



DEPARTAMENTO DE
MICROBiologia
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Laboratório de Anaeróbios

**Introdução ao estudo da
Microbiologia**

Prof. Dr. Mario Julio Avila-Campos

<http://www.icb.usp.br/bmm/mariojac>

MICROBIOLOGIA

*Mikros = Pequeno;
Bios = Vida;
Logos = Ciência*

Laboratório de Anaeróbios

- Dividida em sub-áreas: **Virologia, Micologia e Bacteriologia.**
- Métodos de estudo baseados no cultivo, coloração microscopia.
- Atualmente uso de técnicas moleculares: só 1% dos microrganismos conhecidos é cultivável.

Laboratório de Anaeróbios

HISTÓRICO

Fracastorius (Itália, 1485-1553)



As epidemias são causadas por entidades transmissíveis semelhantes a sementes, que são transmitidas por contato direto ou indireto ou vetores.

Laboratório de Anaeróbios

Origem da Vida HISTÓRICO

- A teoria da **geração espontânea**: primeira idéia sobre a origem da vida (filósofo grego Aristóteles).
- Francesco Redi (1626-1697), médico Italiano, realizou experimentos comprovando que a teoria da geração espontânea estava errada.



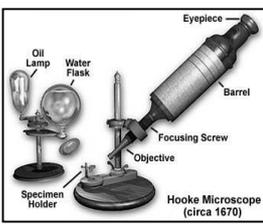
Experimento de Redi

Laboratório de Anaeróbios

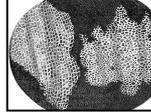
Robert Hooke - 1665 HISTÓRICO



Adota o termo **célula**



Hooke Microscope (circa 1670)

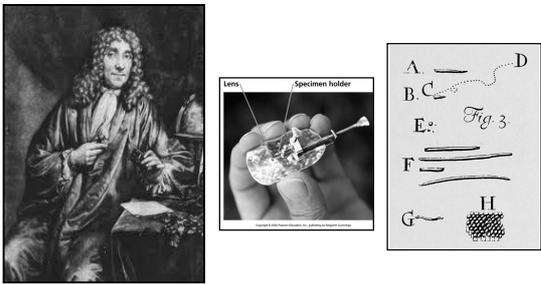


cortiça

Laboratório de Anaeróbios

HISTÓRICO

Antoni van Leewenhoek (Holanda, 1632 – 1723)

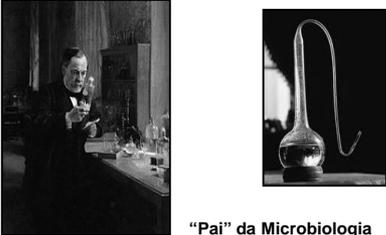


Primeiro a observar microrganismos usando microscópio

Laboratório de Anaeróbios

HISTÓRICO

Louis Pasteur (França, 1822-1895)



"Pai" da Microbiologia

- Confirma experimento de Redi.

Laboratório de Anaeróbios

HISTÓRICO

Teoria microbiana das doenças

- Robert Koch (1843-1910):
- "Pai" da Microbiologia Médica
- ✓ Realizou o primeiro isolamento bacteriano
- ✓ Descobriu a etiologia do Antraz
- ✓ Descobriu e isolou o bacilo causador da tuberculose
- ✓ Desenvolveu o primeiro tratamento contra a tuberculose
- ✓ Revolucionou a medicina para diagnóstico e tratamento de doenças e aumentou a expectativa de vida em décadas.



Laboratório de Anaeróbios

Teoria microbiana das doenças

POSTULADOS DE KOCH

- ✓ Os microrganismos devem estar presentes em todos os casos de doenças;
- ✓ Os microrganismos devem ser isolados em cultura pura;
- ✓ Os mesmos sintomas devem reproduzidos ao se inocular o microrganismo em um hospedeiro saudável e susceptível;
- ✓ O mesmo microrganismo deve ser re-isolado do hospedeiro inoculado.

Laboratório de Anaeróbios



Porque e para que estudar Microbiologia?

Laboratório de Anaeróbios

Importância dos microrganismos

- Cerca de 50% da biomassa do planeta é constituída por microrganismos, sendo os 50% restantes são distribuídos entre plantas (35%) e animais (15%).
- Importantes para sobrevivência dos seres humanos, plantas e animais
- Infecções primárias e secundárias
- Reciclagem de resíduos orgânicos e químicos
- Produção de antibióticos, vitaminas, e outras substâncias
- Indústria de alimentos e combustíveis
- Engenharia genética, etc...

Laboratório de Anaeróbios

O que se estuda na Microbiologia?

