

MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Departamento de Fitopatologia e Nematologia



MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Programa da disciplina - 2018

Agosto

- 06- Histórico da Microbiologia / Classificação dos seres vivos - Cianobactérias
- 13- Bactérias
- 20- Fungos
- 27- Ciclos do carbono, nitrogênio e enxofre

Setembro

- 03- Semana da Pátria
- 10- Primeira Prova
- 17- Microbiologia da água
- 24- Microbiologia do solo

Outubro

- 01- Biorremediação
- 08- Semana “Luiz de Queiroz”
- 15- Segunda Prova
- 22- Aplicação da biorremediação
- 29- Aplicação da biorremediação

Novembro

- 05- Seminários
- 12- Seminários
- 19- Terceira Prova
- 26- Prova Repositiva

Dezembro

- 03- Revisão

As provas terão pesos iguais, sendo a média final calculada pela soma das três provas mais nota de seminários e dividida por quatro.

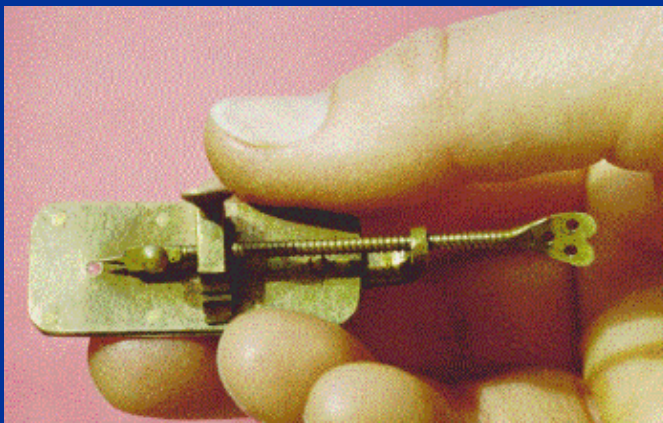
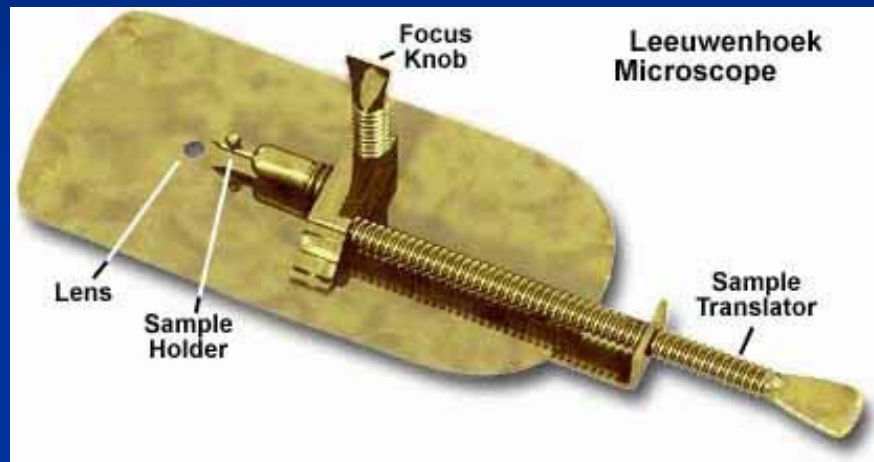
A prova repositiva somente poderá ser feita por aluno que deixou de fazer alguma das outras provas. Nesta prova será abordada toda a matéria lecionada no semestre

MICROBIOLOGIA

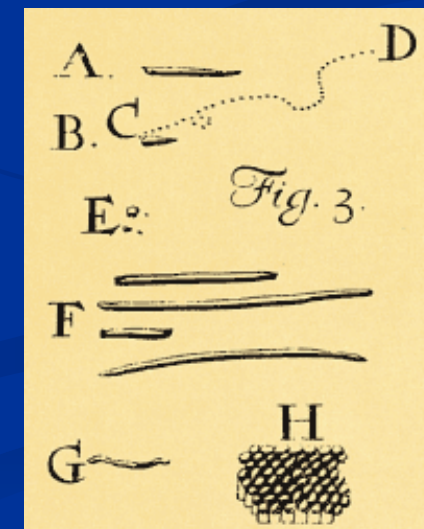
HISTÓRICO EM CINCO PERÍODOS

PERÍODO 1 – A DESCOBERTA

Construção do primeiro microscópio (Antony van Leeuwenhoek - 1674) Descoberta do mundo microbiano



