

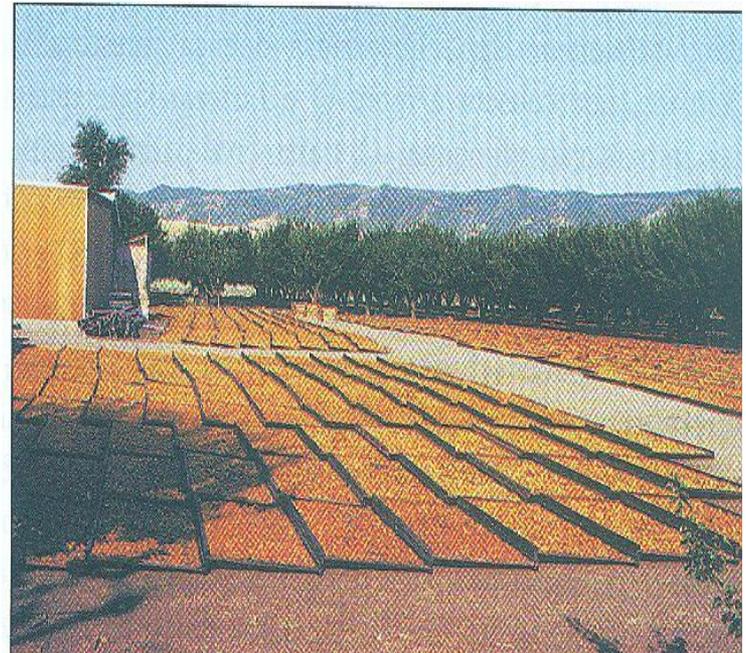
CONTROLE DO CRESCIMENTO MICROBIANO POR PROCESSOS FÍSICOS (REVISÃO)

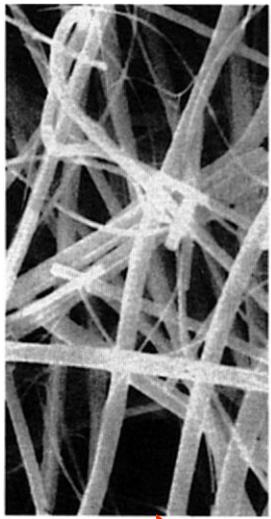
CURSO DE ENGENHARIA BIOQUIMICA - EEL
Profa. Dra. Bernadete Medeiros

