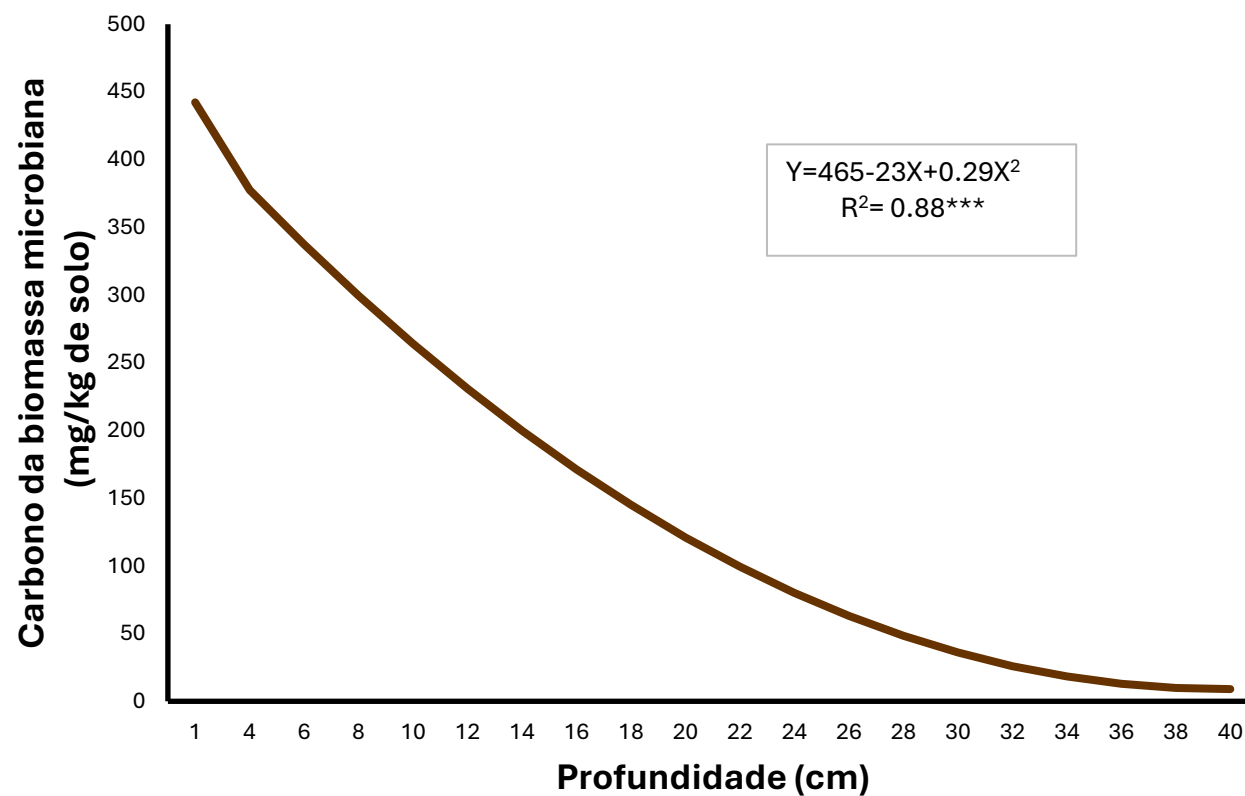
- 1 colher de chá de solo pode conter 10^9 micróbios

