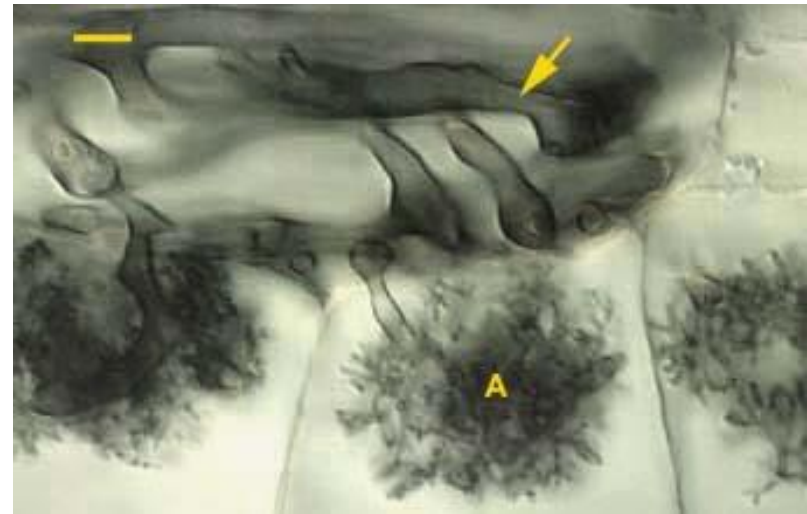


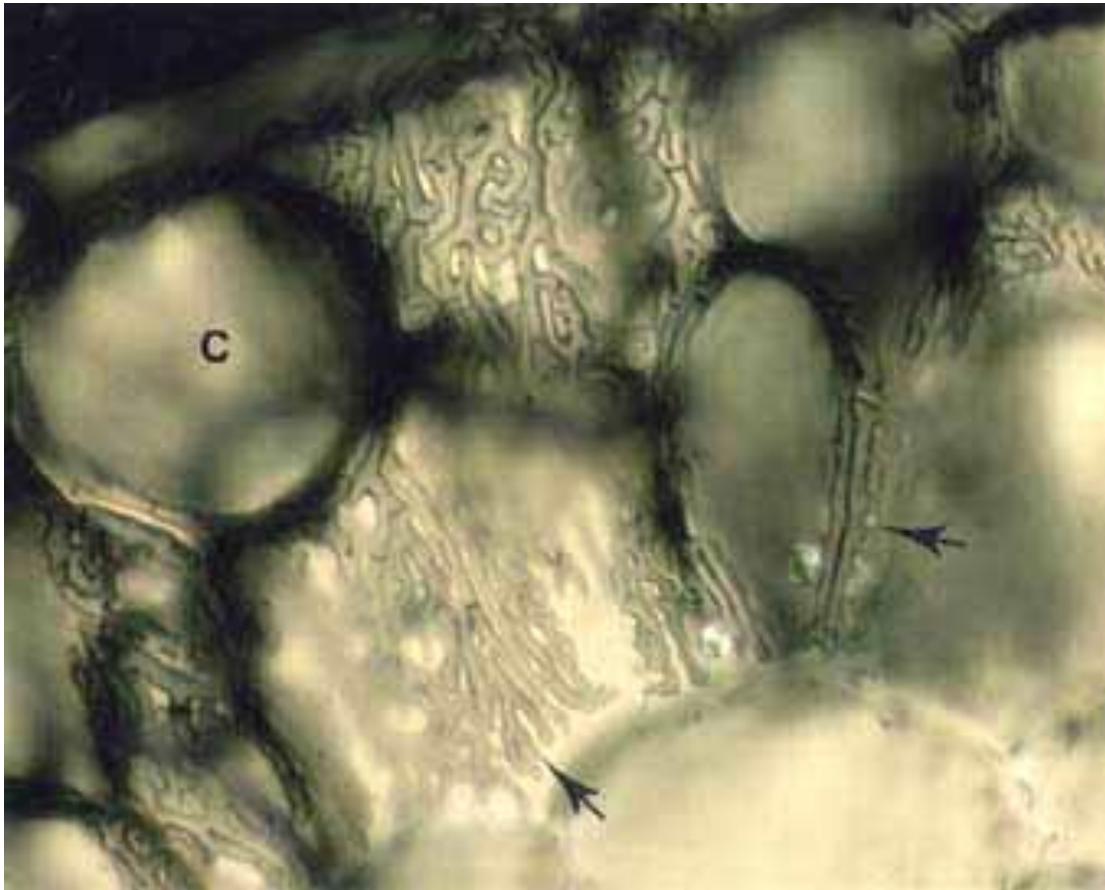


## Associações microbianas de interesse agrônômico/florestal



# Parte I

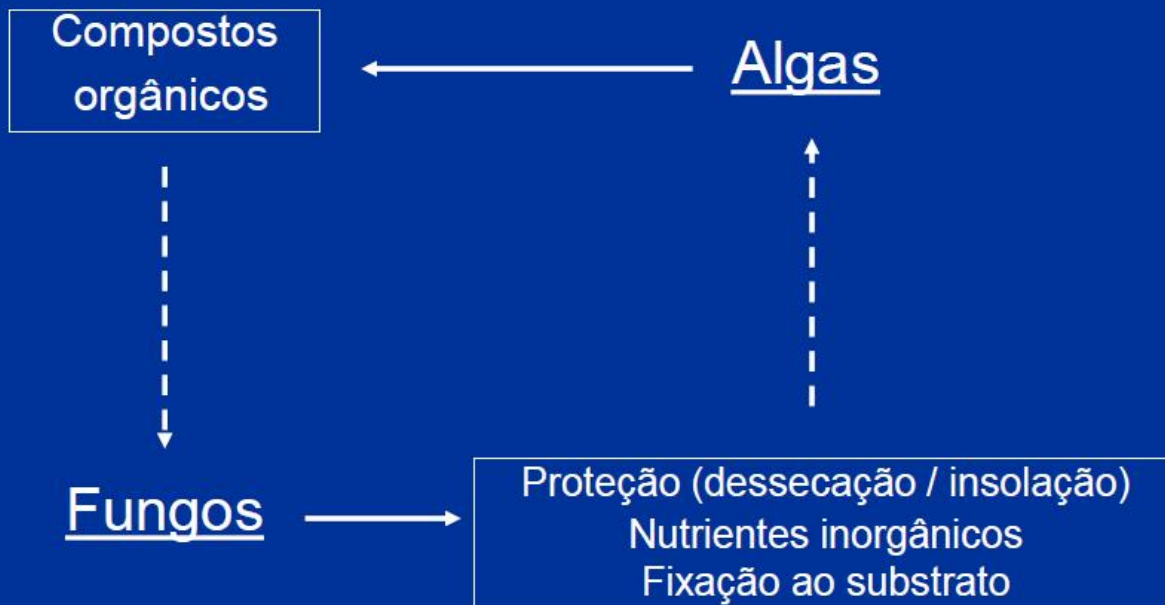
## Associações simbióticas mutualísticas

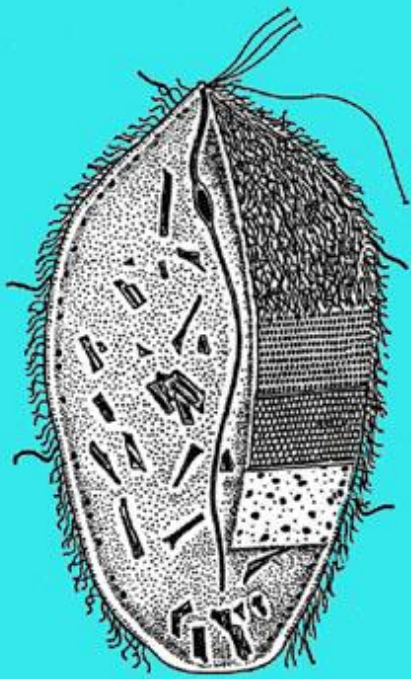


## Mutualismo

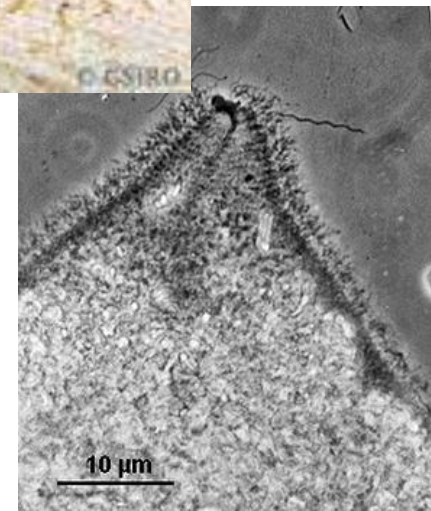
