

MICROBIOLOGIA

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Tópicos:

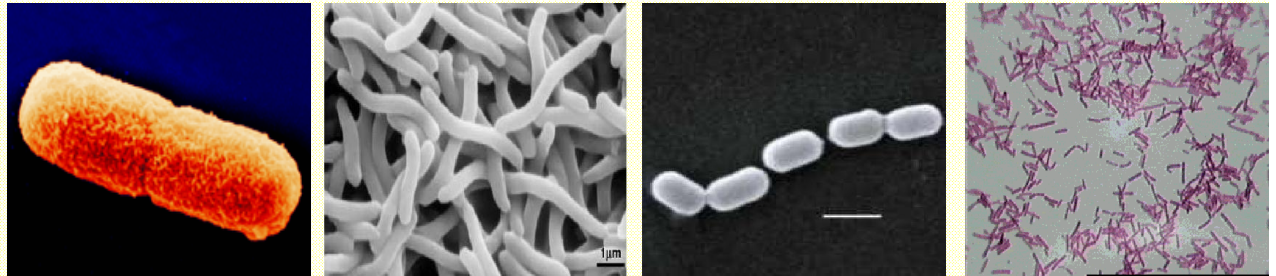
- Apresentar historicamente a origem e o desenvolvimento da Microbiologia e Imunologia.
- Mostrar os principais cientistas, suas pesquisas e seus descobrimentos.
- Apresentar as áreas relacionadas com a microbiologia.

- 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)

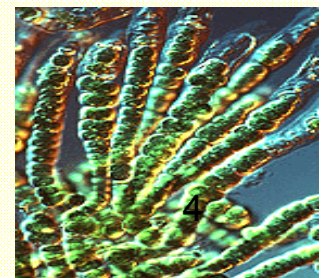
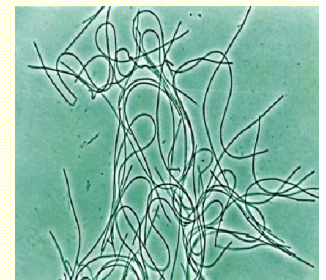
Maior diversidade da vida é microbiana

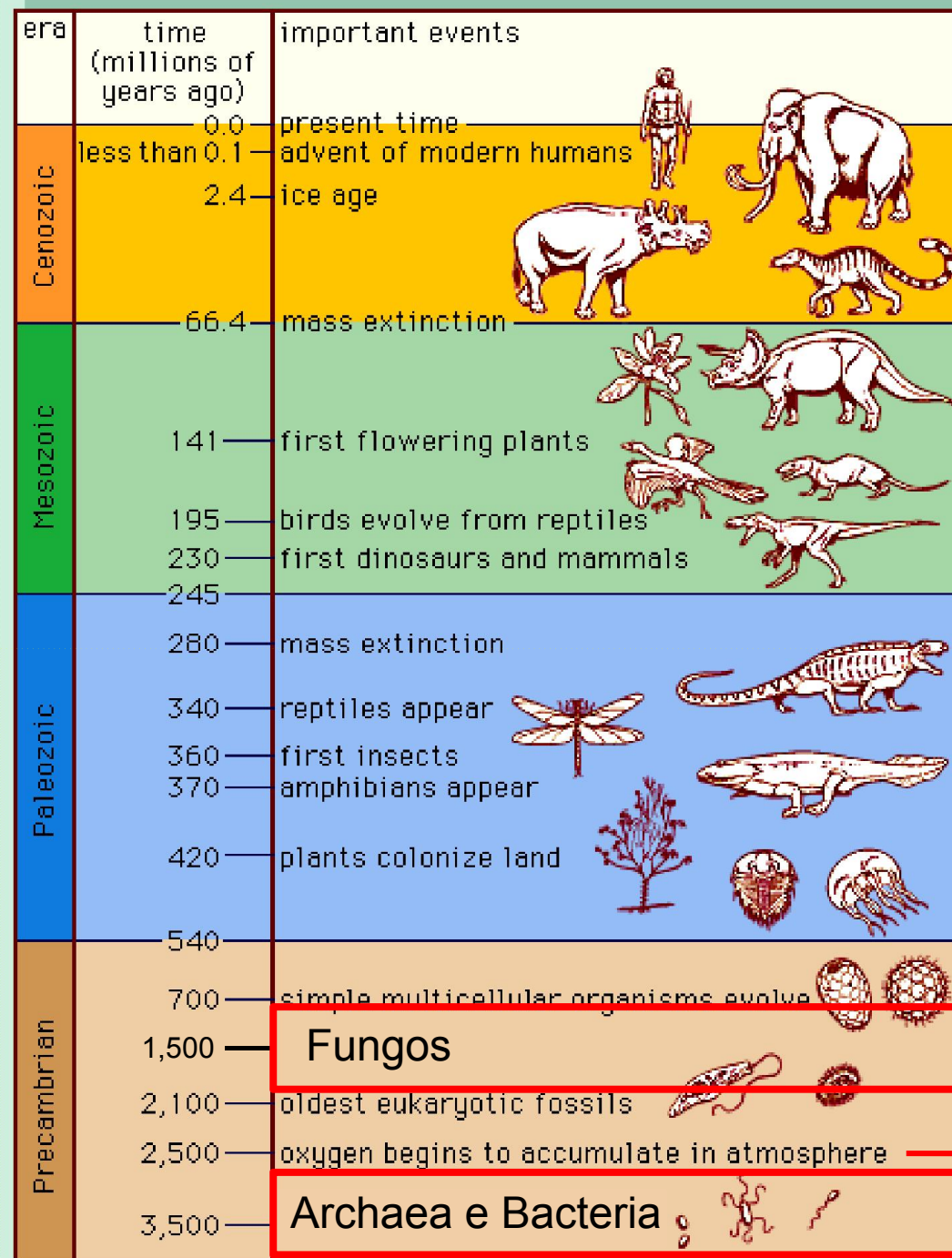


Micro-organismos vem se diversificando há cerca de 3,8 bilhões de anos, ao contrário dos macro-organismos que se diversificam há apenas 600 milhões anos.

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

Atlas e Bartha, 1998





→Cianobactérias

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

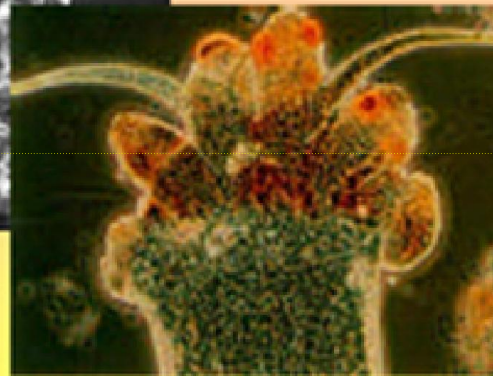
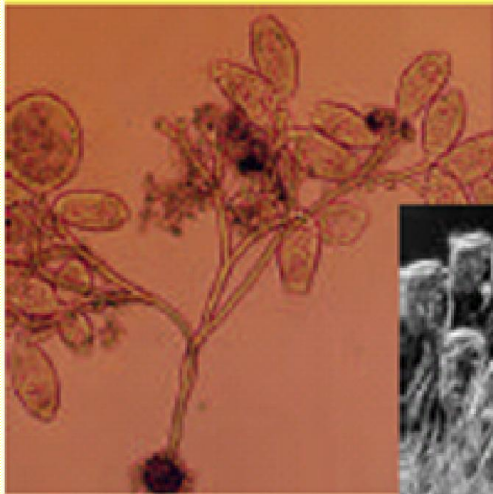
Heywood & Baste, 1995

Hierarquias	Diversidade Ecológica	Diversidade Genética	Diversidade Organismal
	<div>Biomas Bio-regiões Paisagem Ecossistema Habitat Nichos Populações</div>	<div>Populações Indivíduos Cromossomos Genes Nucleotídeos</div>	<div>Reino Filo Família Gênero Espécie População Indivíduo</div>

