

# CONCEITOS E MÉTODOS DE ESTERILIZAÇÃO

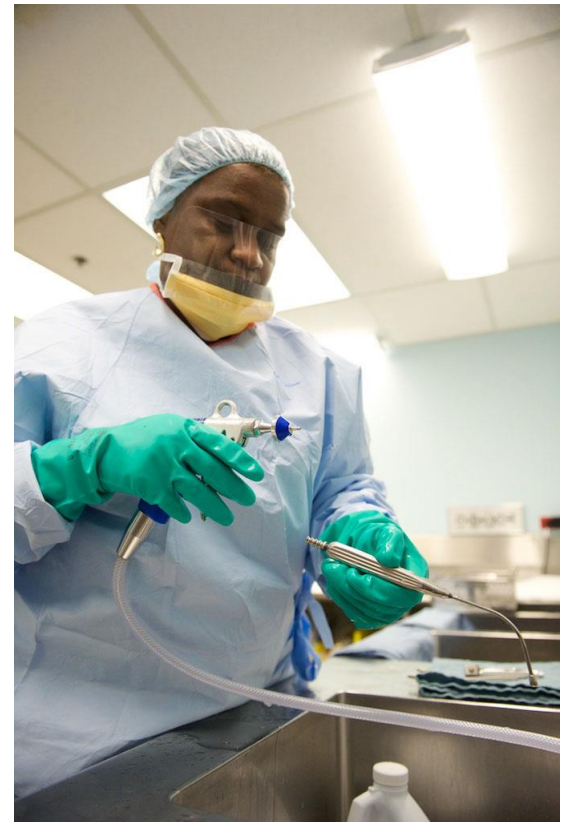
Prof<sup>a</sup> Dra Vanessa de Brito Poveda



# LIMPEZA

Remoção de sujidade visível  
(matéria orgânica, pó, óleo, mineral etc.),  
realizada com água, com ou sem  
detergente, sob ação

*Bioburden*



# DESINFECÇÃO

Destruição de todas as formas de vida microbiana, mas não necessariamente os esporulados

(Aplicado a superfícies e objetos inanimados)

Níveis de desinfecção conforme espectro de ação

- Baixo
- Intermediário
- Alto

# ANTISSEPSE

Destrução ou remoção total dos microrganismos transitórios e redução de microrganismos permanentes aplicada a tecidos vivos (pele e mucosas)



