




FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI DE JUIZ DE FORA

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM ESTÉTICA FACIAL E CORPORAL**

**DISCIPLINA:**  
**BIOSSEGURANÇA PARA PROFISSIONAIS DE ESTÉTICA**

**LUCIA CANGUSSU, MSc.**  
**JORGE MACÊDO, DSc.**  
 Professor titular – FATEC-JF



**28 de outubro de 2013**



**BIOSSEGURANÇA  
 PARA  
 PROFISSIONAIS DA  
 BELEZA**

Prof. Lucia Cangussu  
 lucia.cangussu@terra.com.br

**NÍVEL DE INSTRUÇÃO E TREINAMENTO  
 INADEQUADOS DA EQUIPE.**

- O preparo e uso incorreto de soluções químicas desinfetantes.
- A inadequada desinfecção e/ou esterilização de superfícies de trabalho, instrumentais e equipamentos.
- Desconhecimento dos EPI's e de suas recomendações de uso.
- O re-uso de materiais descartáveis como luvas, máscaras, forro de macas, de bacias de manicure e pedicure, chinelos, etc.
- Cuidados inadequados no pós-trauma à pele e mucosas.
- O baixo índice de imunização contra o vírus de hepatite B (HBV).
- O descarte incorreto de materiais cortantes e perfurantes.

• Modificado de GARBACCIO e OLIVEIRA, 2011

**Nível de instrução e treinamento inadequados da equipe.**

- **O preparo e uso incorreto de soluções químicas desinfetantes.**
- **A inadequada desinfecção e/ou esterilização de superfícies de trabalho, instrumentais e equipamentos.**

• Modificado de GARBACCIO e OLIVEIRA, 2011


 Saber como e quando higienizar as mãos.


 Conhecer as formas de descontaminação de superfícies, utensílios, equipamentos, etc.

Caso de polícia, para o BOPE....



Imersão do material sujo direto em qualquer desinfetante !!!!

Onde então?



Solução de detergente

“É possível limpar sem esterilizar e/ou sanitizar, mas não é possível garantir a desinfecção e/ou esterilização sem limpar!!”.

**A LIMPEZA PRÉVIA É O PRINCIPAL FATOR QUE REDUZ A CARGA BACTERIANA DOS ARTIGOS ou MATERIAIS, PODENDO REDUZIR ATÉ 4 CICLOS LOG DE ORGANISMOS CONTAMINANTES (BIOCARGA). [RUTALA, 1996]**

RUTALA, W. A. Selection and Use of Disinfection in Health Care. In: Mayhill, C. G., **Inf Control Hosp Epid**. Baltimore: Ed. Willians & Wilkins, v.69, p-913-54, 1996.

RUTALA W. A. APIC Guidelines Committee. APIC guideline for selection and use of disinfectants. **American Journal of Infection Control**, v.24, p-313-42. 1996

FACID. **Manual de biossegurança dos serviços de saúde da FACID**. TERESINA-PI: Faculdade Integral Diferencial – FACID 115p., 2007

**COMISSÃO DE BIOSSEGURANÇA**

*“Limpeza Concorrente”.*

Entende-se como limpeza concorrente a higienização diária de todas as áreas dos setores de saúde, com o objetivo da manutenção do asseio, reposição de materiais de consumo como: sabão líquido, papel toalha, papel higiênico, saco para lixo.

**LIMPEZA CONCORRENTE:**

- Limpeza de piso, remoção de poeira do mobiliário e peitoril, limpeza completa do sanitário;
- Limpeza de todo o mobiliário da unidade (bancadas, mesa, cadeira), realizada pela equipe da unidade (ou pela equipe da higienização, quando devidamente orientada).

A Limpeza *Concorrente* inicia do **local mais limpo** para o local **mais sujo** ou do **local menos contaminado** de acordo com o "provável nível de sujidade ou contaminação" FACID (2007):

**1º BALDE:** Spray com detergente - 1º pano utilizado para limpeza.

**2º BALDE:** Água → enxágüe → 2º pano utilizado para remoção do detergente.

**3º BALDE:** Solução desinfetante → para desinfecção se necessário.

## PROCEDIMENTO DE HIGIENIZAÇÃO

É DEFINIDO COMO A REMOÇÃO DE TODOS ~~DOS~~ COMPONENTES E ELEMENTOS EXTERNOS E MICROORGANISMOS QUE POSSAM INFLUIR NA QUALIDADE DOS PRODUTOS FABRICADOS **E/OU** CONTAMINAR AS SUPERFÍCIES.