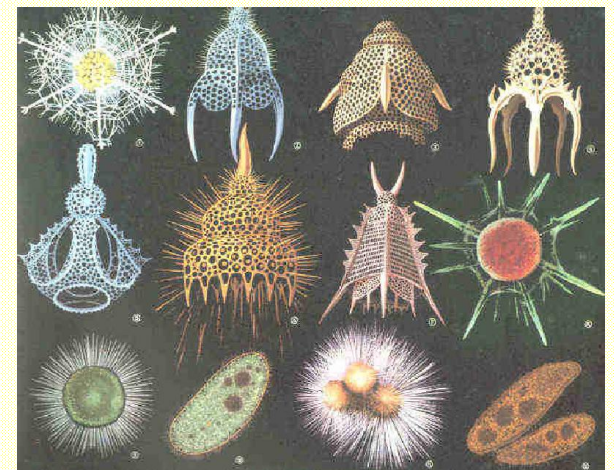
A diversidade de micro-organismos eucariontes inclui:

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

Protozoários



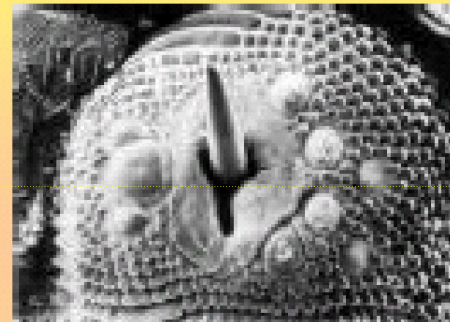
~200.000 espécies?



Nematóides



~400.000 espécies

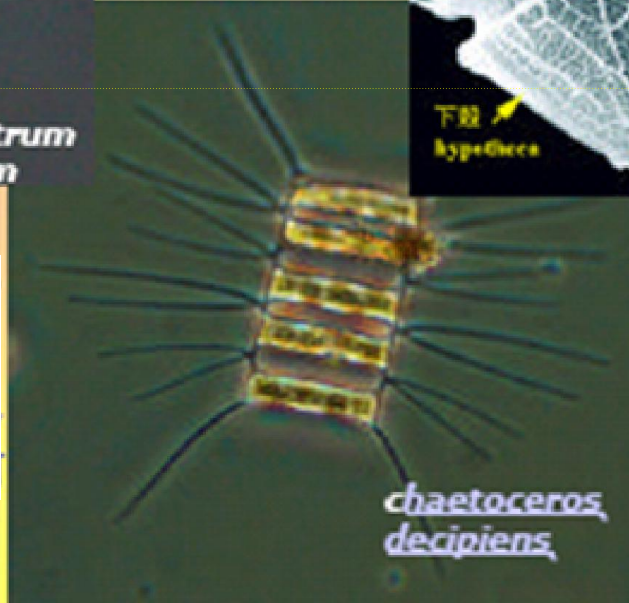
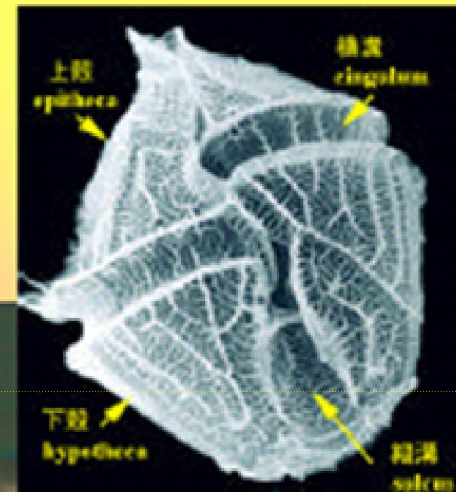


" If all the matter in the universe except the nematodes were swept away, our world would still be dimly recognizable..."
N.A. Cobb, 1914

Algas

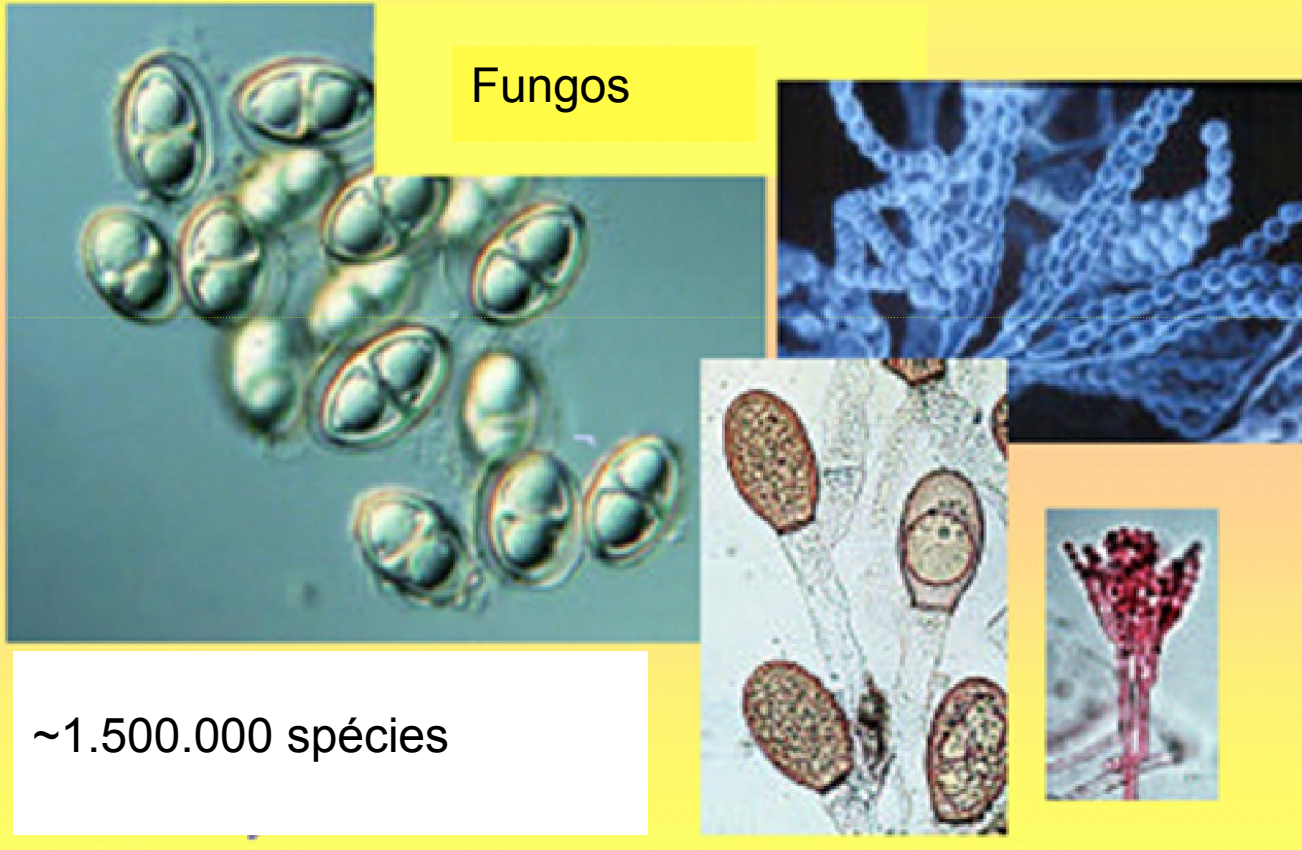


~400.000
espécies?



