

MICROBIOLOGIA

Microbiologia

Tópicos:

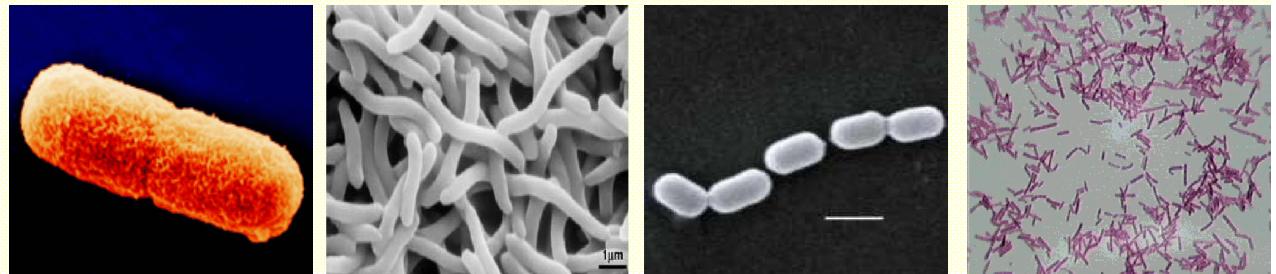
- Apresentar historicamente a origem e o desenvolvimento da Microbiologia e Imunologia.
- Mostrar os principais cientistas, suas pesquisas e seus descobrimentos.
- Apresentar as áreas relacionadas com a microbiologia.

- 1 – Origem da Microbiologia**
- 2 – Biogênese X Abiogênese**
- 3 – Teoria Microbiana da Fermentação**
- 4 – Teoria Microbiana da Doença**
- 5 – Primeiros Estudos sobre a Imunidade**
- 6 – Impactos da Microbiologia**

Definição e origem

- Definição:
 - *mikros + bios + logos*
- O que são considerados micro-organismos?
 - Organismos unicelulares (?) microscópicos:
 - Fungos
 - Bactérias
 - Protozoários
 - Vírus (acelulares)

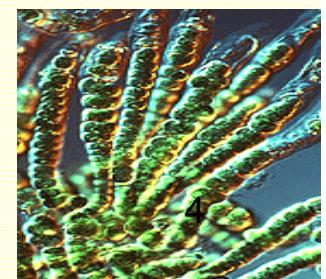
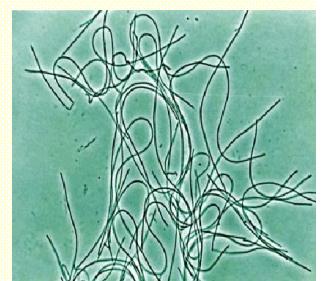
Maior diversidade da vida é microbiana

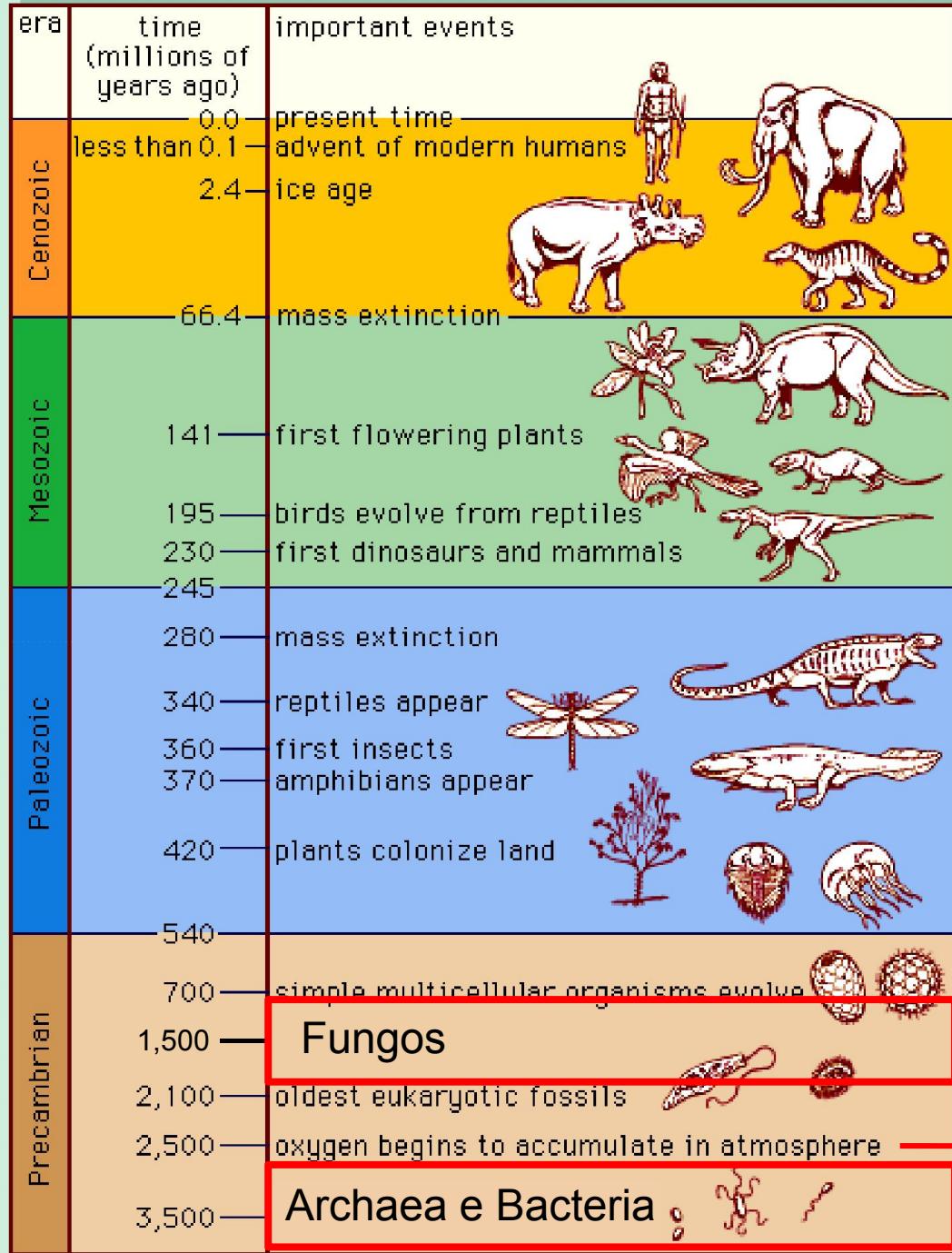


Micro-organismos vêm se diversificando há cerca de 3,8 bilhões de anos, ao contrário dos macro-organismos que se diversificam há apenas 600 milhões anos.

“A maior parte da diversidade microbiana ainda está para ser descoberta”

Atlas e Bartha, 1998





O que é diversidade?

➤ **Variabilidade** entre micro-organismos em nível de espécie (intra-específica) e nos ecossistemas.

(Convenção biológica da Biodiversidade, 1992).

– Níveis hierárquicos:

- Organismo
- Ecológica
- Genética

Elementos da diversidade

Heywood & Baste, 1995

Hierarquias

Diversidade
Ecológica

Diversidade
Genética

Diversidade
Organismal

Biomas
Bio-regiões
Paisagem
Ecossistema
Habitat
Nichos
Populações

Populações
Indivíduos
Cromossomos
Genes
Nucleotídeos

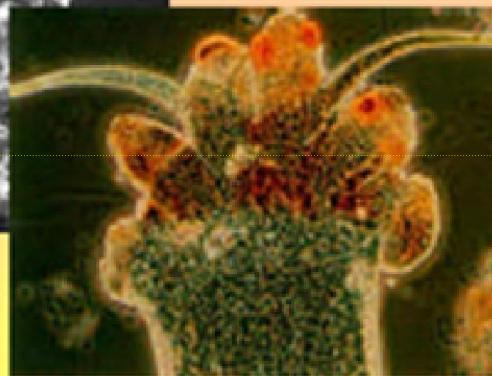
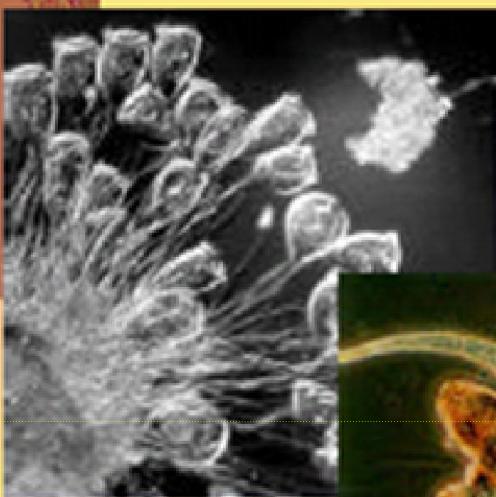
Reino
Filo
Família
Gênero
Espécie
População
Indivíduo

A diversidade de micro-organismos eucariontes inclui:

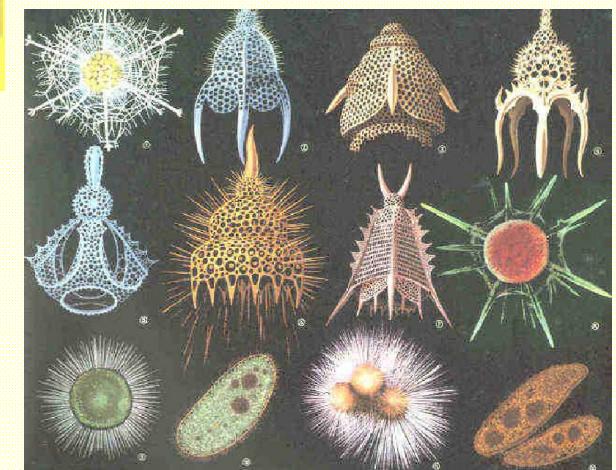
- Protozoários
- Algas
- Fungos
- Nematóides
- Micro-artrópodes



Protozoários



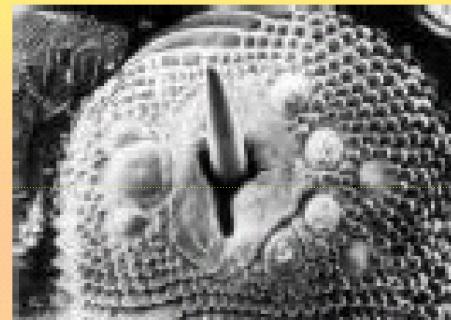
~200.000 espécies?



