

MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Departamento de Fitopatologia e Nematologia



PROGRAMA DE AULAS

Agosto

09 - Introdução à disciplina / Classificação dos seres vivos

16 - Histórico da Microbiologia / Cianobactérias

23 - Bactérias

30 - Fungos

Setembro

07- *Semana da Pátria*

13 - *Primeira Prova*

20 - Ciclos: carbono, nitrogênio

27 - Microbiologia da água

Outubro

04 - Microbiologia do solo

11 - Controle de Microrganismos [SEM LQ]

18 - *Segunda Prova*

25 - Biorremediação

Novembro

01 - Aplicação da biorremediação (Prof. Dr. Eduardo Dutra de Armas)

08 - Aplicação da biorremediação (Prof. Dr. Eduardo Dutra de Armas)

15 - Feriado

22 - *Terceira Prova*

29 - *Prova Repositiva*

LEMBRETE

- As provas terão pesos iguais, sendo a média final calculada pela soma das três provas

- A prova repositiva somente poderá ser feita por aluno que deixou de fazer alguma das outras provas. Nesta prova será abordada toda a matéria lecionada no semestre

CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

**A DIVERSIDADE DE CRITÉRIOS
GERA
A DIVERSIDADE DE CLASSIFICAÇÕES**

PRINCIPAIS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

Linnaeus (1753)

Reino Plantae

Reino Animalia

Haeckel (1865)

Reino Plantae

Reino Animalia

Reino Protista

Whittaker (1969)

Reino Plantae

Reino Animalia

Reino Protista

Reino Fungi

Reino Monera

Woese (1977)

Domínio Archaeobacteria

Domínio Eubacteria

Domínio Eucaryotes

Domínio X Reino

Domínio:

se refere às três categorias
de organismos vivos

Reino:

se refere aos cinco grandes
grupos de organismos vivos

Domínio

Reino

Filo

Classe

Ordem

Família

Gênero

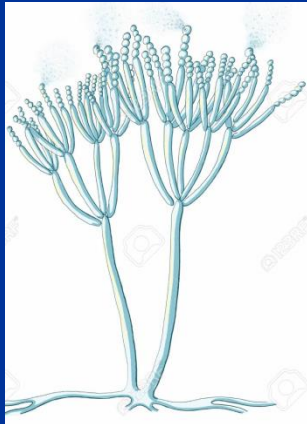
Espécie

SISTEMA DE LINNAEUS

Linnaeus

Reino Plantae

Reino Animalia



SISTEMA DE DOIS REINOS

Plantae

Bactérias
Algas
Fungos
Briófitas
Pteridófitas
Espermatófitas

Animalia

Colenterados
Políferos
Platelmintos
Moluscos
Nematelmintos
Anelídeos

Haeckel

Reino Plantae

Reino Animalia

Reino Protista

SISTEMA DE TRÊS REINOS

Protista

Plantae

Animalia

Crítérios de classificação

- unicelularidade
- pluricelularidade



SISTEMA DE WHITTAKER

WHITTAKER

Reino Monera

Reino Protista

Reino Plantae

Reino Fungi

Reino Animalia



SISTEMA DE CINCO REINOS

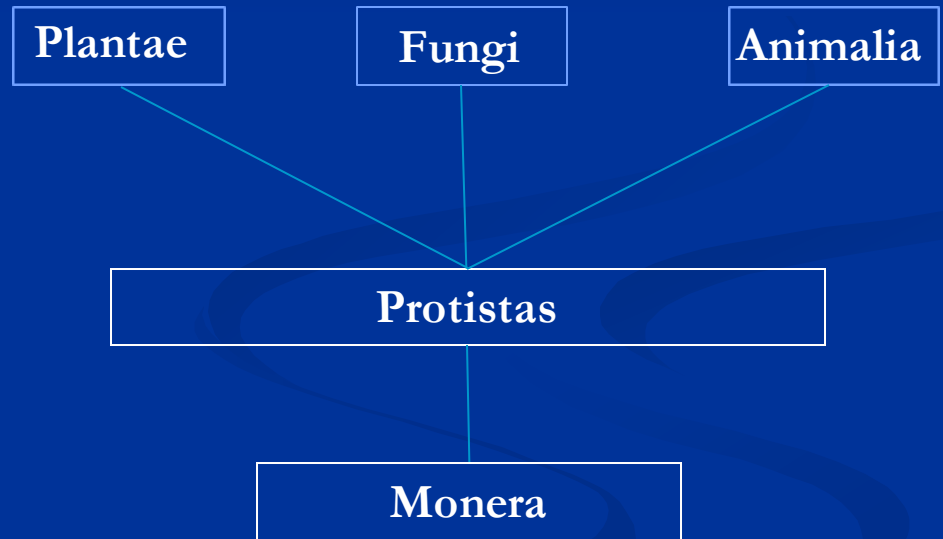
Plantae

Fungi

Animalia

Protistas

Monera



SISTEMA DE WHITTAKER

. CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO

- Nível de organização celular

- . organismos procariotos
- . organismos eucariotos unicelulares
- . organismos eucariotos pluricelulares