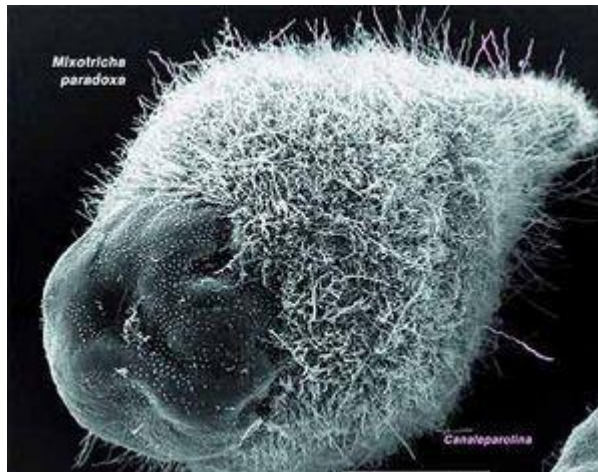
- É a coexistência íntima entre duas espécies na qual ambas recebem os benefícios da associação

### Líquens: associação entre algas e fungos



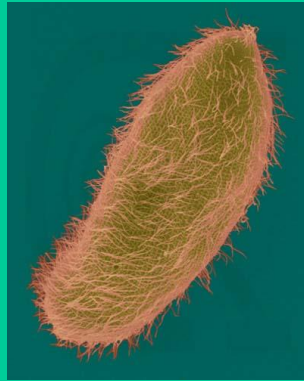


*Mixotricha paradoxa* – protozoário que combina, paradoxalmente, flagelo e cílios.