- ✓ Classificação
- ✓ Aspectos morfológicos: Estruturas
- ✓ Aspectos ecológicos
- ✓ Aspectos genéticos
- ✓ Aspectos bioquímicos
- ✓ Aspectos fisiológicos
- ✓ Interações entre si e com outros seres vivos
- ✓ Interações com o meio ambiente

Laboratório de Anaeróbios

Taxonomia

- Sistemas de classificação dos seres vivos:

- **Linnaeus** (séc. XVIII): Reinos Animal e Vegetal
- **Haeckel** (1866): Inclusão do reino Protista: "animais" e vegetais "unicelulares"
- **Whittaker** (1969): Cinco Reinos - características morfológicas e fisiológicas:
 - Monera:** Procariotos
 - Protista:** Eucariotos unicelulares
 - Fungi:** Eucariotos aclorofilados
 - Plantae:** Vegetais
 - Animalia:** Animais

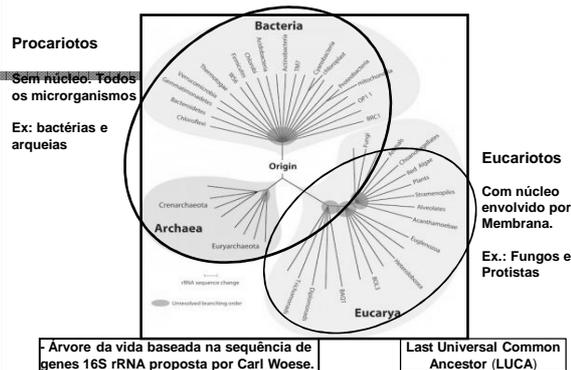
Laboratório de Anaeróbios

Taxonomia

- **Carl Woese** (1990): Define nova proposta de classificação. O DNA poderia ser considerado um fósil molecular.
- ✓ Classificação baseada em aspectos evolutivos (filogenéticos)
- ✓ Comparação das sequências de genes que codificavam o rRNA.
- Subdivide os seres vivos em 3 domínios:
 - Bacteria:** Composto por procariotos – Bactérias em geral
 - Archaea:** Composto por procariotos – Ancestrais das bactérias
 - Eukarya:** Composto por eucariotos – Animais, vegetais, algas, protozoários e fungos.

Laboratório de Anaeróbios

Classificação e nomenclatura dos microrganismos



- Árvore da vida baseada na sequência de genes 16S rRNA proposta por Carl Woese.

Last Universal Common Ancestor (LUCA)

Laboratório de Anaeróbios

Diferenças entre células eucarióticas e procarióticas

	Bactéria	Archaea	Eukarya
Tipo célula	Procariótica	Procariótica	Eucariótica
Membrana nuclear	Ausente	Ausente	Presente
Parede celular	Presente – peptidoglicano Exceção: Mycoplasma	Presente – desprovida de peptidoglicano – alguns pseudomureína ou glicoproteínas	Ausente ou presente – outras moléculas – celulose - quitina Ex: plantas fungos algas
Tamanho rRNA <small>Theodor Svedberg (1884-1971)</small>	70S (50S + 30S) S = Svedberg	70S (50S + 30S)	80S (60S + 40S)
Respiração	Membrana citoplasmática	Membrana citoplasmática	Mitocôndrias
Núcleo	Ausente	Ausente	Presente

Laboratório de Anaeróbios

Diferenças entre células eucarióticas e procarióticas

	Bactéria	Archaea	Eukarya
Tipo célula	Procariótica	Procariótica	Eucariótica
Mitocôndrias	Ausente	Ausente	Presente
Complexo Golgi	Ausente	Ausente	Presente
Reticulo endoplasmático	Ausente	Ausente	Presente
Reprodução	Divisão binária	Divisão binária	Sexuada ou assexuada

Laboratório de Anaeróbios

Relações benéficas dos microrganismos com o homem

- Relação simbiótica com organismo animal e humano: auxiliam na digestão, produção de vitaminas e aminoácidos, proteção contra colonização de patógenos.

- Utilização na indústria

1. Alimentícia: produção de vinhos, cerveja, pão, queijo, álcool, vinagre.
2. Biotecnologia: síntese de polímeros (poliésteres, poliâminas) para aplicação em engenharia de tecidos e nanotecnologia; produção de biocombustíveis (etanol, metano).
3. Biorremediação: degradação de poluentes domésticos, industriais e agrícola.
4. Farmacêutica: produção de antibióticos, aminoácidos.



Laboratório de Anaeróbios

Relações microrganismos - hospedeiro

Bactérias

Tuberculose
Hanseníase
Acne
Cárie
Periodontite
Tétano



Fungos

Candidíase
Epidermomicose
Onicomicoses
Histoplasmose
Tineas



Vírus

Sarampo
Caxumba
Rubéola
Raiva
Gripe
Herpes



Laboratório de Anaeróbios

Nomenclatura binomial Microbiana

- Carolus Linnaeus (1735): Atribuição de nomes científicos às espécies microbianas criando o sistema de nomenclatura microbiana.

- Formado por duas palavras: gênero e espécie.

Ex: *Escherichia coli* ou Escherichia coli: habita o cólon humano, e homenageia o descobridor Theodor Escherich.

Ex. *Staphylococcus aureus* ou Staphylococcus aureus

Staphylo (tipo de agrupamento) + coccus (forma esférica), aureus (cor dourado).

Ex. *Staphylococcus* sp. vs *Staphylococcus* spp.

Laboratório de Anaeróbios