Microscópio rudimentar

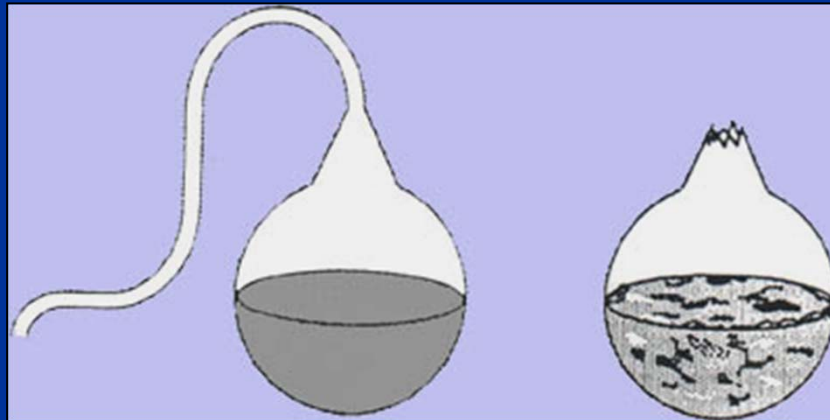


Esquema bactérias encontradas na boca humana

PERÍODO 2 – A ORIGEM

A - Schulze
B - Schwann
C - Schroder

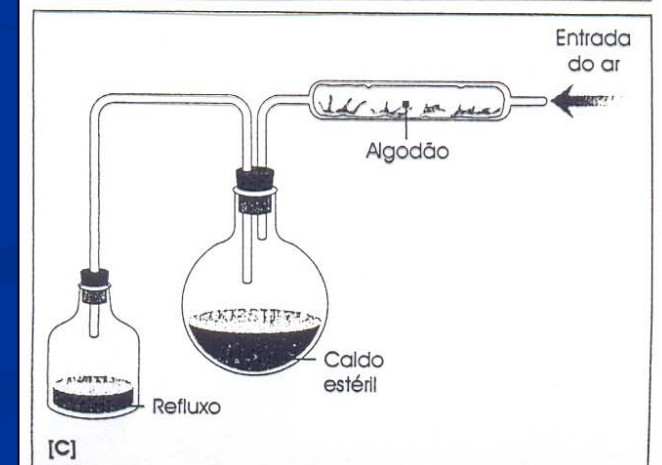
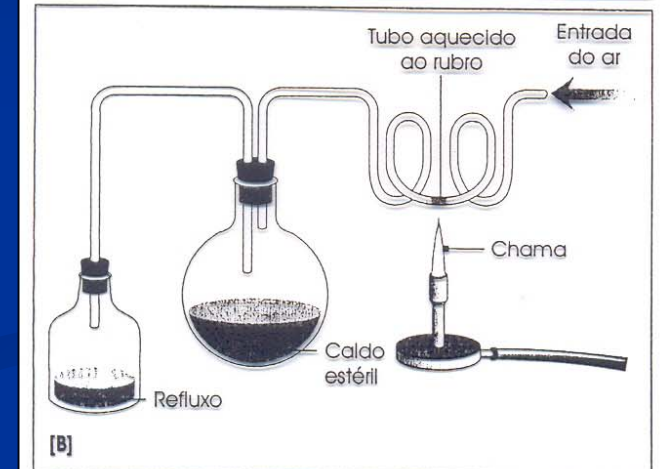
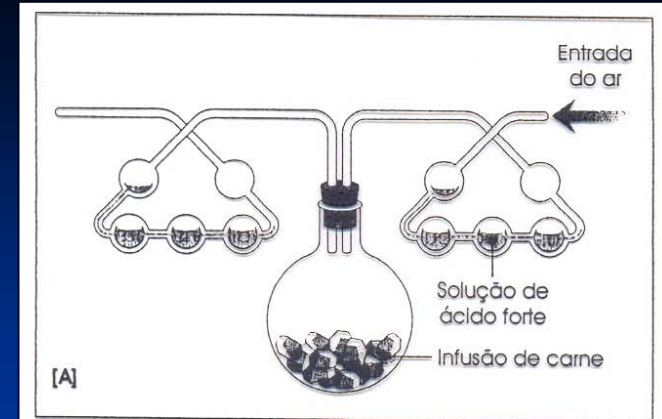
Abiogênese X Biogênese (Pasteur 1860) O final da teoria da geração espontânea



Frasco com gargalo íntegro – caldo claro e microrganismos ausentes

Quando gargalo foi quebrado – caldo turvo e microrganismos presentes

Conclusão: microrganismos vieram do ar e não gerados no caldo



PERÍODO 3 – FUNÇÃO

Teoria microbiana da fermentação (1850)

Teoria microbiana da doença (1876) – Koch

Requeima da batata (1845-1846)

Descoberta dos vírus (1892) – TMV

PERÍODO 4 – CONTROLE

Antisepsia (1846 – Semmel Weis, soluções cloradas)
(Eliminação de microrganismos evitando sua proliferação)

Técnicas assépticas (1860 – Lister, fenol) Prevenção contaminação

Imunização (1885 – Pasteur)

Calda bordalesa (1882 – fungicida - Millardet)

Penicilina (1928 – antibiótico - Fleming)

PERÍODO 5 – FASE GENÔMICA

Reclassificação (1977 – Carl Woese)

Biotecnologia – utilização de organismos vivos específicos para a realização de processos químicos definidos, visando a aplicação industrial, farmacêutica, médica e agronômica

Emprego de **organismos geneticamente modificados**

CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

Principais esquemas de classificação dos organismos vivos

Linnaeus

Esquema de Classificação	Reinos	Organismos Incluídos
Linnaeus (1753)	Plantae Animalia	Bactérias, fungos, algas, plantas Protozoários e animais superiores