Nematóides



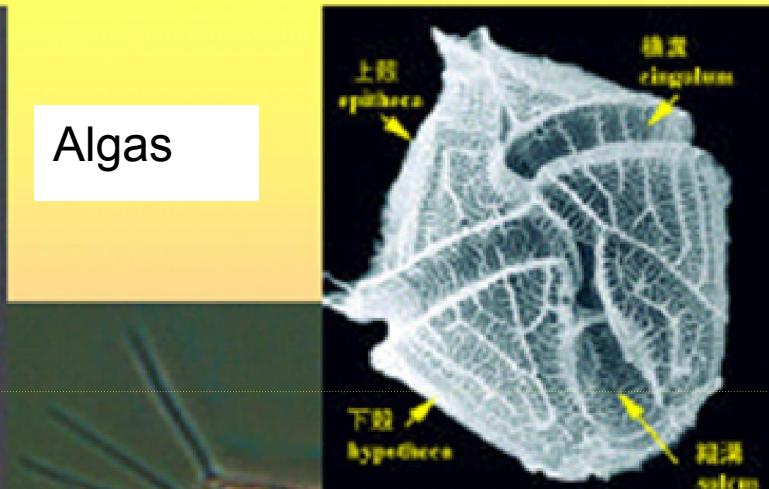
~400.000 espécies



" If all the matter in the universe except the nematodes were swept away, our world would still be dimly recognizable..."
N.A. Cobb, 1914

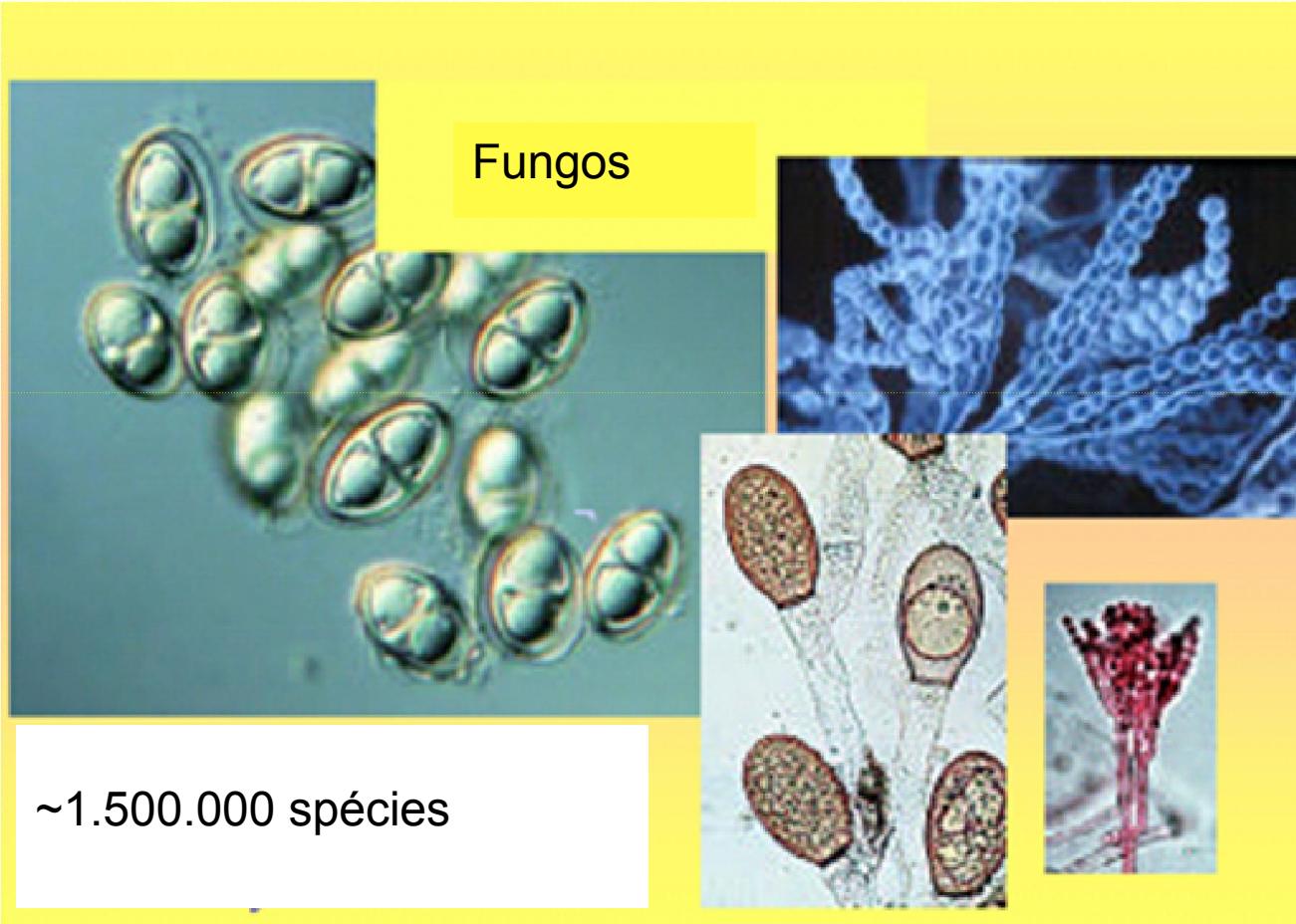


Algas



~400.000
espécies?