Gestão sustentável do solo = + 58% de alimentos

III. Solo e variação da biomassa microbiana



Biomassa microbiana diminui com a profundidade do solo

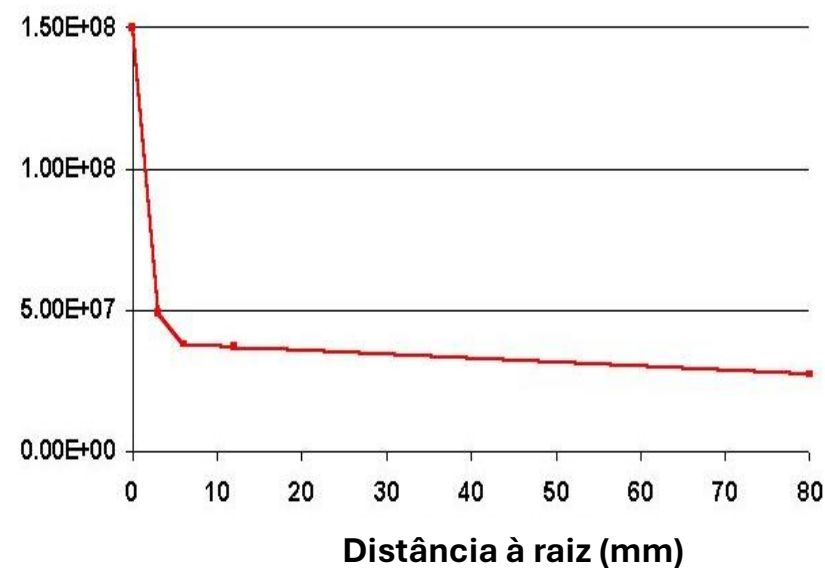
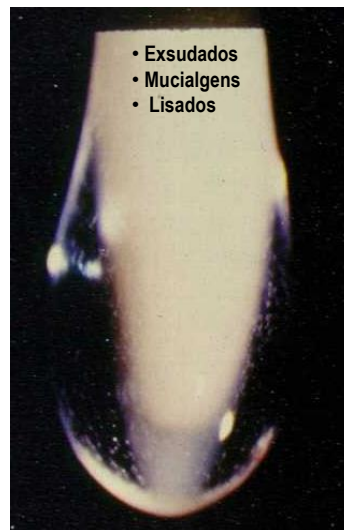


15 cm superficiais são os mais importantes



Rizosfera

Fina camada do solo, diretamente influenciada pela raiz e pelas suas secreções, associada aos micróbios do solo.