Principais esquemas de classificação dos organismos vivos

Haeckel

Esquema de Classificação	Reinos	Organismos Incluídos
Linnaeus (1753)	Plantae Animalia	Bactérias, fungos, algas, plantas Protozoários e animais superiores
Haeckel (1865)	Plantae Animalia Protista	Algas multicelulares e plantas Animais Microorganismos, incluindo bactérias, protozoários, algas, bolores e leveduras

Principais esquemas de classificação dos organismos vivos

Whittaker

Esquema de Classificação	Reinos	Organismos Incluídos
Linnaeus (1753)	Plantae Animalia	Bactérias, fungos, algas, plantas Protozoários e animais superiores
Haeckel (1865)	Plantae Animalia Protista	Algas multicelulares e plantas Animais Microorganismos, incluindo bactérias, protozoários, algas, bolores e leveduras
Whittaker (1969)	Plantae Animalia Protista Fungi Monera	Algas multicelulares e plantas Animais Protozoários e algas unicelulares Bolores e leveduras Todas as bactérias (procarlotos)

SISTEMA DE WHITTAKER

. CRITÉRIOS

- Nível organização celular

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

- Forma de nutrição

- . Fotossíntese
- . Absorção
- . Ingestão

. PRINCÍPIO

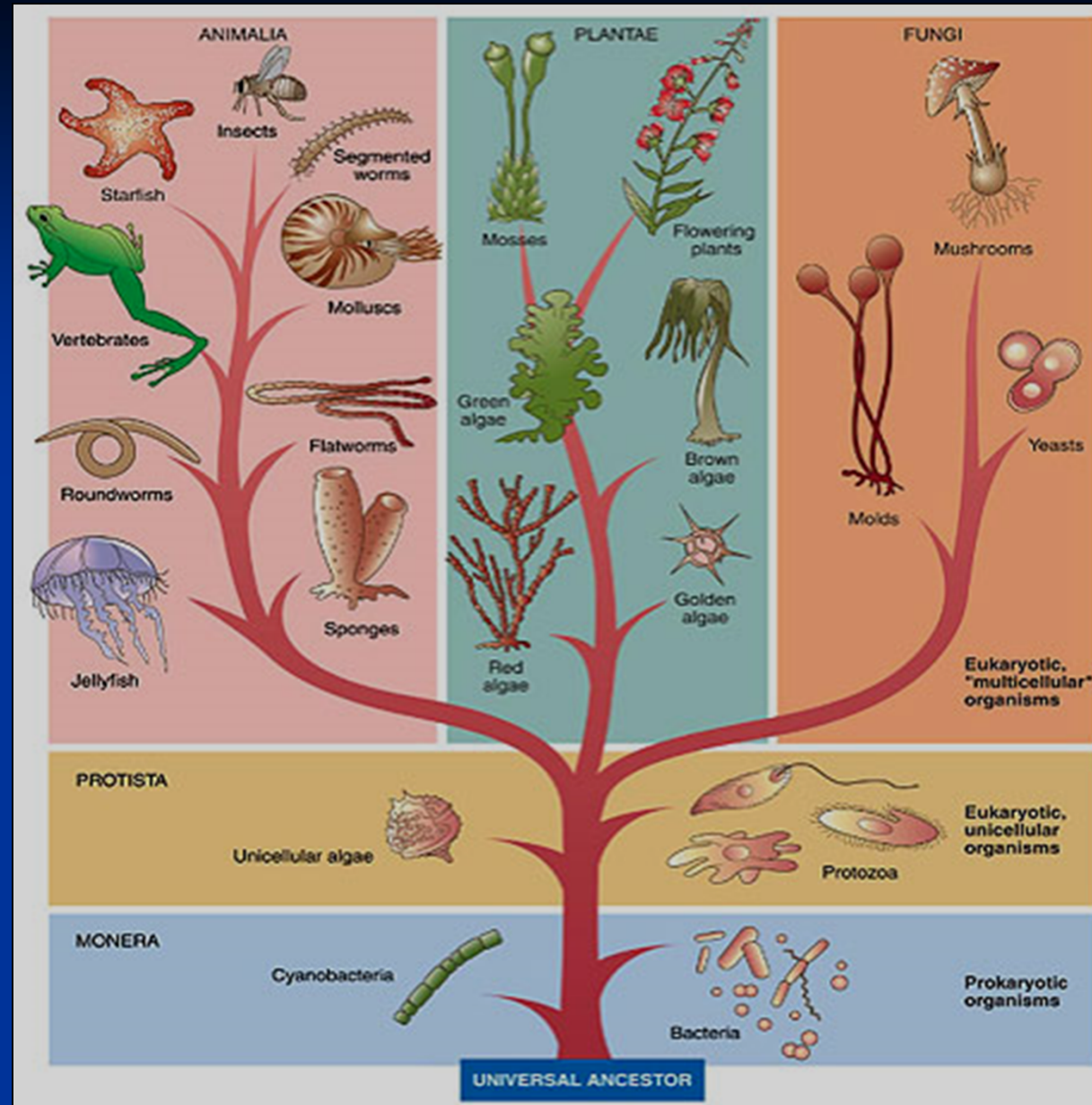
- . existência ancestral comum a todos organismos
- . os reinos evoluíram com certa dependência