Fungos

~1.500.000 espécies



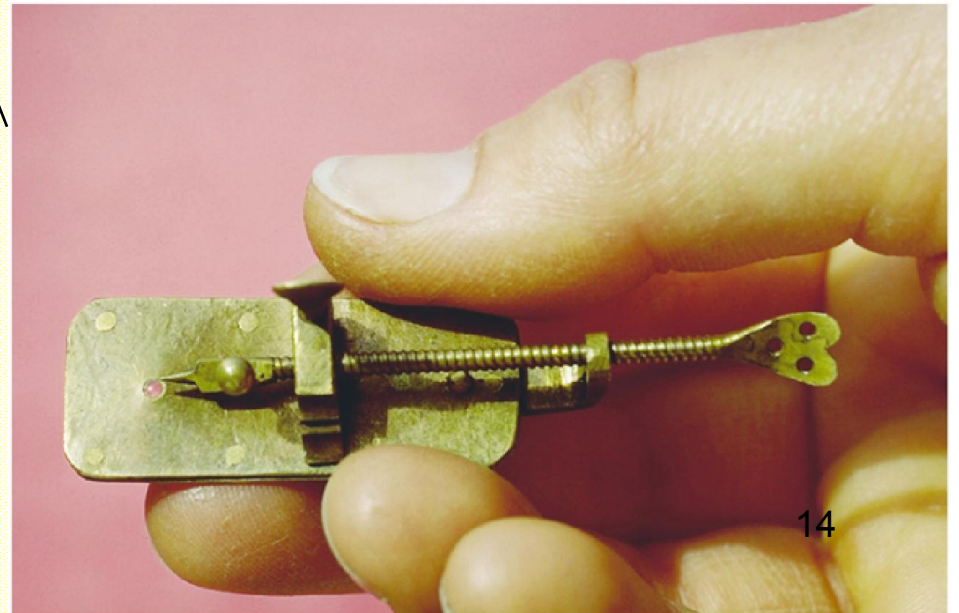
A descoberta dos micro-organismos



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



O microscópio de Leeuwenhoek

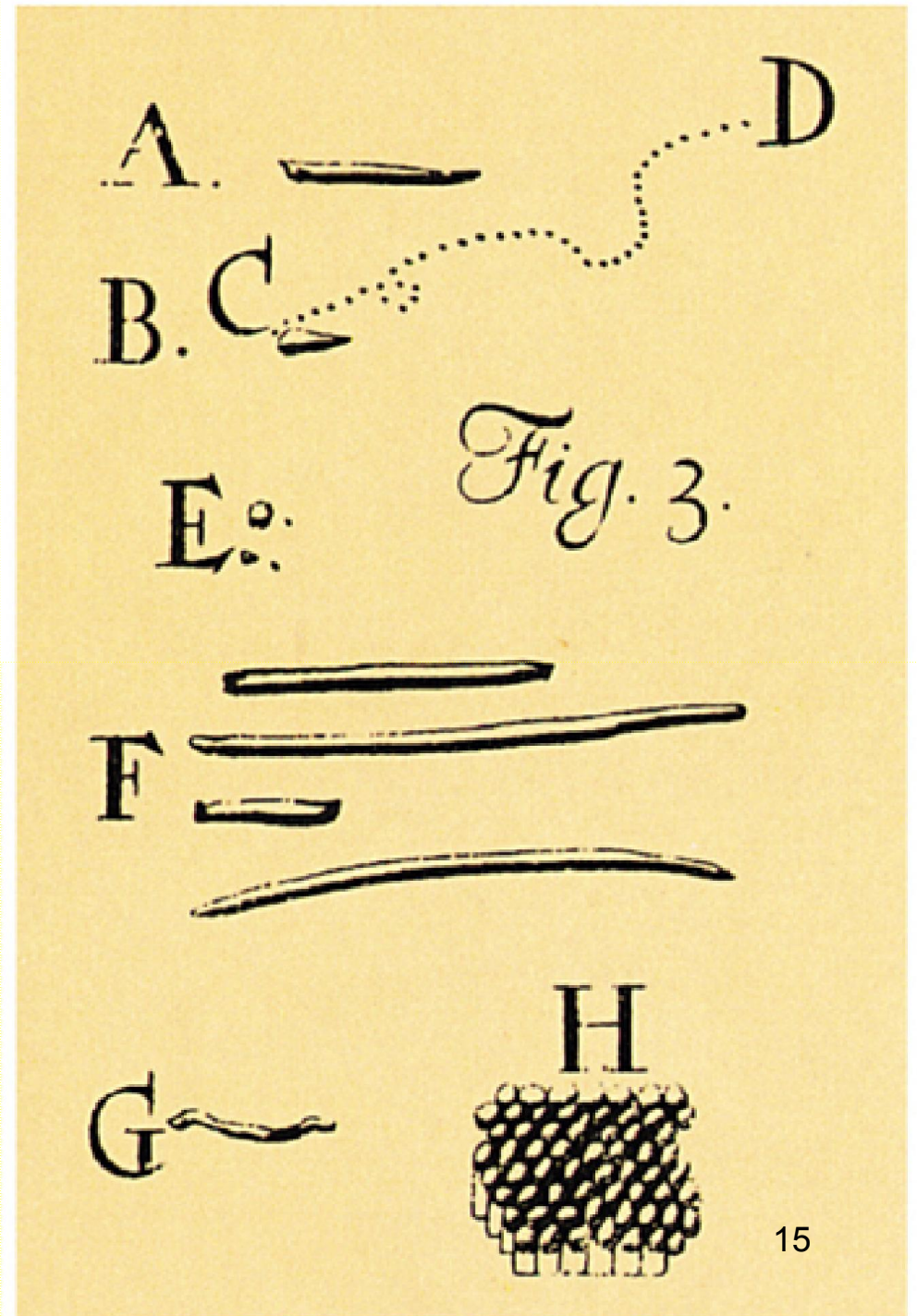


Leeuwenhoek

1673-1723:

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

Animálculos de Leeuwenhoek



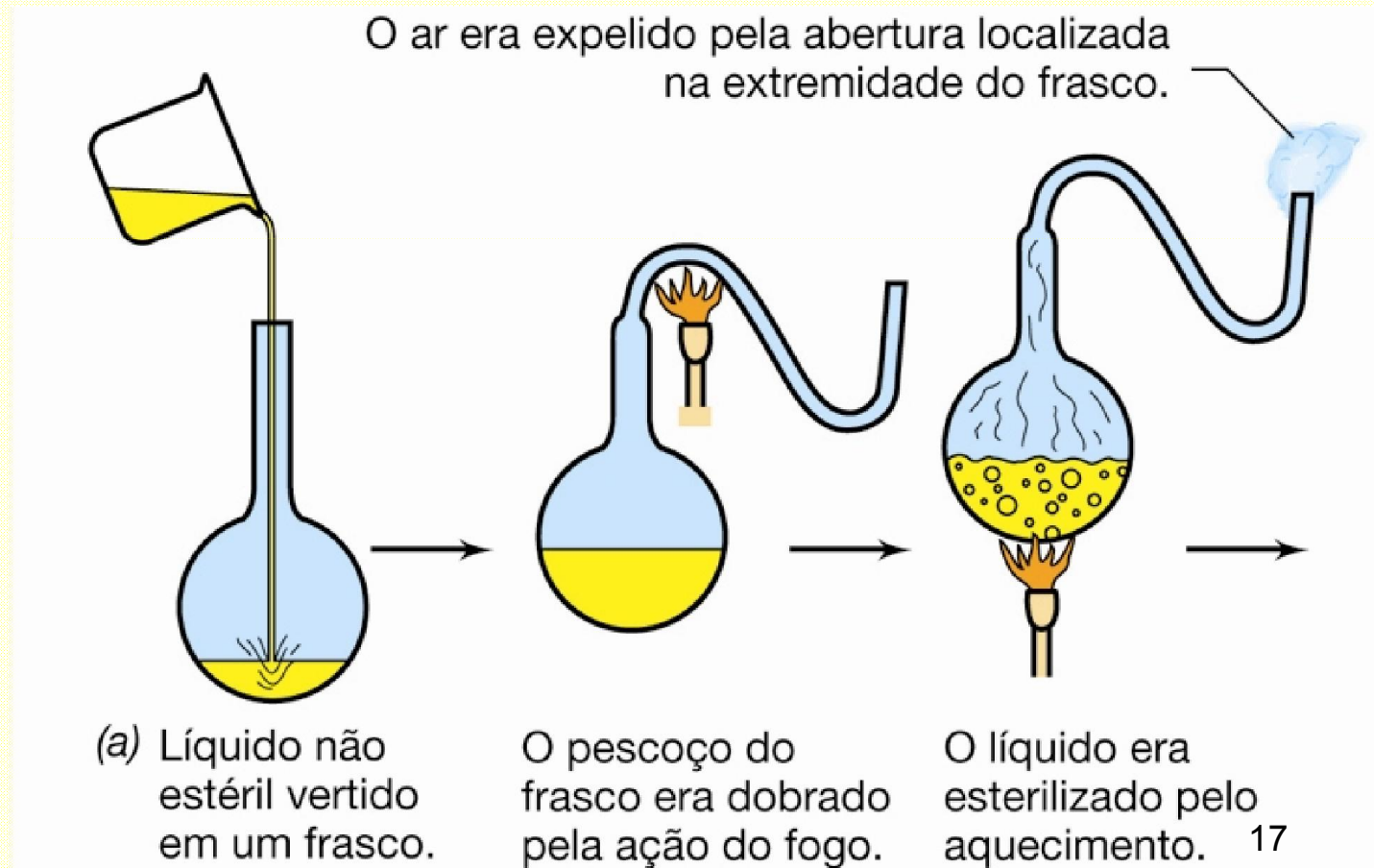
3.1. A geração espontânea de volta

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



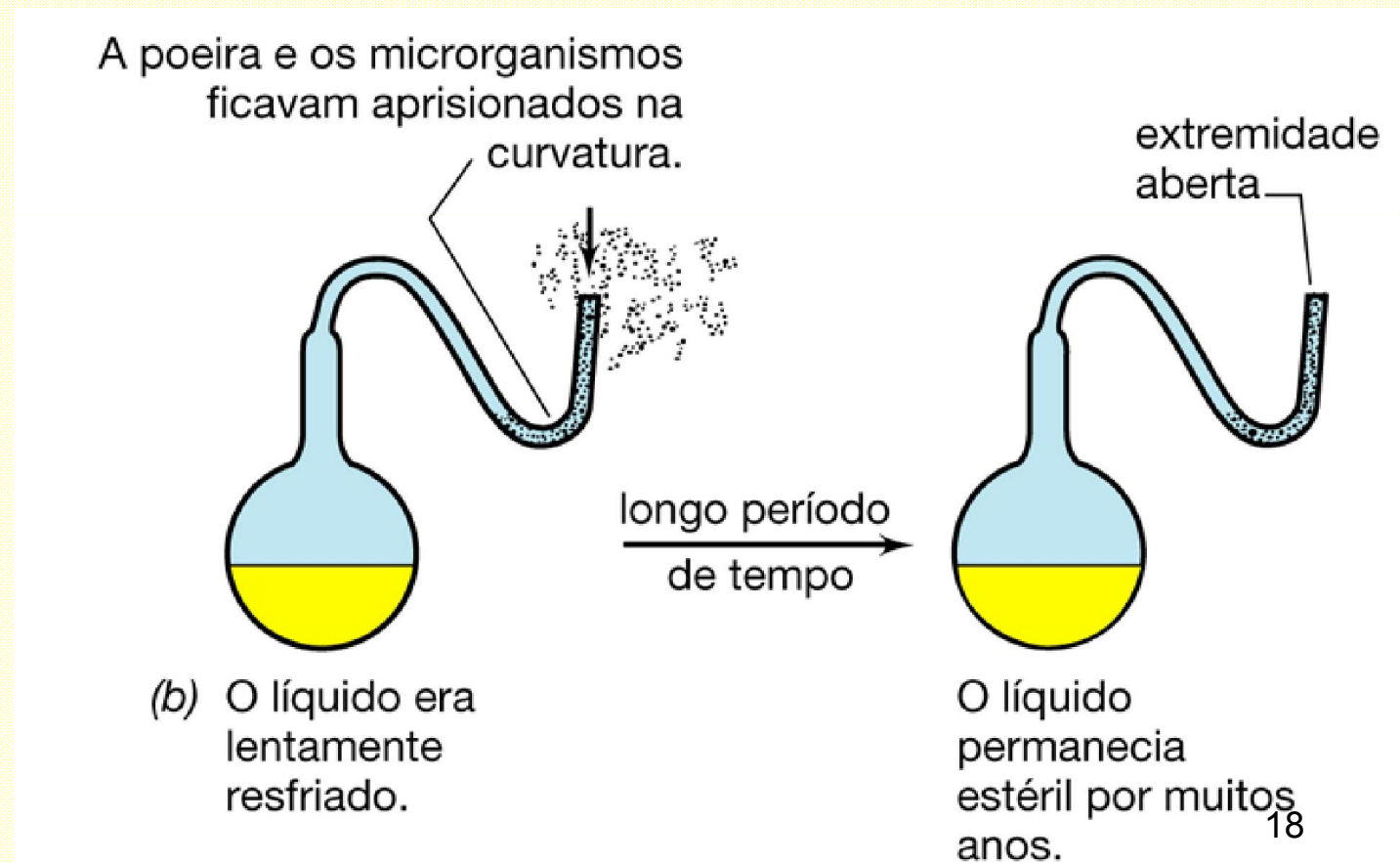
O Experimento de Pasteur

- Pasteur (1822-1895)



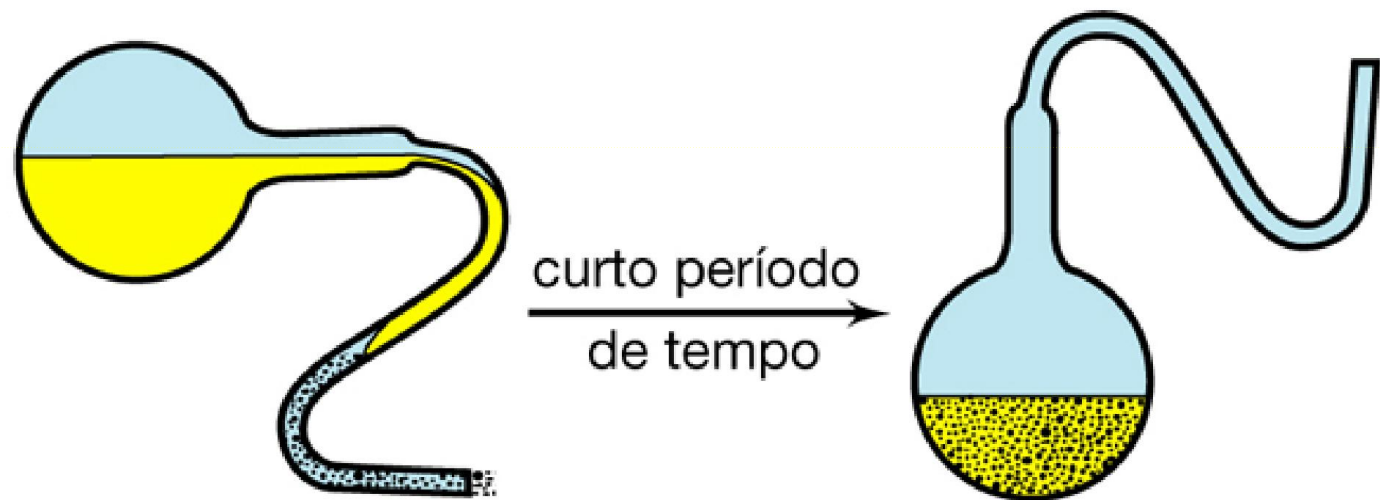
O Experimento de Pasteur

- Pasteur (1822-1895)