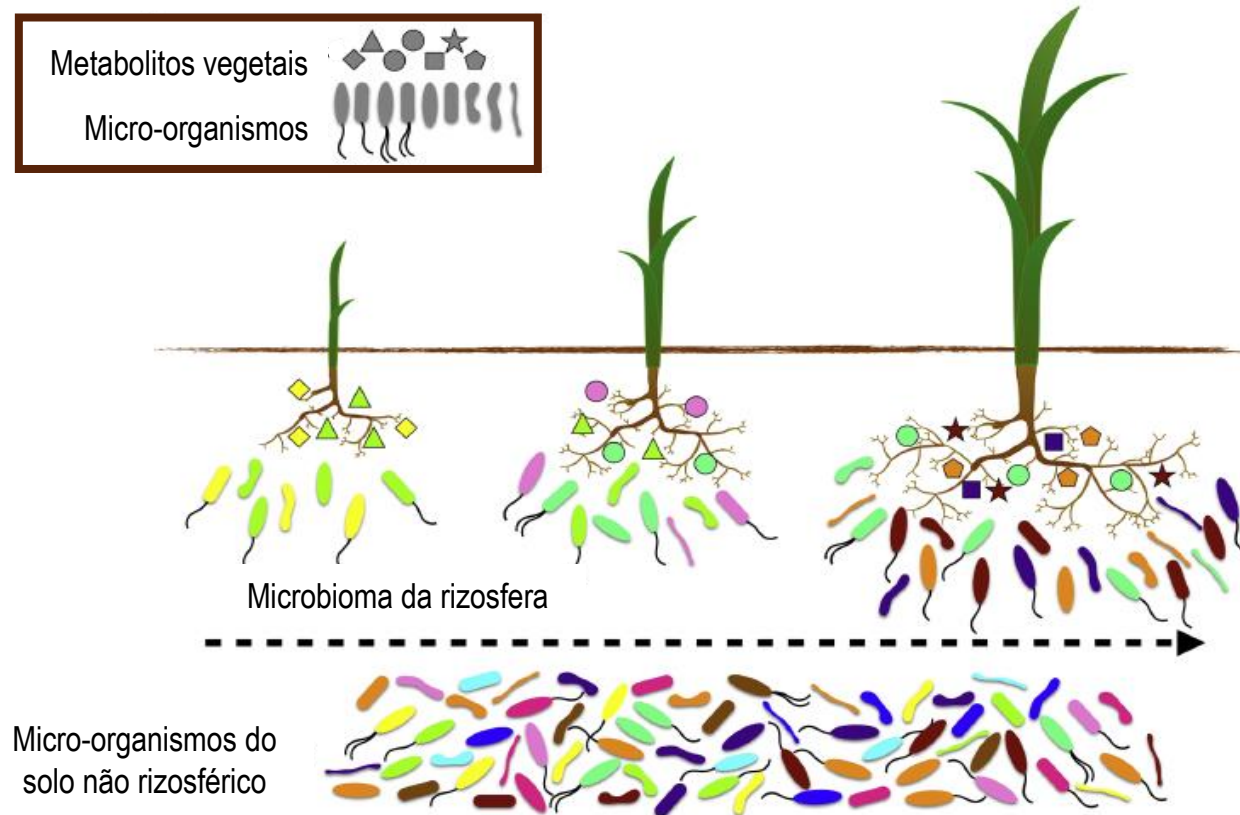


População da rizosfera diminui com a distância à raiz

III. Solo e variação na rizosfera



Variação do microbioma da rizosfera ao longo do ciclo de cultura



IV. Biodiversidade



O solo como *habitat* proporciona grande diversidade de nichos



IV. Biodiversidade: perigos de a perder



Perigos da perda de biodiversidade no solo

- Diminuição das interações
- Perda de redundância de acção
- Perda de complementaridade de acção
- Prevalência de indesejáveis
- Perda de funções

Perda de **Resiliência** do sistema

IV. Biodiversidade: diversidade e funcionalidade



Estudo dos micro-organismos do solo

Diversidade

- Microbioma

Funcionalidade

- Carbono microbiano
- POXC (permanganate oxidizable C – C disponível)
- Respiração basal do solo
- Taxa de colonização micorrízica
- Avaliação de rizóbio (quantidade e eficiência)
- Contagem de bactérias e fungos
- Actividade enzimática:
 - ✓ Desidrogenase (oxirredutase)
 - ✓ β -Glucosidase (celulose-glucose)
 - ✓ Arilsulfatase (ligações ester – sulfato SO_4^{2-})
 - ✓ Fosfatase (Pmonoester a fosfatos H_2PO_4^-)
 - ✓ Urease (ureia a amónio NH_3)