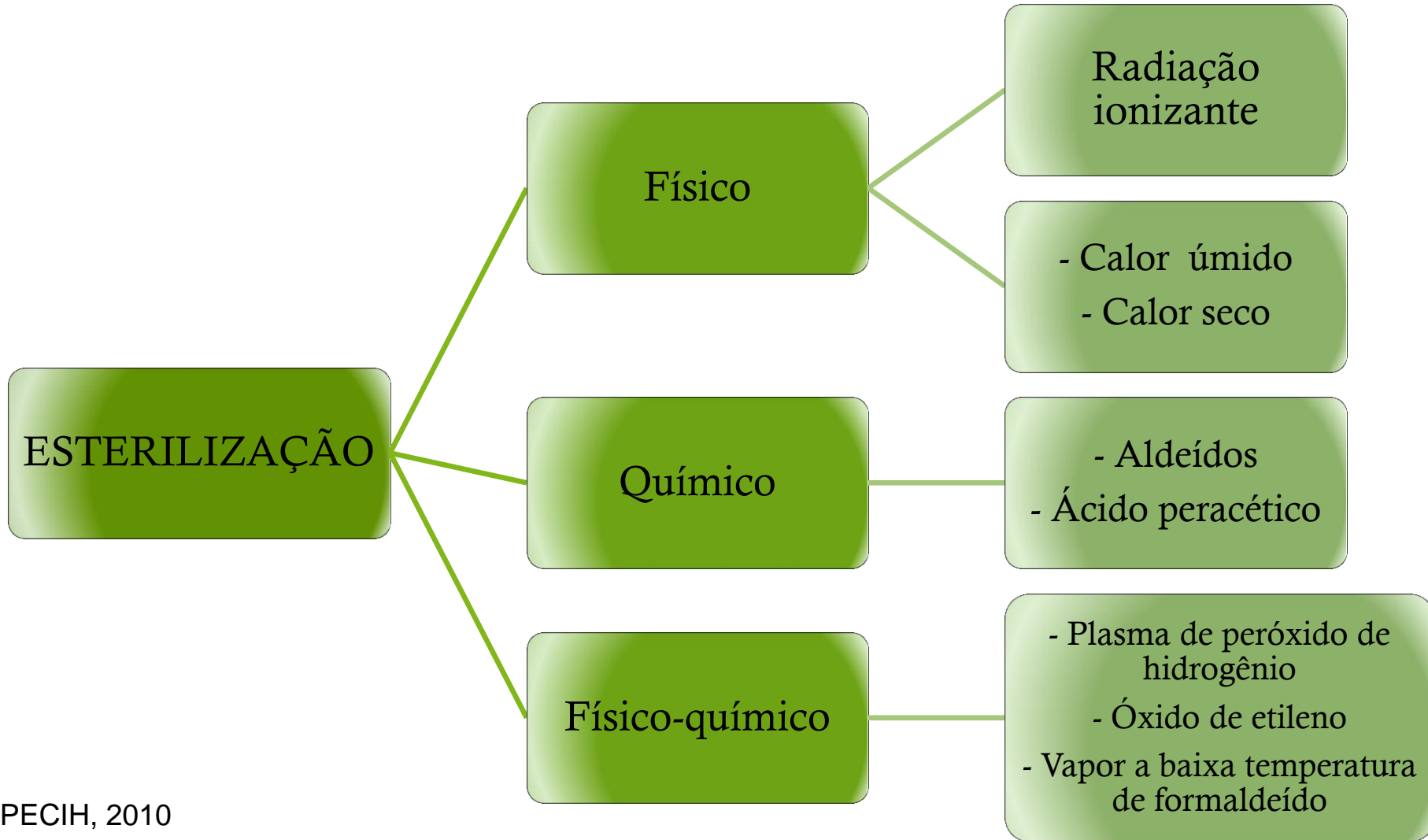
# ESTERILIZAÇÃO

(conceito clássico)

Destruição de todas as formas de vida microbiana,  
inclusive os microrganismos esporulados

(Brasil, 1992)

# PROCESSOS DE ESTERILIZAÇÃO



# RESISTÊNCIA DOS MICRORGANISMOS AOS GERMICIDAS


## 1) INTRÍNSECA (ou natural)

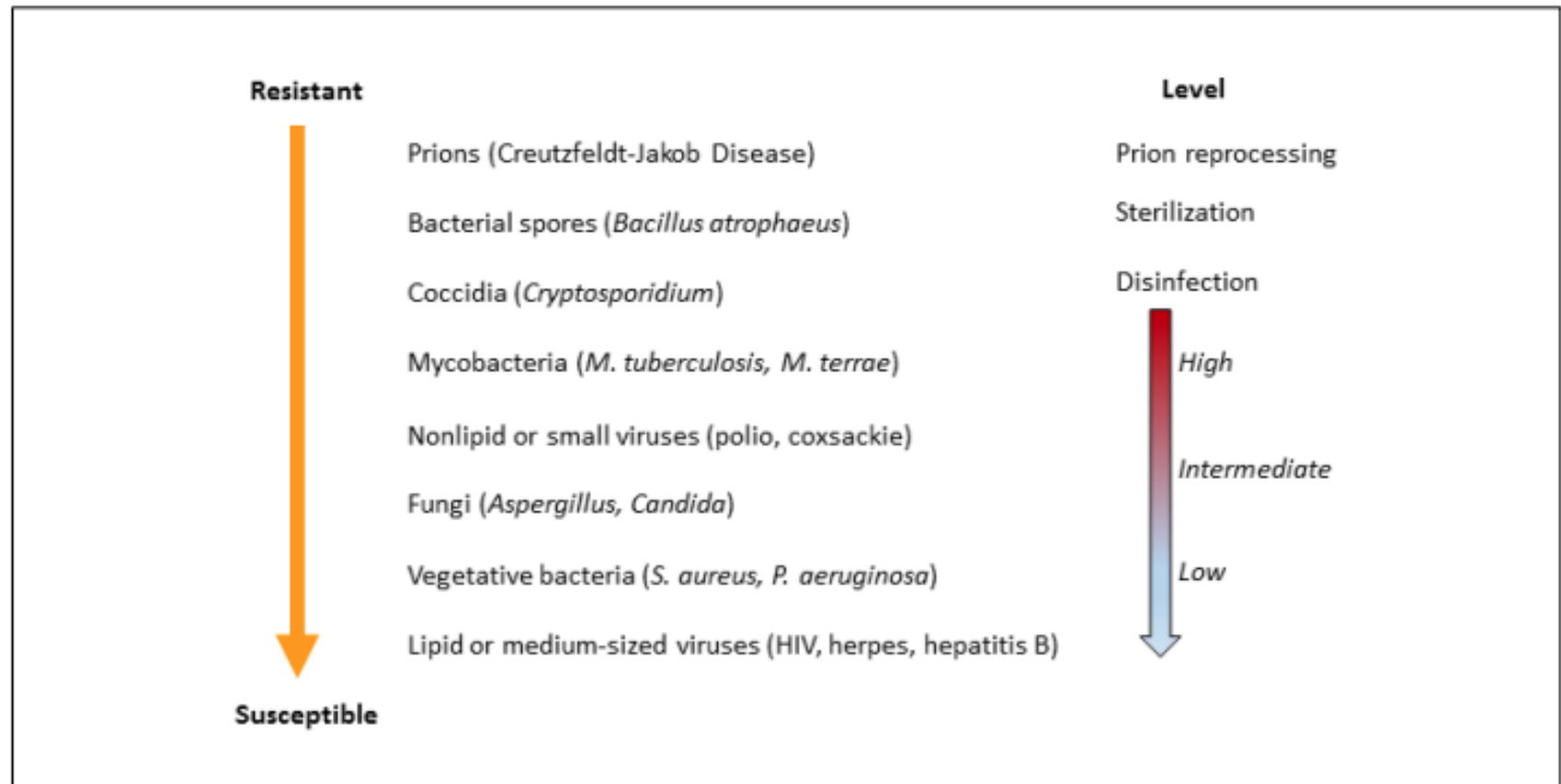
Determinação genética específica, como camada de ácido dipicolínico de esporos, camada lipídica da parede celular de micobactérias etc.

