

## **CONTROLE MICROBIOLÓGICO: tópicos básicos. (ICB-USP. Prof. Jorge Timenetsky)**

É fundamental conhecer a biologia e a frequência dos microrganismos do ambiente a ser controlado.

---

### **Agentes antimicrobianos**

Agente **antimicrobiano**. Termo bastante amplo e deve ser entendido mais especificamente. São produtos, métodos ou mecanismos que interferem na multiplicação dos microrganismos. Assim por exemplo temos considerar se a atividade antimicrobiana é “**statica**” ou “**cida**” (ex.: **bacteriostático-bactericida** ou **fungistático-fungicida, etc**). O tipo de bactéria ou fungo ou outro micróbio a ser controlado, também deve ser considerado. Pois existem micro-organismos mais frágeis e outros mais resistentes a agentes ou processos com atividade antimicrobiana. As diferenças podem ser enormes e devem ser sempre consideradas porque os efeitos e do controle microbiológico são também muito diferentes. Na atividade **cida** é preciso questionar a eficácia em termos quantitativos. Redução de populações microbianas em geral devem partir de 90%, reduções inferiores (ex. 10%, 50% 80%) possuem consequências variadas e enquadram-se em quase sempre como complementares. Desta maneira as percentagens de redução de populações microbianas devem ser cuidadosamente consideradas e interpretadas.

O valor D é universal, e representa a redução de uma população microbiana em 90% ou 1 log 10. Em muitos ambientes os 10% de microrganismos sobreviventes de um processo de descontaminação pode ainda representar risco para algum ambiente ou indivíduo. Por exemplo, se uma água de rio possui  $10^4$  bactérias por mL, após a redução de 90% com cloro, sobriam cerca de  $10^3$  bactérias/mL. Assim os 10% sobreviventes pode ser ainda uma concentração bacteriana indesejável para alguma determinada situação em que esta água seria utilizada. Se precisarmos de 10 bactérias por mL nesta água, por exemplo, seria necessário um método capaz de reduzir em pelo menos 3 log<sub>10</sub> (99,9%).

### **Conceitos básicos importantes:**

**Esterilização:** Destruição, inativação ou remoção de todos os microrganismos e partículas virais de um ambiente, incluindo-se os mais resistentes. O conceito deve ter sentido absoluto e não relativo. Não existe termo; “meio-estéril” ou estéril para um tipo mas não para outro agente infeccioso!

**Desinfecção:** Destruição, inativação, remoção, ou atividade inibitória ( estática ) de microrganismos indesejáveis em forma vegetativa com o objetivo de obter quantidade segura para cada ambiente. Não existe a obrigatoriedade na destruição de esporos bacterianos.

**Sanitização:** Redução de populações microbianas indesejáveis a níveis seguros usualmente em utensílios, louça, panelas ( ex.:hospital) e água potável.

**Conservação/ Preservação:** Impedimento da multiplicação de microrganismos indesejáveis ( amplamente utilizados nas áreas de alimento e cosméticos ) .

**Antissepsia:** Normas e técnicas na manipulação de materiais estéreis. Método capaz de destruir, impedir a multiplicação ou a instalação de microrganismos indesejáveis em tecidos vivos. (ex.; cuidados com instalação de infecção indesejável em cirurgias) .

**Antisséptico:** Desinfetante cutâneo. Usualmente é um agente químico de baixa toxicidade normalmente para a pele humana. Destrói microrganismos ou impede seu crescimento.

**Assepsia:** Métodos ou normas utilizadas na manutenção de materiais estéreis.

**Esporocida** – Atividade destruidora ou inativadora de esporos. Importante lembrar que os esporos possuem sensibilidades variadas a agentes químicos e físicos. Assim todo agente esterilizante possui atividade esporocida inclusive contra os mais resistentes. Mas nem todo agente esporocida é necessariamente um agente esterilizante

**Germicida** - Atividade para matar germes (termo vago e inadequado e deve-se minimizar seu uso)

**Biocida** : Produto ou equipamento com atividade para matar microrganismos /células. Definição muito vaga  
**Microbiocida = Biocida**

### **Métodos Físicos de Esterilização( E ) e Desinfecção ( D ) :**

#### **CALOR:**

- Incineração (E) - combustão
- Forno ( E / D)-calor seco- [180°C-1h 160°C-2hs (esporo bacteriano para teste biológico/*Bacillus subtilis* )
- Flambagem ( D ) - calor seco
- Fervura ( D ) - calor úmido
- Pasteurização ( D ) - calor úmido
- Vapor fluente ( D ) - calor úmido
- Vapor sob pressão/ autoclave ( E ) - calor úmido 121°C 15-20. O tempo aumenta com o aumento do volume a ser esterilizado) ( esporo bacteriano teste biológico / *Geobacillus stearothermophilus* )
- Tindalização - 100°C + 37°C - 3 ciclos ( D )

#### **RADIAÇÃO**

- não ionizante - ultravioleta (D / E) – *Deinococcus radiodurans*
- ionizante - Raio X , Radiação gama -  $Co^{60}$  ( E ) esporos de *Bacillus pulmonis*

#### **FILTRAÇÃO**

- (não há morte de microrganismos )
- Membranas Filtrantes (porosidade 0,45 - 0,22 - 0,1  $\mu m$ ). Fluxo Laminar, cuidado com as porosidades e partículas virais.

**REMOÇÃO MECÂNICA** (Lavagem com água e sabão)

**PH ( ácido ou alcalino )                      CHOQUE OSMÓSTICO ( sal ou açúcar)**

---

**Métodos Químicos de esterilização e desinfecção :** Aspersão, Incorporação, pulverização, volatilização, imersão em compostos químicos.

#### **AGENTES ESTERILIZANTES ( exemplos):**

-Formaldeído 8%-10% ou Glutaraldeído 2% (10 horas).

-NC1 Beta - Propriolactona

Óxido de Etileno - Controle residual

A atividade esterilizante de agentes químicos devem ser testados com esporos de *Clostridium soprogenes*

**AGENTES DESINFETANTES ( exemplos):** Aldeídos - Fenóis - Álcoois - Quaternários de amônio - Oxidantes - Compostos Clorados – Halogênios – Metais pesados (praticamente não utilizados na atualidade).

Cuidados com as associações arbitrárias de compostos ativos. Existem associações conhecidas

**Fatores interferentes na atividade antimicrobiana de agentes químicos:** Matéria orgânica, diluição,- pH, acondicionamento, estabilidade química, tipo de superfície, umidade, ventilação, temperatura.

**-Atenção para o uso e escolha de desinfetantes químicos (eficaz contra microrganismos indesejáveis, amplo espectro de ação, não tóxico, disponível e custo baixo. Atenção na aparência, marca, cheiro, etc.)**