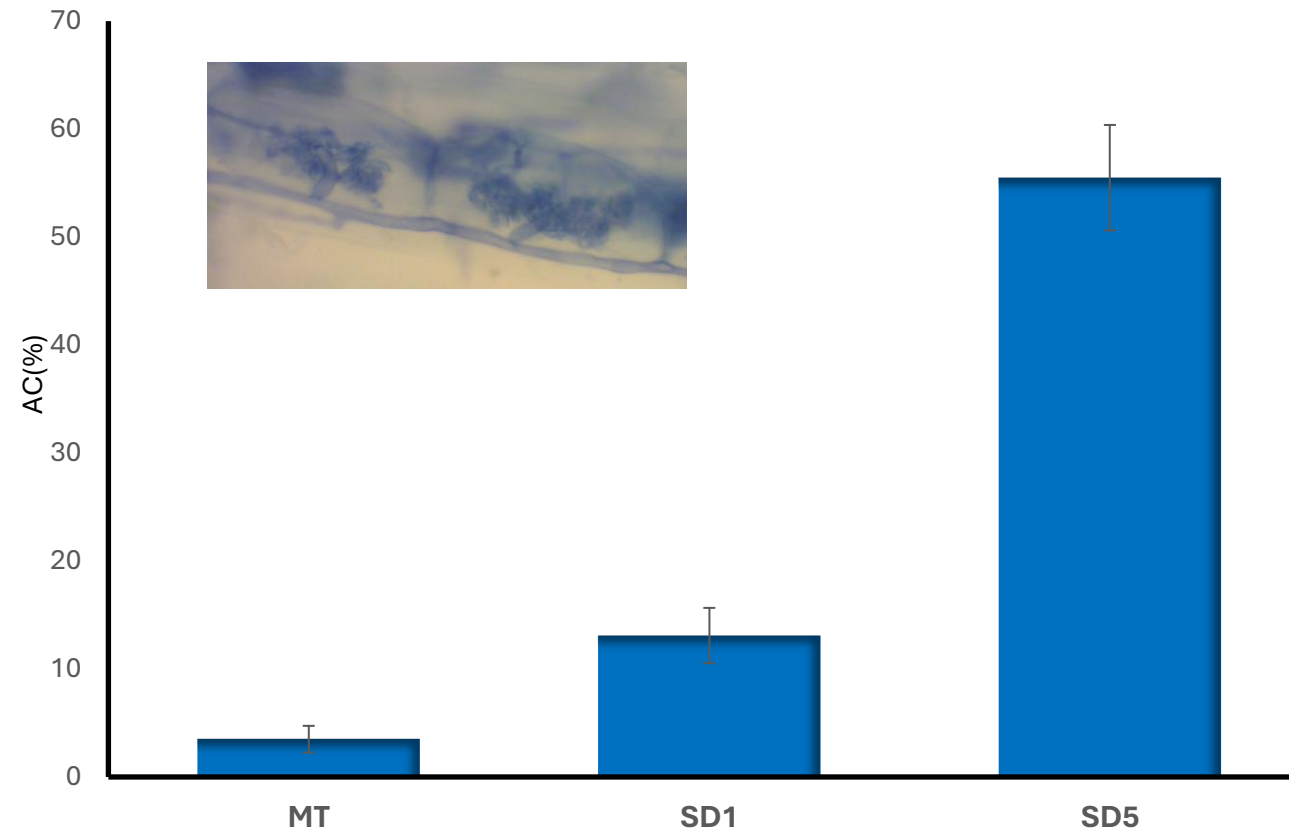
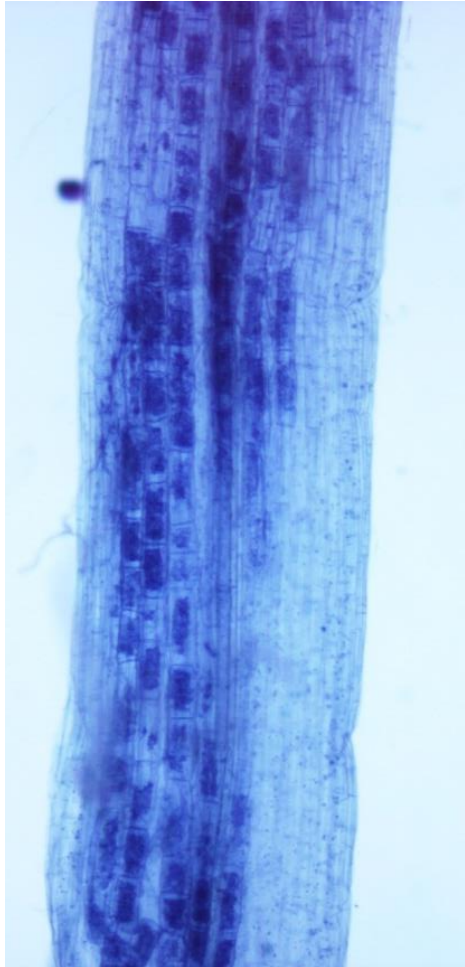
V. Os micróbios do solo na agricultura