Microbiologia 2015

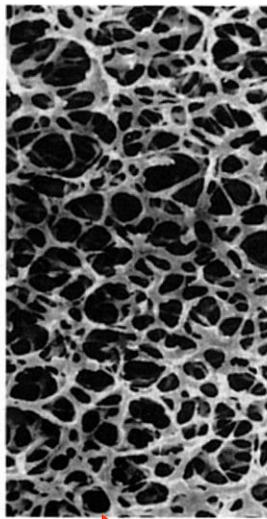
CURSO DE GRADUAÇÃO

Foto: Campo de damasco
secando ao sol na Califórnia

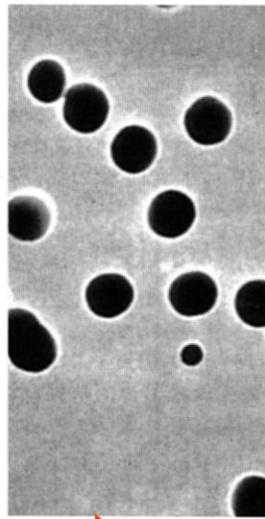




Filtro Fibroso



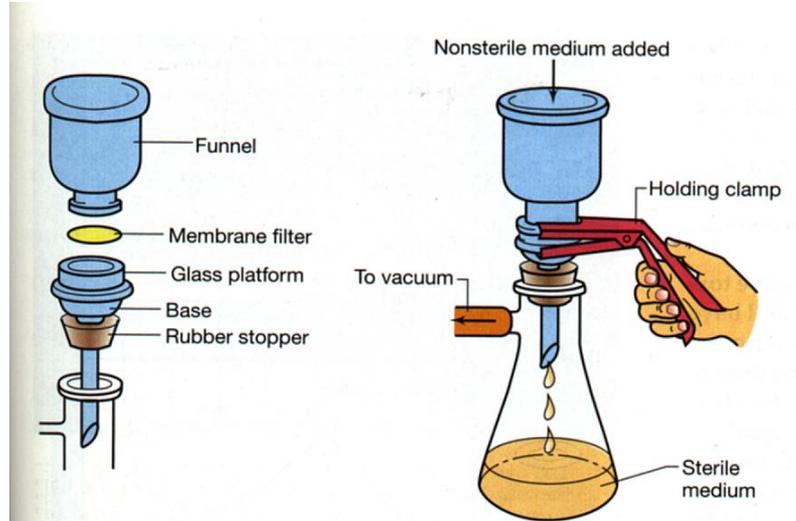