### ETAPAS DO PROCEDIMENTO DE HIGIENIZAÇÃO

=> **Retirada de resíduos** (Limpeza)

=> **Desinfecção**

- Do ponto de vista bacteriológico, a limpeza do equipamento consiste principalmente na **eliminação da maior quantidade possível de resíduos disponíveis** para o desenvolvimento dos microrganismos e a sua **sanitização (desinfecção) consiste em destruir a maior parte dos microrganismos das superfícies.**

**DESINFECÇÃO NÃO É ESTERILIZAÇÃO!!!**

- **Um artigo é considerado estéril quando a probabilidade de sobrevivência dos microorganismos que o contaminavam é menor do que 1:1.000.000.**

- **(GRAZIANO, SILVA, BIANCHI, 2000).**

– GRAZIANO, K. U.; SILVA A.; BIANCHI, E. F. F. Limpeza, desinfecção, esterilização de artigos e antissepsia. IN: Fernandes, A. T. (Ed.). **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde.** São Paulo: Atheneu; v. I, p-266-308; 2000.

## SUMÁRIO

### 1- INTRODUÇÃO

### 2- ASPECTOS LEGAIS

#### 2- ÁGUA

#### 3- DETERGENTES / SANIFICANTES

### RESOLUÇÃO ANVISA RDC nº 14 28 de fevereiro de 2007.

(Publicada no D.O.U. Poder Executivo, de 05 de março de 2007)

- Aprova o Regulamento Técnico para Produtos Saneantes com Ação Antimicrobiana harmonizado no âmbito do MERCOSUL através da Resolução GMC nº 50/06, que consta em anexo à presente Resolução.

Art 3º Os produtos antimicrobianos destinados exclusivamente a áreas e artigos críticos, áreas e artigos semi-críticos e esterilizantes deverão obedecer ao determinado na Portaria nº 15, de 23/08/88 e suas atualizações.

### RESOLUÇÃO ANVISA RDC nº 14, de 28 de fevereiro de 2007 (BRASIL, 2007),

#### 3. DEFINIÇÕES/GLOSSÁRIO

- **3.1) Desinfetante:** um produto que mata todos os microrganismos patogênicos mas não necessariamente todas as formas microbianas esporuladas em objetos e superfícies inanimadas;
- **3.2) Sanitizante:** um agente/produto que reduz o número de bactérias a níveis seguros de acordo com as normas de saúde.

- **3.3 Desodorizante:** Produto que tem em sua composição substância com atividade antimicrobiana capaz de controlar odores desagradáveis.
- **3.4 Fungicida:** É um produto letal para todas as formas de fungos.
- **3.5 Germicida:** É um produto de ação letal sobre os microrganismos, especialmente os patogênicos (germes).

### ■ 3.6 Produto de uso institucional:

Produto destinado à venda e utilização sob responsabilidade de pessoa jurídica, não sendo necessária a aplicação por pessoa/entidade especializada.

### ■ 3.7 Produto de uso profissional:

Produto que por seu risco ou uso específico deve ser aplicado/manipulado exclusivamente por pessoa especializada.

## 4. CLASSIFICAÇÃO POR ÂMBITO DE APLICAÇÃO:

i) **USO GERAL** - Produtos para uso domiciliar e **em ambientes públicos**;

ii) **USO HOSPITALAR** - Produtos para uso exclusivo em hospitais e estabelecimentos relacionados com atendimento à saúde;

iii) **USO EM INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA E AFINS** - Produtos destinados a serem utilizados em locais dedicados à produção/elaboração, fracionamento ou manipulação de alimentos;

iv) **USO ESPECÍFICO** - Produtos destinados a serem utilizados com fim específico, segundo as indicações de rótulo.

## CAPÍTULO II PRODUTOS COM AÇÃO ANTIMICROBIANA DE USO GERAL

### ■ 1. ALCANCE

Este capítulo abrange os produtos com ação antimicrobiana de uso doméstico, institucional ou industrial, destinados a serem aplicados sobre os objetos, superfícies inanimadas e ambientes.