## 2) ADQUIRIDA

Mutação espontânea ou transferência de conteúdo genético, podendo ser da mesma espécie ou não, ou até mesmo pertencer a outro gênero.

## Figure 1. Decreasing order of resistance of microorganisms to disinfection and sterilization (with the disinfection levels indicated)

 **Format Change [February 2017]:** The format of this section was changed to improve readability and accessibility. The content is unchanged.



Modified from Russell and Favero<sup>13, 344</sup>.



# CRESCIMENTO MICROBIANO

- ✓ Sistema dinâmico, com organização específica imposta pela estrutura genética
- ✓ Estudado em meios de cultivo especificamente preparados
- ✓ Reprodução e crescimento por assimilação de energia fornecida pelos nutrientes
- ✓ Número de gerações/tempo é mais importante do que o número de microrg.
- ✓ Capacidade de reprodução por divisão binária, de maneira geométrica
- ✓ Crescimento: logaritmo, medido por unidade de tempo
- ✓ Taxa de crescimento: número de gerações/hora

Obs: vírus são parasitas intracelulares, portanto, suas condições de cultivos são diferentes das bactérias.

# FASES DE CRESCIMENTO DE UMA POPULAÇÃO BACTERIANA INOCULADA EM UM MEIO DE CULTURA



# CULTURA MICROBIANA EM CONTATO COM AGENTE ESTERILIZANTE

- Morte microbiana: cessação irreversível dos processos essenciais de reprodução e crescimento
- Verificação de morte de cultura microbiana: estatística do número de sobreviventes após contato com agente esterilizante
- Confirmação de morte microbiana: inoculação em meio de cultura ótimo de crescimento e não ocorre reprodução
- Destino da célula microbiana depende da sua reserva inerente e sua capacidade de adaptação a diversos graus de agressões
- Contagem de morte microbiana: reta logarítmica que nunca chega a zero

## Exemplo teórico da determinação de morte de uma população bacteriana

VALOR D (minuto)	Bactérias vivas no início de um novo valor D	Bactéria morta em cada valor D	Bactérias sobrevivente no final de cada valor D	Logaritmo dos sobreviventes
1º	1.000.000	90% = 900.000	100.000	5
2º	100.000	90% = 90.000	10.000	4
3º	10.000	90% = 9.000	1.000	3
4º	1.000	90% = 900	100	2
5º	100	90% = 90	10	1
6º	10	90% = 9	1	0
7º	1	90% = 0.9	0.1	-1
8º	0.1	90% = 0.09	0.01	-2
9º	0.01	90% = 0.009	0.001	-3
10º	0.001	90% = 0.0009	0.0001	-4
11º	0.0001	90% = 0.00009	0.00001	-5
12º	0.00001	90% = 0.000009	0.000001	-6

**$D_{10}$  = TEMPO DE EXPOSIÇÃO NECESSÁRIO PARA REDUZIR DE UM LOGARÍTMO A CONCENTRAÇÃO DE MICRORGANISMOS SUBMETIDOS A UM AGENTE ESTERILIZANTE**

# ESTERILIZAÇÃO (outra definição)

Processo pelo qual os microrganismos vivos são removidos ou mortos a tal ponto que não seja mais possível detectá-los no meio de cultura padrão no qual previamente haviam proliferado

*(Bruch & Bruch, 1971)*

# SEGURANÇA NA ESTERILIZAÇÃO

- ◆ Nível de segurança de esterilidade – SAL (Sterility Assurance Level) =  $10^{-6}$   
(1:1.000.000)