Membrana Convencional



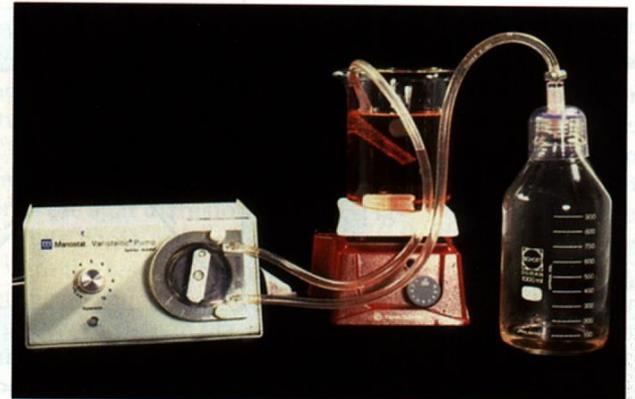
Nucleopore

Micrografias de Diferentes Tipos de Filtro de Esterilização

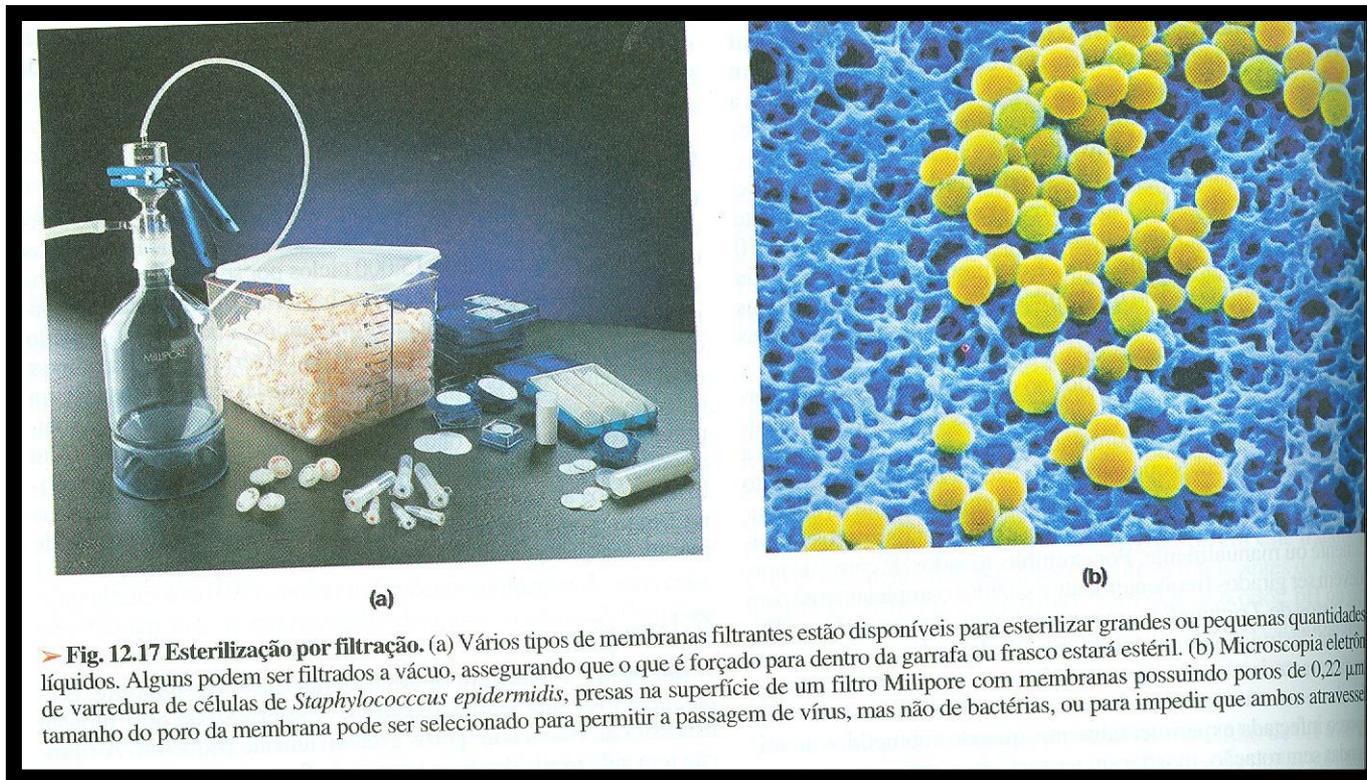
Aparelhagem para uso de Filtros de Membrana