# protozoários

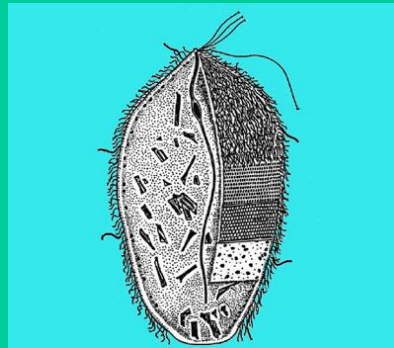
Ciliados



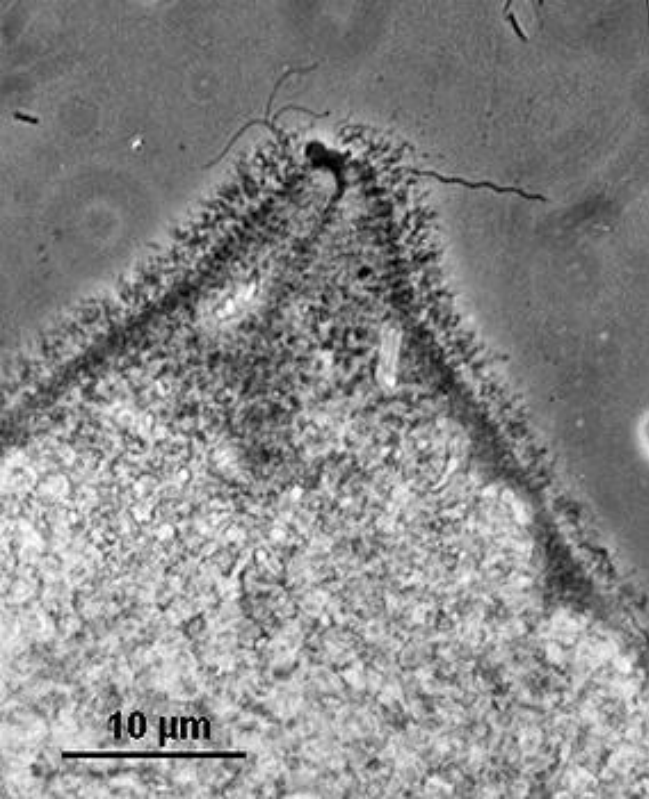
Flagelados



ou

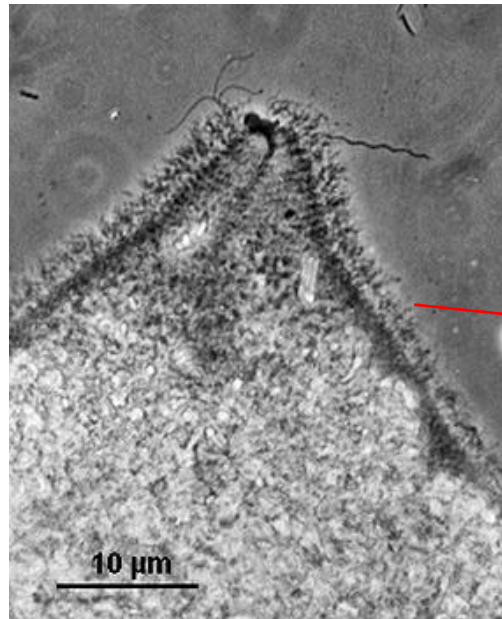


*Mixotricha paradoxa*  
Flagelos e cílios!!  
Uma mistura de pelos  
paradoxal...



Outro paradoxo:  
Embora seja um protozoário flagelado, ele se  
movimenta como uma  
bactéria

Análise microscópica revelou que cílios são, na verdade, **milhares de bactérias espiroquetas**





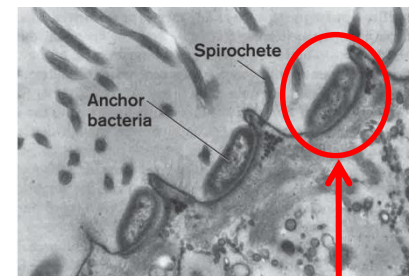
cupinzeiro



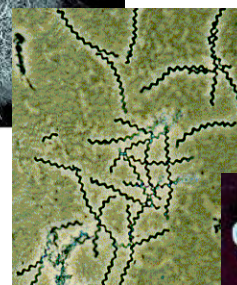
Comunidade de cupins



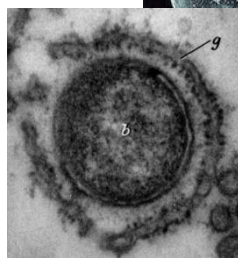
cupin



Mixotricha



espiroqueta



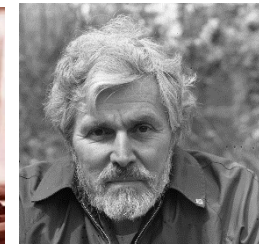
Cocos como “mitocôndrias”