A descoberta dos micro-organismos

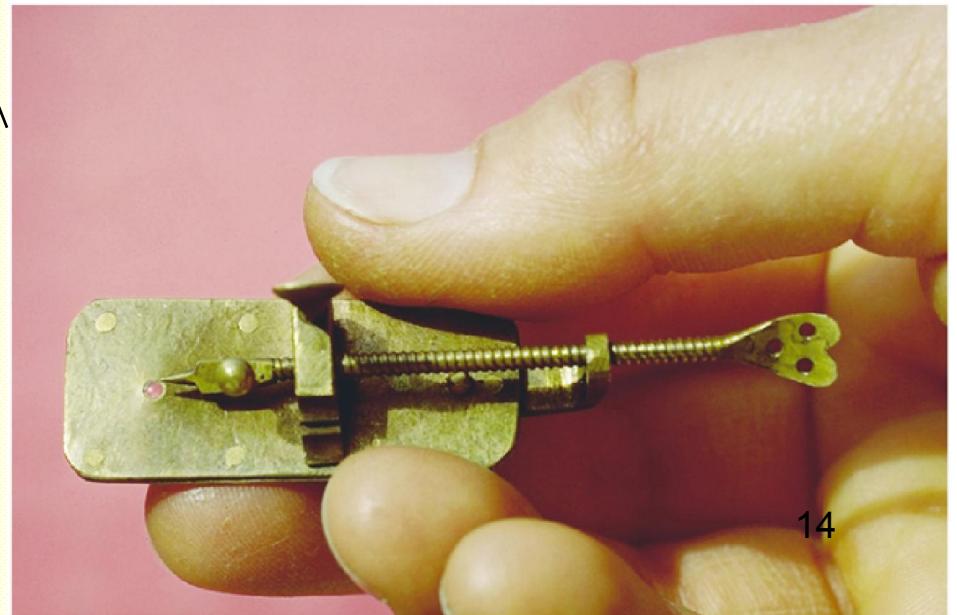


© The Royal Society

Antony van Leeuwenhoek
(1632-1723 sec. XVII e XVIII)
Delft, Holanda



O microscópio de Leeuwenhoek

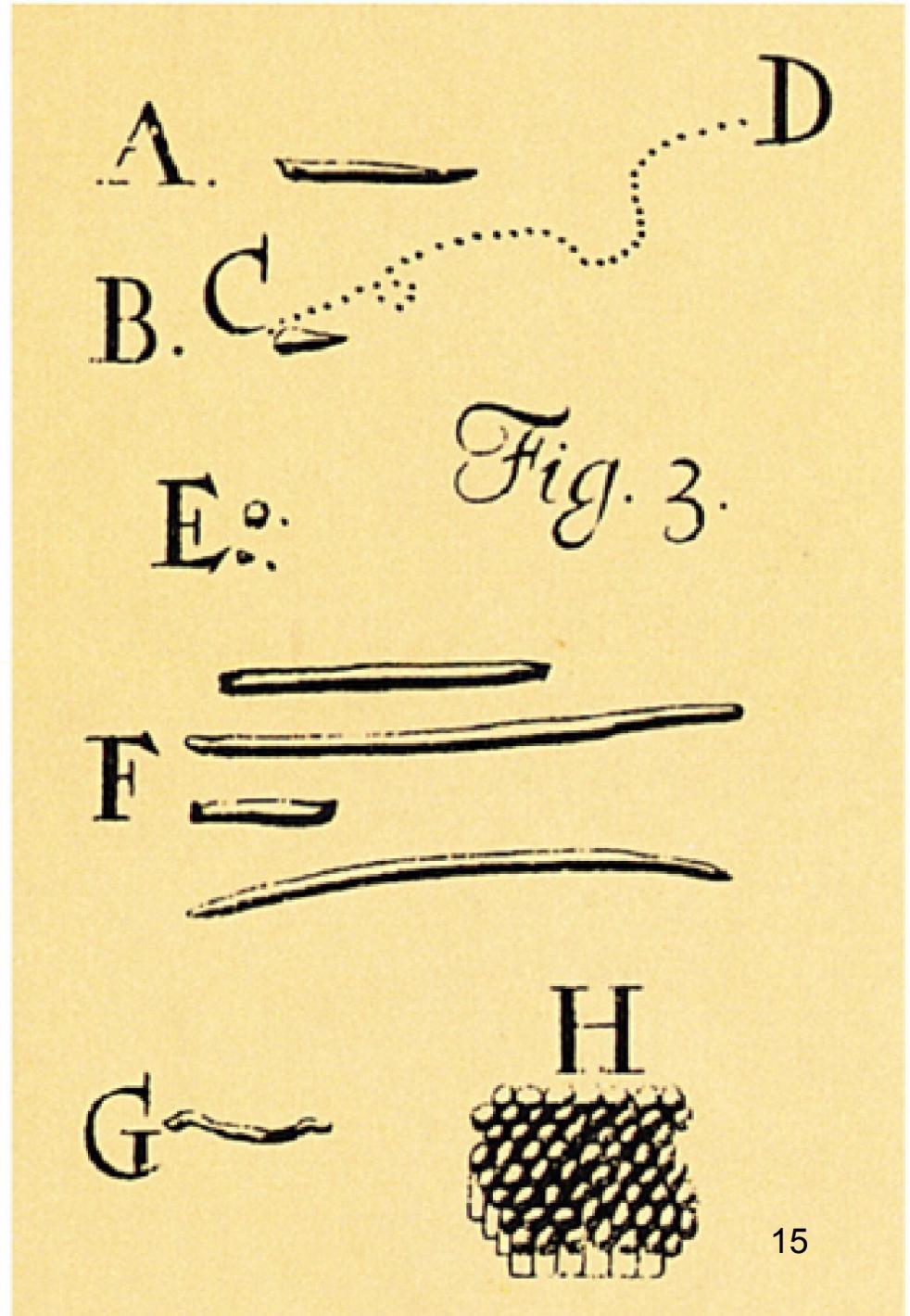


Leeuwenhoek

1673-1723:

Esboços de bactérias da cavidade bucal, observadas por Leeuwenhoek. Também mostrou a motilidade de algumas bactérias, no traçado C-D.

Animáculos de Leeuwenhoek



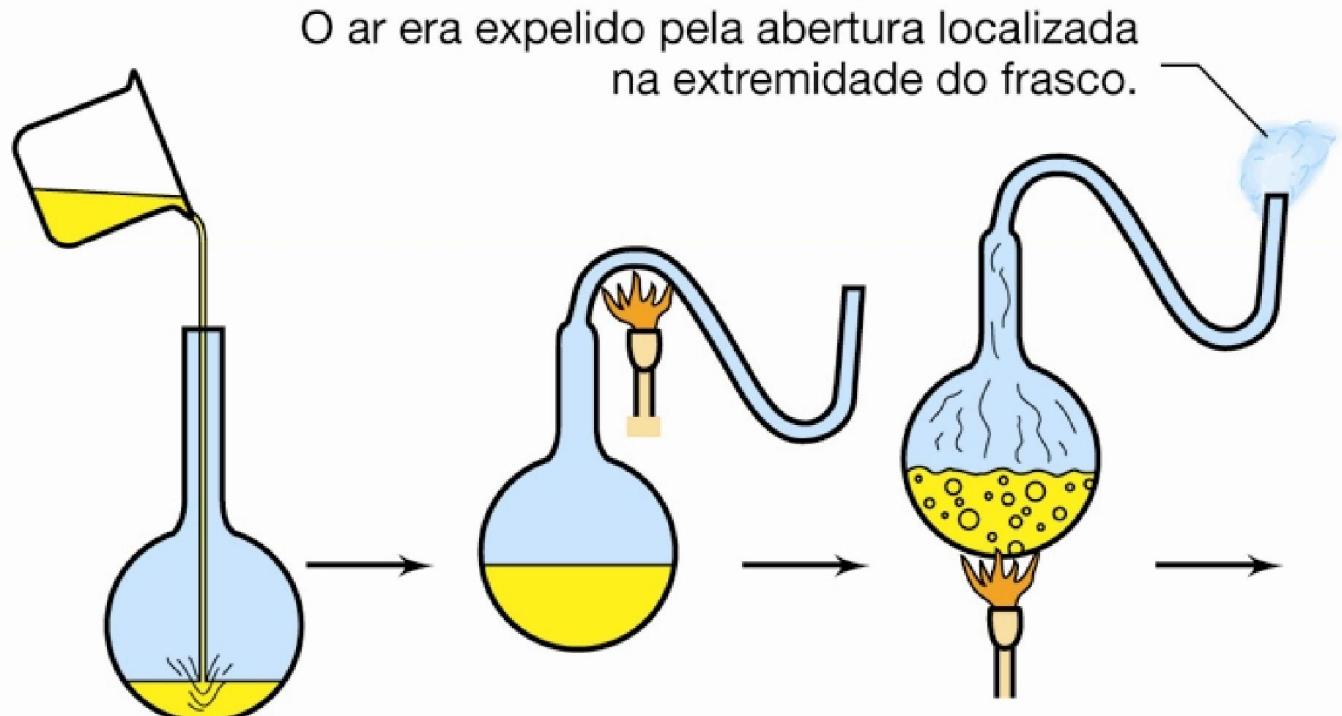
3.1. A geração espontânea de volta

**Biogênese X Abiogênese
Pasteur (1822-1895 séc. XIX)**



O Experimento de Pasteur

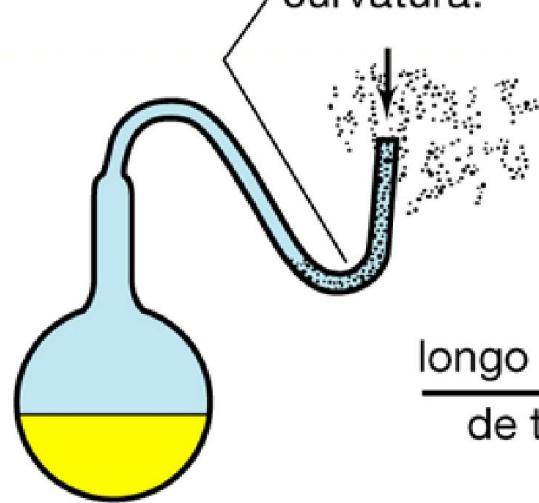
- Pasteur (1822-1895)



O Experimento de Pasteur

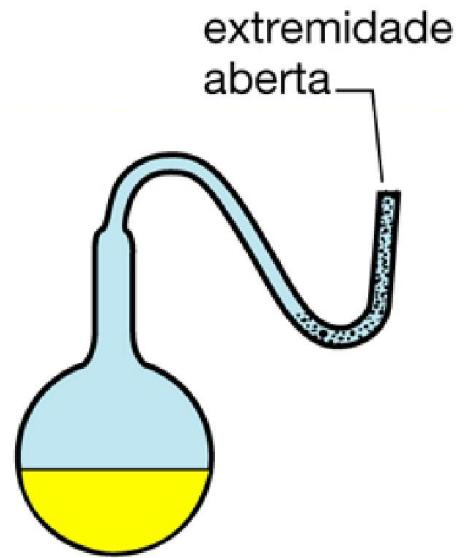
- Pasteur (1822-1895)

A poeira e os microrganismos ficavam aprisionados na curvatura.



(b) O líquido era lentamente resfriado.

