



# LFN-321 Microbiologia

Prof. Nelson S. Massola Jr.

Sejam muito bem-vindos!!!



# LFN-321 Microbiologia (prática)

Depto. Fitopatologia e Nematologia

E-mail: [nmassola@usp.br](mailto:nmassola@usp.br)







**Pavilhão de Horticultura  
(Abriga o Dep. de Fitopatologia)**

lago  
**As aulas práticas de  
Microbiologia serão no  
Depto. de Fitopatologia**

**Prédio Central da ESALQ**



Google

# LFN-321 Microbiologia (Prática)

Prof. Luis Eduardo Aranha Camargo

Dez turmas

De quarta a sexta

Frequente as aulas na sua turma

Trate dos assuntos das aulas práticas  
com seu professor de prática

Trate dos assuntos das aulas teóricas com o prof. Nelson

# LFN-321 Microbiologia (Teórica)

**Avaliação:** - três provas com mesmo peso

- matéria não cumulativa

- Prova repositiva apenas para alunos que perderem uma prova. **Não é substitutiva!!  
TODA A MATÉRIA!**

**Cálculo da Média da disciplina:**

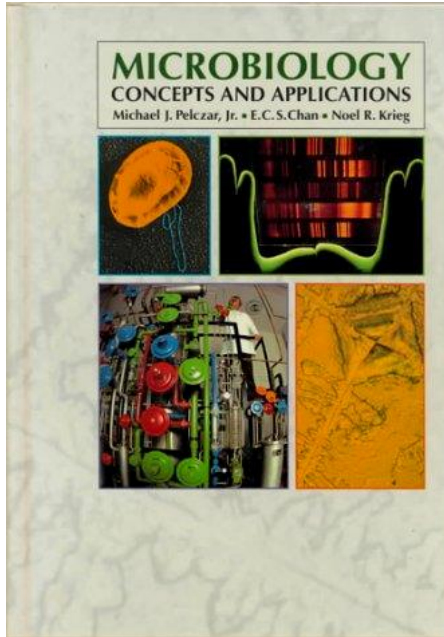
$$\text{Média} = \frac{\text{Teórica 1} + \text{Teórica 2} + \text{Teórica 3} + \text{Média das Práticas}}{4}$$

# LFN-321 Microbiologia

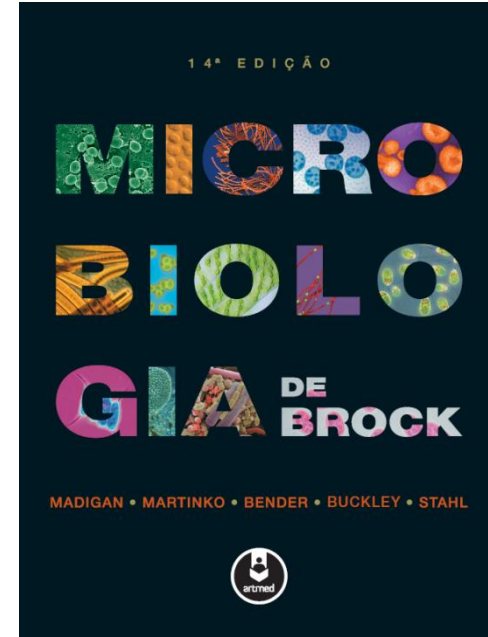
## Controle de frequência:

- Teórica: lista de presença
- Prática: chamada em sala

# LEF-321 Microbiologia Literatura



**Microbiologia: Conceitos e aplicações  
volumes I e II. Pelczar, Chan & Krieg  
2ª. edição, 1996.**



**Microbiologia de Brock.  
14ª. edição, 2016.**

Slides das aulas e material suplementar serão disponibilizados no STOA

Onde tem microrganismos?

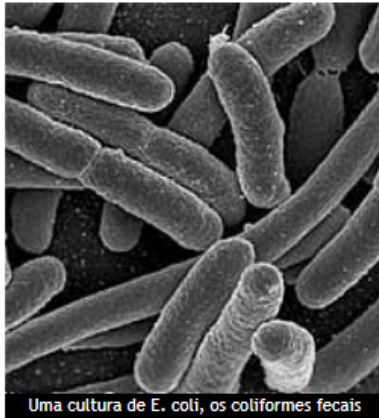
Quantos tem?

O que eles fazem?



# Thomas Luckey, 1972

## Temos mais bactérias do que células em nosso organismo



Uma cultura de E. coli, os coliformes fecais

Imagine só: Você tem mais bactérias dentro do seu corpo do que células humanas.