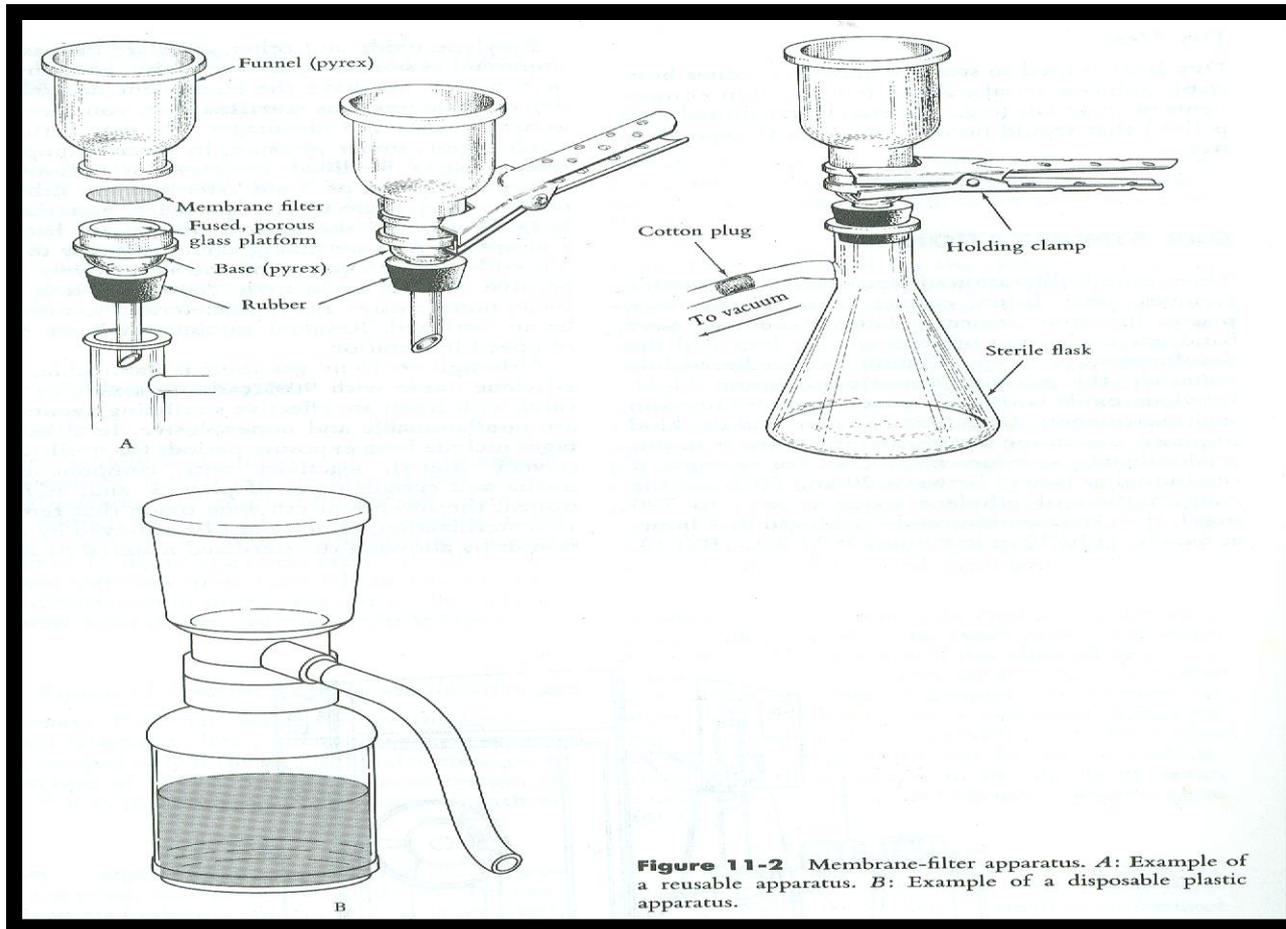
Microscopia Eletrônica de uma bactéria aquática e uma alga presas em um Filtro Nucleopore