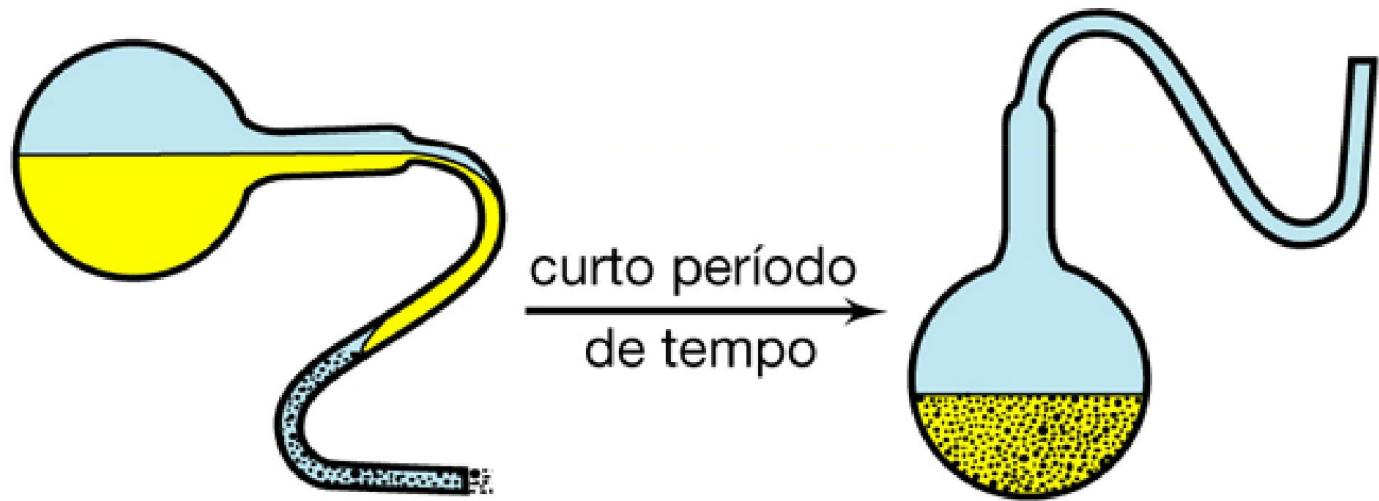
longo período
de tempo



O líquido permanecia estéril por muitos 18 anos.

O Experimento de Pasteur

- Pasteur (1822-1895)



(c) O frasco era inclinado,
permitindo o contato do líquido
com as partículas de poeira que
continham os microrganismos.

Os microrganismos
cresciam no líquido.

Teoria microbiana das fermentações

Povos antigos usavam a fermentação para a produção de:

- vinhos: Grécia
- kiu (cerveja de arroz): China (2300 a.C.)
- saquê (vinho de arroz fermentado): Japão (500 a.C.)
- shoyu (molho de soja)
- leite fermentado

Teoria microbiana das fermentações

- 1850: Pasteur resolve problemas da indústria francesa de vinhos e estabelece a primeira teoria microbiana da fermentação.
- **PASTEURIZAÇÃO**



Teoria microbiana das doenças

- Fracastoro (séc. XVI):
 - seres pequenos causadores de doenças, presentes no ar.
- Plenciz (séc. XVII):
 - diferentes doenças eram causadas por diferentes micro-organismos (parasitismo-> nutrientes a partir de outro ser)
- Pasteur (séc. XIX) - indústria da seda:
 - iniciou um estudo sobre a doença do bicho da seda que estava dando prejuízos aos fabricantes de seda na França. Neste estudo ele descobriu o agente infeccioso e também a maneira como este agente era transmitido e inclusive como prevenir.

Teoria microbiana das doenças

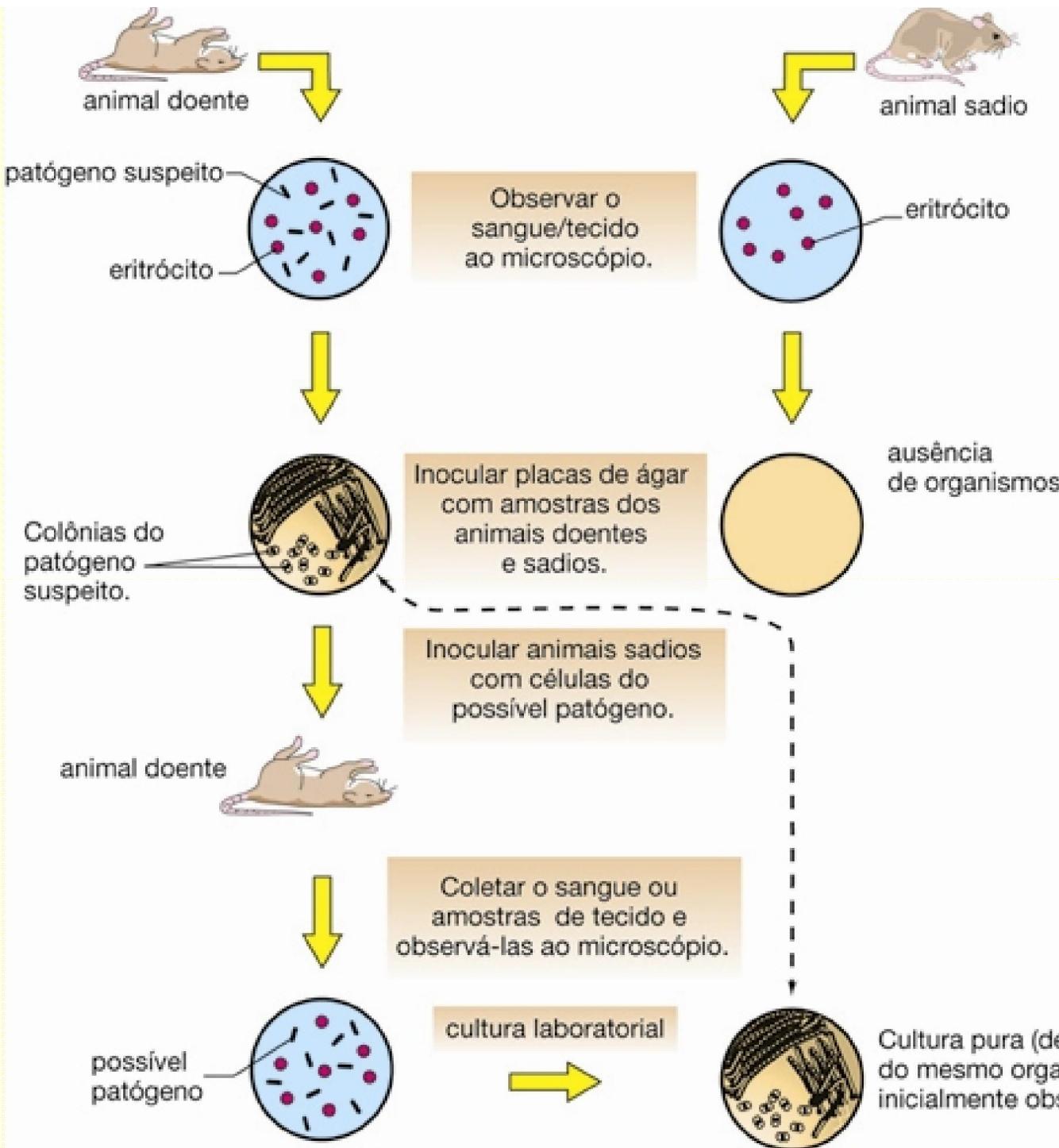
- Robert Koch (1843-1910):
 - Concorrente de Pasteur na descoberta do agente do carbúnculo (antraz):
 - descobriu a bactéria *Bacillus anthracis* em 1876.
É uma doença infecto-contagiosa de origem animal.
Ataca principalmente animais ruminantes herbívoros que pastam em áreas com solo contaminado. **O nome da doença faz referência à mancha negra formada na pele, em caso de contaminações cutâneas.** A palavra “anthrax” vem do grego, que significa carvão.
 - Primeiro pesquisador a provar que um micro-organismo era causador da doença, fazendo o mesmo mais tarde com a tuberculose

Desenvolvimento de técnicas

- Alemães:
 - conceito de meio de cultura: colônias em batatas
 - isolamento
 - meios: caldos, leite, frutas etc.
- Robert Koch:
 - ágar-ágar e a cultura pura
- Julius Petri: placa para cultura
- Paul Erlich: coloração das células
- Joseph Lister: fenol como primeiro desinfetante, técnicas assépticas

POSTULADOS DE KOCH

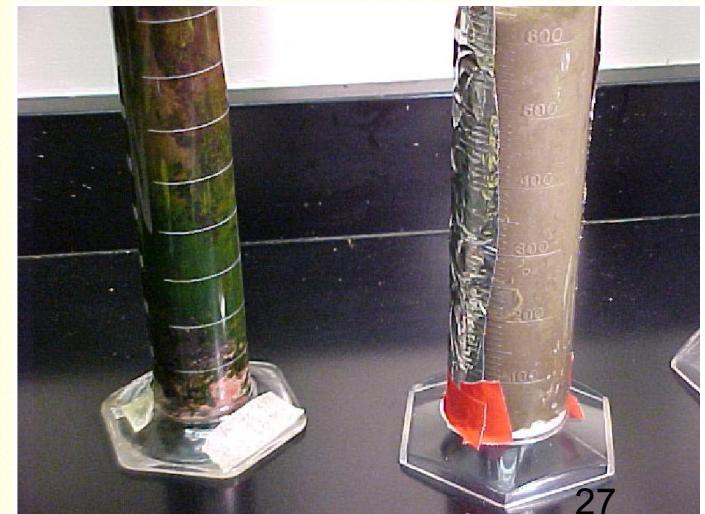




1. O organismo patogênico suspeito deve estar presente em todos os casos da doença e ausente em animais saudáveis
2. O organismo suspeito deve ser cultivado em cultura pura
3. Células de uma cultura pura do organismo suspeito devem causar a doença em um animal saudável
4. O organismo deve ser reisolado e demonstrar-se idêntico ao original