. REINOS

Monera . Protista . Fungos . Plantas . Animais

Classificação dos seres vivos

Whittaker



Principais esquemas de classificação dos organismos vivos

Woese

Esquema de Classificação	Reinos	Organismos Incluídos
Linnaeus (1753)	Plantae Animalia	Bactérias, fungos, algas, plantas Protozoários e animais superiores
Haeckel (1865)	Plantae Animalia Protista	Algas multicelulares e plantas Animais Microorganismos, incluindo bactérias, protozoários, algas, bolores e leveduras
Whittaker (1969)	Plantae Animalia Protista Fungi Monera	Algas multicelulares e plantas Animais Protozoários e algas unicelulares Bolores e leveduras Todas as bactérias (procariontes)
Woese (1977)	Archaeobacteria Eubacteria Eucaryotes	Bactérias que produzem gás metano, requerem altas concentrações de sal ou requerem altas temperaturas Todas as outras bactérias, incluindo aquelas mais familiares aos microbiologistas, tais como causadoras de doenças, bactérias do solo e da água e bactérias fotossintéticas Protozoários, algas, fungos, plantas e animais

SISTEMA DE WOESE

. CRITÉRIOS

- Seqüências 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 !

. PRINCÍPIO

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

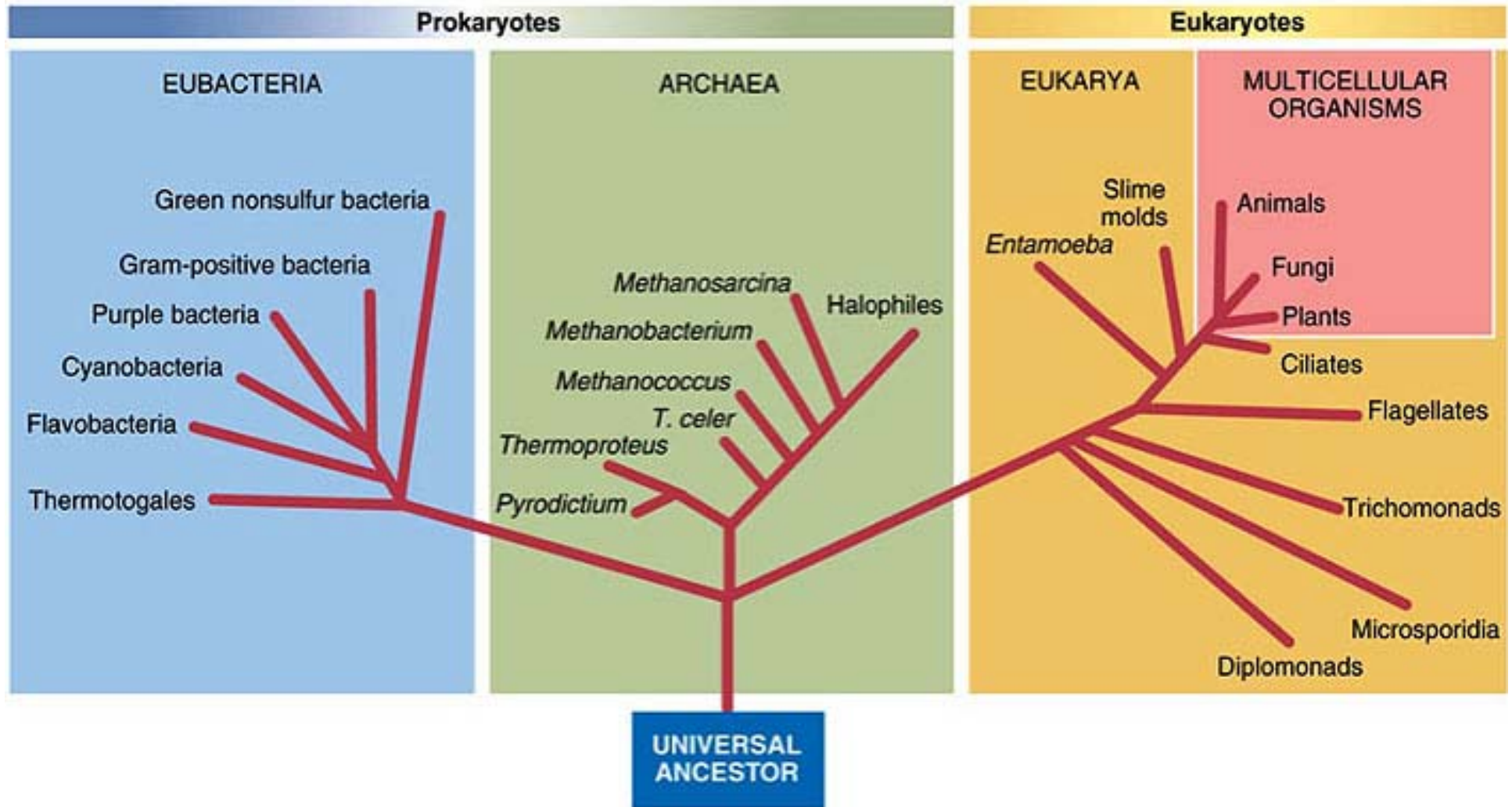
. REINOS / DOMÍNIOS

- . Arqueobactéria
- . Eubactéria
- . Eucarioto

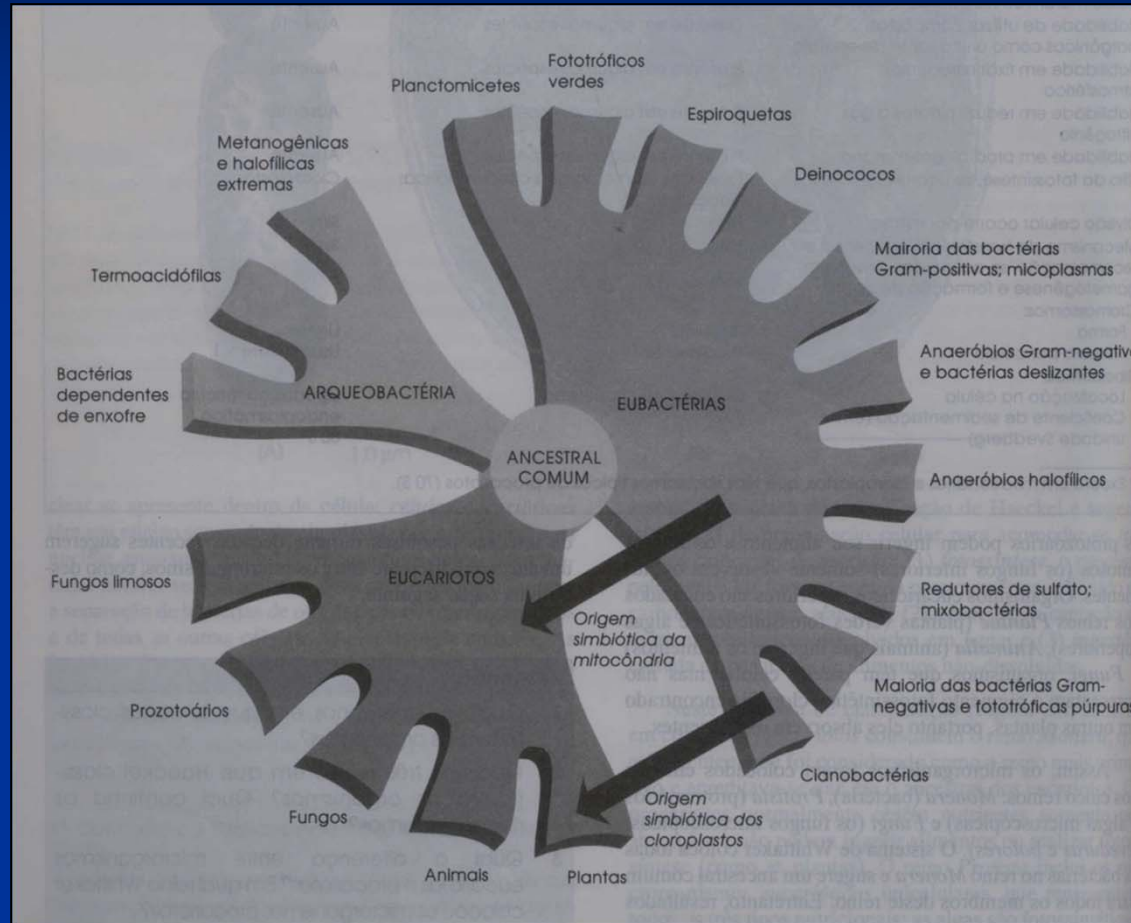
- . Eucarioto: Cromistas / Fungos / Protozoários / Plantas / Animais