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

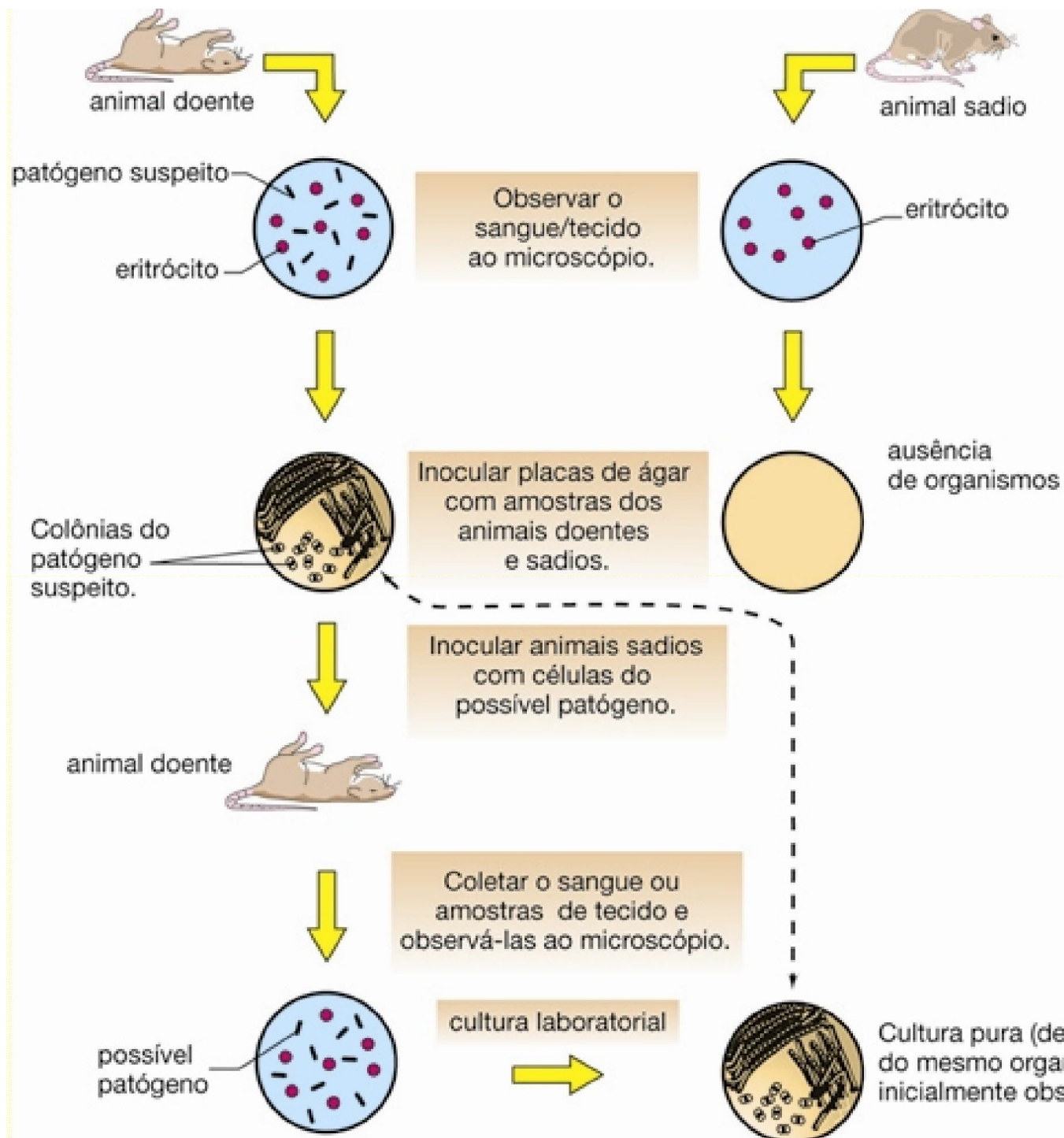
- Robert Koch (1843-1910):
 - Concorrente de Pasteur na descoberta do agente do carbúnculo (antraz):
 - descobriu a bactéria *Bacillus anthracis* em 1876.
É uma doença infecto-contagiosa de origem animal.
Ataca principalmente animais ruminantes herbívoros que pastam em áreas com solo contaminado. **O 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

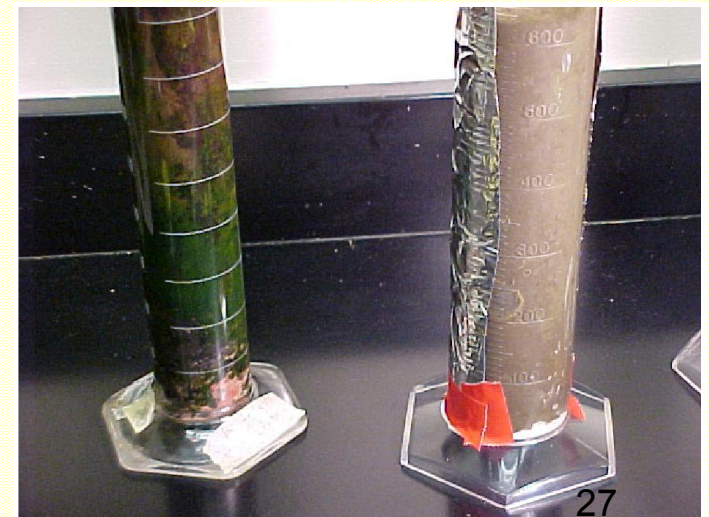




1. O organismo patogênico suspeito deve estar presente em todos os casos da doença e ausente em animais saudáveis
2. O organismo suspeito deve ser cultivado em cultura pura
3. Células de uma cultura pura do organismo suspeito devem causar a doença em um animal sadio
4. O organismo deve ser reisolado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

A idade de ouro (1875-1915)

- Ecologia Microbiana:
 - Sergei Winogradski e Martinus Beijerinck
 - bactérias autotróficas
 - Bactérias- \rightarrow fixação do N_2
 - 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 Linnaeus (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

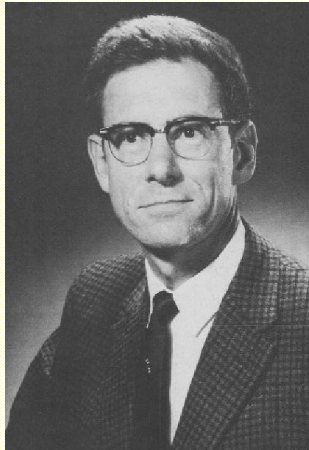
Protista (unicelulares)

