

# Crescimento Bacteriano, Esterilização e Desinfecção



**Nilton Lincopan**  
**ICB/USP**  
**[lincopan@usp.br](mailto:lincopan@usp.br)**

\*All images are believed to be in the public domain. If this is not the case, please email the author at [lincopan@usp.br](mailto:lincopan@usp.br) and any images will be promptly removed.

# Esterilização

---

Conjunto de procedimentos físicos, químicos e biológicos que tem por objetivo **destruir ou separar** totalmente os microrganismos sapróbios e patógenos, tanto na sua forma vegetativa como esporulada.

# Esterilização

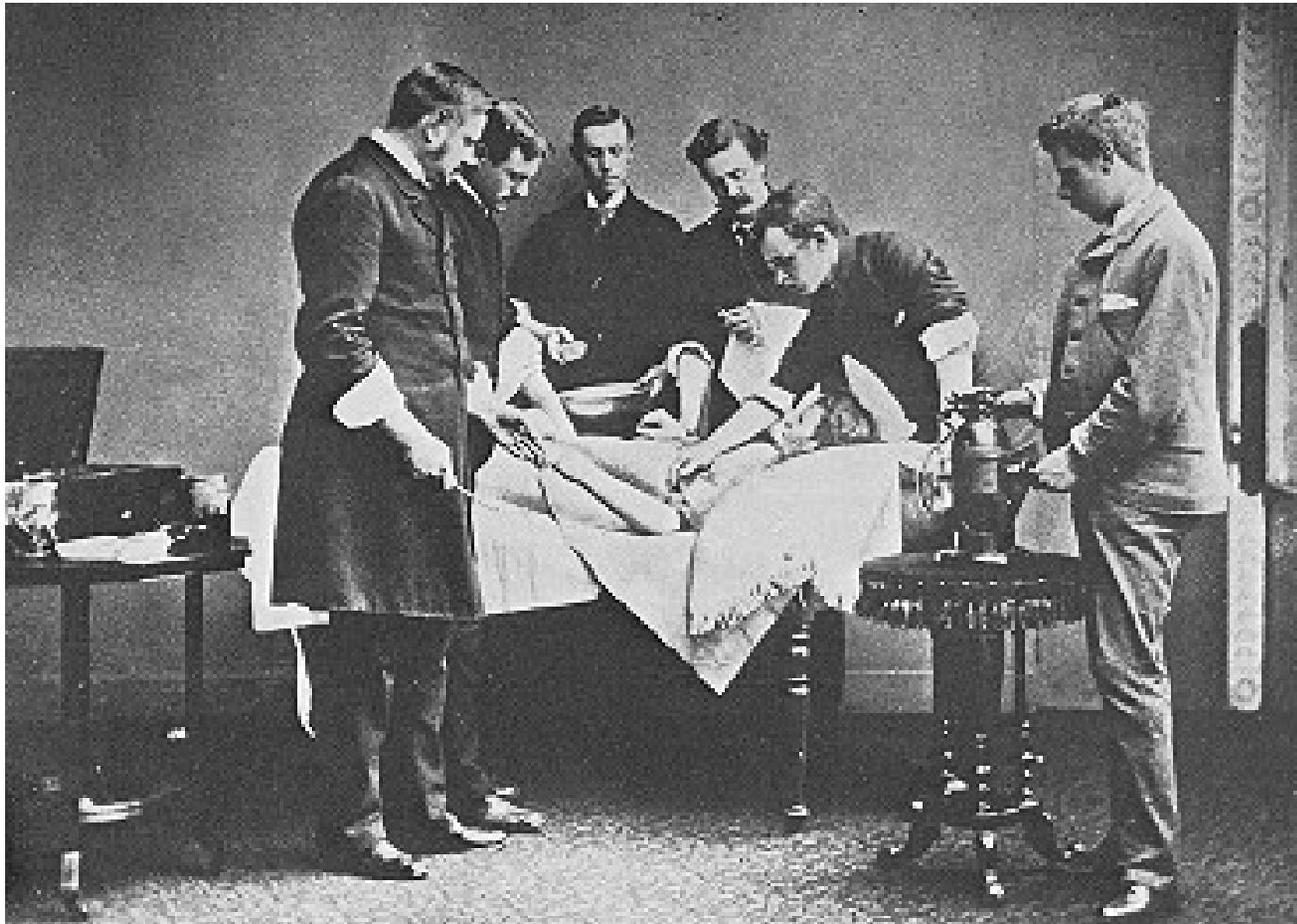
---



“Joseph Lister [1827-1912]. . .  
Promoveu a idéia de cirurgia  
estéril, introduzindo o uso de  
gás carbônico (fenol) para  
esterilizar instrumentos e  
limpar feridas.  
**LISTERINE**