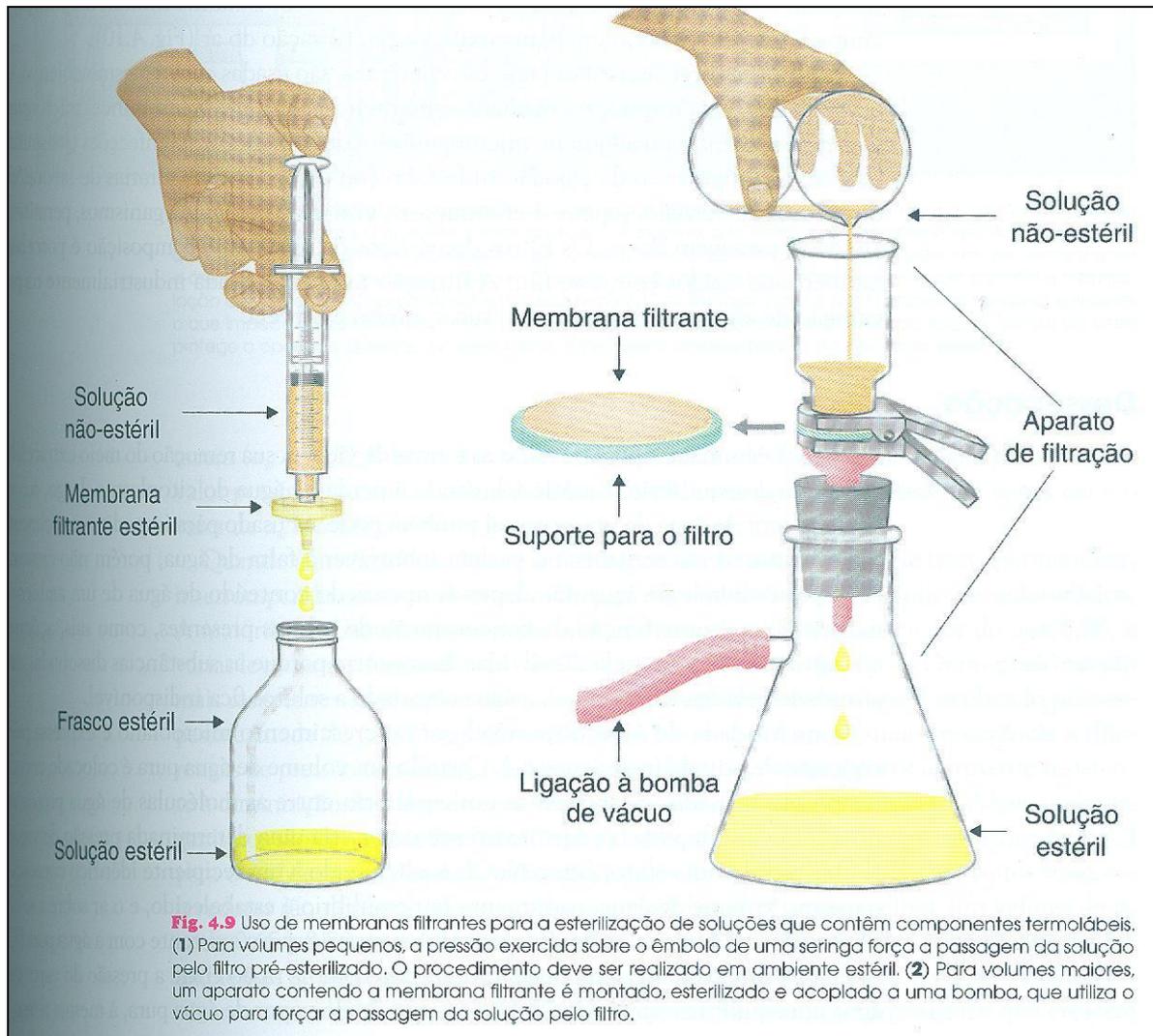


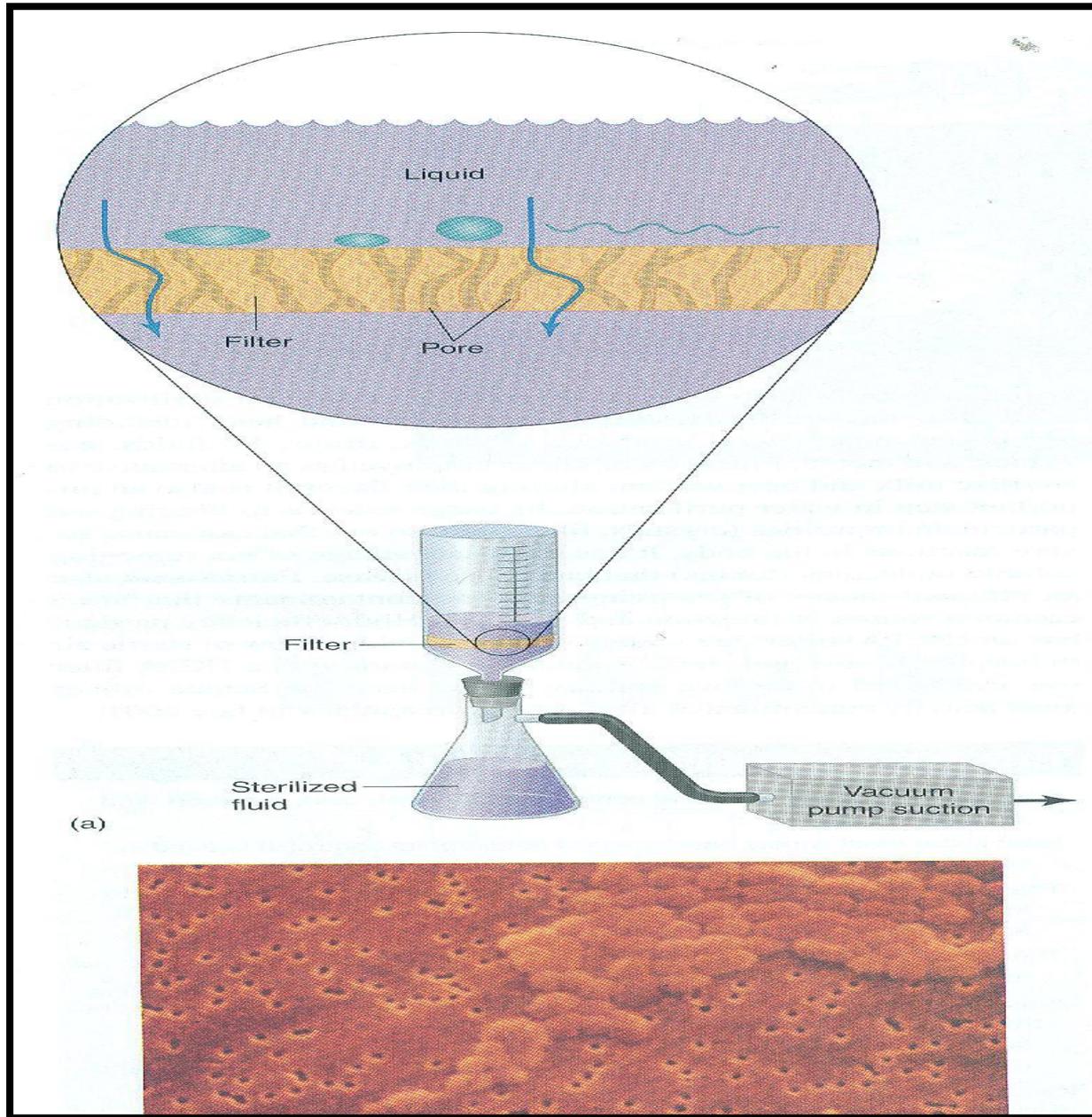
ESTERILIZAÇÃO POR FILTRAÇÃO



ESTERILIZAÇÃO POR FILTRAÇÃO







ESTERILIZAÇÃO POR MICROONDAS



MICROONDAS

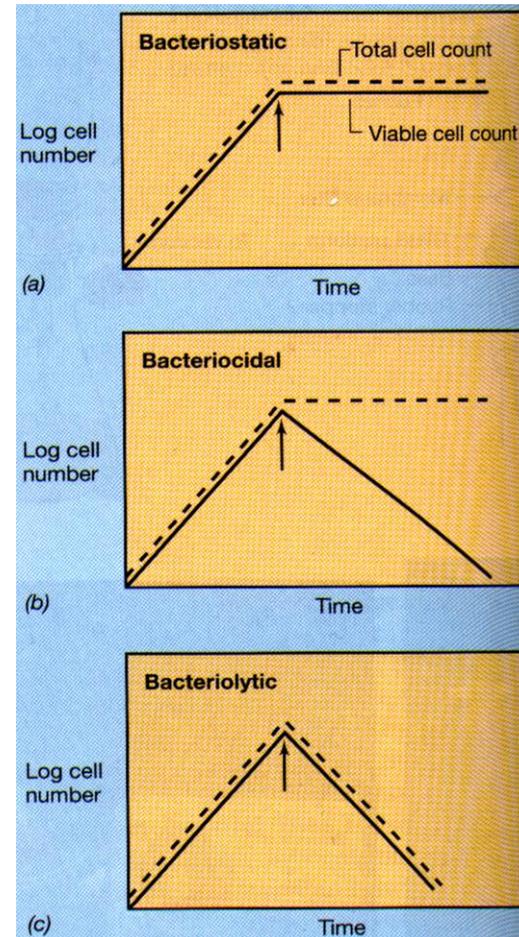
Radiação alto comprimento de onda (1 nm), com baixa energia e baixo poder de penetração.

Utilizado para esterilizar pequeno volume de solução. Não elimina esporos bacterianos.

Como a energia não é distribuída de forma homogênea, o cozimento de alimentos não elimina todos os microrganismos.

Incineração

- Queima real de um material.
- Destrói mesmo os organismos.
- Utilizada em alças de inoculação.



DESSECAÇÃO

- Método bacteriostático.
- Promove morte, após certo tempo.
- Dependendo de:
 - Tipo de microrganismo;
 - Material no qual o germes são dessecados;
 - Intensidade do processo;
 - Condições físicas às quais são expostos os organismos dessecados (luz, temperatura, umidade)

PRESSÃO OSMÓTICA

- Altas concentrações de sais ou açúcares.
- Em geral, concentração: > 1%.
- Classificação dos germes capazes de sobreviver em altas concentrações de:
 - Salinidade = *halofílicos*
 - Açúcar = *sacarofílicos*
- Concentrações inibitórias para maioria:
 - Sal: 10 a 15%
 - Açúcar: 50 a 70%