$10^{-6}$ : críticos

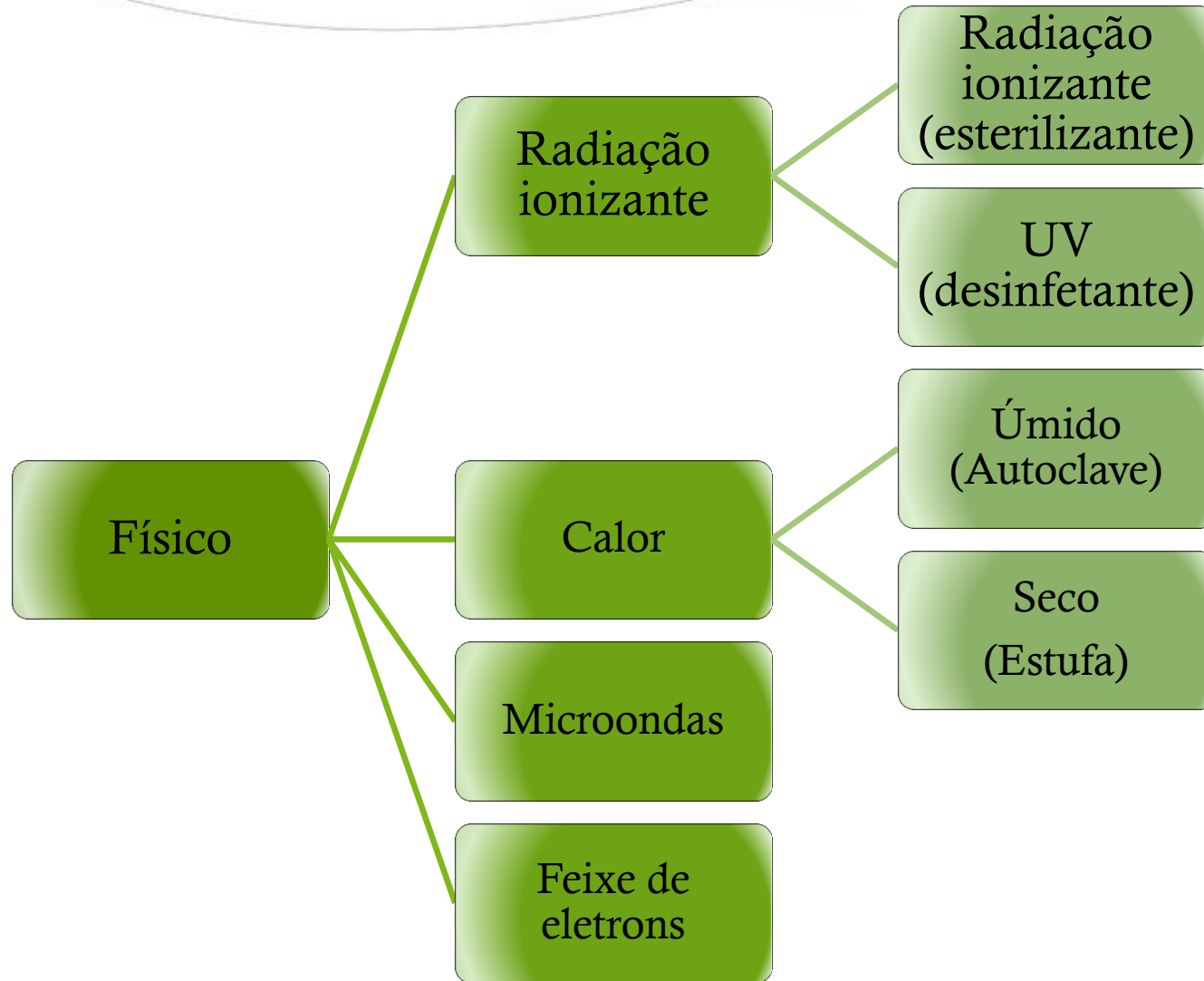
$10^{-2-3}$ : não críticos

$10^{-12}$ : padronização mais rigorosa, para esporo *Clostridium botulinum*  
(esterilização de alimento enlatados não ácidos)

# ARTIGO ESTÉRIL

Probabilidade de sobrevivência  
dos microrganismos que o contaminam  
menor do que 1:1.000.000 ( $10^{-6}$ )

# MÉTODOS FÍSICOS DE ESTERILIZAÇÃO





# DESTRUIÇÃO PELO CALOR

- ✓ Uma das formas mais eficazes de destruição microbiana
- ✓ Transferência de energia de um corpo com uma temperatura superior para outro com temperatura inferior
- ✓ Temperatura ideal de crescimento de bactérias:  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $80^{\circ}\text{C}$
- ✓ A labilidade térmica de cada bactéria e a massa do produto a ser esterilizado é que vão determinar a  $T$  de destruição
- ✓ Mecanismo mais aceito de morte pelo calor: desnaturação ou coagulação da proteína que contém a estrutura genética da célula microbiana
- ✓ Temperatura de coagulação é indiretamente proporcional à umidade (quanto maior a umidade, menor a temperatura necessária)