Bactéria basal



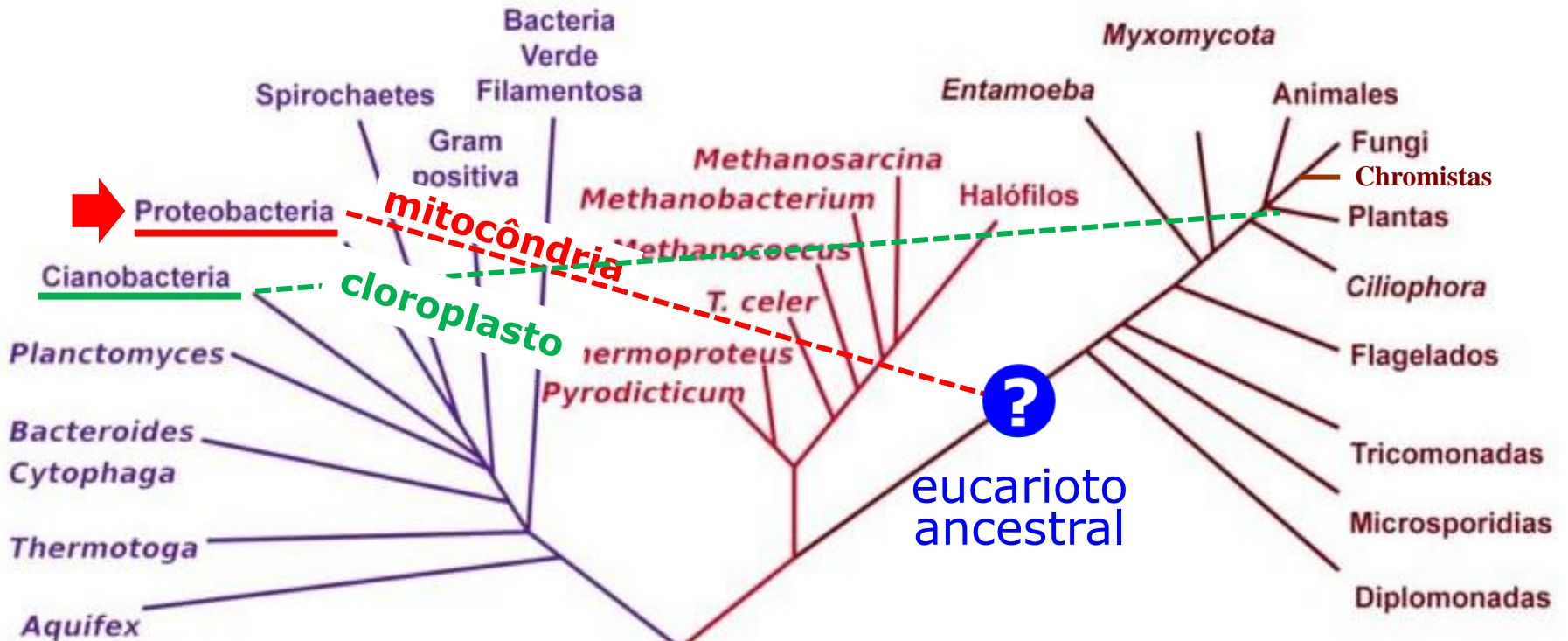
# TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE & CIANOBACTÉRIAS & PROTEOBACTÉRIAS DE LYNN MARGULIS E A FILOGENIA DE CARL WOESE



**DOMÍNIO Bacteria**

**DOMÍNIO Archaea**

**DOMÍNIO Eukarya**



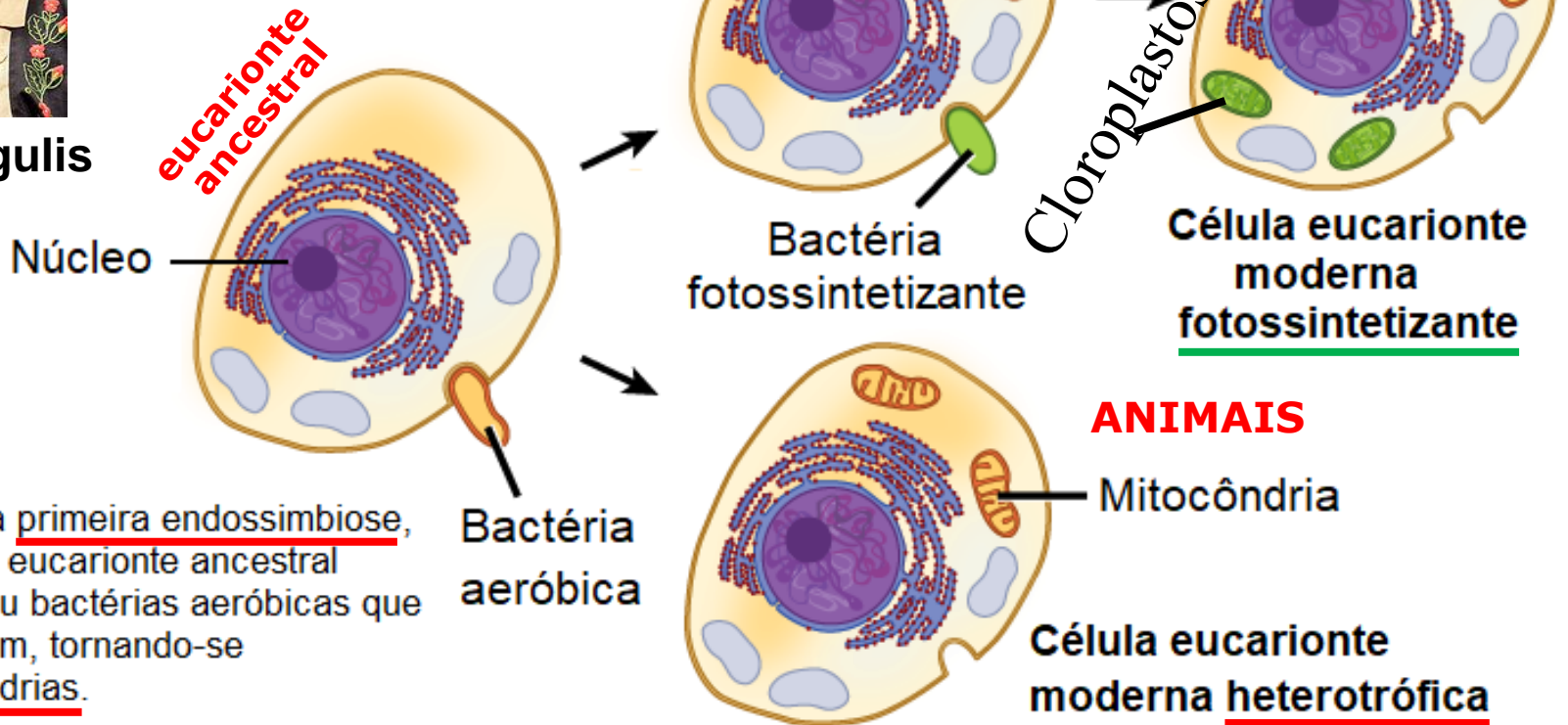
# TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE & CIANOBACTÉRIAS & PROTEOBACTÉRIAS

EM CADA CÉLULA EUCARIÓTICA HÁ CENTENAS DE BACTÉRIAS



Lynn Margulis

2 Em uma segunda endossimbiose, um descendente englobou bactérias fotossintetizantes que evoluíram, tornando-se cloroplastos.