Conceitos

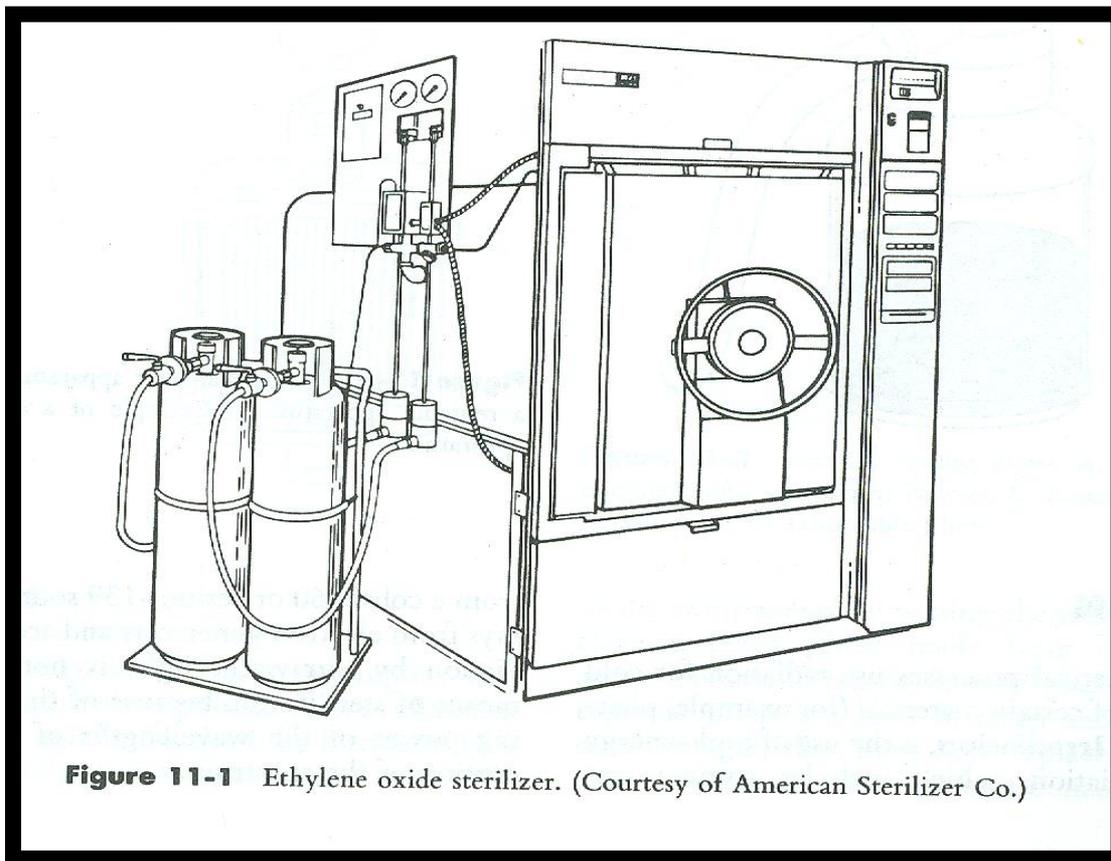
- **Plasmólise:** retirada de água de uma células em um ambiente hipertônico e diminuindo o volume intracelular
- **Plasmoptise:** Inchação da célula.
- Células com membranas ou paredes celulares não resistentes não conseguem sobreviver.

Concentrações Salinas (%) de alguns ambientes

Água do mar	3,5 – 4,0
Mar Morto e Grande Lago Salgado de Utah	29,0
Conservas Comerciais	20,0 – 30,0

**OXIDO ETILENO
GÁS ESTERILIZANTE POR QUE
DESTROI
ENDOSPOROS BACTERIANOS**

EQUIPAMENTO PARA OXIDO ETILENO



ÓXIDO ETILENO

- É um gás tóxico quando inalado. É inflamável.
- Utilizado em materiais sensível ao calor:
 - Medicamentos,
 - Materiais plásticos descartáveis

Sua aplicação é restrita a indústria ou hospitais.

É utilizado na concentração de 500-800 mg/L por 4 a 12 horas.

TENSÃO SUPERFICIAL

- O limite líquido-líquido ou líquido-gás é importante para garantir certas trocas gasosas e de outras substâncias.
- Alteração dessas forças: desequilíbrio em funções metabólicas vitais.
- Ex:
 - Sabões e detergentes;
 - Sais biliares;
 - Fenóis.

RESUMO DE MÉTODOS FÍSICOS

MÉTODO	USOS RECOMENDADOS	LIMITAÇÕES
Calor úmido:		
autoclave	esterilização de instrumentos, tecidos, utensílios e bandeja de tratamento; meios de cultura e outros líquidos	ineficaz contra microrganismos presentes em materiais impermeáveis ao vapor; não pode ser usado para artigos termossensíveis
vapor fluente ou água em ebulição	destruição de germes patogênicos não-esporulados; roupas de cama e pratos	não garante a esterilização após uma única exposição
Calor seco:		
forno de ar quente	esterilização de materiais impermeáveis ou danificáveis pela umidade (óleos, vidros, instrumentos cortantes, metais)	contra-indicado para materiais que não podem suportar altas temperaturas por longo tempo
incineração	eliminação de objetos contaminados, que não podem ser reutilizados	o tamanho do incinerador deve ser adequado à queima rápida e completa da maior carga; potencial poluição do ar

