**CONTROLE MICROBIOLÓGICO: tópicos básicos.**

**Prof. Jorge Timenetsky, ICB-USP**

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 a considerar se a atividade antimicrobiana é “**statica”** ou “**cida” (ex.: bacteriostática** ou **bactericida,** **fungistática** ou **fungicida,** etc.**).** O tipo de bactéria ou fungo ou outro micróbio a ser controlado também deve se considerado. Pois existem microrganismos 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 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 quase sempre se enquadram em recursos 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 ambiental para indivíduos. Por exemplo, se uma água de rio possui 104 bactérias /ml, após a redução de 90% com cloro, sobrariam cerca de 103 bactérias/ml. Assim as 10% bactérias sobreviventes podem ainda estar numa concentração indesejável para alguma determinada situação em que esta água venha a ser utilizada; pois, se precisarmos de 10 ml desta água seria necessário empregar um método capaz de reduzir a concentração bacteriana em pelo menos **3 log10 (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 existem os termos: “mais-ou-menos estéril” ou “estéril para um tipo, mas não para outro agente infeccioso”.

**Desinfecção**: Destruição, inativação, remoção, ou atividade inibitória (“stática”) 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 empregada em utensílios, louça, panelas, biorreatores (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 empregado para a pele e mucosa humanas. 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 aos diferentes agentes químicos e físicos. Assim, todo agente esterilizante possui atividade esporocida inclusive contra os esporos mais resistentes. Mas, nem todo agente esporocida é necessariamente um agente esterilizante.

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

**Biocida:** Produto ou equipamento com atividade para matar microrganismos e células em geral. Definições muito vagas: **Microbiocida, Biocida.**

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

**a CALOR**:  
- Incineração (E) - combustão  
- Forno ( E / D) - calor seco (180**o**C/1h)

- Flambagem ( D ) - calor seco

- Fervura ( D ) - calor úmido

- Pasteurização ( D ) - calor úmido

- Vapor fluente ( D ) - calor úmido

- Vapor sob pressão/ autoclave ( E ) - calor úmido 121ºC/15-20min. O tempo aumenta com o aumento do volume a ser esterilizado) - (Biossensor indicador: esporo ***Geobacillus stearothermophilus***)

*-* Tindalização ( D ) - 3 ciclos de: 100ºC + 37ºC

**a RADIAÇÃO**

- Não ionizante - ultravioleta (D / E) - (Biossensor indicador de eficácia: *Deinococcus radiodurans*)- Ionizante - Raio X, Radiação gama -Co60 (E) – (Biossensor indicador: esporos de *Bacillus pulmonis*)

**a FIL TRAÇÃO**

(Não há morte de microrganismos).   
Membranas Filtrantes (porosidade 0,45 - 0,22 - 0,1 μm). Fluxo Laminar, cuidado com as porosidades e

partículas virais.

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

**-** PH (cida ou alcalino)

**-** CHOQUE OSMÓSTICO (sal ou açúcar)

**Métodos Químicos de Esterilização e Desinfecção:**

Aspersão, Incorporação, pulverização, volatização, imersão em compostos químicos.

a **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 deve ser testada com esporos de *Clostridium soprogenes*

a **Agentes Desinfetantes (exemplos):**

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

a **Fatores interferentes na atividade antimicrobiana**

- Cuidado com associações arbitrárias de compostos ativos. **Existem boas associações conhecidas**.

- Atenção com: Presença de matéria orgânica, diluição, pH, acondicionamento, estabilidade química, tipo de superfície, umidade, ventilação, temperatura, tempo de ação.

- Cuidados com uso e escolha de desinfetantes químicos e sua eficácia contra microrganismos indesejáveis, amplo espectro de ação, não tóxico, disponibilidade e custo baixo.

a Não se engane com aparência, marca, cheiro, e outros detalhes de aparência.