1 Em uma primeira endossimbiose, a célula eucarionte ancestral englobou bactérias aeróbicas que evoluíram, tornando-se mitocôndrias.

# TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE

## ORIGEM DA CÉLULA EUCARIÓTICA - Evidências

Mitocôndria e cloroplastos possuem:

- Ribossomos
- DNA circular
- Divisão independente do núcleo por fissão binária
- Dupla membrana, sendo a externa semelhante à da célula hospedeira e a interna semelhante à dos procariotos
- sequências dos genes RNA ribossomais similares às de bactérias

# TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE

animais

protozoários

algas

plantas

Eucariotos

Sem mitocôndria!!!

Ex: *Trichomonas vaginalis*

Endossimbiose

mitocôndria

cloroplasto

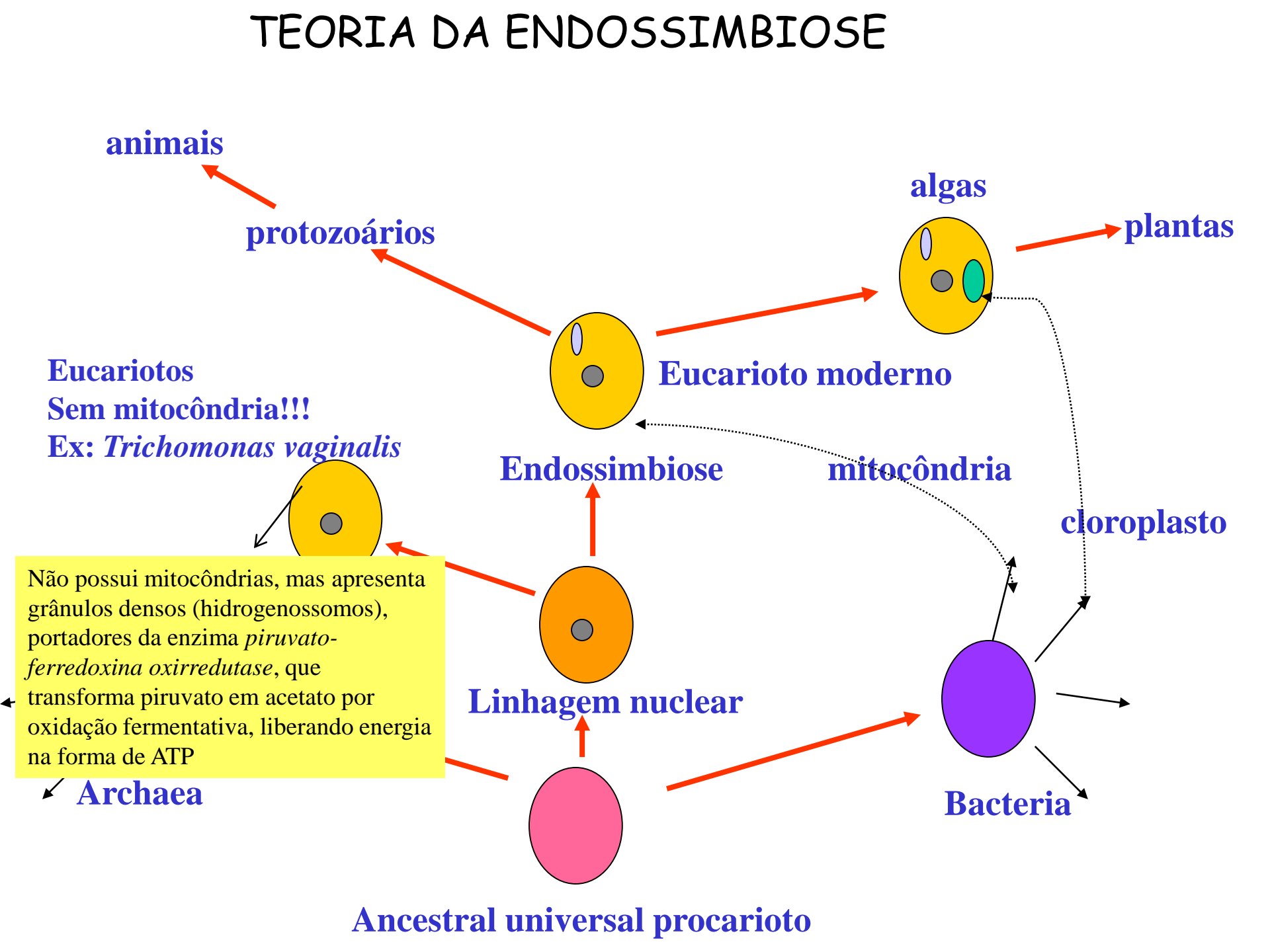
Não possui mitocôndrias, mas apresenta grânulos densos (hidrogenossomos), portadores da enzima *piruvato-ferredoxina oxirredutase*, que transforma piruvato em acetato por oxidação fermentativa, liberando energia na forma de ATP