Classificação dos seres vivos

Woese



Evolução com base no RNA ribossômico



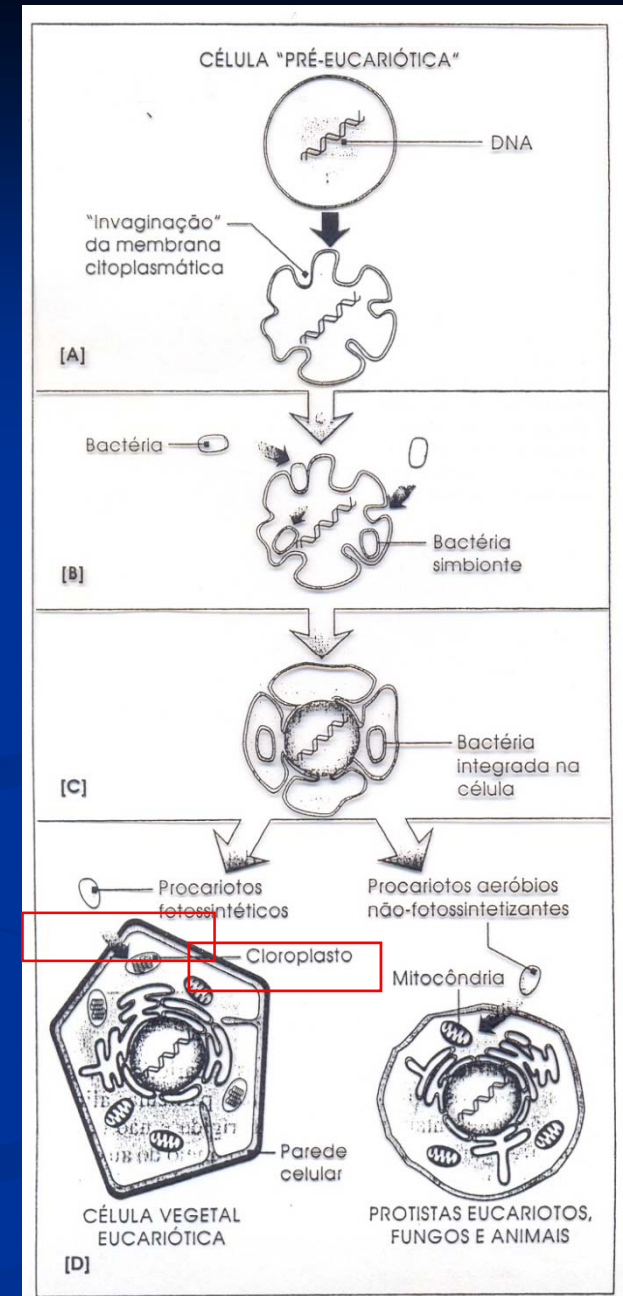
ORIGEM CÉLULAS EUCARIÓTICAS

TEORIA ENDOSSIMBIÔNTICA

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

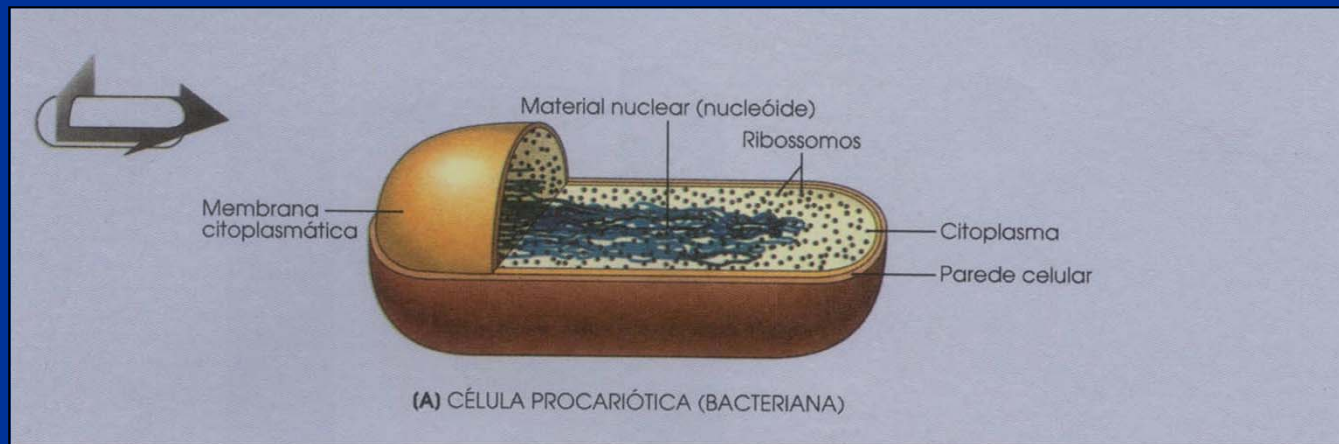
Bactérias fazem fotossíntese – deram origem células vegetais