A idade de ouro (1875-1915)

- Ecologia Microbiana:
 - Sergei Winogradski e Martinus Beijerinck
 - bactérias autotróficas
 - Bactérias-> fixação do N₂
 - bactérias fotossintetizantes



3.5. A idade de ouro (1875-1915)

- **Imunologia:**
 - primeiras vacinas (Edward Jenner / Pasteur)
- **Indústria:** fármacos, antibióticos, alimentos
Fleming, Waksman
- **Virologia:** Iwanovski/Stanley

A classificação dos micro-organismos

- Carl Linaeus (1707-1778):
 - Animal x Vegetal
 - Sistema binomial
- 1767:
 - descoberta dos micro-organismos, sugere:
 - Protozoários: Reino Animal
 - Outros micro-organismos: Reino Vegetal

A classificação dos micro-organismos

Haeckel e o 3º reino (1866):

Animal

Vegetal

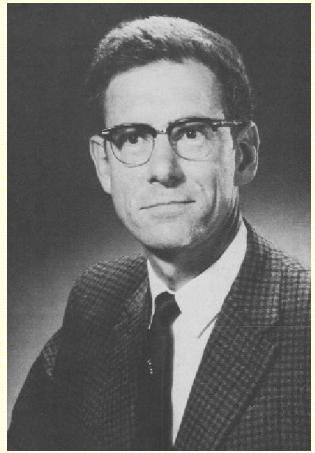
Protista (unicelulares)

A classificação dos micro-organismos

- advento do microscópio eletrônico (1940):
 - detalhes da ultra-estrutura das células
- Procariotos x Eucariotos (1960)

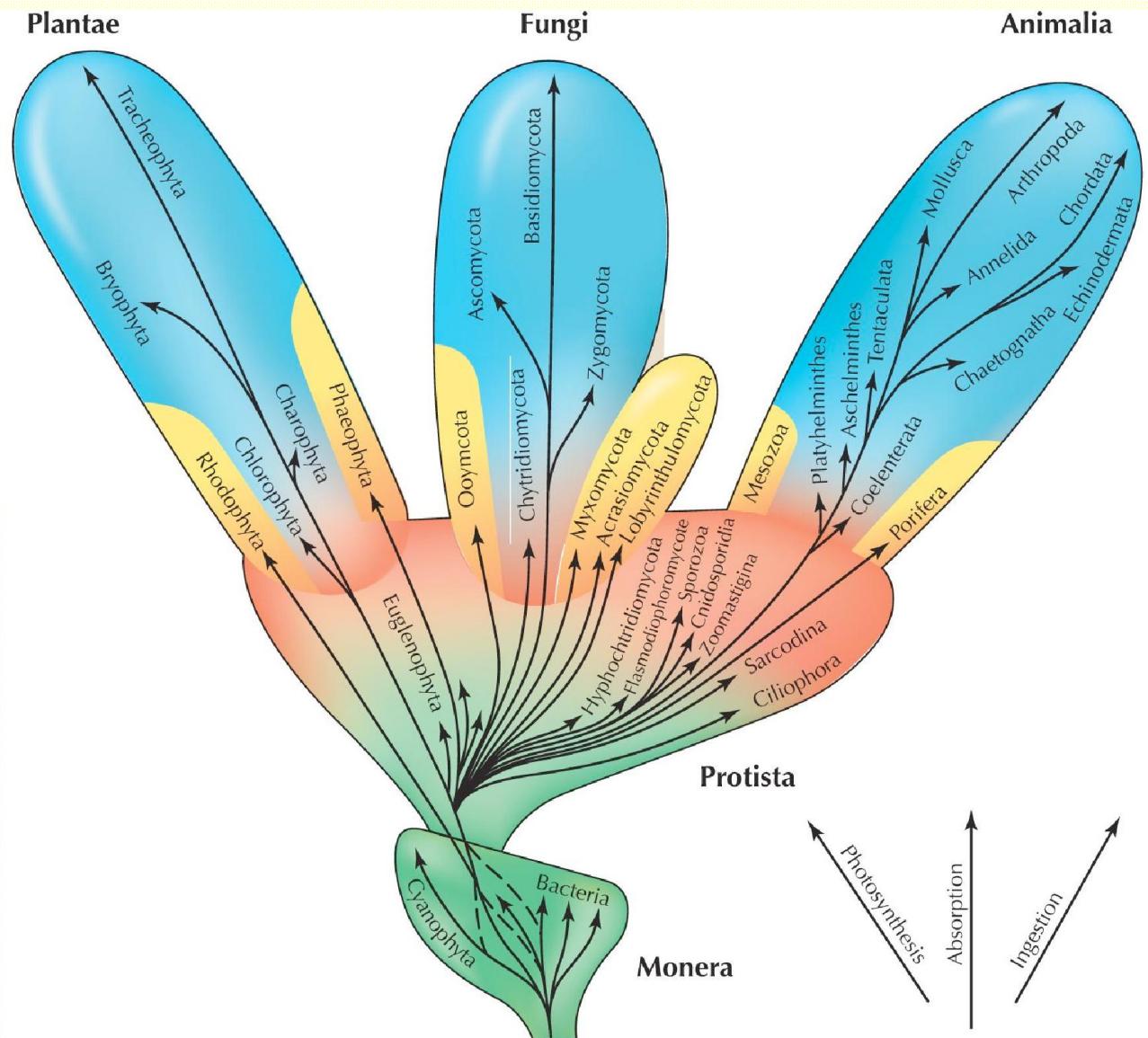
A classificação dos micro-organismos

- Whittaker propõe os 5 Reinos (1969)
 - tipo de célula: **procariótica x eucariótica**
 - organização celular: **unicelular x pluricelular**
 - nutrição: **aborção x fotossíntese x ingestão**

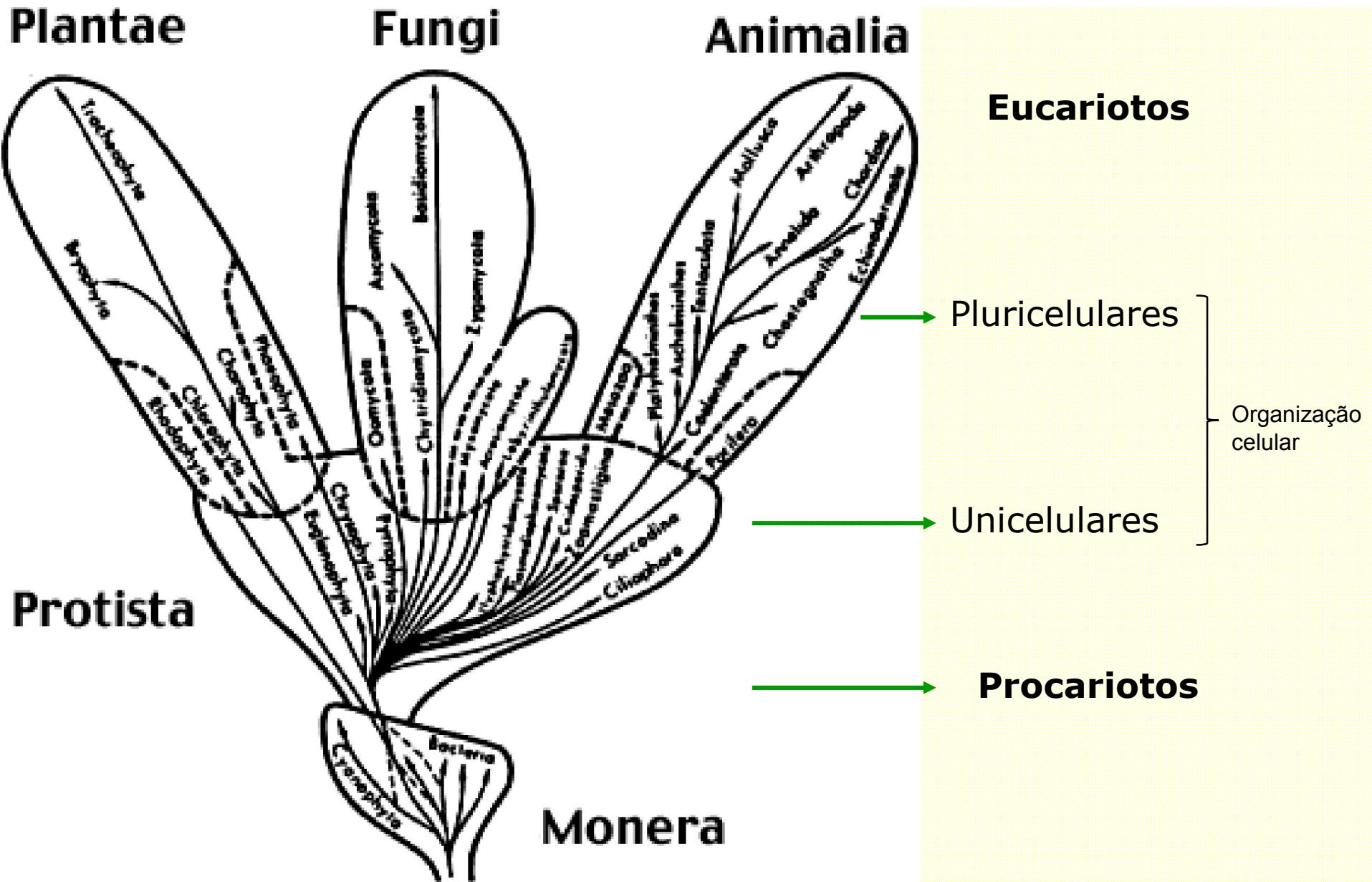


R. H. Whittaker (1920 – 1980)

5 Reinos
Monera
Protista
Fungi
Plantae
Animalia



Whittaker, R.H. (1969). New concepts of kingdoms of organisms. *Science*, 163:150-160.