Archaea

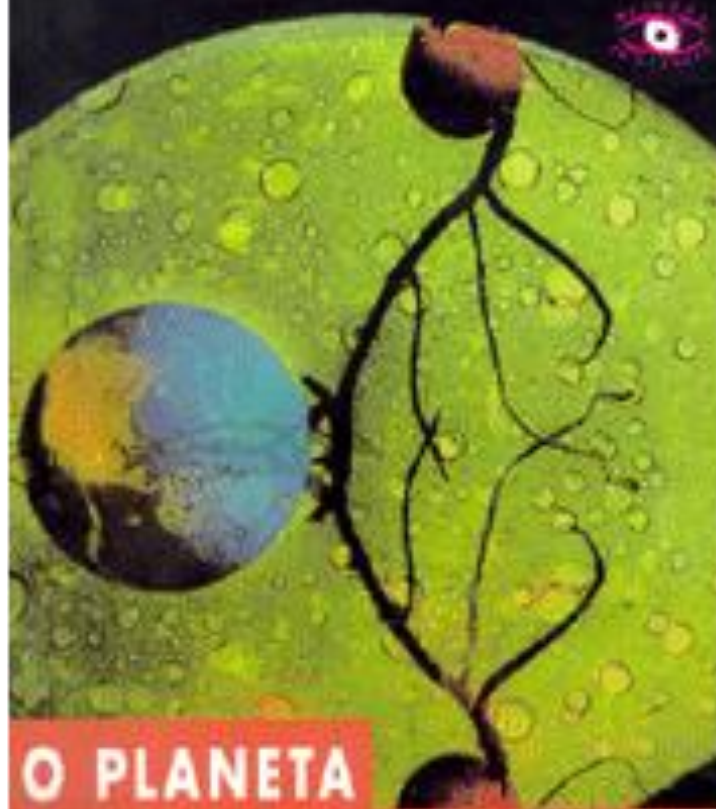
Linhagem nuclear

Bacteria

Ancestral universal procarioto



LYNN MARGULIS



O PLANETA

SIMBIÓTICO

Uma nova perspectiva da evolução

EDITORA  
ALFAC  
1980

# Parte II

## Associações simbióticas mutualísticas



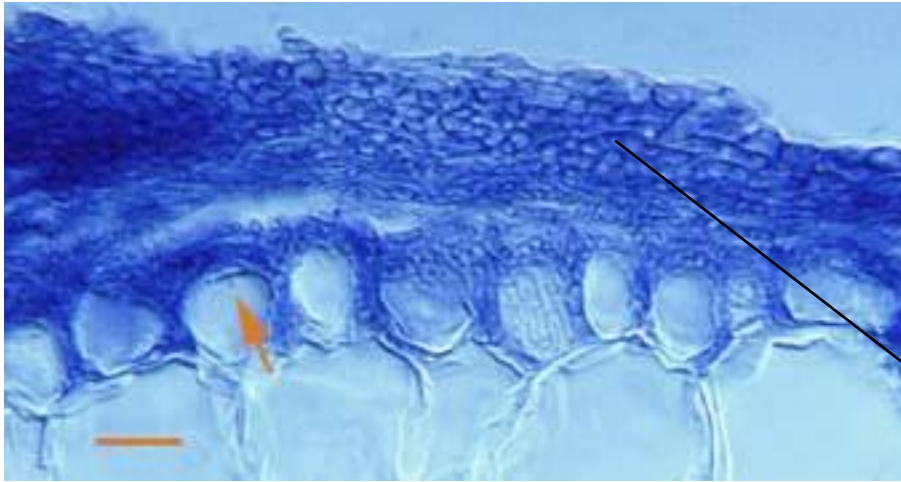
**Micorrizas**

# O que são micorrizas?

---

**Micorriza** é o nome dado à associação entre fungos e raízes de plantas

Há dois tipos de **Micorrizas**: *ecto* e *endomycorriza*



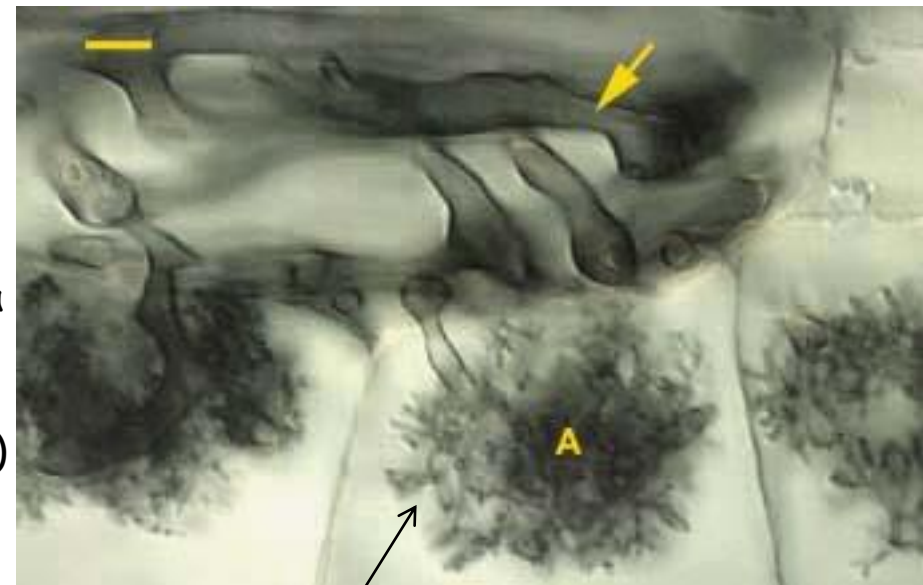
## Ectomicorrizas

- Tipo mais diverso (5.000 espécies fúngicas)
- Fungos basidiomicetos e ascomicetos
- Espécies florestais