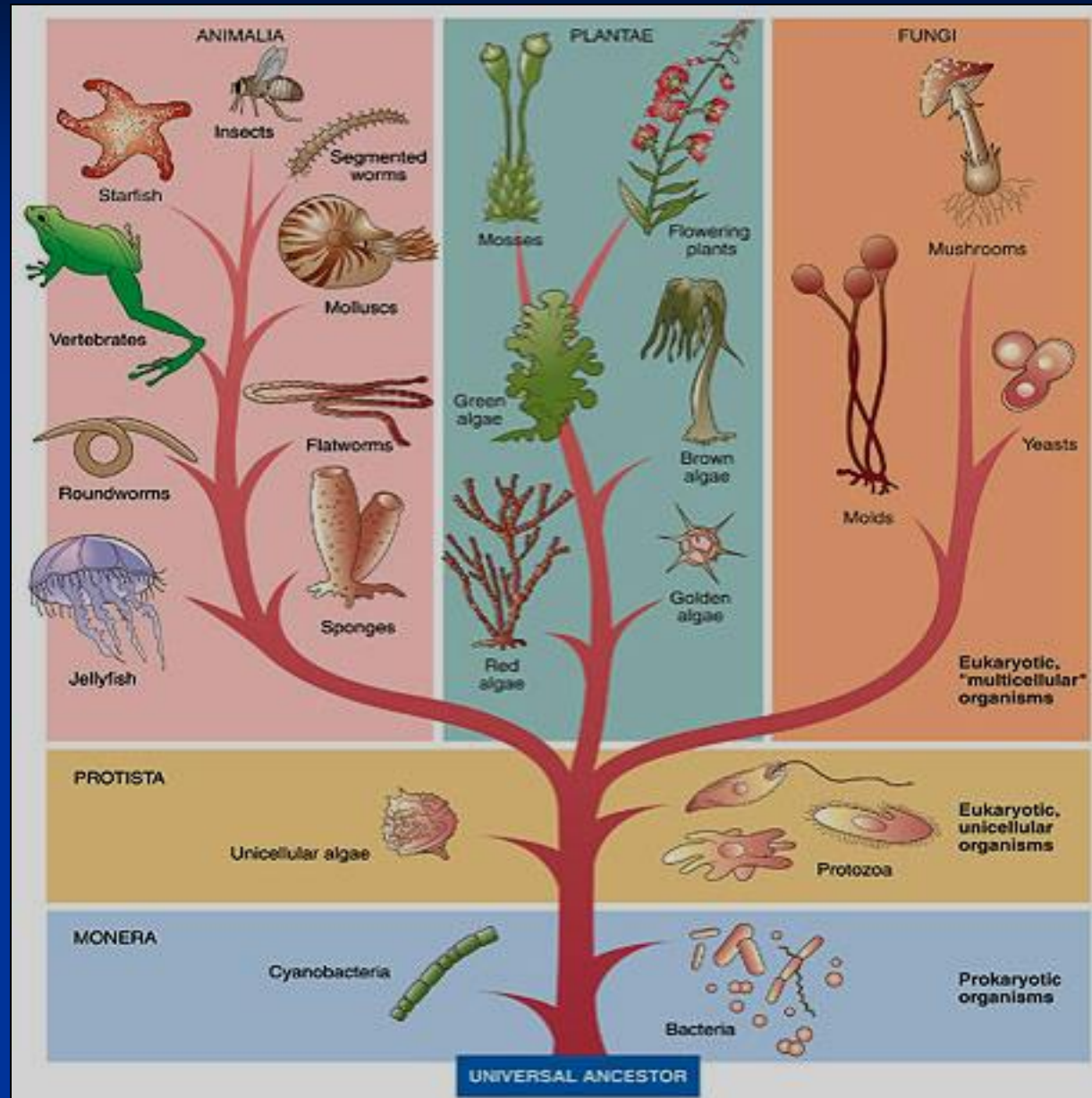
- Forma de nutrição

- . Fotossíntese
- . Absorção
- . Ingestão

. PRINCÍPIOS

- . existência de ancestral comum a todos os organismos
- . os reinos evoluíram com certo grau de dependência

SISTEMA DE WHITTAKER



WOESE

Domínio Archaeobacteria

Domínio Eubacteria

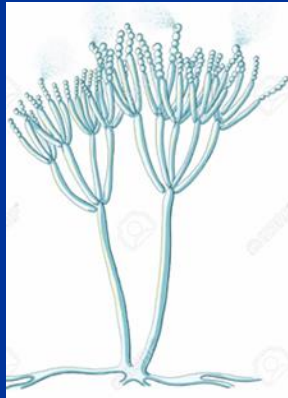
Domínio Eucaryotes

SISTEMA DE TRÊS DOMÍNIOS

Archaeobacteria

Eubacteria

Eucaryotes



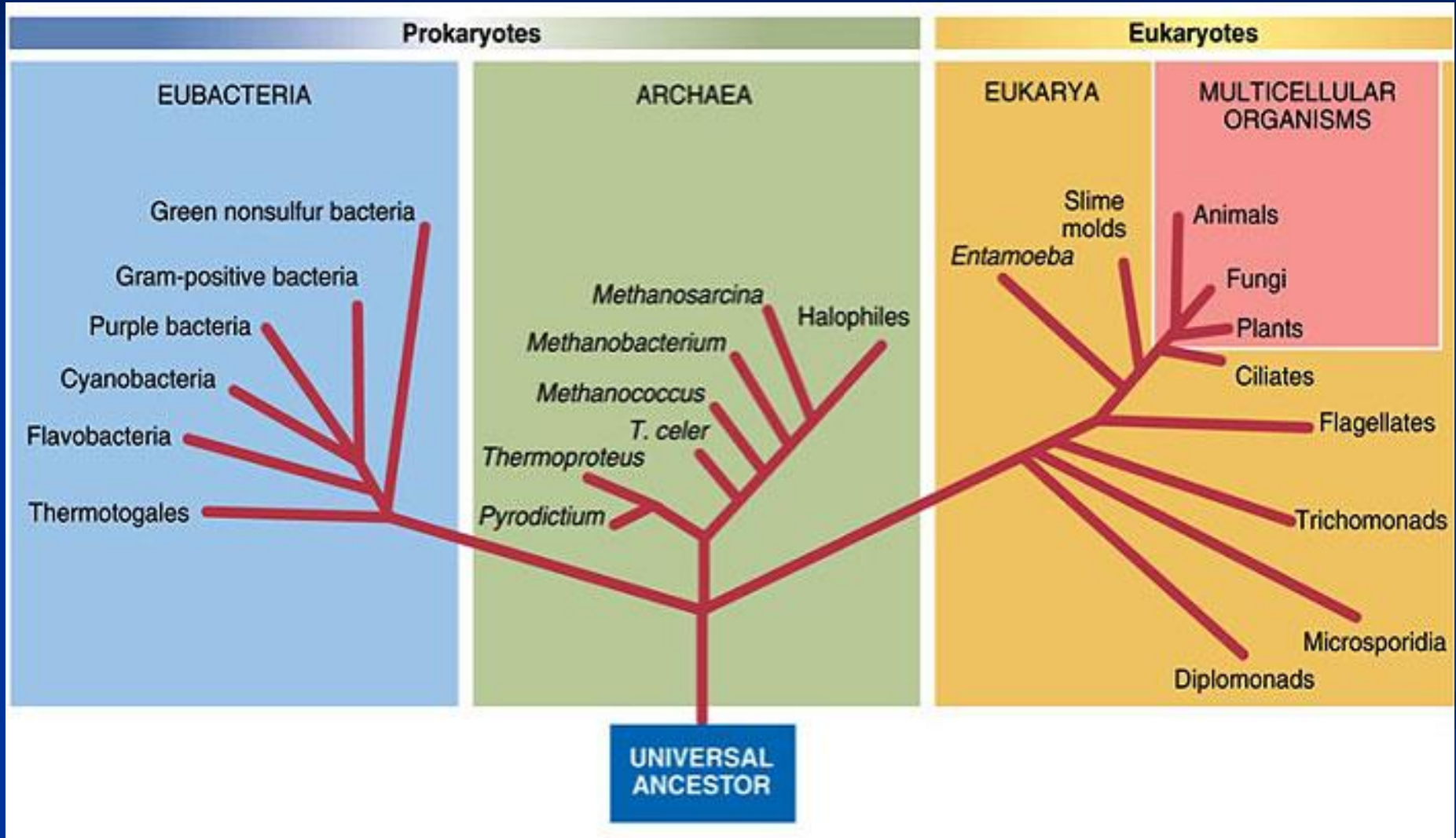
. CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO

- Sequências distintas de nucleotídeos do rRNA
- Determinação de um cronômetro evolucionário
 - . Suficientemente antigo
 - . Universalmente distribuído
 - . Parcialmente conservado entre as espécies
- O gene ribossomal é um cronômetro evolutivo !