Fotossíntese

Absorção

Ingestão

→ Nutrição

O sistema de classificação em cinco reinos de Whittaker (1969)³⁴

A classificação dos micro-organismos

- 1965:
 - Emile Zuckerkandl e Linus Pauling:
 - sugerem a observação de diferenças/semelhanças em blocos de genes ou de proteínas
- 1960-1970:
 - Sequenciamento de proteínas
 - Cianobactérias como um grupo separado

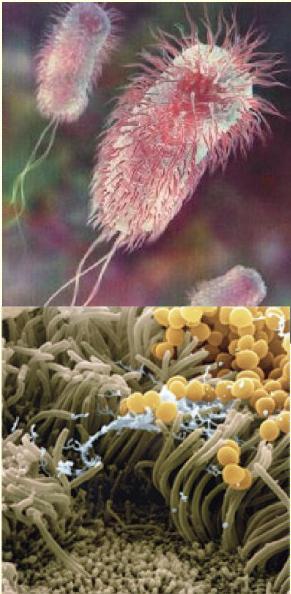
A classificação dos micro-organismos

- 1970-1980:
 - Carl Woese estuda o gene da subunidade 16S e 18S do rRNA:

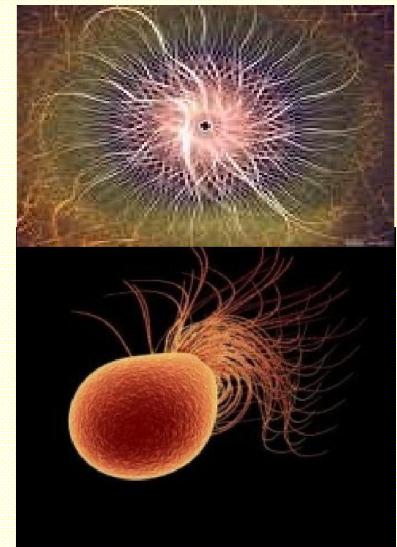
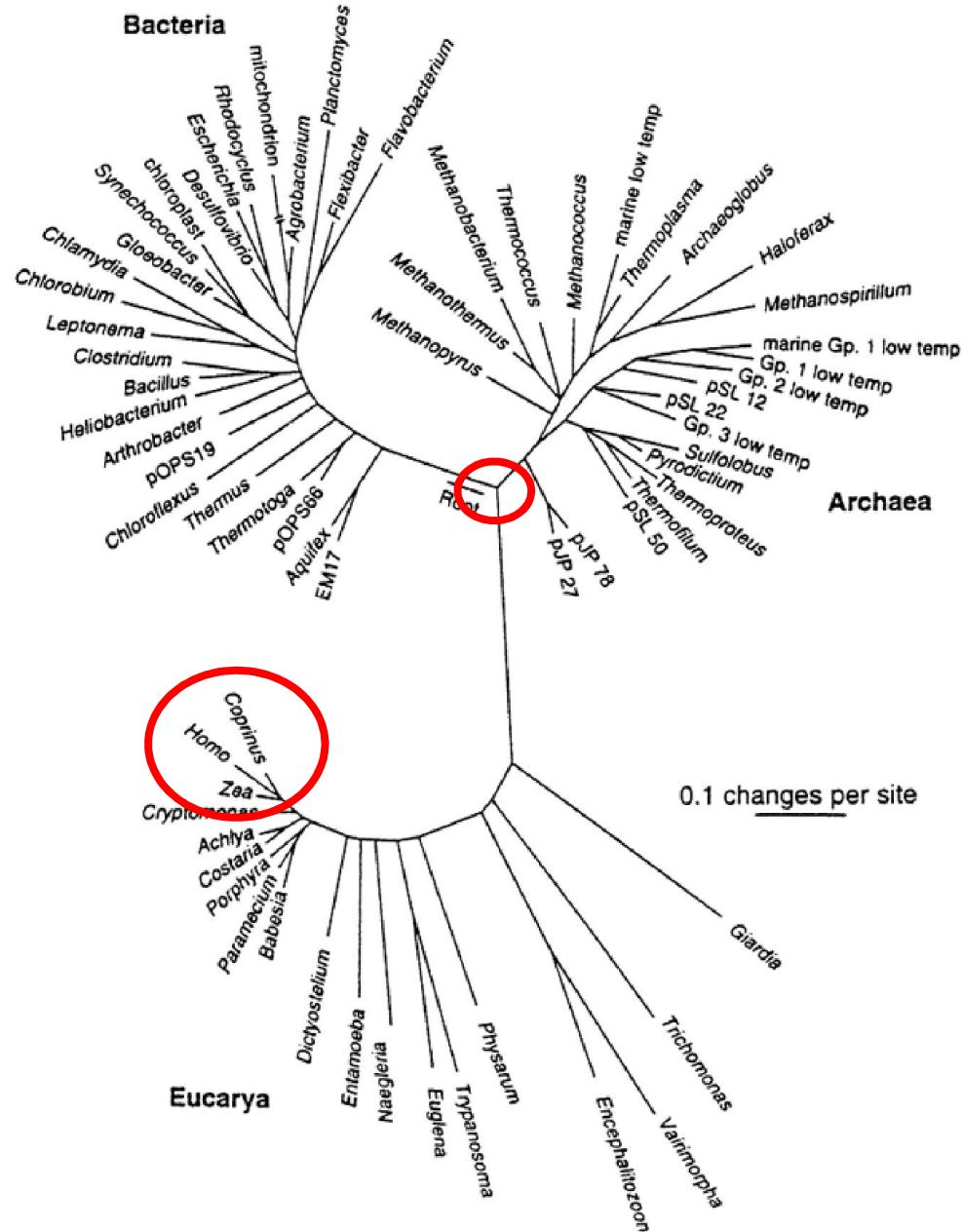
ESTUDOS DE EVOLUÇÃO

A classificação dos micro-organismos

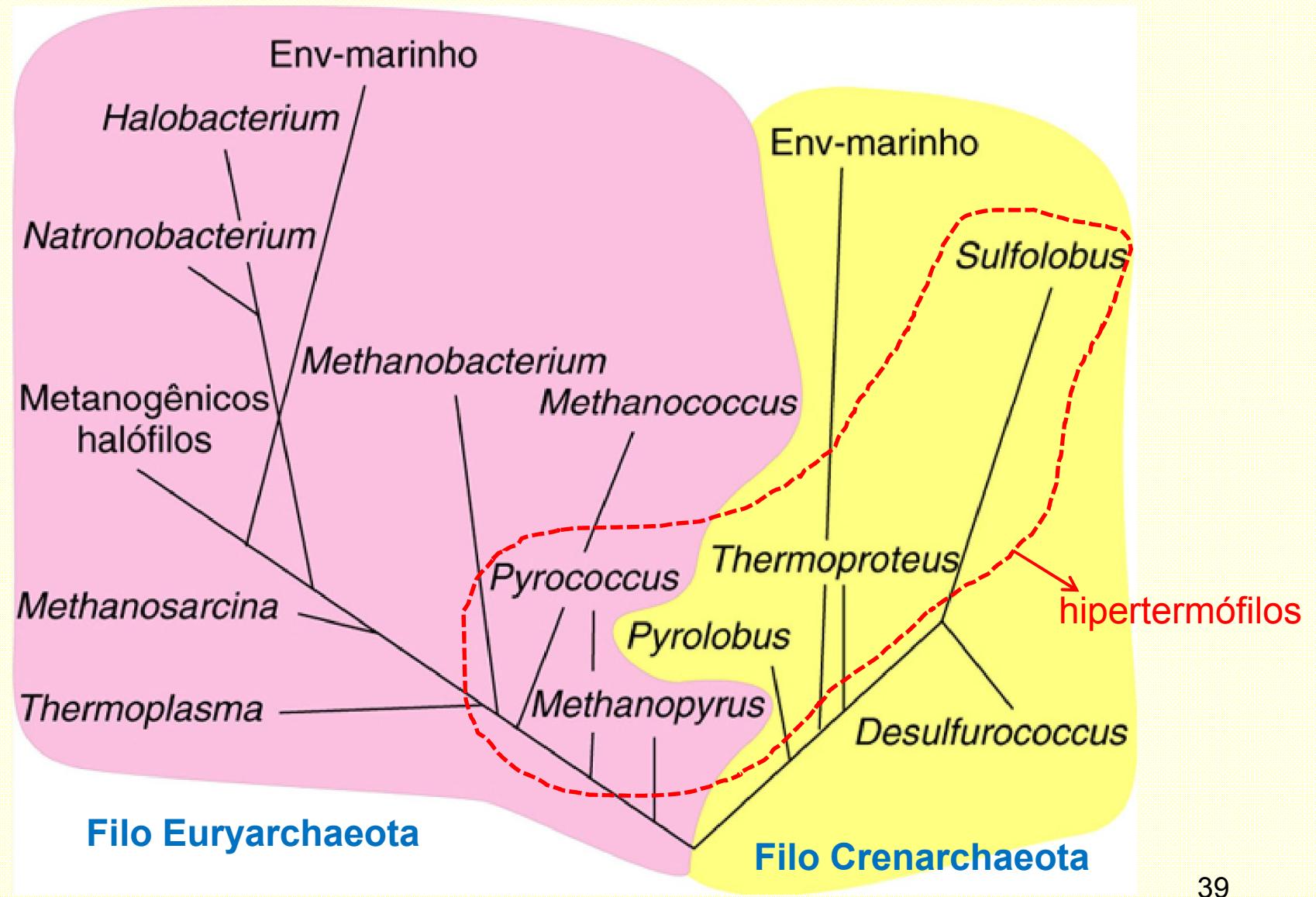
- 1977-1980:
 - nova árvore da vida
- confirmação de ideias já aceitas:
procariotos x eucariotos
- Surpresa ou revelação!!!:
 - 3 domínios