# Esterilização

---



Cirurgia utilizando *spray* de gás carbônico (1869)

# Esterilização/Desinfecção

---

A eliminação dos microrganismos pode ser realizada por:

- 1. Destruição:** radiação, calor, agentes químicos
- 2. Eliminação ou separação:** filtração, centrifugação
- 3. Inibição do crescimento:** refrigeração, congelamento, dessecação.

# Esterilização/Desinfecção: Métodos

## I. – Métodos Físicos

Temperatura

Filtração

Centrifugação

Radiações

Ondas supersônicas

Pressão osmótica

## II. – Métodos Químicos

Desinfecção

Anti-sepsia (Assepsia)

## III – Métodos Biológicos

Drogas antimicrobianas

Bacteriocinas

Bacteriófagos

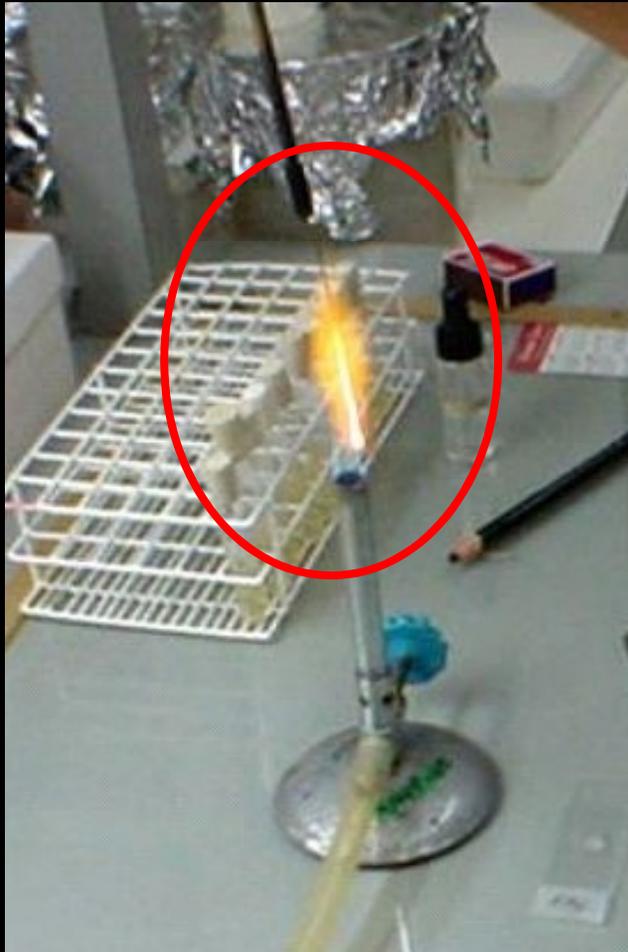
# Esterilização: Métodos Físicos



# Esterilização: Métodos Físicos

---

Temperatura: Calor seco direto: oxidação de todo material até formar cinzas



Bico de Bunsen:  
material metálico ou de vidro:  
alça de platino  
pipeta Pasteur  
boca de tubos

# Esterilização: Métodos Físicos

Temperatura: Ar quente = coagulação de proteínas intracelulares



Forno Pasteur

180° C x 1 hr

material cirúrgico

vidro

Elimina formas vegetativas, esporuladas, vírus

# Esterilização: Métodos Físicos

Temperatura: Calor úmido + pressão

= desnaturação de proteínas



Autoclave

115 - 120° (1 atmósfera) C x 20 min

Meios de cultura

Material contaminado

Material de vidro

# Esterilização: Métodos Físicos

Temperatura: Calor úmido + pressão  
= desnaturação de proteínas



# Esterilização: Métodos Físicos

Temperatura: Calor úmido sem pressão

Pasteurização:

Choque térmico quente/frio

LT.LT (low temperature, long time):

65°C x 30 min

HT.ST (high-temperature, short time):

72° C x 15 seg/esfriamento 10° C

UHT (ultra high temperature):

130-150° C x 5 seg.