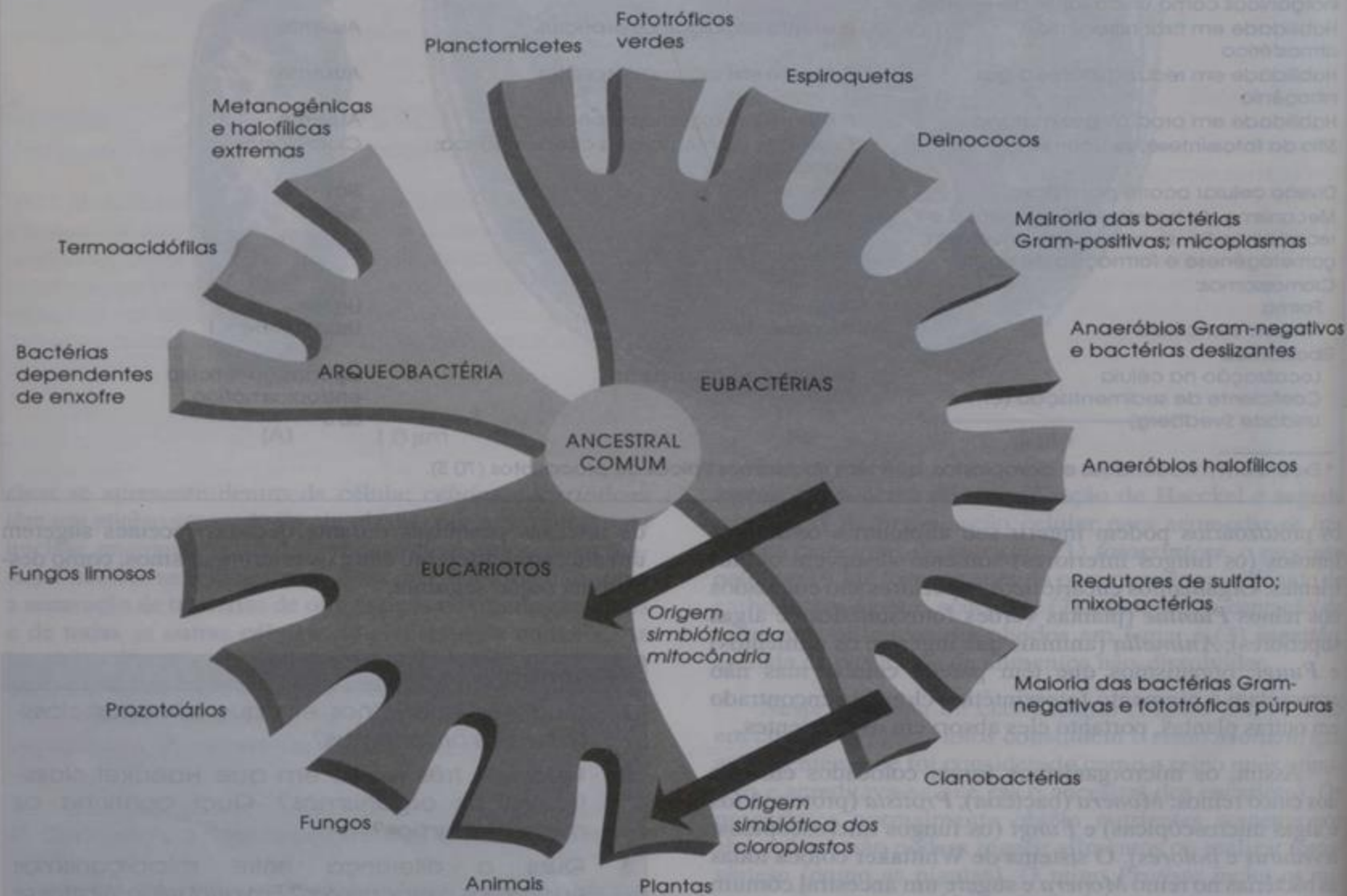
. PRINCÍPIOS

- . existência de um ancestral comum
- . os domínios evoluíram independentemente

SISTEMA DE WOESE



SISTEMA DE WOESE



ORIGEM DAS CÉLULAS EUCARIÓTICAS

TEORIA ENDOSSIMBIÔNTICA

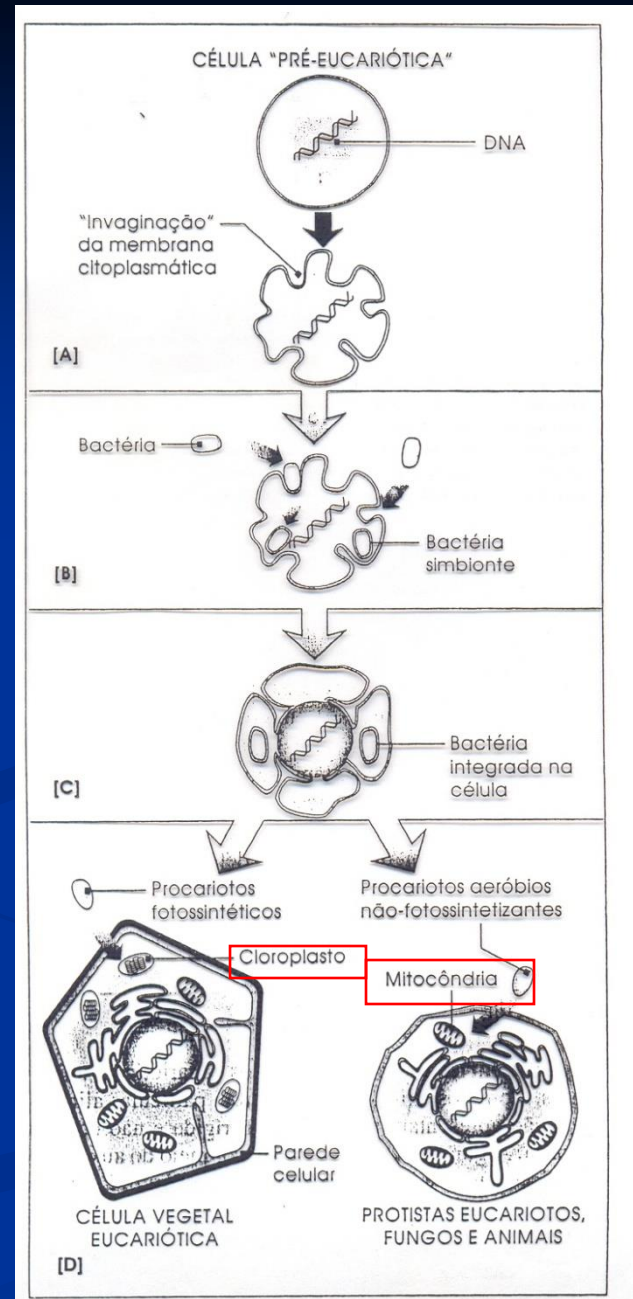
“O processo evolutivo envolvendo a simbiose entre células