### ■ 2. CLASSIFICAÇÃO

- 2.1 Desodorizantes
- 2.2 Sanitizantes
- 2.3 Desinfetantes

## CAPÍTULO III PRODUTOS COM AÇÃO ANTIMICROBIANA PARA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA E AFINS

### ■ 1. ALCANCE

Este capítulo abrange os produtos para uso em objetos, equipamentos e superfícies inanimadas e ambientes onde se dá o preparo, consumo e estocagem dos gêneros alimentícios, utilizados em cozinhas, indústrias alimentícias, laticínios, frigoríficos, restaurantes e demais locais produtores ou manipuladores de alimentos.

### ■ 2. CLASSIFICAÇÃO

- 2.1 Sanitizantes // Desinfetantes

### ■ 3. LIMITAÇÃO POR TIPO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO

■ Produtos destinados exclusivamente à sanitização/desinfecção de superfícies e equipamentos que entram em contato com o alimento.

**CAPÍTULO IV  
PRODUTOS DE AÇÃO ANTIMICROBIANA DE USO  
HOSPITALAR**

**1 ALCANCE**

Este capítulo abrange os produtos para uso em ambientes, pisos, paredes, mobiliários e artigos (objetos, equipamentos e acessórios) utilizados exclusivamente em hospitais e estabelecimentos relacionados com o atendimento à saúde.

**2 CLASSIFICAÇÃO**

2.1 Desinfetante hospitalar para superfícies fixas e artigos não críticos

**3 LISTA DE SUBSTÂNCIAS ATIVAS NÃO PERMITIDAS**

Não serão permitidas nas composições de desinfetantes hospitalares para superfícies fixas os seguintes princípios ativos:

- Formaldeído
- Paraformaldeído
- Glutaraldeído
- Glioxal

**CAPÍTULO V  
PRODUTOS COM AÇÃO ANTIMICROBIANA DE  
USO ESPECÍFICO**

**1 ALCANCE**

Este capítulo abrange os produtos que, em função de seu uso específico, não se enquadram nas classificações dos capítulos anteriores deste Regulamento.

**2 CLASSIFICAÇÃO**

- 2.1 Desinfetante para lactários
- 2.2 Desinfetante para piscinas
- 2.3 Desinfetante para água para consumo humano
- 2.4 Sanitizante/Desinfetante para tecidos e roupas
- 2.5 Sanitizante/Desinfetante para roupas hospitalares
- 2.6 Outros

**3- LIMITAÇÃO POR TIPO E ÂMBITO DE  
APLICAÇÃO**

- **3.1 Desinfetante para lactários** - produto destinado à desinfecção de utensílios que entram em contato com a cavidade bucal de recém-nascidos e bebês, assegurando a destruição de germes patogênicos. Somente poderão ser utilizados como princípios ativos substâncias inorgânicas liberadoras de cloro ativo e hipocloritos de sódio, lítio ou cálcio.

**ANEXO V  
MICROORGANISMOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA**

CLASSIFICAÇÃO	MICROORGANISMOS
<b>1. Desodorizantes</b>	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella choleraesuis</i>
<b>2. Sanitizantes</b>	
2.1 Uso geral	<i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Salmonella choleraesuis</i>
2.2 Indústria alimentícia e afins	<i>Salmonella choleraesuis</i> , <i>Escherichia coli</i> e <i>Staphylococcus aureus</i>
<b>3. Desinfetantes</b>	
3.1 Uso geral	<i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Salmonella choleraesuis</i>
3.2 Indústria alimentícia e afins	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella choleraesuis</i> e <i>Escherichia coli</i>
3.3 Hospitalar para superfície fixa e artigo não crítico	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella choleraesuis</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i>

### MICROORGANISMOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

3.4 Uso específico	
3.4.1 Desinfetante para lactários	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella choleraesuis</i> e <i>Escherichia coli</i>
3.4.2 Desinfetante para água para consumo humano	<i>Enterococcus faecium</i> e <i>Escherichia coli</i>
3.4.3 Desinfetante/sanitizante para roupas	<i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Salmonella choleraesuis</i>
3.4.4 Desinfetante/sanitizante para roupas hospitalares	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella choleraesuis</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
3.4.5 Desinfetante para piscinas	<i>Enterococcus faecium</i> e <i>Escherichia coli</i>
3.4.6 Outros	De acordo com a finalidade proposta, obedecendo os microrganismos preconizados nas metodologias específicas

### PORTARIA Nº 15, DE 23 DE AGOSTO DE 1988 (D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 05 de setembro de 1988)

- 1º - Determinar que o registro de produtos saneantes domissanitários com finalidade antimicrobiana seja procedido de acordo com as normas regulamentares anexas à presente.
  - 2º - Estabelecer o prazo até as respectivas revalidações dos registros para que os produtos aqui abrangidos e anteriormente registrados se adequem ao novo regulamento.
  - 3º - Esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.
- CELIO MENDES DE ALMEIDA FILHO

### RESOLUÇÃO ANVISA RDC nº 14 28 de fevereiro de 2007.

(Publicada no D.O.U. Poder Executivo, de 05 de março de 2007)

Art 2º Revoga-se os seguintes itens da **Portaria nº 15, de 23 de agosto de 1988**, da Divisão Nacional de Produtos Saneantes Domissanitários:

- Subitens 2,6,9 e 10 do item III;
- Subitens 1,2,3,4,5 e 6 do item IV;
- Item VI;
- Subitem V do item VII;
- Subitens 5 e 5.1 do item VIII;
- Itens A,B,C,D,E e F do subanexo 2;

### Subitens 2,6,9 e 10 do item III

#### III – DEFINIÇÕES

- 2- artigos não críticos:** objetos e equipamentos odontológicos, médicos e hospitalares que entrem em contato apenas com a pele íntegra ou mesmo não entram em contato direto com os pacientes.
- 6- desodorizantes:** formulação que têm na sua composição substâncias microbicidas ou microbiostáticas, capazes de controlar os odores desagradáveis advindos do metabolismo microorgânico. Não apresentam efeito letal sobre microrganismos, mas inibem o seu crescimento e multiplicação.
- 9- substância microbiostática:** princípio ativo que inibe a proliferação de microrganismos, a qual pode ser reativada natural ou artificialmente.
- 10- superfícies fixas:** aquelas de grande extensão, tais como pisos, paredes, mobiliário, que não entram em contato direto com o paciente.

## Subitens 1,2,3,4,5 e 6 do item IV

### IV - CLASSIFICAÇÃO

- 1- **Desodorizantes:** produtos para uso doméstico, em escritórios e ambientes coletivos; intencionalmente no mobiliário (gavetas, armários); nos banheiros (aparelhos sanitários, ralos); sobre superfícies e no ambiente; sem restrições quanto ao SUBANEXO 1.
- 2- **desinfetantes de uso geral:** produtos para uso doméstico, em ambientes públicos ou privados; sobre superfícies; em aparelhos sanitários, ralos, fossas; sem restrições quanto ao SUBANEXO 1.
- 3- **desinfetantes para indústrias alimentícias:** produtos para uso em indústrias, cozinhas profissionais, frigoríficos, armazéns, laticínios e demais produtores ou manipuladores de alimentos; em superfícies onde se dá o preparo, consumo e estocagem dos gêneros alimentícios, podendo utilizar, exclusivamente, os princípios ativos dos grupos C, D, E e F do SUBANEXO 1.
- 4- **desinfetantes para piscinas:** produtos para uso em águas de piscina, particulares ou coletivas, podendo utilizar, exclusivamente, os princípios ativos dos grupos C, D, E e F do SUBANEXO 1.
- 5- **desinfetantes para lactários:** produtos para uso doméstico, em creches, maternidades e hospitais, podendo utilizar como princípios ativos os sais do ácido hipocloroso constantes no grupo D do SUBANEXO 1.
- 6- **desinfetantes hospitalares** para superfícies finas: produtos para uso exclusivo em hospitais e estabelecimentos relacionados com o atendimento à saúde; em pisos, paredes, mobiliário, podendo utilizar os princípios ativos do SUBANEXO1, exceto aqueles do grupo 2.