É isso mesmo. Não adianta fazer cara de nojo. Se você desmontar o corpo humano inteiro, célula por célula, e separar o que é bactéria de um lado e homem do outro, os micróbios ganham de lavada.

Segundo algumas estimativas, o organismo humano é formado por aproximadamente 10 trilhões de células (o número 1 seguido de 13 zeros). Mas o número de bactérias vivendo no nosso intestino pode ser 10 vezes maior: 100 trilhões! Isso só é possível, claro, porque cada bactéria é muito menor do que uma célula humana.

Ainda assim, é tanta bactéria que, juntas, elas podem pesar até 4 quilos!

A maior parte dos micróbios vive no sistema digestivo. O intestino grosso é uma verdadeira salsicha de bactérias - a chamada flora intestinal. E isso é ótimo, pois elas são essenciais para a nossa capacidade de digerir certos carboidratos complexos e para outros serviços metabólicos em geral, como a reabsorção de água e nutrientes pelo intestino.

Trata-se de uma relação benéfica para ambos os lados. As bactérias prestam seus vários serviços digestivos (sem elas não conseguiríamos digerir o amido, por exemplo, um importante carboidrato de batatas e cereais) e, em troca, recebem carta branca para viver dentro de nós sem serem importunadas. De alguma forma o sistema imunológico, que normalmente ataca qualquer coisa estranha que aparece pela frente, reconhece que essas bactérias são benéficas e permite que elas fiquem por lá. Mas os cientistas não sabem exatamente como isso funciona, ainda.

## Mais recentemente...

PLOS BIOLOGY



[PLoS Biol.](#) 2016 Aug; 14(8): e1002533.

Published online 2016 Aug 19. doi: [10.1371/journal.pbio.1002533](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002533)

PMCID: PMC4991899

PMID: [27541692](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27541692/)

### Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body

[Ron Sender](#)<sup>1</sup>, [Shai Fuchs](#)<sup>2,3\*</sup> and [Ron Milo](#)<sup>1,\*</sup>

[▶ Author information](#) [▶ Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)

PLOS Biol

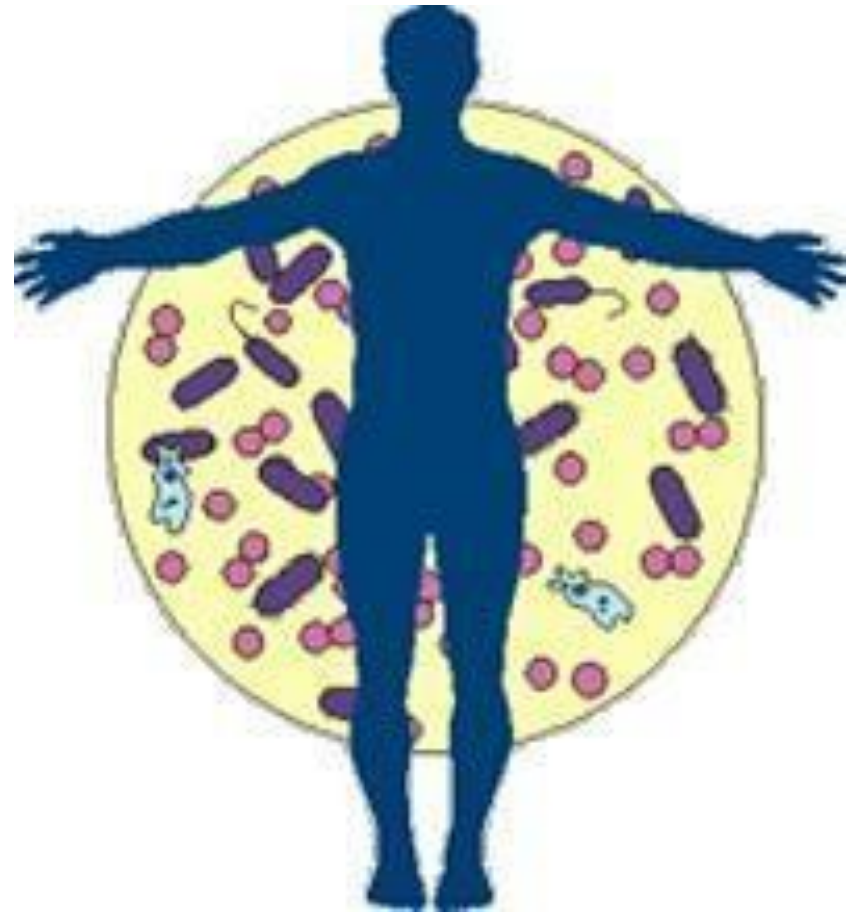
Corpo humano  $\simeq$  39 trilhões de células e 30 trilhões de bactérias

"Os números são tão parecidos que cada evento de defecação pode inverter a razão em favor das células humanas sobre as bactérias", escreveu Sender.