# Esterilização: Métodos Físicos

Filtração: filtros com poros  $< 0,45 \mu\text{m } \emptyset$



Separação o eliminação de microrganismos para esterilizar líquidos ou gases que não resistem ao calor

# Esterilização: Métodos Físicos

## Radiação: Luz UV



Luz Ultravioleta 15 minutos

Ação germicida

Lâmpadas especiais (260 nm)

Esterilização de:  
ambientes, hospitais,  
laboratórios, quirófanos,  
água de piscina, água de  
bebida, vegetais,  
hemocentros

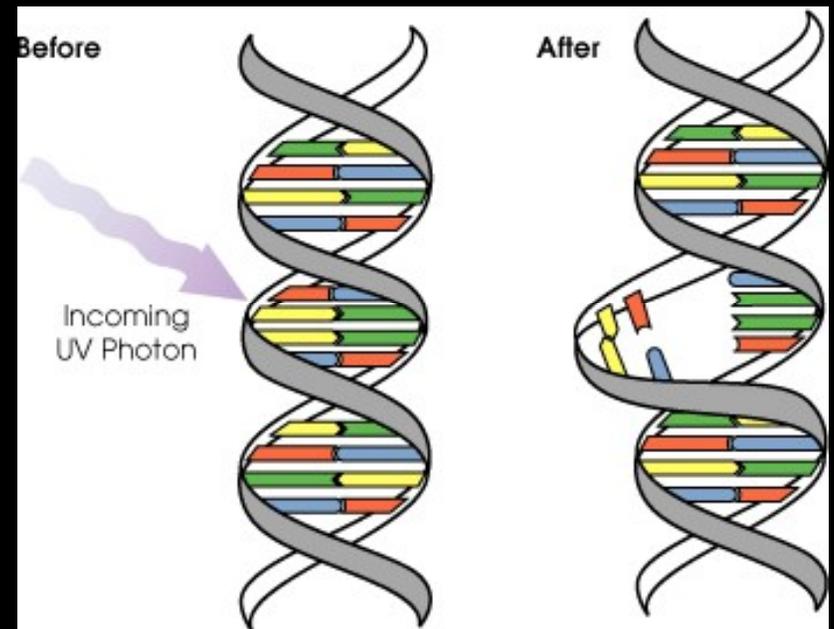
# Esterilização: Métodos Físicos

## Radiação: Luz UV

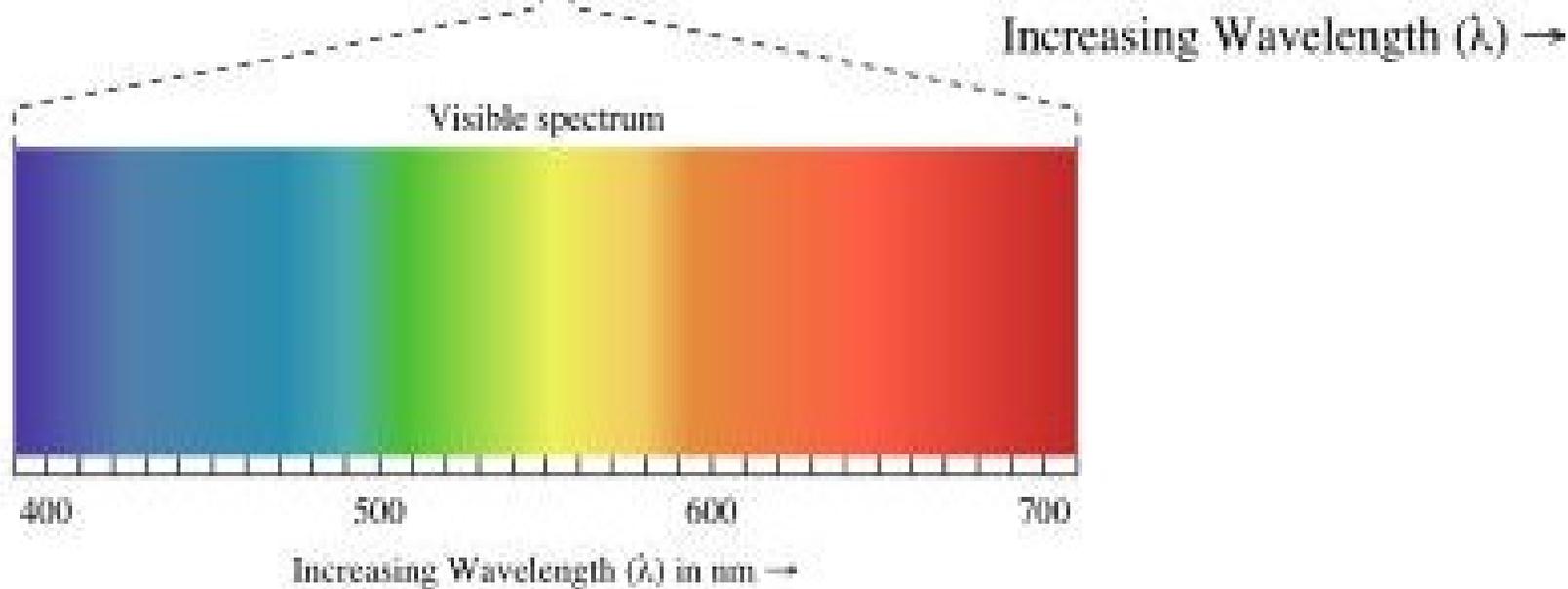
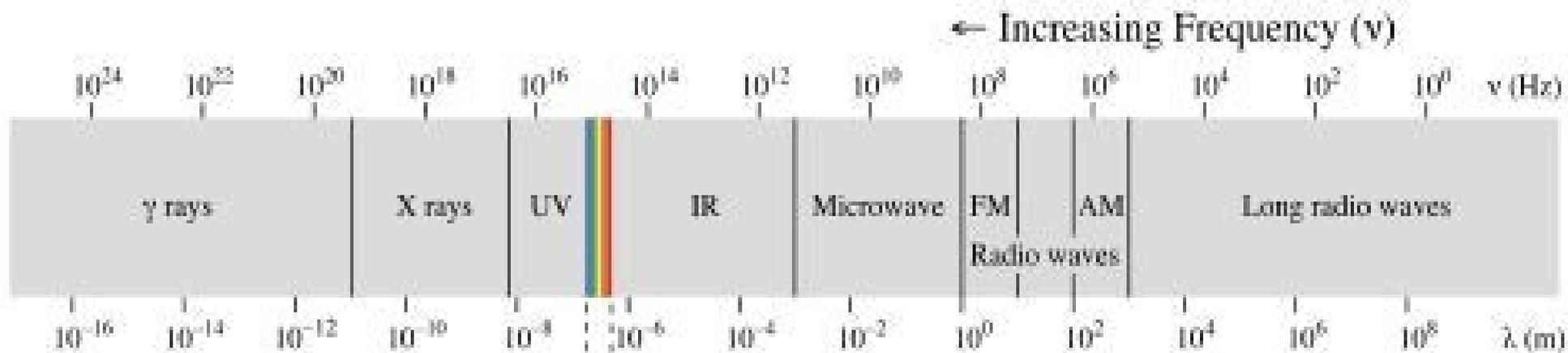
*UVA* (400 – 320 nm, também chamada de "luz negra" ou onda longa) (380-420),

*UVB* (320–280 nm, também chamada de onda média) e

*UVC* (280 - 100 nm, também chamada de UV curta ou "germicida").



Produz ligações entre duas bases timina em uma mesma hélice do DNA do organismo. Isso acaba afetando a síntese de proteínas pelo organismo por impedir a replicação do DNA.



# ESTERILIZAÇÃO

## II - Métodos Químicos

Desinfecção (bactericida ou bacteriostático tóxico)

Anti-sepsia (bacteriostático não tóxico)

# Desinfecção/Anti-sepsia

## Desinfecção:

Destruição de microrganismos capazes de transmitir infecção. São usadas substâncias químicas aplicadas em objetos ou materiais. Reduzem ou inibem o crescimento, mas não esterilizam necessariamente

## Anti-sepsia:

Desinfecção química da pele, mucosas e tecidos vivos com a finalidade de prevenir ou combater a infecção (sepsia)

# Anti-séptico vs desinfetante

---

Anti-séptico: substância que interfere no desenvolvimento da infecção, inibindo o crescimento bacteriano (bacteriostático), não sendo tóxica para os tecidos vivos.