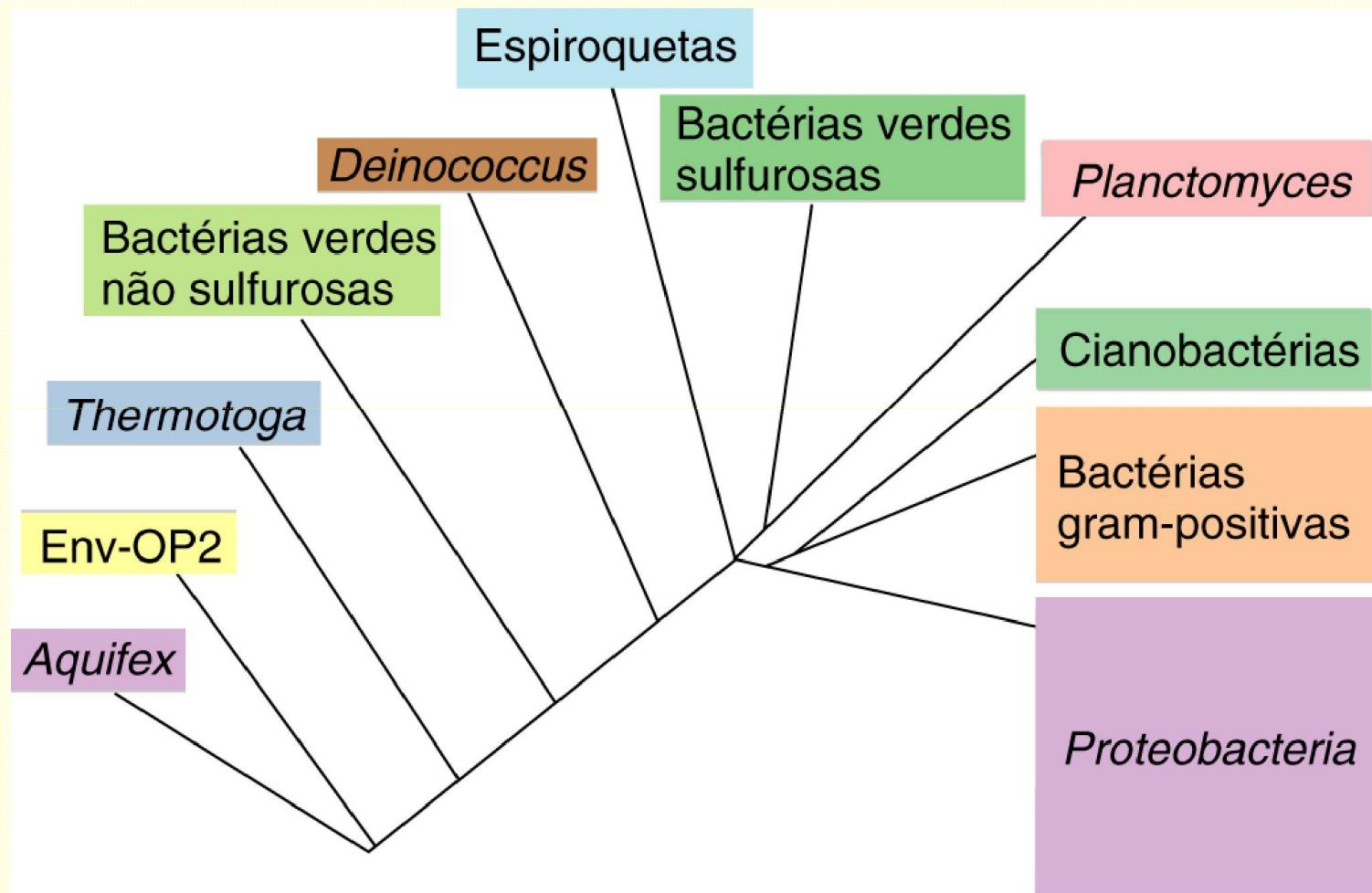
The Tree of Life



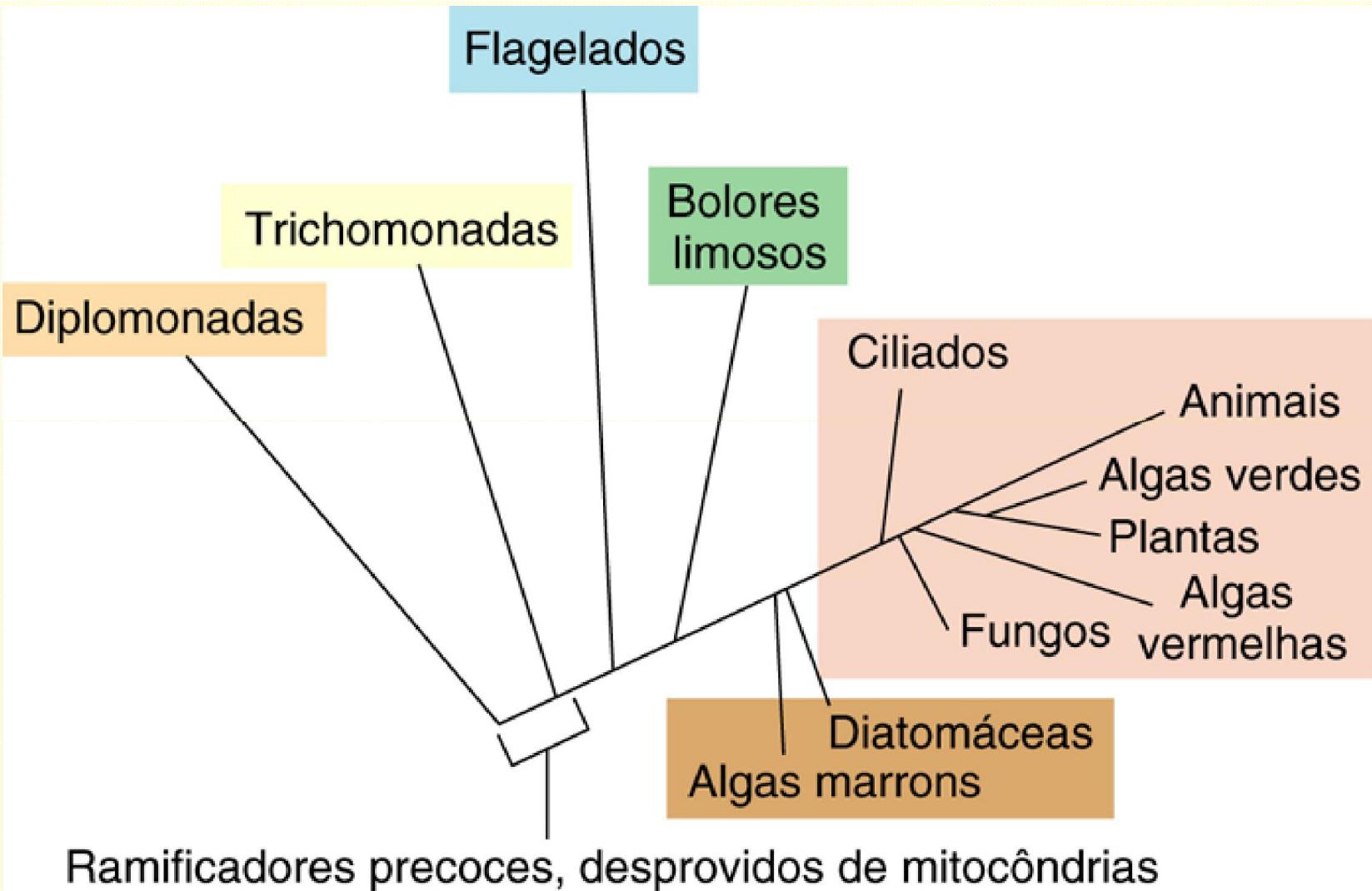
Domínio Archaea



Domínio Bacteria



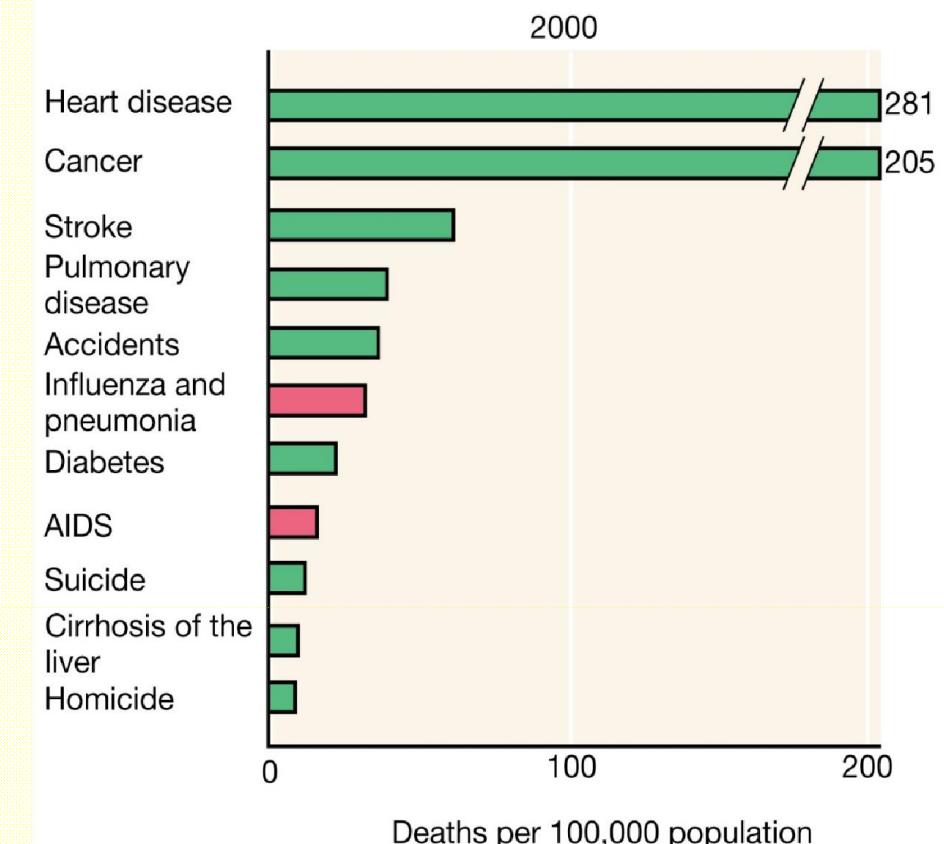
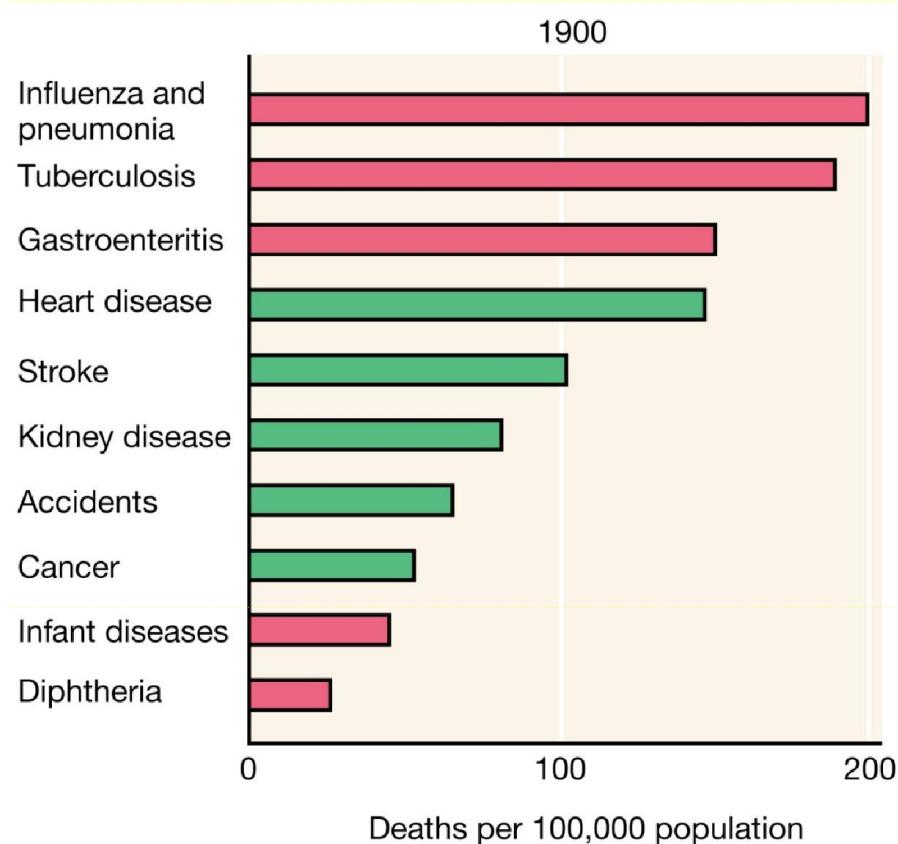
Domínio Eukarya



Estruturas celulares

	<i>Bacteria</i>	<i>Archaea</i>	<i>Eucarya</i>
<i>Tipo de Célula</i>	Procarionte	Procarionte	Eucarionte
<i>Parede Celular</i>	Peptidoglicano presente	Sem peptidoglicano	Se presente, sem peptidoglicano
<i>Lipídios da Membrana Plasmática</i>	Ligações Ester entre cabeças polares e caudas de ácidos graxos	Ligações Éter	Ligações Ester
<i>RNA Polimerase</i>	1, com 4 subunidades	Muitas, com 8-12 subunidades cada	3, com 12-14 subunidades cada
<i>Iniciador tRNA</i>	Formilmetionina	Metionina	Metionina

Impacto dos micro-organismos nas atividades dos seres humanos



Onde encontramos procariotos?

Homem: 10^{13} células - 10^{14} procariotos

~~"FLORA"~~

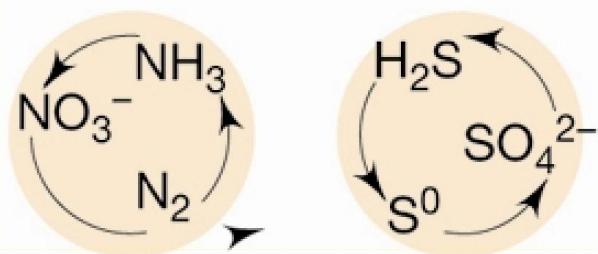


MICROBIOTA

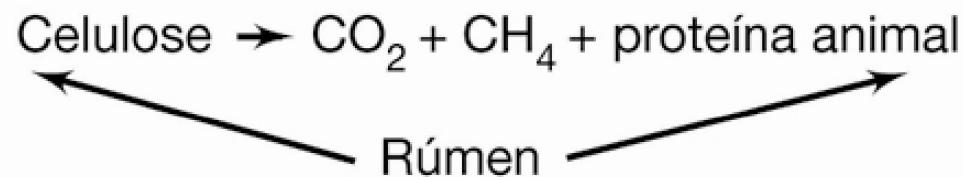
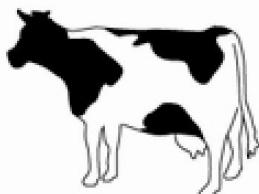
Agricultura

Fixação de N₂ (N₂ → 2NH₃)