Manto

## Endomicorrizas

- Formam arbúsculos dentro das células da planta
- Fungos zigomicetos
- Maior número de hospedeiros (mais de 80% das espécies vegetais fazem este tipo de associação)
- comuns em espécies anuais e herbáceas



Arbúsculo  $\simeq$  haustório





Ectomicorrizas em plântula de *Pinus* com 4 cm acima do solo (extraído de Raven *et al.* 2001)

**Micorrizas ampliam enormemente o volume de solo explorado pelas raízes, aumentando a absorção de nutrientes e água.**

# Micorrizas

## Mutualismo simbiótico

### Efeitos benéficos:

- Maior absorção de água e nutrientes (principalmente P) do solo devido a aumento do volume de solo explorado.
- Armazenamento temporário de nutrientes no manto fúngico.
- Solubilização de nutrientes na rizosfera.
- Proteção das raízes contra patógenos: Barreira física / antibiose.
- Maior tolerância às condições físicas e químicas adversas do solo  
Seca / altas temperaturas / acidez / toxidez



SEM  
MICORRIZA

The image shows four plants in a hydroponic system, arranged in two pairs. The left pair is labeled 'SEM MICORRIZA' and the right pair is labeled 'COM MICORRIZA'. The plants in the 'COM MICORRIZA' group are significantly taller and have more developed root systems than those in the 'SEM MICORRIZA' group. The plants are growing in a light-colored, cylindrical container with a drainage hole at the bottom. The background is a plain, light-colored wall.

COM  
MICORRIZA

# Mais sobre micorrizas

Trufas são corpos de frutificação de fungos do gênero *Tuber* usados na culinária...



*Tuber* = ascomiceto  
ectomicorrízico



Como são subterrâneas, as trufas são localizadas pelo faro de animais, para então serem desenterradas.

Busque por itens usando a vírgula.

Ofertas do Dia    Faça sua Feira    Meu Desconto    Pão de Açúcar Adegas

Home > Alimentos > Enlatados e conservas > Enlatados e conservas > Patês

Cód.: 100097282  
Trufa Negra Natural Savitar Extra Premium 200 / 300 Gr

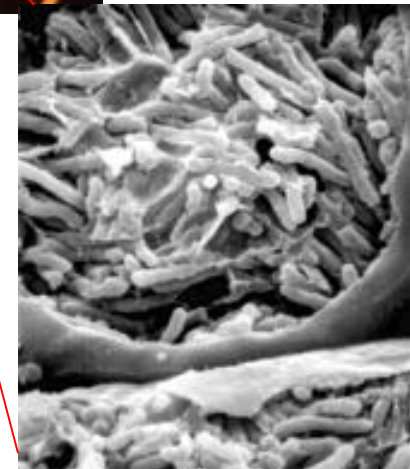
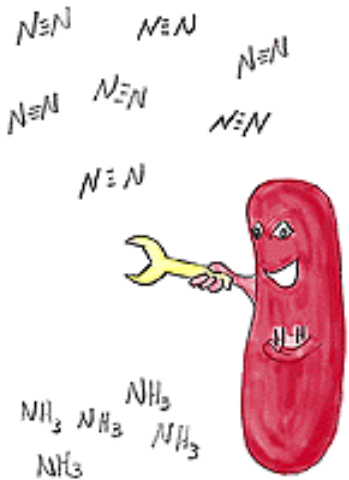


Vendido e entregue por Empório Campo Gourmet  
Conheça outros produtos desse parceiro [clikando aqui](#)  
Origem: Itália Fundada em 1987, na região da Campanha na Itália, a Savitar é uma das produtoras de trufas e cogumelos mais... [ver mais](#)