200g

# Microbiota normal humana

- 2 m<sup>2</sup> de pele
- 180 espécies de bactérias

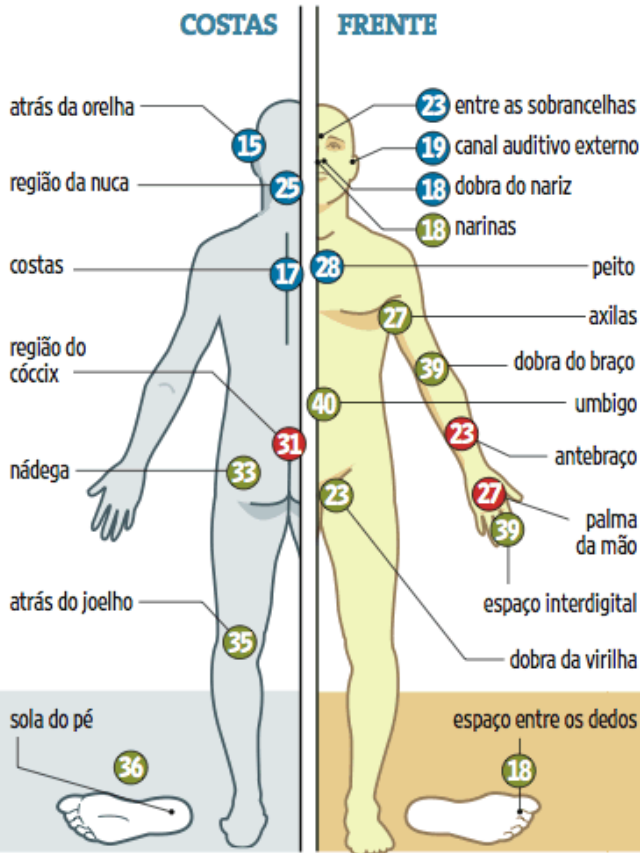


# Folha de S.P.

## PELE COLONIZADA

Os 20 pontos do corpo humano ricos em bactérias

Números aproximados de espécies de microorganismos



Fonte: "Science"

## Você lava bem as suas mãos?



Num simples beijo, trocamos 250 mil bactérias!!

Você sabia que a tela do seu celular pode ser mais contaminada que um vaso sanitário?



# Professora cria imagem com micróbios da mão de seu filho

🕒 13 junho 2015



🔗 Compartilhar



Essa é a pegada imunológica do filho de Sturm

[https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/06/150611\\_microbios\\_maos\\_criancas\\_rm](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/06/150611_microbios_maos_criancas_rm)



# Os lugares mais contaminados dentro de casa



# Os lugares mais contaminados dentro de casa



Limpeza:

-Álcool 70% (nunca menos)



# Onde tem microrganismo?



Em 1g de solo:  
Até 500 milhões de bactérias  
Até 900 mil fungos

# Sem microrganismos não há fermentação!



# Histórico da Microbiologia

- Descobrimdo o mundo microbiano  
Pelczar Vol.I, p.1 -20
- Microrganismos e microbiologia
- A microbiologia no contexto histórico  
Brock, p. 1; 13-24 (STOA)