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

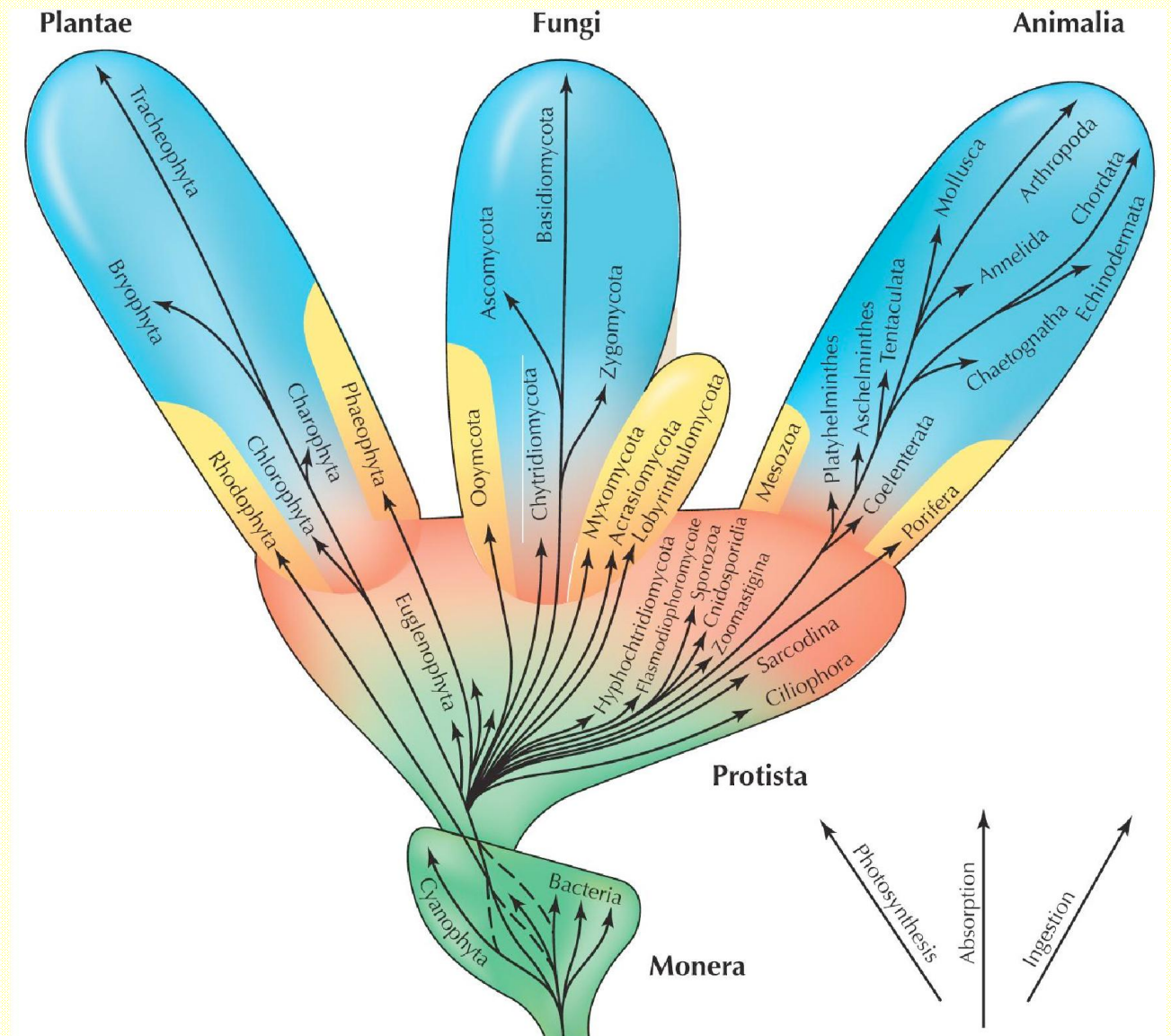
Monera

Protista

Fungi

Plantae

Animalia



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

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

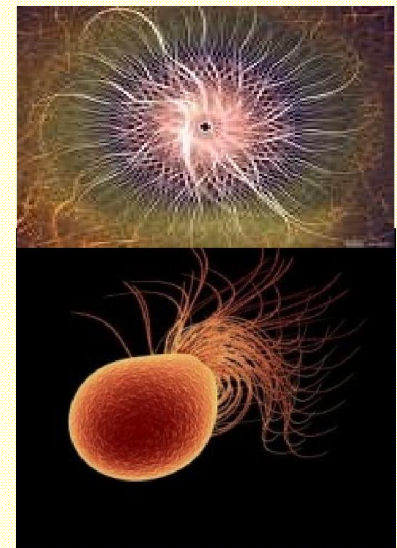
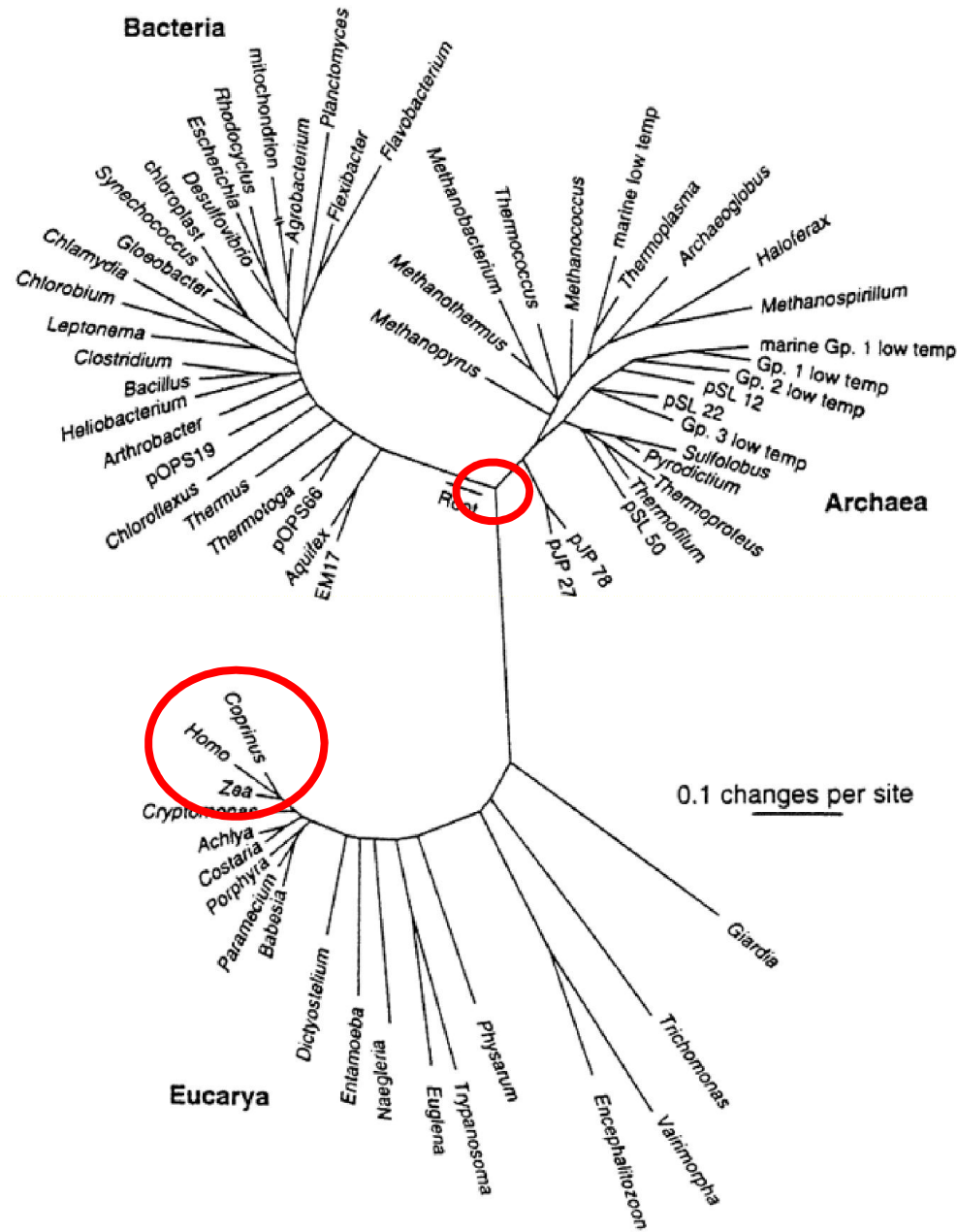
- 1970-1980:
 - Carl Woese estuda o gene da subunidade 16S e 18S do rRNA:

ESTUDOS DE EVOLUÇÃO

A classificação dos micro-organismos

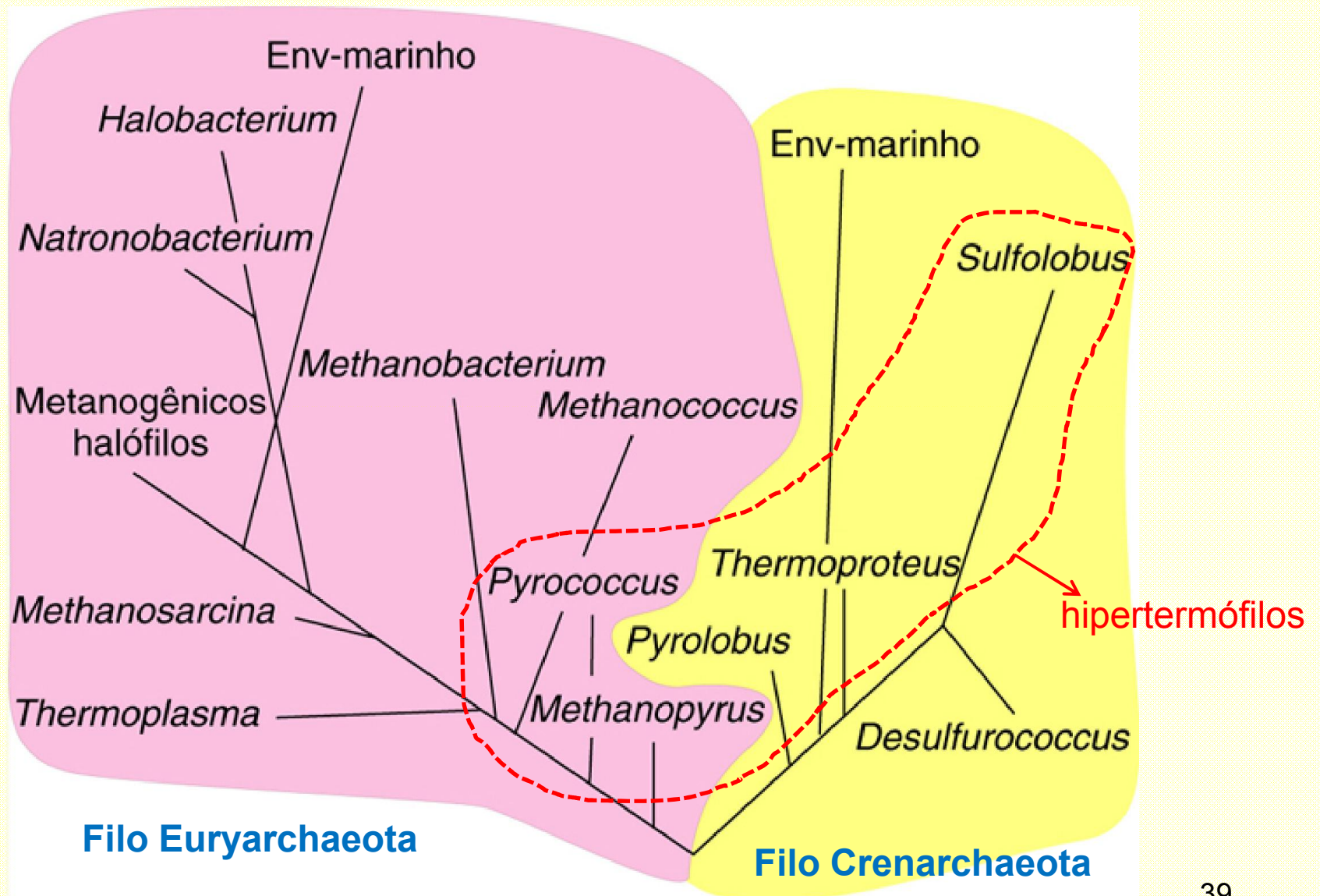
- 1977-1980:
 - nova árvore da vida
- confirmação de ideias já aceitas:
procariotos x eucariotos
- Surpresa ou revelação!!!:
 - 3 domínios