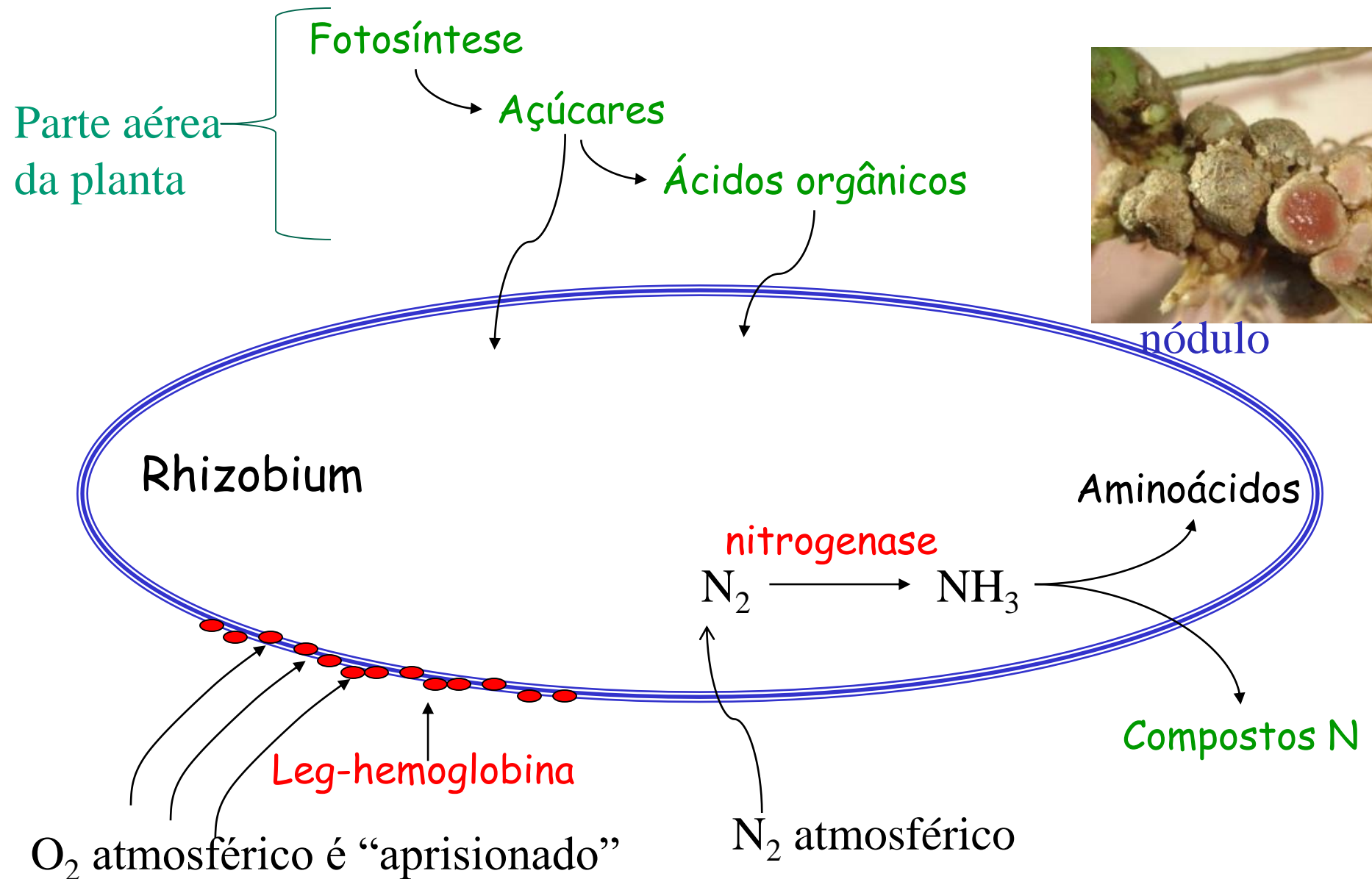
R\$ 749,00

Calcular o frete e prazo:  OK

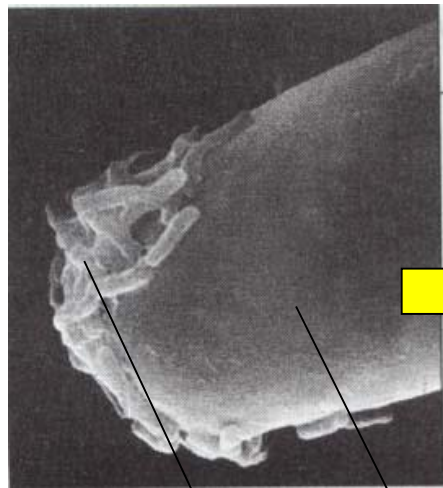
# Fixação simbiótica de N



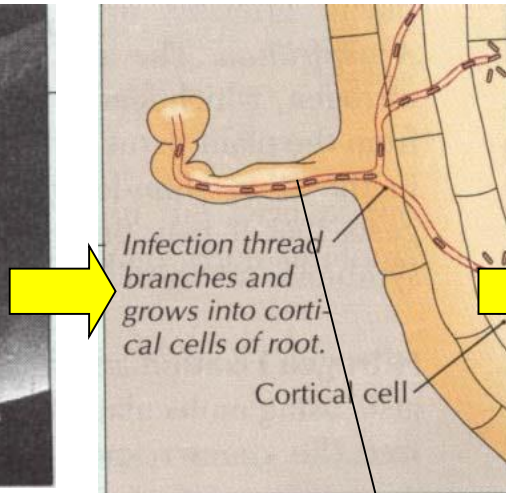
# Fixação de N



# FIXAÇÃO DE NITROGÊNIO NO SISTEMA *Rhizobium* - leguminosa

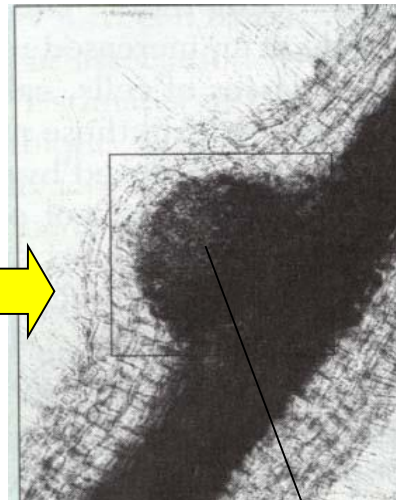


Células bacterianas



Pelo radicular

Cordão de infecção



Nódulos



## VANTAGEM DA PLANTA

- ✓  $\text{NH}_3$  para síntese de aminoácidos

## VANTAGENS DO *Rhizobium*

- ✓ Nutrientes da planta (carboidratos)
- ✓ Proteção para a nitrogenase (leg-hemoglobina)





Mais detalhes sobre fixação de N:  
LSO0400 - Biologia do solo  
4º semestre



**VÍDEO  
MICORRIZAS  
NA AGRICULTURA**



Film