# Histórico da Microbiologia em cinco capítulos:



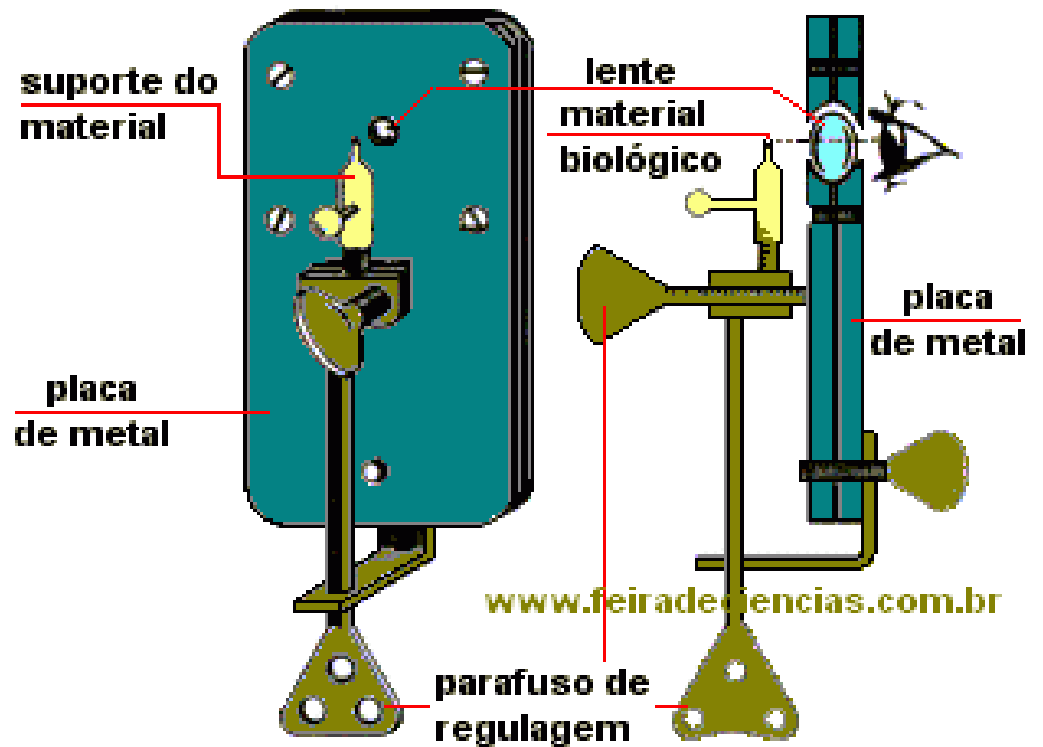
## Período 1: Descoberta



Antony van Leeuwenhoek - Holandês  
(1632-1723)

Pronuncia-se "lêiven-ruk"

# Antony van Leeuwenhoek (1632-1723)



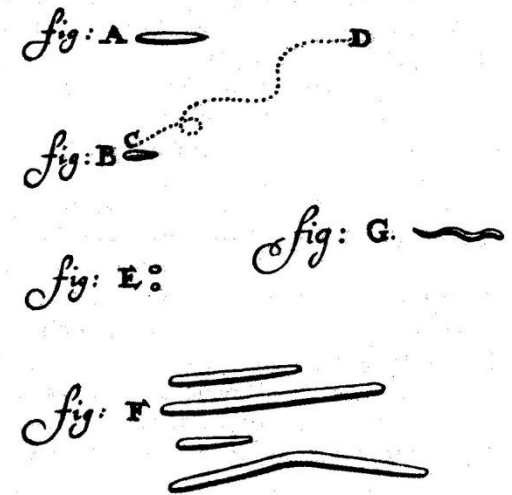


Leeuwenhoek mostrando seus microscópios  
à rainha da Inglaterra

Cartas à Sociedade Real Britânica

## “Animálculos”

PLATE XXIV





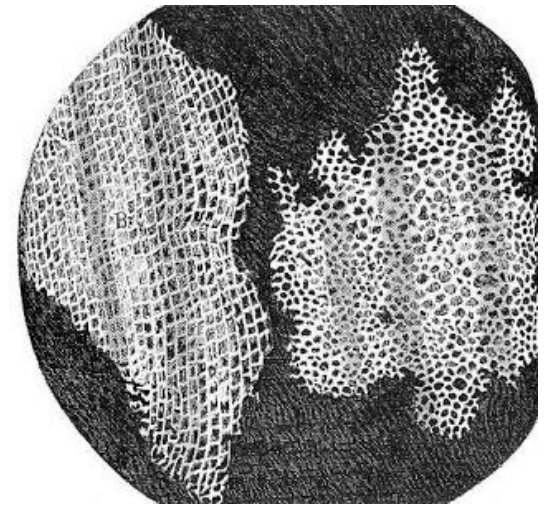
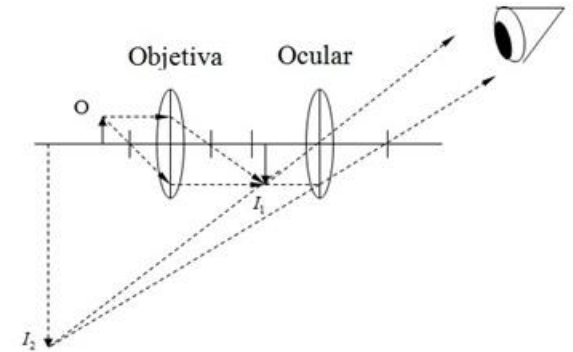
Eu posso julgar por mim mesmo, apesar de ter boa higiene bucal, que todas as pessoas que vivem na Holanda não são tantas quanto os animais vivos que eu carrego em minha boca..."