Bactérias fazem respiração – deram origem células animais

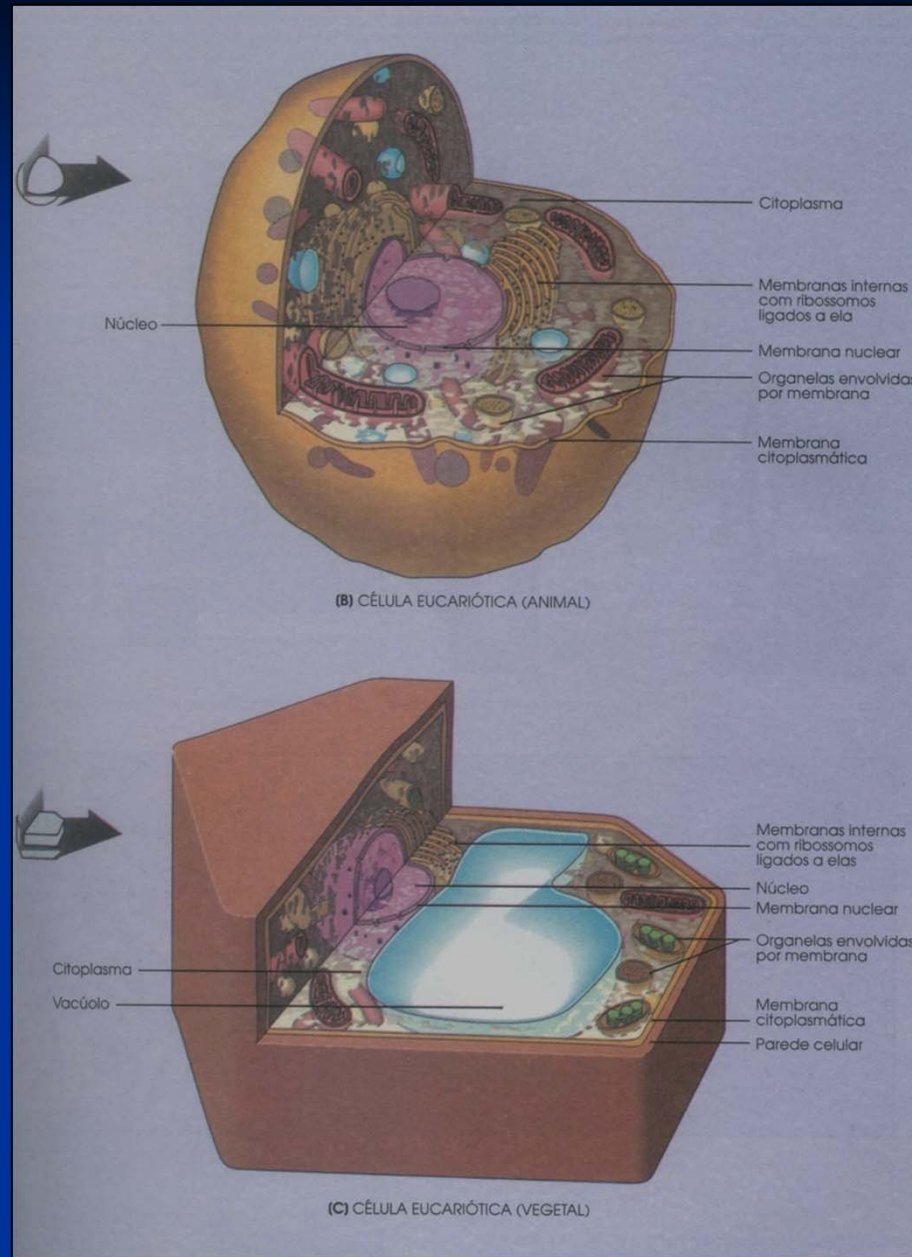


CÉLULA PROCARIÓTICA

Representação esquemática de uma célula bacteriana



Células eucarióticas



LITERATURA

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

Prólogo – Descobrimo 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

CIANOBACTÉRIAS

CIANOACTÉRIAS

- Procariotos que realizam a fotossíntese p/ obtenção de energia
- Microrganismos anterior/e conhecidos por algas verde-azuladas
- Identificados pela primeira vez em 1838
- Relacionados com as bactérias em 1853
- A denominação de cianobactérias passou a ser usada a partir de 1971
- Reconhecidos como bactérias em 1989 - pelo Manual de Bergey para Sistemática de Bactérias



ASPECTOS EVOLUTIVOS

Material fossilizado data de 3,8 bilhões de anos (Fósseis mais antigos que se conhece)

Recifes de estromatólitos de 2,5 bilhões de anos

Estromatólitos: rochas fósseis resultantes de atividade microbiana, presentes em ambientes aquáticos. Quando presentes no fundo de mares rasos, formam uma espécie de recife.



Estromatólitos

OXIGÊNIO E A EVOLUÇÃO DA VIDA NA TERRA

- A atmosfera terrestre primitiva era constituída de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrogênio (H₂), nitrogênio (N₂), amônia (NH₃), ácido sulfídrico (H₂S), metano (CH₄) e água.
- Não havia oxigênio na sua composição inicial.
- O oxigênio surgiu como resultado do processo de fotossíntese realizado por microrganismos.
- As espécies mais simples, as cianobactérias, iniciaram a produção e liberação de oxigênio na atmosfera primitiva há 3,5 bilhões de anos.
- A partir daí, plantas e animais passaram a evoluir no planeta.



O “PULMÃO” DA TERRA

Cianobactérias e algas são responsáveis por 55% do oxigênio produzido no planeta.

As plantas geram oxigênio, porém consomem boa parte do oxigênio que produzem

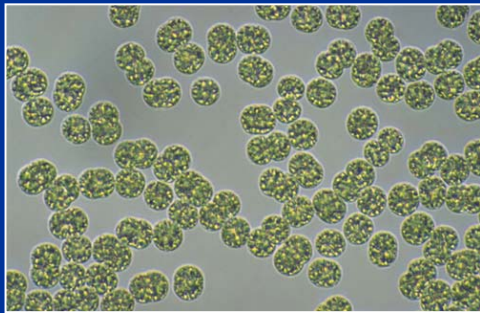
As cianobactérias e algas produzem muito mais oxigênio do que consomem.

O excesso, portanto, é liberado na água, passa para a atmosfera e fica disponível para os outros seres vivos.