Ciclo dos nutrientes



Criação de animais



Alimentos

Preservação dos alimentos (calor, frio, radiação, compostos químicos)

Alimentos fermentados



Aditivos alimentícios (glutamato monossódico, ácido cítrico, leveduras)

Doenças

Identificação de novas doenças



Tratamento, cura e prevenção



Energia/Meio Ambiente

Biocombustíveis (CH_4

Fermentação

(Milho \longrightarrow Etanol)



Biorremediação (óleo derramado $\xrightarrow{\text{O}_2}$ CO_2)

(poluentes orgânicos \longrightarrow CO_2)

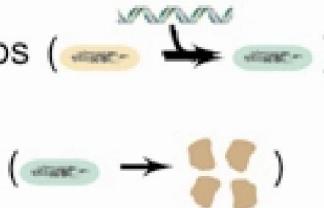
Mineração microbiana ($\text{CuS} \rightarrow \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^0$)



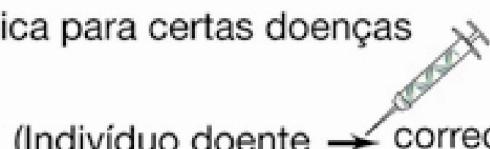
Biotecnologia

Organismos geneticamente modificados ()

Produção de produtos farmacêuticos
(insulina e outras proteínas humanas)



Terapia gênica para certas doenças



(Indivíduo doente \longrightarrow correção genética da lesão)

A microbiologia como uma carreira

- Farmacêutica
- Biotecnologia: produtos e processos
- Medicina
- Química
- Alimentícia
- Saúde pública
- Laboratórios de pesquisa
- Universidades