Cerca de metade da biomassa do planeta é constituída por microorganismos, sendo os 50% restantes distribuídos entre plantas (35%) e animais (15%).



# Robert Hooke - Inglês (1653-1703)



Microscópio *composto*

Cortes de cortiça:  
descoberta das células

# Período 2: origem dos microrganismos?

Abiogênese versus Biogênese



## Período 2: Qual a origem dos microrganismos?

Abiogênese = geração espontânea

- John Needham (1713-1781) e o caldo de carne
- Spallanzani (1729-1799) - frascos vedados

Needham >



1713 - 1781

Spallanzani >



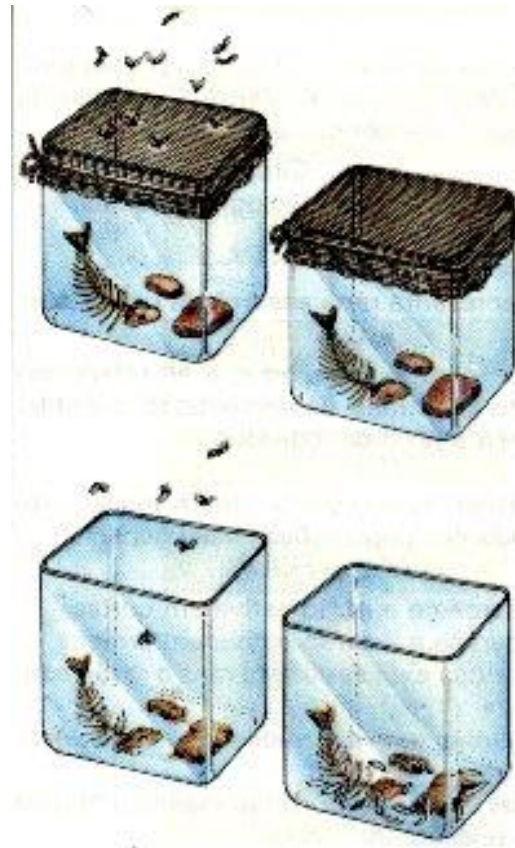
1729 - 1799

Needham combatia Spallanzani dizendo que o ar era fundamental para a geração da vida!

Fórmula para gerar ratos, típica daquela época:  
misturar roupas usadas com feixes de trigo e deixar repousar em um frasco aberto por aproximadamente 21 dias.

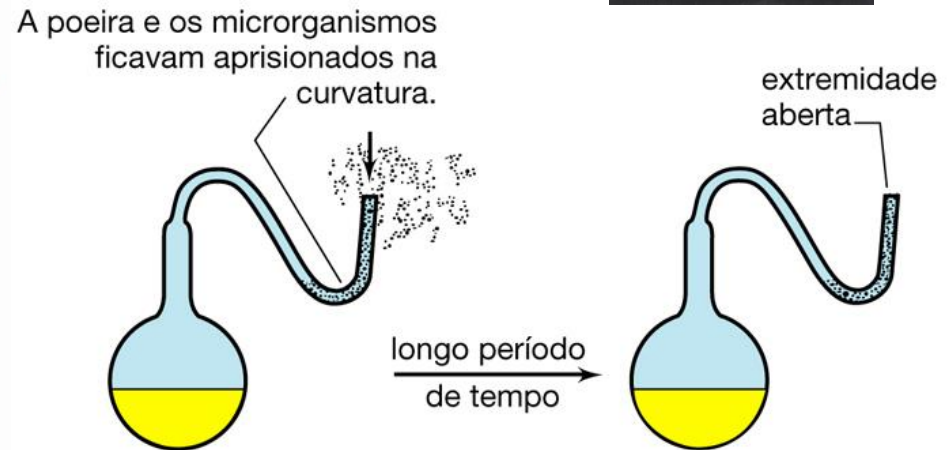
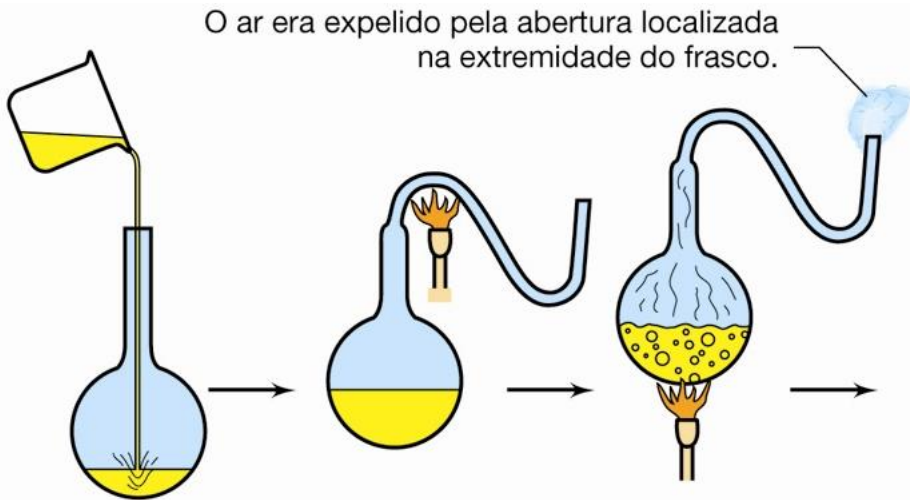
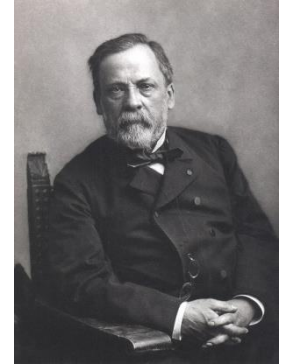
**Período 2:** Qual a origem dos microrganismos?  
Biogênese = vida gera vida