The Tree of Life

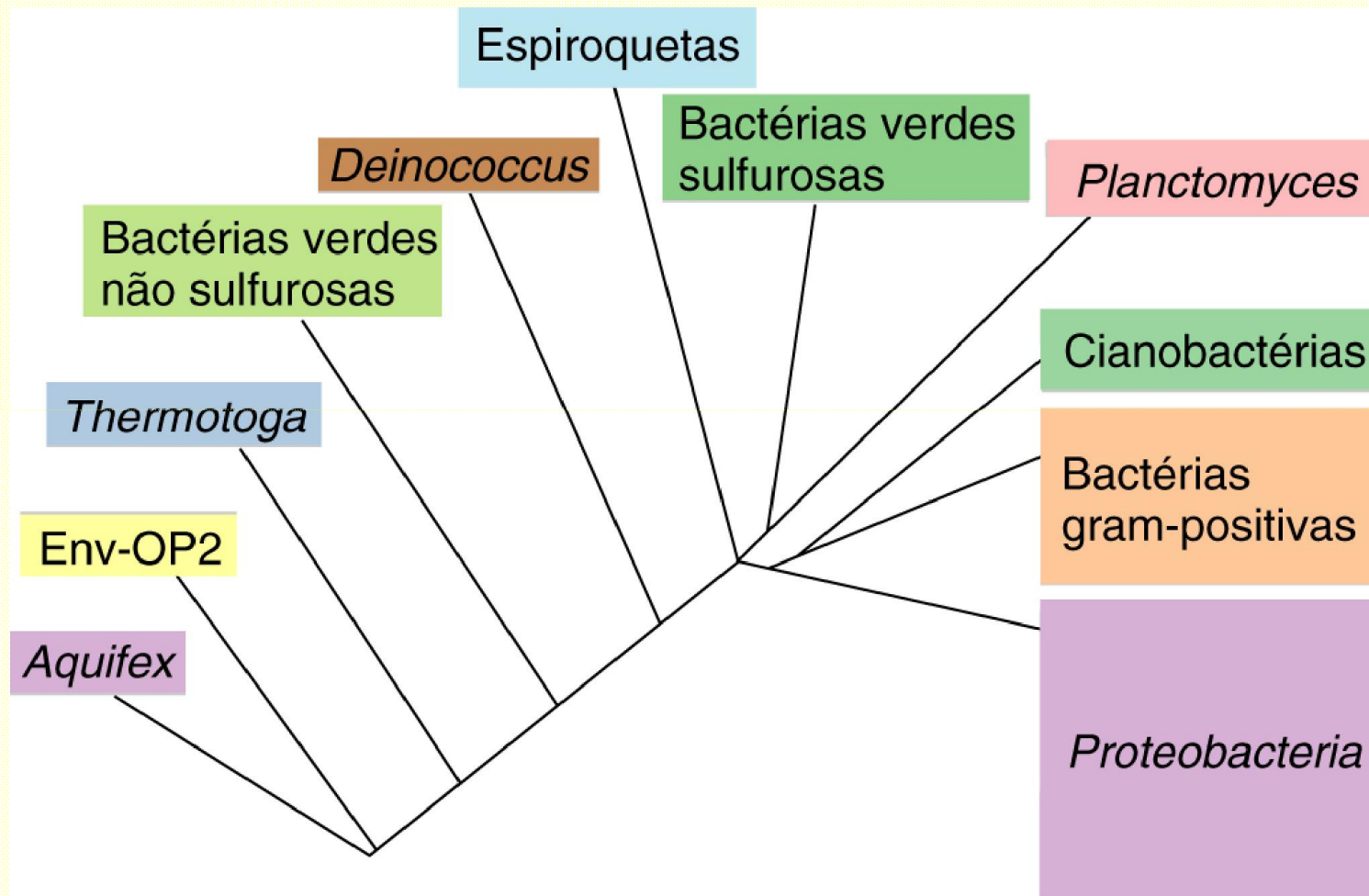


- NR Pace, Science 1997

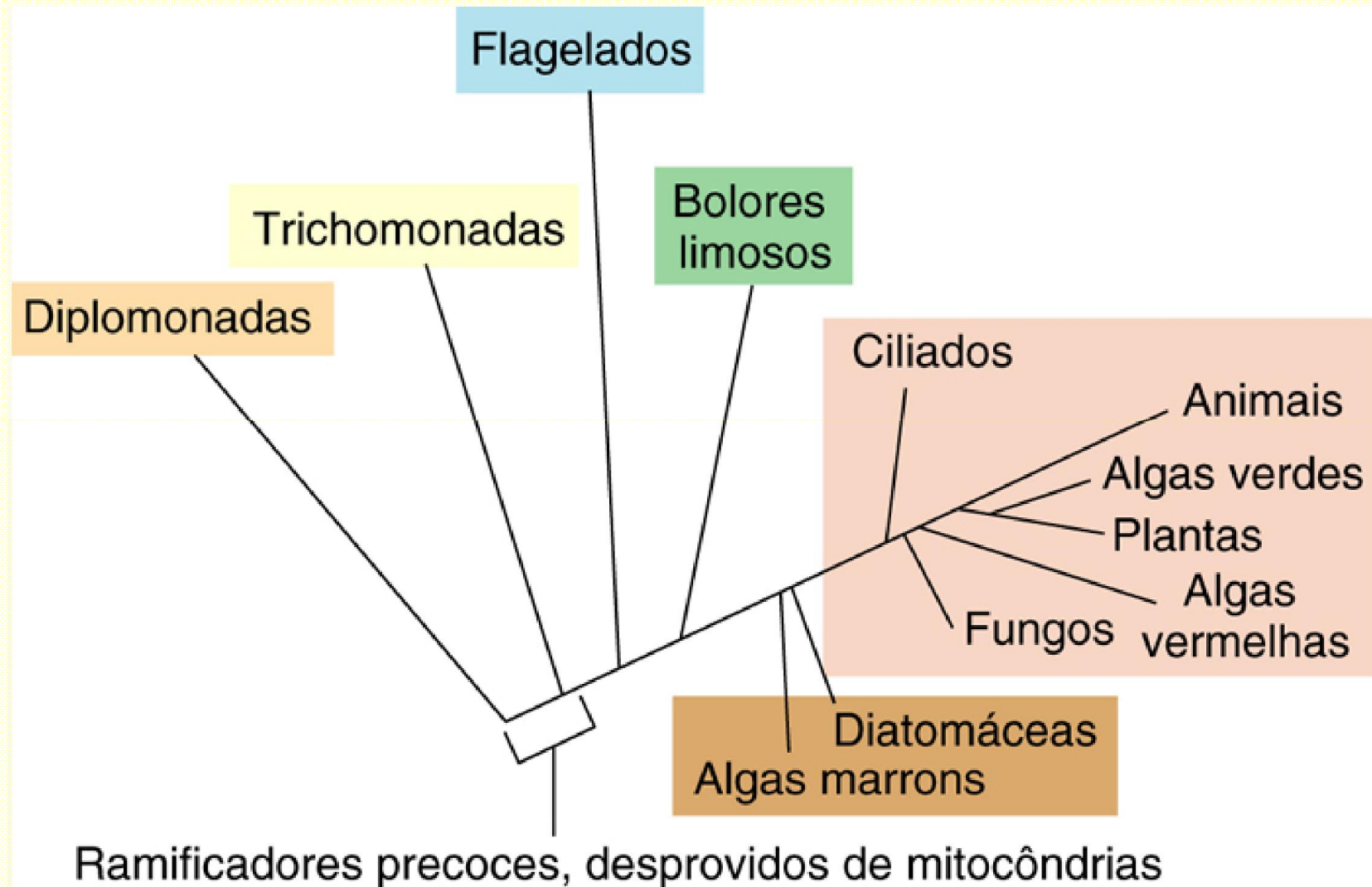
Domínio Archaea



Domínio Bacteria



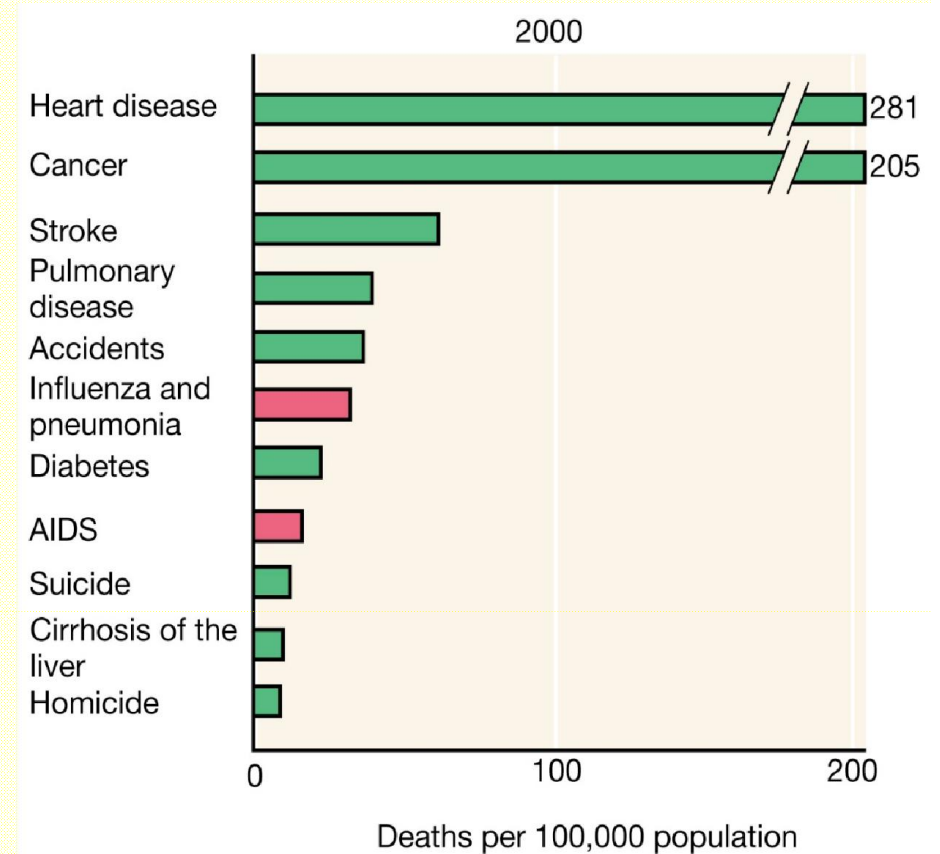
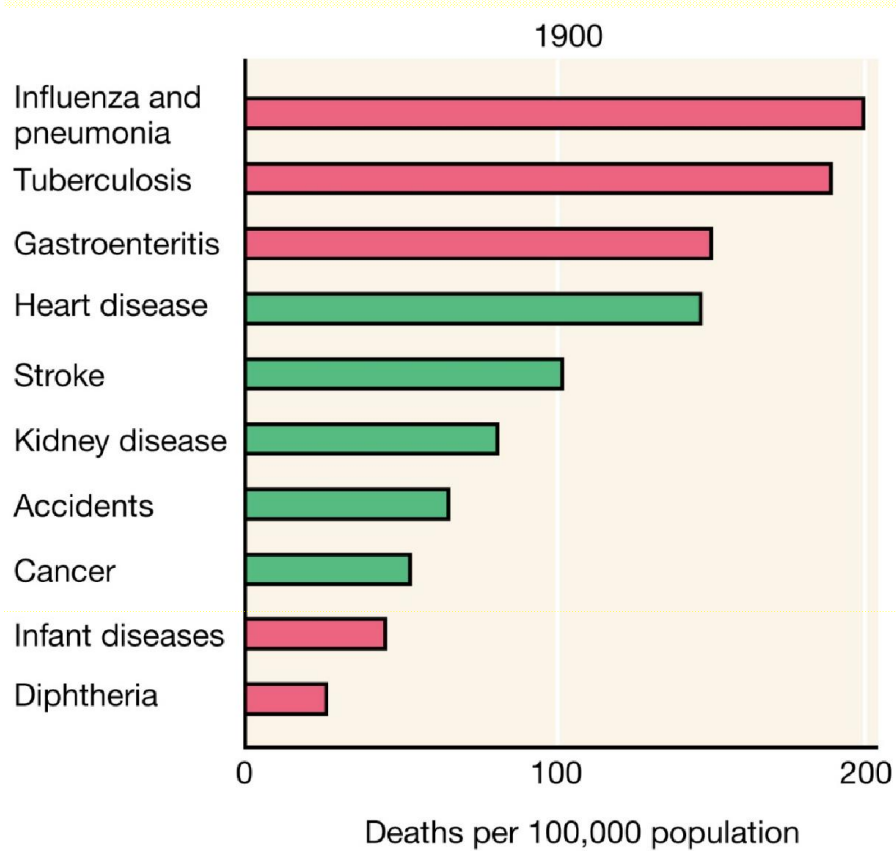
Domínio Eukarya



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

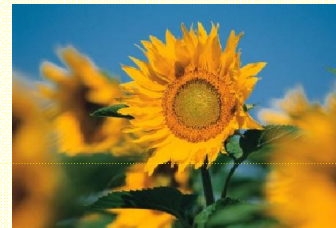
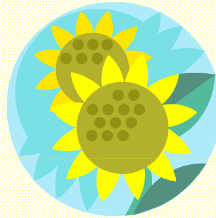
Impacto dos micro-organismos nas atividades dos seres humanos



Onde encontramos procariotos?

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

~~“FLORA”~~

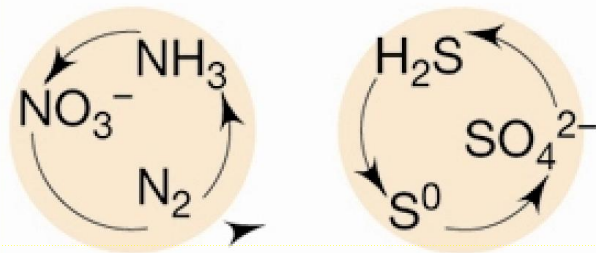


MICROBIOTA

Agricultura

Fixação de N_2 ($N_2 \rightarrow 2NH_3$)

Ciclo dos nutrientes



Alimentos

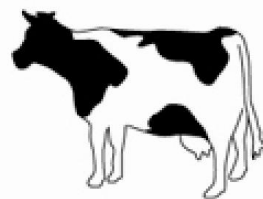
Preservação dos alimentos (calor, frio, radiação, compostos químicos)

Alimentos fermentados



Aditivos alimentícios (glutamato monossódico, ácido cítrico, leveduras)

Criação de animais



Celulose \rightarrow $CO_2 + CH_4$ + proteína animal



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 ($\text{CuS} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu}^0$)



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**