V. Influência das práticas culturais



Colonização micorrízica – milho. 
Mobilização tradicional e sementeira direta

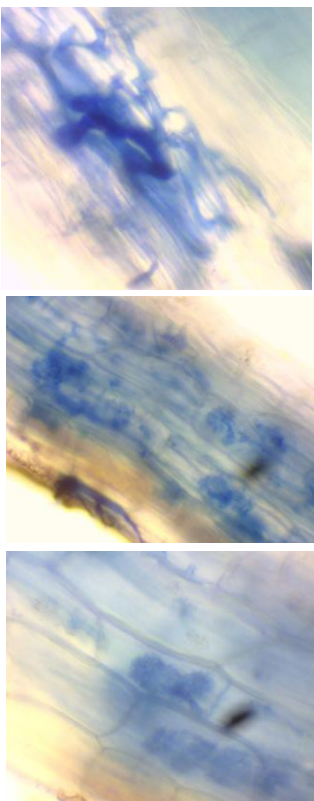


V. Influência das práticas culturais

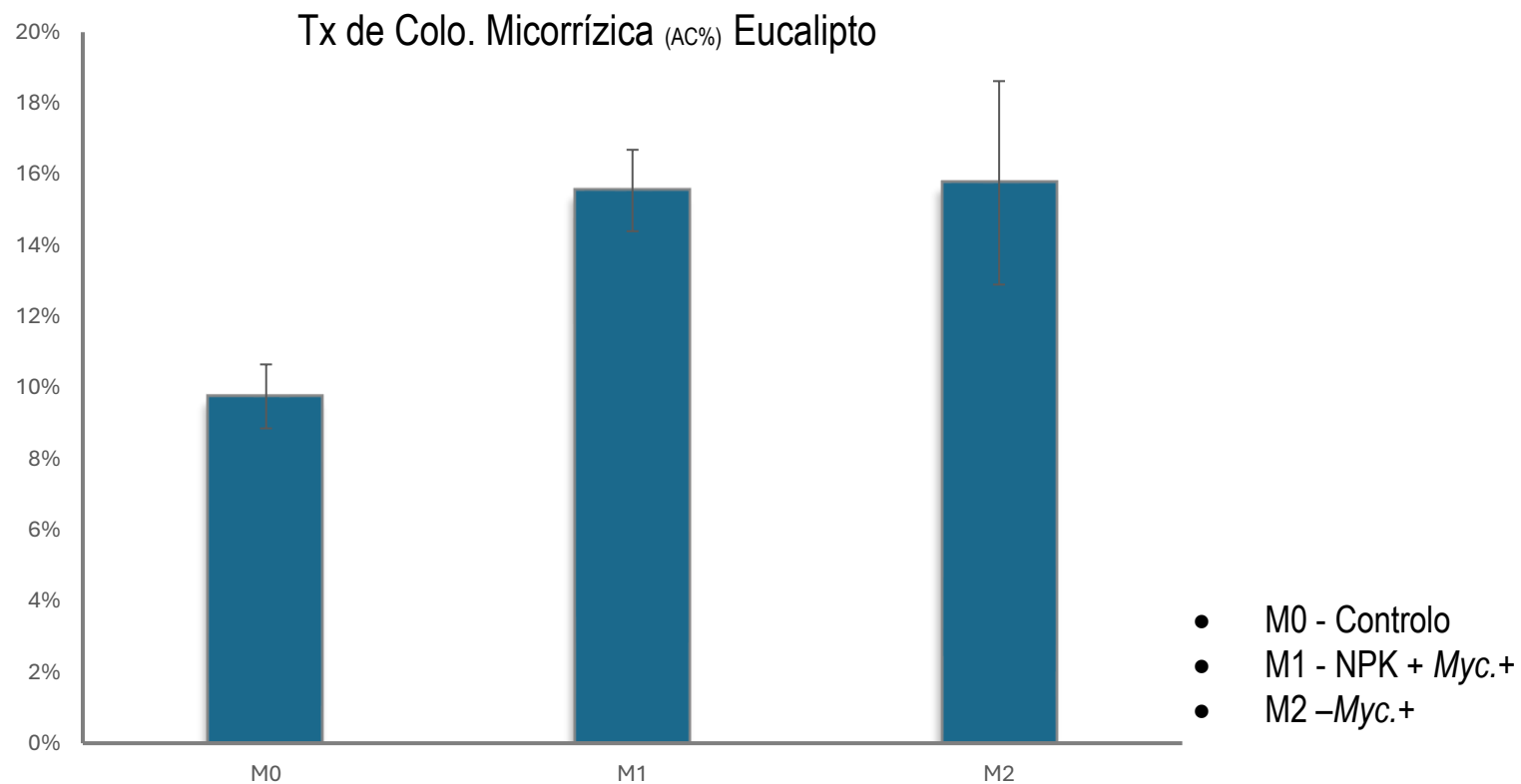


transform

Agenda para a transformação digital das cadeias de valor florestais
numa economia portuguesa mais resiliente e hipocarbónica