Expoentes da biogênese: Francesco Redi (1626- 1697) - larvas de insetos vinham dos ovos



# Período 2: Qual a origem dos microrganismos? Biogênese = vida gera vida

## Expoentes da biogênese: Louis Pasteur (1822- 1895) e o pescoço de cisne





# Louis Pasteur



“Não há condição conhecida hoje em dia pela qual vocês possam afirmar que seres microscópicos vêm ao mundo sem germes, sem pais iguais a eles. Os que defendem isso exercitam o esporte das ilusões, das experiências malfeitas, viciadas por erros que não foram capazes de reconhecer e que não souberam como evitar”

## Período 3: Qual a função dos microrganismos?

A Teoria Microbiana da Fermentação (por volta de 1850)  
Foi o golpe final na Teoria da Abiogênese...  
... mais uma vez Pasteur!!

- Micróbios são os agentes fermentadores do vinho (**função**)
- Microrganismos do suco de uva podem ser eliminados mediante aquecimento controlado (**pasteurização**)
- Após a pasteurização do suco de uva, adicionava uma amostra de vinho bom para produzir mais vinho de qualidade

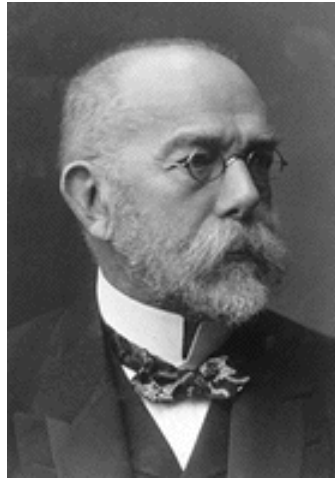


"O vinho é um poço de microrganismos: uns lhe conferem vida,  
outros o destroem"

*Pasteur*

### Período 3: Qual a função dos microrganismos?

- Teoria Microbiana da Doença - 1876, Robert Koch



Descobriu agente causal do carbúnculo (antraz), hoje temível bactéria...

Seus Postulados ficaram famosos e são usados até hoje.



# carbúnculo



## Fase 3: Qual a função dos microrganismos?

### Teoria Microbiana da doença no Brasil

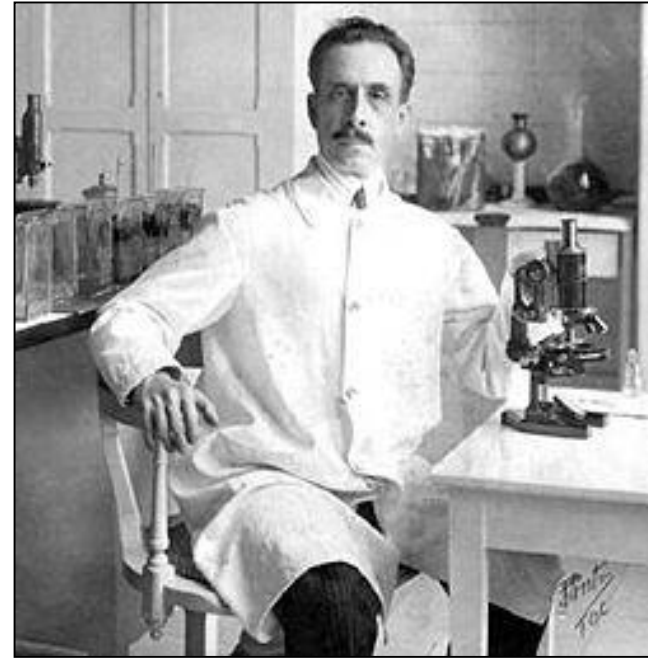
Oswaldo Cruz (1872-1917)