pré- eucarióticas e bactérias originou as células vegetais e animais”

Bactérias que faziam fotossíntese

- deram origem células vegetais

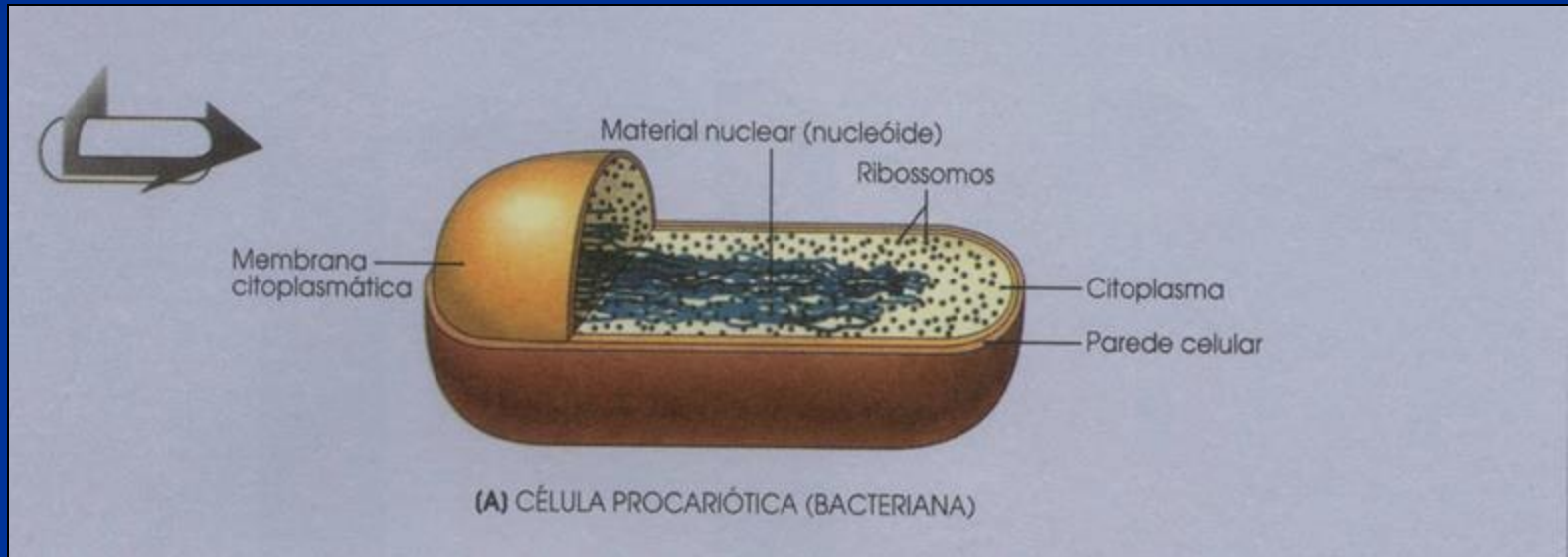
Bactérias que faziam respiração

- deram origem células animais



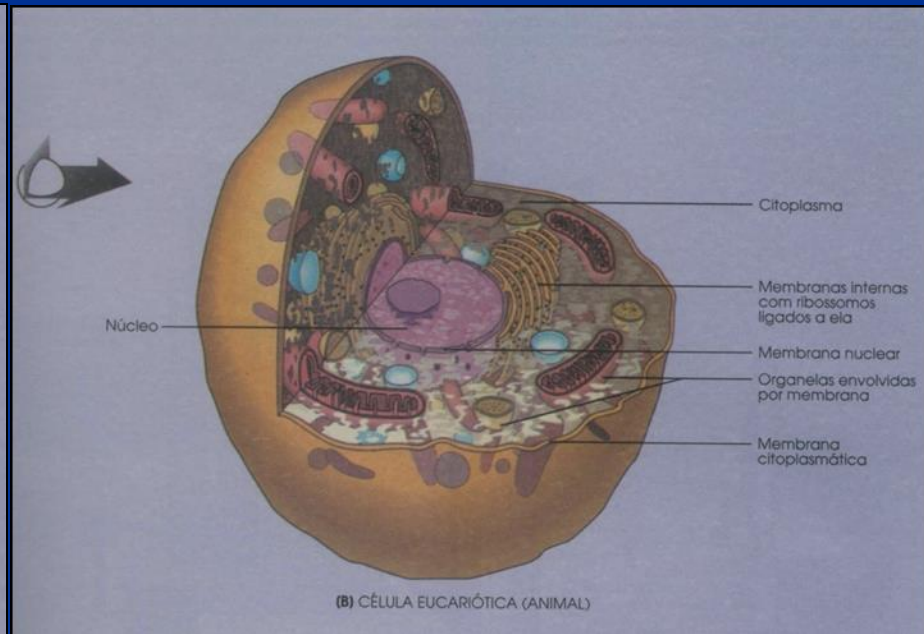
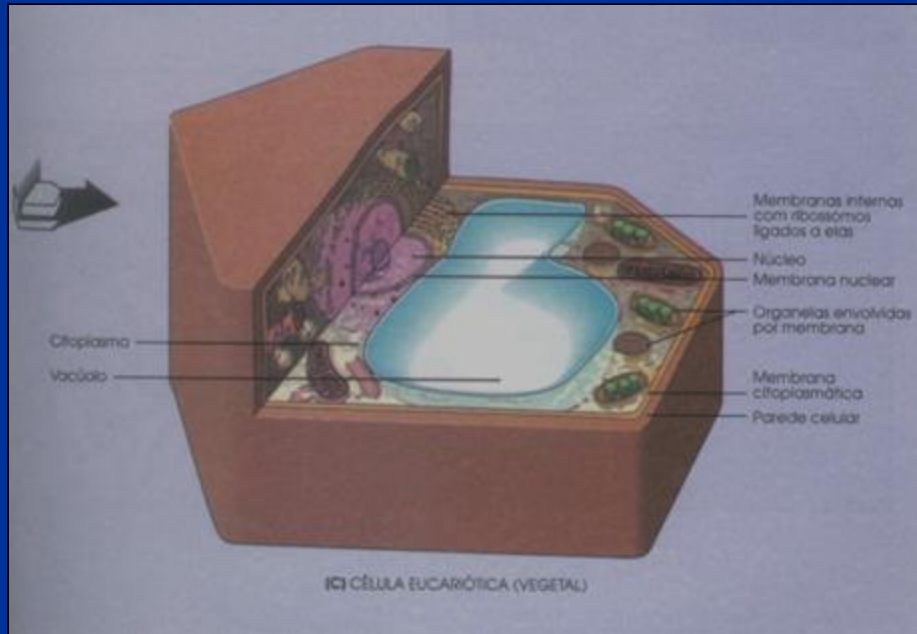
CÉLULA PROCARIÓTICA