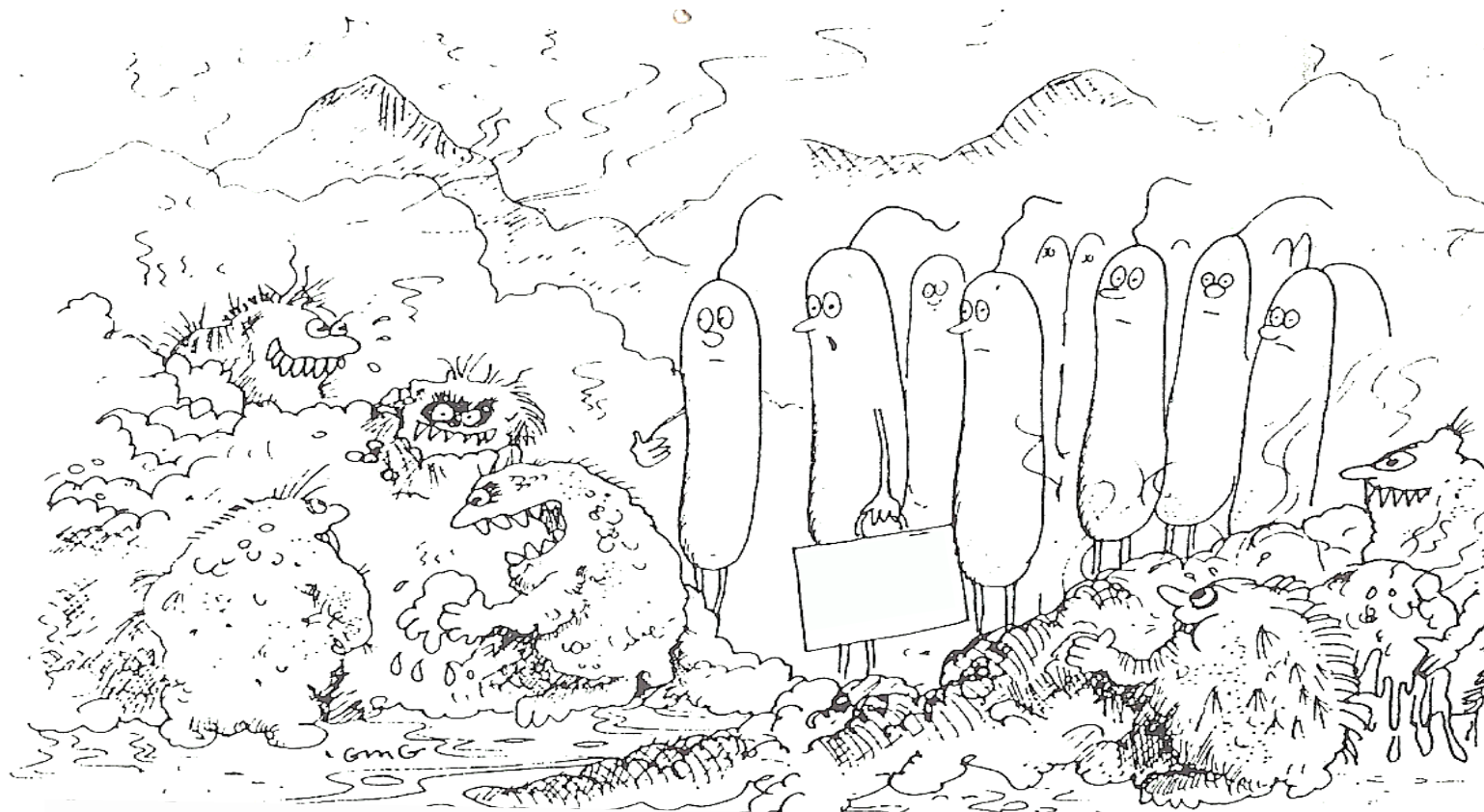
Projeto P3.6 – Bioma do Solo – melhorar relações solo planta



V. Micróbios do solo e o uso inóculos



Inócuo comercial vs. Inócuo nativo



“Oh dear! I didn’t realize ‘in the field’ would be like this!
We should have stayed in the laboratory.”

Nota biográfica



Isabel Brito

ibrito@uevora.pt

Isabel Brito é Professora Associada do Departamento de Biologia da Universidade de Évora (UE) e Membro Integrado do Instituto Mediterrânico para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento da Universidade de Évora (MED). É licenciada em Engenharia Agrícola (UE) e doutorada em Biologia (UE).

Desenvolve atividade docente no âmbito da microbiologia geral e do solo e a sua principal área de investigação prende-se com o estudo das micorrizas arbusculares em contexto de agricultura de conservação e sua contribuição na proteção das culturas contra stresses bióticos e abióticos, tendo publicado vários trabalhos científicos neste domínio.

Mais recentemente, Isabel Brito dedica-se também ao estudo de diferentes tipos de indicadores da atividade microbiana do solo e sua relação com as práticas agronómicas.

Obrigada