Febre amarela, peste bubônica  
e varíola  
Revolta da Vacina (varíola) em 1904

[http://www.suapesquisa.com/historiadobrasil/revolta\\_da\\_vacina.htm](http://www.suapesquisa.com/historiadobrasil/revolta_da_vacina.htm)

Carlos Chagas (1878-1934)



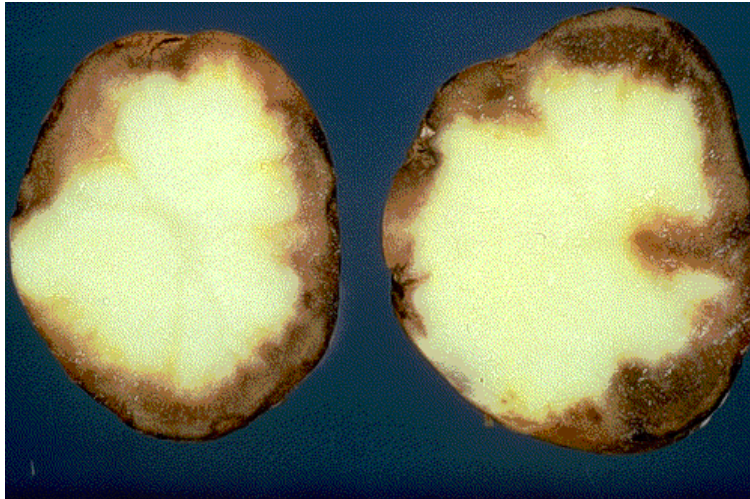
Malária, tripanossomíase (Doença  
de Chagas), gripe espanhola,  
tuberculose, hanseníase

*Trypanosoma cruzi* em homenagem a O. Cruz

## Período 3: Qual a função dos microrganismos?

Fato importante na área agrícola:

Epidemia da requeima da batata na Irlanda - Emigração e morte



De Bary (1853) concluiu que doença é causada por  
*Phytophthora infestans*



## A Grande Fome Irlandesa


1 milhão de óbitos

2 milhões foram forçados  
a deixar o país



Monumento em Dublin





LEONARDO DICAPRIO  
GANGS OF  
NEW  
YORK

NOW AVAILABLE ON  
DVD AND VIDEO

# Período 4: Como controlar os microrganismos?

## Vacinação

Edward Jenner, 1798 - trabalho pioneiro com varíola - vacina (vacca)



*Vacinação de James Phipps*



*“ No sétimo dia, ele se queixou de desconforto na axila e no nono ele ficou um pouco frio, perdeu o apetite, e tinha uma leve dor de cabeça. Durante todo esse dia ficou visivelmente indisposto e passou a noite com algum grau de inquietação, mas no dia seguinte ele estava perfeitamente bem. ” (E. Jenner)*

**Seis semanas depois Jenner inoculou varíola humana em Phipps!!!**

**... e repetiu o processo por mais de 20 vezes!!!!**



## Período 4: Como controlar os microrganismos?

### Vacinação



Pasteur - desvendou o princípio da **vacinação**  
- vacina da raiva - 1885 - Joseph Meister (9 anos)

*"A morte da criança parecia inevitável. Decidi, não sem profunda angústia e ansiedade, como se pode imaginar, aplicar em Joseph Meister o método que eu havia experimentado com sucesso consistente nos cães".*