Representação esquemática de uma célula bacteriana



CÉLULA PROCARIÓTICA

Representação esquemática de uma célula vegetal e uma célula animal



LITERATURA

Pelczar et al. Microbiologia – Conceitos e Aplicações. 1996. Vol. 1.

Prólogo – Descobrindo o mundo microbiano

Cap. 2 – Objetivos da microbiologia

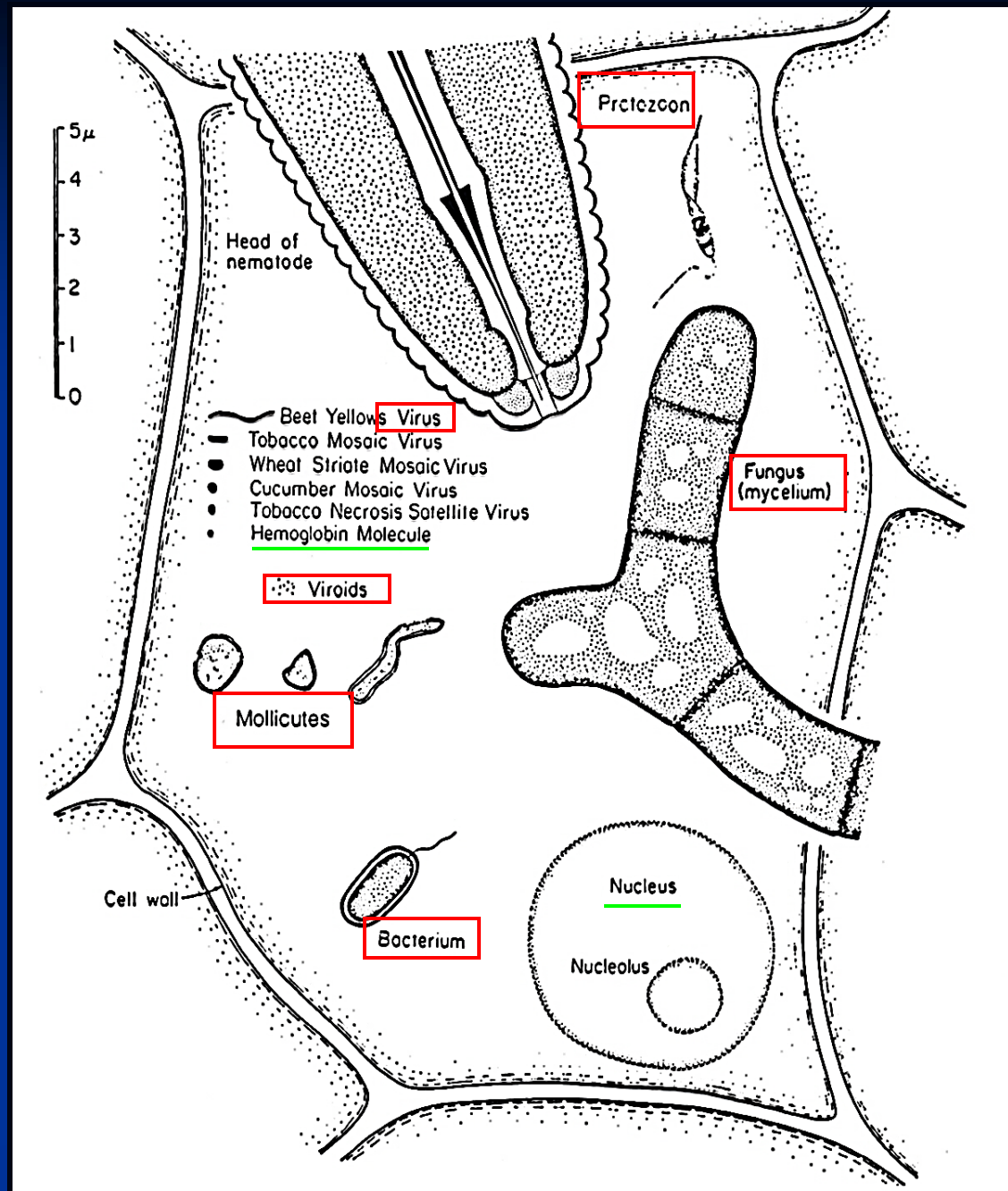
Madigan et al. Microbiologia 2004.