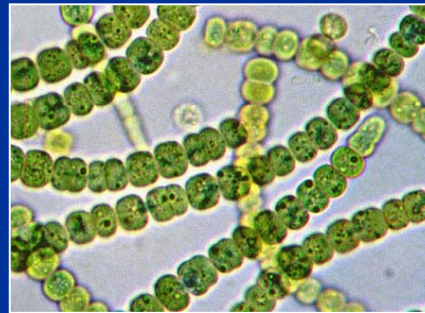
As cianobactérias e algas ocupam uma área bem maior que as árvores, pois 70% do planeta é coberto de água e todos os corpos de água, mesmo os oceanos, são habitados por estes organismos produtores de oxigênio.

DIVERSIDADE MORFOLÓGICA DAS CIANOBACTÉRIAS

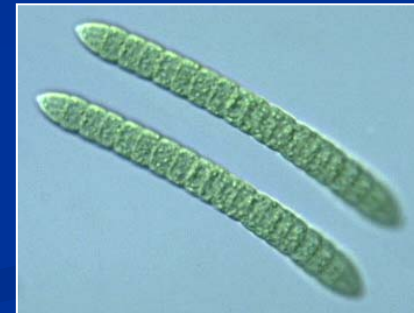
- ocorrem como células individualizadas, filamentos de células ou colônias, que contém pigmento que confere a coloração típica



Microcystis



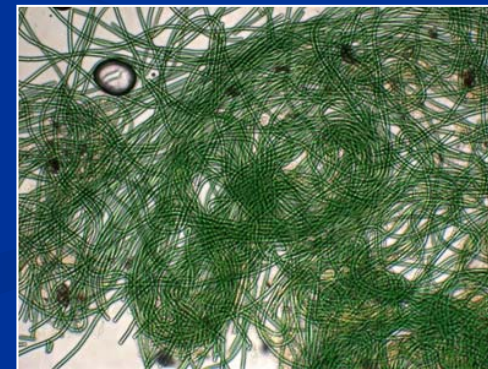
Nostoc



Oscillatoria



Colônias



OCORRÊNCIA

DIVERSIDADE DE AMBIENTES

Terrestres:

superfície de plantas (parte aérea e raízes)

solos e rochas

diversos tipos de substratos

relações simbiose: fungos/ protozoários/ invertebrados/ animais



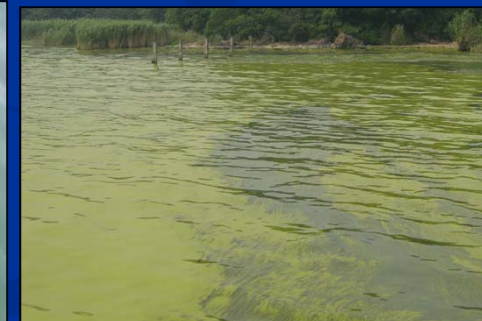
Líquens



Aquáticos:

águas doces e salgadas

variados substratos



Florações

IMPORTÂNCIA DAS CIANOBACTÉRIAS

- IMPRESCINDÍVEIS NO DESENVOLVIMENTO DA VIDA NO PLANETA TERRA, SENDO RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO DE OXIGÊNIO UTILIZADA PELA MAIORIA DOS SERES VIVOS
- *FORMAÇÃO DE FLORAÇÕES EM CORPOS DE ÁGUA*



FLORAÇÕES

Proliferação abundante e rápida de cianobactérias em ambiente de água doce ou marinho



FATORES FAVORÁVEIS ÀS FLORAÇÕES

Aumento da eutrofização

Enriquecimento de um ecossistema por diversos tipos de nutrientes, especialmente compostos nitrogenados e fosforados

Aumento na disponibilidade de nutrientes

Baixa concentração de CO₂ livre

Limitação de luz (turbidez)

Temperatura favorável (acima 20 C)

Ausência de turbulência

Período longo de retenção

Fonte de células cianobactéria (inoculação)

Condições de alcalinidade (pH alto)



CONSEQUÊNCIAS DAS FLORAÇÕES

OCORRÊNCIA DE TOXINAS

- Seres Humanos
- Animais
 - . Domésticos
 - . Sivestres



REDUÇÃO OXIGÊNIO

- Comunidade aquática (peixes)



EFEITOS DAS FLORAÇÕES

QUANTO AO ASPECTO

- Espumas
- Odor

QUANTO A QUALIDADE DA ÁGUA

- Gosto
- Odor
- Carga Orgânica
- Interferência no processo de tratamento



FLORAÇÕES E TOXINAS

NÃO TÓXICAS

- formação de grande quantidade de biomassa
- pode ocorrer alteração no sabor da água e dos peixes
 - gosto de terra: presença de um metabólito “geosmina”



TÓXICAS

- Formação de pouca biomassa: contaminação da água e animais



- Produção muita biomassa: pode causar morte de peixes

FLORAÇÕES E TOXINAS



Frequência de 40-70% das florações produzem toxinas que contaminam as águas: **são as cianotoxinas**

As **cianotoxinas** mais comuns presentes em ambientes contaminados são:

- hepatotoxinas (danos ao fígado/ tumores)
- neurotoxinas (levam a parada respiratória)

O contato com **cianotoxinas** pode causar:

- erupções cutâneas,
- reações alérgicas,
- problemas gastrointestinais