Radiações:		
ultravioleta	controle de infecções transmitidas pelo ar; desinfecção de superfícies	deve ser absorvida para ser efetiva (não atravessa o vidro transparente ou objetos opacos); irritante para os olhos e a pele; baixa penetração
ionizantes	esterilização de materiais cirúrgicos termossensíveis e outros instrumentos médicos	oneroso; exige instalações especiais
Filtração:		
filtros de membrana	esterilização de líquidos biológicos termossensíveis	o líquido deve estar relativamente livre de matéria particulada suspensa
filtros de fibra de vidro (HEPA)	desinfecção do ar	oneroso
Limpeza física:		
ultra-som	efetivo na descontaminação de delicados instrumentos limpos	não é eficaz em si; como acessório, aumenta a eficácia de outros métodos
lavagem	mãos, pele, objetos	reduz a flora microbiana

MÉTODOS FÍSICOS NAS INDUSTRIAS

- Nas indústrias o método de autoclavagem é bastante restrito devido ao volume dos reatores;
- São utilizados os métodos de esterilização que utilizam o calor úmido e que são considerados mais eficientes. Dentre os métodos estão o vapor fluente, pasteurização e tindalização.

Table 7.5 Physical Methods Used to Control Microbial Growth

Methods	Mechanism of Action	Comment	Preferred Use
Heat			
1. Moist heat			
a. Boiling or flowing steam	Protein denaturation	Kills vegetative bacterial and fungal pathogens and almost all viruses within 10 min; less effective on endospores	Dishes, basins, pitchers, various equipment
b. Autoclaving	Protein denaturation	Very effective method of sterilization; at about 15 psi of pressure (121°C), all vegetative cells and their endospores are killed in about 15 min	Microbiological media, solutions, linens, utensils, dressings, equipment, and other items that can withstand temperature and pressure
2. Pasteurization	Protein denaturation	Heat treatment for milk (72°C for about 15 sec) that kills all pathogens and most nonpathogens	Milk, cream, and certain alcoholic beverage (beer and wine)
3. Dry heat			
a. Direct flaming	Burning contaminants to ashes	Very effective method of sterilization	Inoculating loops
b. Incineration	Burning to ashes	Very effective method of sterilization	Paper cups, contaminated dressings, animal carcasses, bags, and wipes
c. Hot-air sterilization	Oxidation	Very effective method of sterilization but requires temperature of 170°C for about 2 hr	Empty glassware, instruments, needles, and glass syringes
Filtration	Separation of bacteria from suspending liquid	Removes microbes by passage of a liquid or gas through a screenlike material; most filters in use consist of cellulose acetate or nitrocellulose	Useful for sterilizing liquids (enzymes, vaccines) that are destroyed by heat
Cold			
1. Refrigeration	Decreased chemical reactions and possible changes in proteins	Has a bacteriostatic effect	Food, drug, and culture preservation
2. Deep-freezing (see Chapter 6, page 170)	Decreased chemical reactions and possible changes in proteins	An effective method for preserving microbial cultures, in which cultures are quick-frozen between -50° and -95°C	Food, drug, and culture preservation
3. Lyophilization (see Chapter 6, page 170)	Decreased chemical reactions and possible changes in proteins	Most effective method for long-term preservation of microbial cultures; water removed by high vacuum at low temperature	Food, drug, and culture preservation
High Pressure	Alteration of molecular structure of proteins and carbohydrates	Preservation of colors, flavors, nutrient values	Fruit juices
Desiccation	Disruption of metabolism	Involves removing water from microbes; primarily bacteriostatic	Food preservation
Osmotic Pressure	Plasmolysis	Results in loss of water from microbial cells	Food preservation
Radiation			
1. Ionizing	Destruction of DNA	Not widespread in routine sterilization	Sterilizing pharmaceuticals and medical and dental supplies
2. Nonionizing	Damage to DNA	Radiation not very penetrating	Control of closed environment with UV (germicidal) lamp

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Biotechnology:** A textbook of industrial microbiology – *Wulf Crueger and Anneliese Cureger*
- **Microbiologia**, vol.1 – *Michael Pelczar, Roger Reid e E.C.S. Chan*
- **Brock:** Biology of Microorganisms, 9thed. – *M.T. Madigan, J.M. Martinko, J. Parker*
- **Microbiology:** Concepts and applications – *Michael J. Pelczar Jr., E.C.S. Chan and Noel R. Krieg*