Cap. 1 – Microrganismos e microbiologia

Cap. 2 – Uma visão geral da vida microbiana

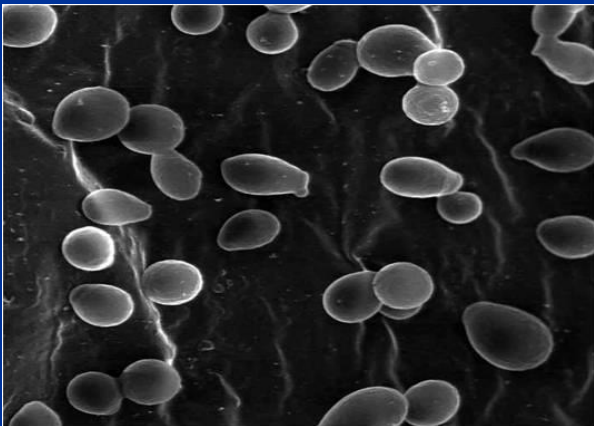
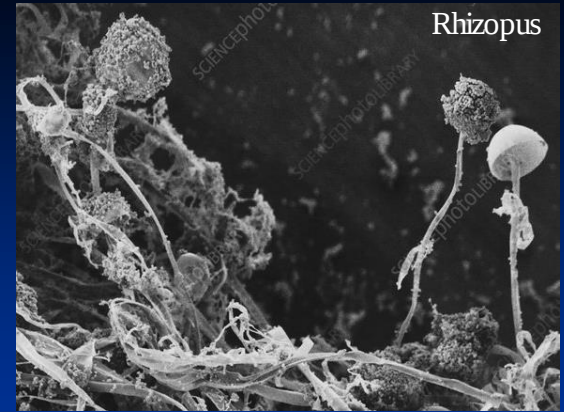
**Escala comparativa:
dimensão média de alguns
microrganismos em relação
à célula vegetal**

Notar a barra lateral
 $1\ \mu\text{m}$ $10^{-3}\ \text{mm}$ $10^{-6}\ \text{m}$





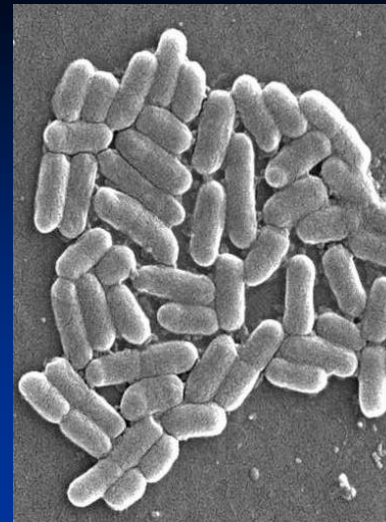
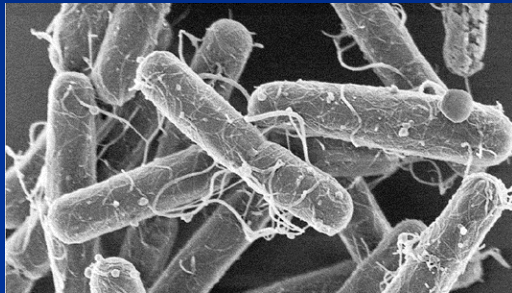
FUNGOS



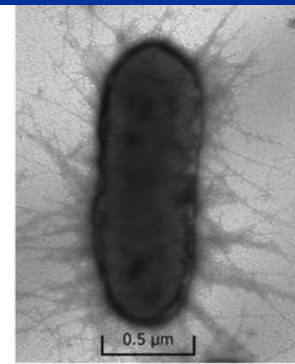
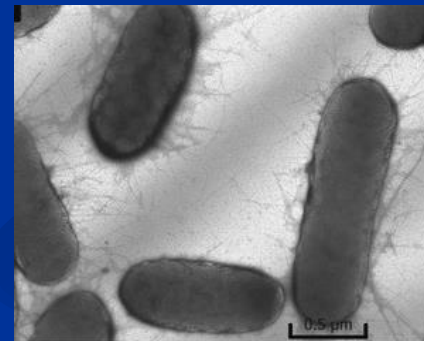
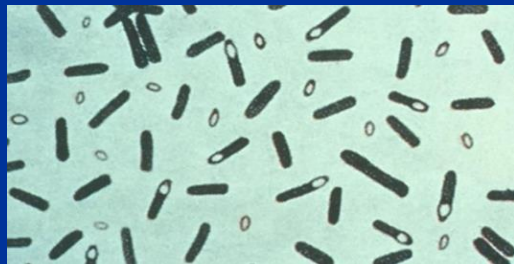
Clostridium botulinum



BACTÉRIAS



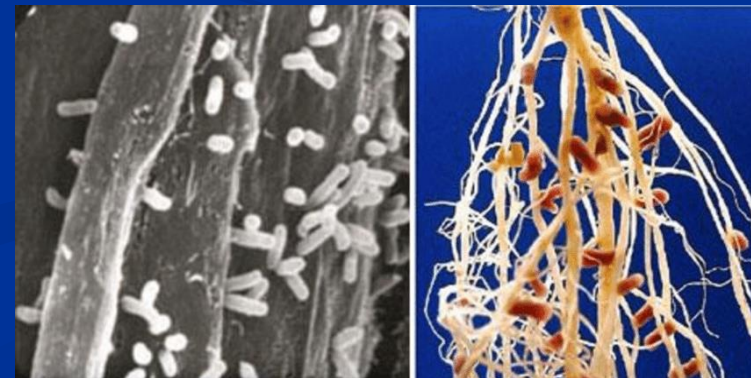
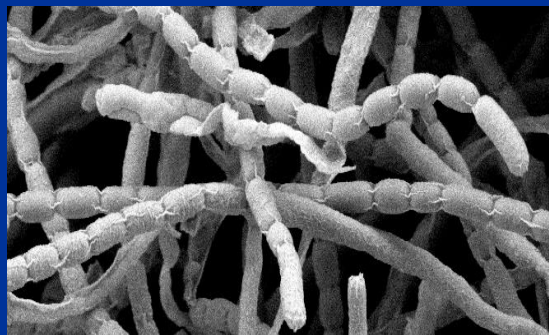
Escherichia coli



Sarna



Streptomyces



Rhizobium

Importância dos microrganismos ?