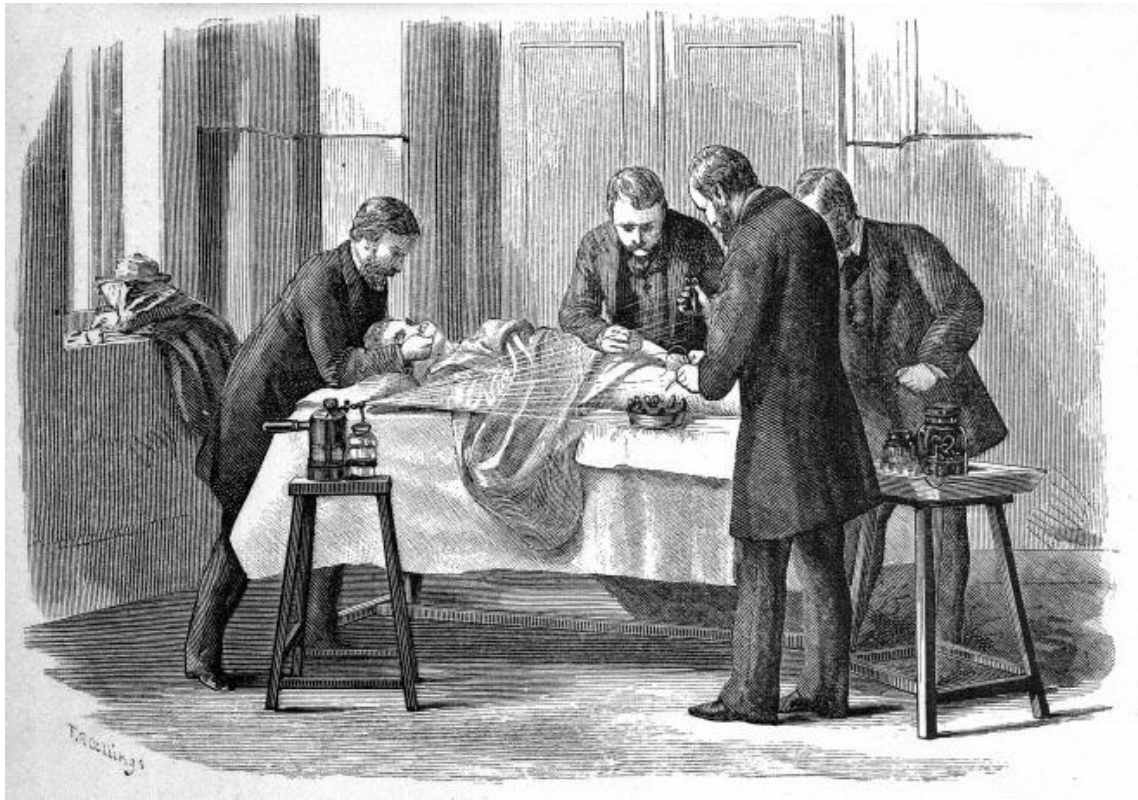
**Louis Pasteur**

## Período 4: Como controlar os microrganismos?

### Quimioterapia

Ignaz Semmelweiss - assepsia/cloro - 1846 - febre puerperal

Joseph Lister - ácido carbólico (fenol) , 1860





## Período 4: Como controlar os microrganismos?

### Quimioterapia

Paul Ehrlich - salvarsan - sífilis - 1909 ("the magic bullet")

Alexander Fleming - penicilina - 1928



Penicillium



Thanks to PENICILLIN  
...He Will Come Home!



## Período 5: Fase contemporânea

- DNA recombinante: intensa utilização de microrganismos e seus genes (transgenia). Década de 1970
- Genômica: sequenciamento de genomas
- Descoberta de novo reino *Archaea*
- Reclassificação dos seres vivos. *Carl Woese*. Início na década de 1970





## Fase 5: Fase contemporânea

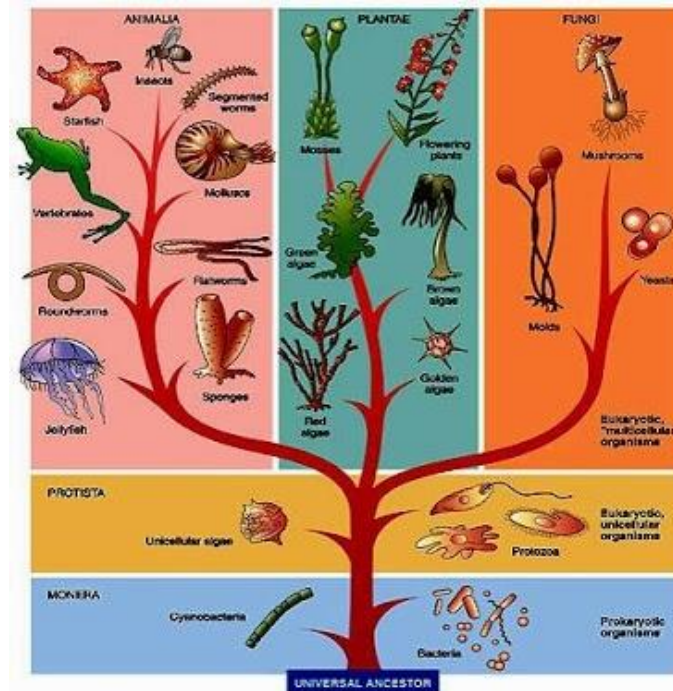


Mamão papaia transgênico contendo gene de vírus



# Próxima aula:

## Classificação dos microrganismos entre os seres vivos



Fim