Desinfetante: substância antimicrobiana (bactericida/bacteriostática) que geralmente tem efeitos tóxicos sobre os tecidos vivos

# Anti-séptico vs desinfetante

1. Dano ao DNA: ligação com bases interfere na replicação do DNA (formaldeído ou formol)
- 2. Desnaturação de proteínas: álcool, fenóis.**
- 3. Disrupção da membrana celular:  
álcool, detergentes, fenóis.**
4. Antagonismo químico: o composto interfere na ligação específica de uma enzima e seu substrato (metais pesados, hipoclorito de Na, Iodo)

# Anti-séptico vs desinfetante

1. Álcoois.
2. Clorhexidina
3. Íons de metais pesados (nitrato de prata)
4. Agentes oxidantes: cloro, iodo, peróxido de H<sub>2</sub>, permanganato de potássio.
5. Formaldeído, glutaraldeído
6. Detergentes (cloreto de benzalcônio).
7. Corantes (violeta de genciana, azul de metileno)

# Anti-séptico vs desinfetante

## Características de um bom desinfetante

1. alto poder germicida
2. estabilidade
3. solúvel
4. não ter ação tóxica
5. bom poder de penetração
6. não ser irritante, nem ser corrosivo.
7. não manchar
8. baixo custo

# Anti-séptico vs desinfetante

---

Hipoclorito de sódio 1 –5% (desinfetante): 15 – 30 minutos

Formaldeído (desinfetante) 37%: 10 horas

Álcool etílico 70% (Desinfetante e anti-séptico): 10 – 15 min

# Limpeza

Processo de remoção mecânica das sujidades, realizado com água, sabão ou detergente, de forma manual ou automatizada

## Finalidade:

- ✓ Remoção da sujidade
- ✓ Remoção ou redução de microorganismos
- ✓ Remoção ou redução de substâncias pirogênicas

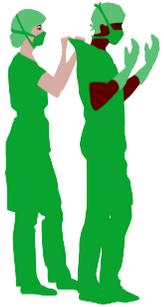
# Limpeza

Processo de remoção mecânica das sujidades, realizado com água, sabão ou detergente, de forma manual ou automatizada

## Finalidade:

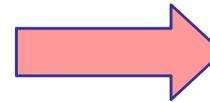
- ✓ Remoção da sujidade
- ✓ Remoção ou redução de microorganismos
- ✓ Remoção ou redução de substâncias pirogênicas

# Classificação dos materiais



## *Material crítico*

entra em contato com vasos sanguíneos ou tecidos livres de microorganismos  
Ex: instrumental

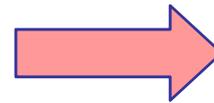


Esterilização



## *Material semi-crítico*

entra em contato com mucosa ou pele não íntegra. Ex: inaladores

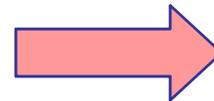


Desinfecção



## *Material não crítico*

entra em contato com pele íntegra. Ex: comadre



Limpeza

# Limpeza

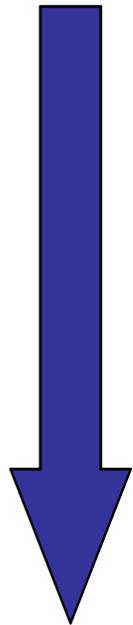
- Manual
- detergente (enzimático)
- escovas
- jatos de água
- água quente



E.P.I. – luvas grossas, avental impermeável, óculos e máscara

# Desinfecção química

MAIOR  
RESISTÊNCIA



MENOR  
RESISTÊNCIA

ESPOROS BACTERIANOS

*Bacillus subtilis*



MICOBACTÉRIAS



VÍRUS PEQUENOS OU  
NÃO LIPÍDICOS

poliovírus



FUNGOS

*Candida spp*



BACTÉRIAS VEGETATIVAS

*Pseudomonas aeruginosa*



VÍRUS MÉDIOS OU  
LIPÍDICOS

vírus HBV, HIV

Alto Nível

aldeídos e ácido peracético

Nível Intermediário

álcool, hipoclorito de sódio a 1%,  
cloro orgânico, fenol sintético

Baixo Nível

quaternário de amônio  
e hipoclorito de sódio 0,2%

**Descarte de material  
contaminado**

**Perigo Biológico**