ATIVIDADES BENÉFICAS DOS MICRORGANISMOS

INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

- Dextrana, xantana e proteases como aditivos para alimentos

PROCESSO DE FERMENTAÇÃO

- Produção de bebidas, massas e laticínios

INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

- Obtenção antibióticos (penicilinas, tetraciclina), enzimas, carotenoides

INDÚSTRIA E AGROINDÚSTRIA

- Ácido láctico/cítrico, glicerol/butanol, polímeros e biocombustíveis

AMBIENTE

- Produção de oxigênio e Ciclagem de elementos : mineralização

BIORREMEDIAÇÃO

- Degradação poluentes – resíduos industriais, petróleo, pesticidas
- Tratamento de esgotos e águas residuais

AGRICULTURA

- Controle biológico de pragas e fixação de nitrogênio

Atividades Benéficas dos Microrganismos

- Dextrana e Xantana

São substâncias empregadas como espessantes e estabilizantes para aumentar a viscosidade e tempo de armazenamento de alimentos, como sucos, geleias, sorvetes, maioneses, derivados de carne e achocolatados

- Enzimas proteases

Na panificação, atuam na estabilidade da massa, decomposição do amido, cor e sabor do pão

Na produção de laticínios são usadas para a coagulação do leite

Na indústria cervejeira são utilizadas na clarificação e maturação do sabor

No processamento de carnes, agem no amaciamento do produto

Atividades Benéficas dos Microrganismos

Fermentação: Levedura

MASSA

Trigo



Açúcar



Levedura



Álcool + CO₂

BEBIDA

Cevada



Malte



Quebra do amido



Levedura



Álcool + CO₂

Atividades Benéficas dos Microrganismos

Indústria Farmacêutica

A fermentação realizada por microrganismos é utilizada para a produção de medicamentos de difícil síntese química. A química microbiana, então, passa a ter um significativo papel para a saúde humana

Produtos:

Enzimas: asparaginase (antitumoral), estreptoquinase (anticoagulante)

Carotenoides: betacaroteno (antioxidante)

Antibióticos: bactérias do gênero *Streptomyces* produzem mais de 50% dos metabólitos bioativos (antimicrobianos e antitumorais) e 70% dos antibióticos produzidos pela indústria farmacêutica

Fungos do gênero *Penicillium* produtores de penicilina revolucionaram o tratamento de infecções bacterianas e iniciaram a era dos antibióticos

Atividades Benéficas dos Microrganismos

- **Ácido Lático e Ácido cítrico**

Acidulantes usados na produção de sucos, sorvetes, cerveja, carnes curadas, refrigerantes, iogurtes, fermentos químicos, queijos, ...

- **Glicerol e butanol**

São álcoois empregados como solventes industriais em tintas e resinas, como lubrificantes e combustível

- **Polímeros**

São macromoléculas usadas como matéria prima na produção de plásticos, fibras (poliéster) e borrachas

- **Biocombustíveis**

Etanol (caldo de cana-de-açúcar)

Biogás (matéria orgânica)

Biodiesel (derivado principal/e de óleos vegetais – soja, algodão, canola, dendê)

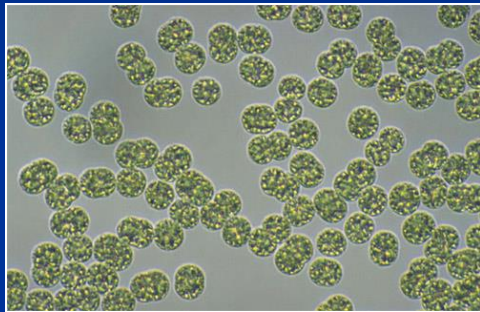
Importância dos Microrganismos no Ambiente

- **Produção de oxigênio por meio da fotossíntese - cianobactérias**
- **Ciclagem de elementos :
imobilização (retenção de nutrientes) e mineralização (liberação de nutrientes)**
- **Biorremediação:
biodegradação de contaminantes (resíduos industriais / petróleo / pesticidas)**
- **Tratamento de esgotos e águas residuais industriais**
- **Agricultura: controle biológico de pragas e fixação nitrogênio**

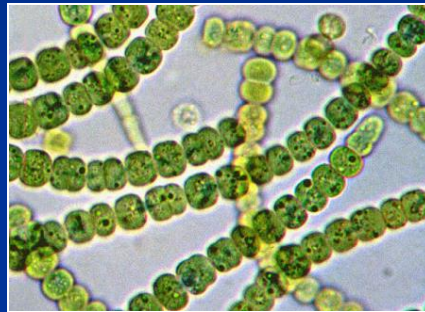
Importância dos Microrganismos no Ambiente

Cianobactérias: Produção de oxigênio por fotossíntese

Algas unicelulares que ocorrem como células individuais ou agrupadas em filamentos, formando colônias em ambientes aquáticos e terrestres



Microcystis



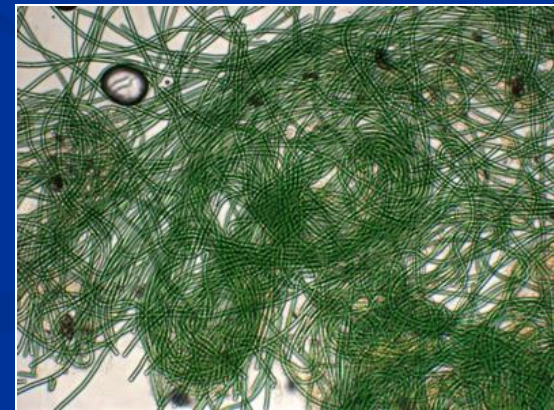
Nostoc



Oscillatoria

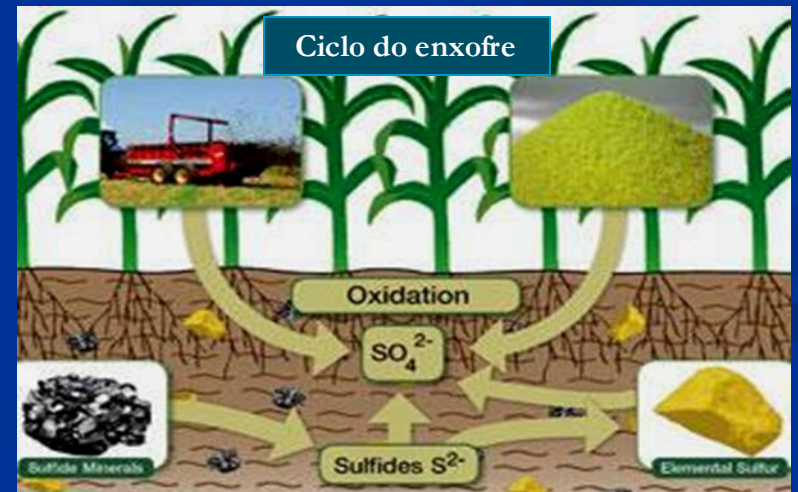
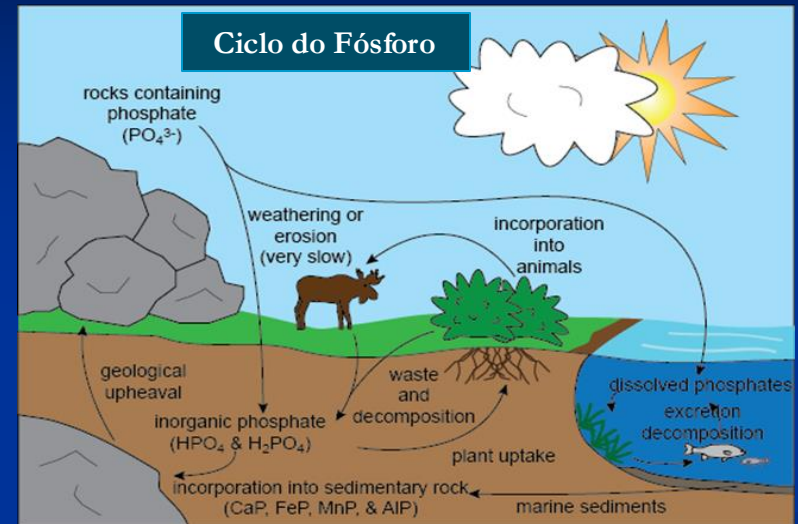
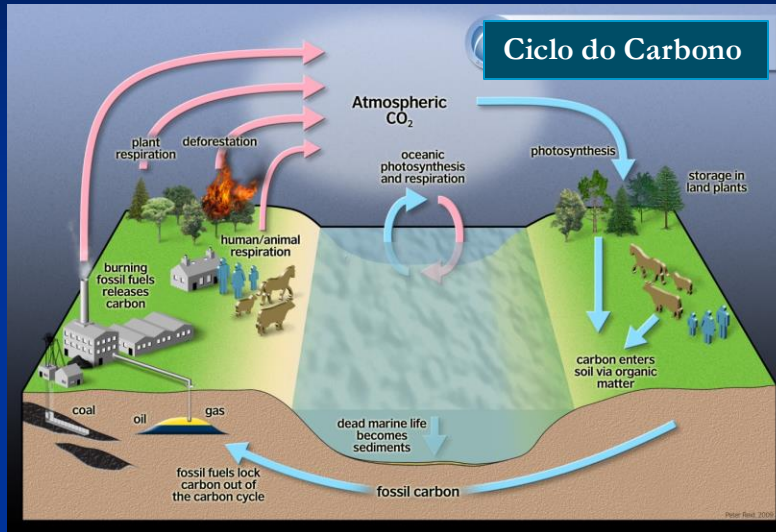


Colônias



-Importância dos Microrganismos no Ambiente

Processos de Ciclagem de Elementos



Importância dos Microrganismos no Ambiente

Biodegradação



Biopilha



Piso

Tanque

Mancha

Lençol



Nutrientes
e
água

Importância dos Microrganismos no Ambiente

Tratamento de esgoto e águas residuais



Tratamento de esgoto



Tratamento de água residual industrial



Importância dos Microrganismos

Controle biológico de pragas

Fixação de nitrogênio em plantas



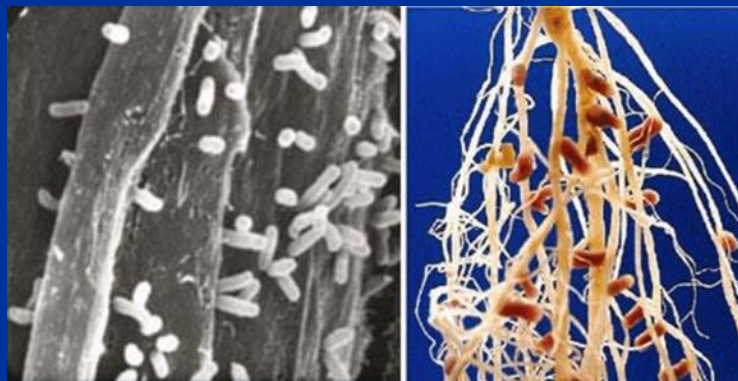
Trichoderma



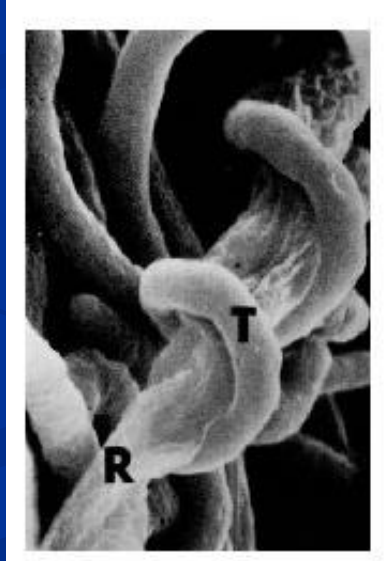
Bacillus thuringiensis



Trichoderma



Fixação N Rhizobium



DIVERSIDADE DE BACTÉRIAS X DIVERSIDADE DE AMBIENTES

A VIDA EM CONDIÇÕES DE AMBIENTES EXTREMOS



Bactérias alta/e termofílicas
em fontes água ferventes



Bactérias alta/e halofílicas
em águas saturadas de sal
(mar Morto)



Bactérias psicrófilas que vivem
nas nuvens



Bactérias bioluminescentes em profundezas
oceânicas – altas pressões e ausência luz



Bactérias alta/e psicrófilas
em neve de regiões polares



Bactérias usam metano
produzido em fontes oceânicas

DIVERSIDADE DE MICRORGANISMOS X DIVERSIDADE DE AMBIENTES

A VIDA EM CONDIÇÕES DE AMBIENTES NORMAIS



Água doce



Água doce



Água salgada



Solos diversos



Ar atmosférico



Superfície de plantas

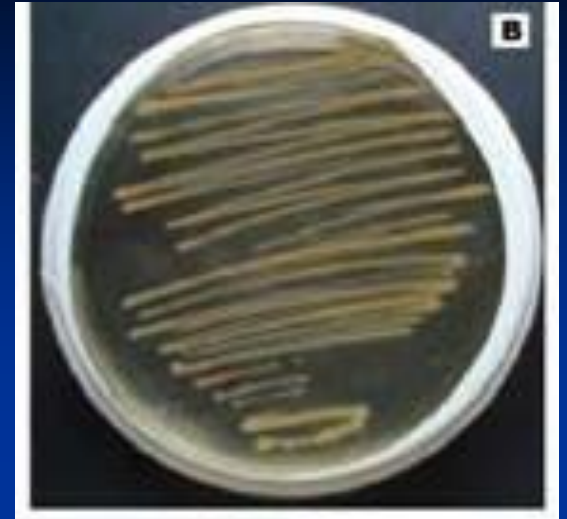


A vida no planeta depende das atividades dos microrganismos”



Penicillium

FUNGOS E BACTÉRIAS



Erwinia