## Item VI

### VI - APRESENTAÇÃO

São permitidas as apresentações sob as formas líquidas e sólidas para todas as categorias e líquidos premidos para as categorias 1, 2, 3 e 6 constantes do título IV.

## Subitem V do item VII

### VII - COMPROVAÇÃO DE EFICÁCIA

5- Os produtos destinados à limpeza prévia, ou para os quais estejam indicados os dois procedimentos simultaneamente, terão a sua atividade antimicrobiana comprovada na presença de matéria orgânica (por exemplo, soro animal), com o objetivo de melhor reproduzir as condições efetivas de uso.

## Itens A,B,C,D,E e F do subanexo 2

### SUBANEXO 2: MICROORGANISMOS PARA AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA

- A- **DESODORIZANTES:** *Staphylococcus aureus* e *Salmonella choleraesuis*.
- B- **DESINFETANTES PARA USO GERAL:** *Staphylococcus aureus* e *Salmonella choleraesuis*.
- C- **DESINFETANTES PARA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA:** *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.
- D - **DESINFETANTES PARA PISCINAS:** *Streptococcus faecalis* e *Escherichia coli*.
- E - **DESINFETANTES PARA LACTÁRIOS:** *Staphylococcus aureus* e *Salmonella choleraesuis*.
- F - **DESINFETANTES HOSPITALARES PARA SUPERFÍCIES FIXAS:** *Staphylococcus aureus*, *Salmonella choleraesuis* e *Pseudomas aeruginosa*.

### PORTARIA Nº 15, DE 23 DE AGOSTO DE 1988

(D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 05 de setembro de 1988)

### SUBANEXO 1: PRINCÍPIOS ATIVOS AUTORIZADOS

### ■ C - QUATERNÁRIOS DE AMÔNIO

cloreto de alquil dimetil benzil amônio; cloreto de alquil dimetil etilbenzil amônio; cloreto de alquil dimetil etiltoluil amônio; cloreto de lauril piridínio; cloreto e brometo de cetil trimetil amônio; cloreto de alquil trimetil amônio; dicloreto de polioxietileno (dimetilimino) etileno (dimetilimino) etileno e dicloreto de polioxietileno (dimetilimino) metileno (dimetilimino) etileno.

- \* os radicais alquila estão compreendidos entre C<sub>8</sub> e C<sub>18</sub>, sendo mais efetivos os produtos resultantes da combinação C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub>.

### D - COMPOSTOS INORGÂNICOS LIBERADORES DE CLORO ATIVO

hipoclorito de sódio, de lítio e de cálcio.

### E - COMPOSTOS ORGÂNICOS LIBERADORES DE CLORO ATIVO

ácido dicloroisocianúrico e os sais sódico e potássico; ácido tricloroisocianúrico; N, N dicloroazodicarbonamida; N, N dicloro 4 carboxi benzenosulfonamida; N, N dicloro 4 metil benzenosulfonamida; N-cloro benzenosulfonamida sódica; N-cloro 4 metil benzenosulfonamida sódica; N-cloro suocinimida e 1,3 dicloro 5,5 dimetilhidantoína.

### F - IÔDO E DERIVADOS

iôdo, iôdo-povidona (PVP-I) e iodóforos.

### ■ G - ÁLCOOIS E GLICÓIS

álcool etílico, álcool feniletílico, trietilenoglicol e propilenoglicol.

### ■ H - BIGUANIDAS

clorbexidina.

### ■ I - OUTROS

ácido benzóico, ácido undecilênico, benzoato de sódio, dodecil di(aminoetil) glicina, dodecil aminoetil glicina, 4 hidroxibenzoato de metila, 4 hidroxibenzoato de propila, terpenos e terpinenos.

SUBANEXO 5: TABELA PARA CLASSIFICAÇÃO DE RISCO TOXICOLÓGICO AGUDO

CLASSE	DL <sub>50</sub> ORAL	DL <sub>50</sub> DÉRMICA	CL <sub>50</sub> INALATÓRIA	LESÕES OCULARES	LESÕES DÉRMICAS
I	≤ 50	≤ 200	≤ 0,2	capacidade de córnea e/ou irite irreversível em 7 dias, corrosão, ulceração	eritema severo persistente por 72 horas, edema moderado a severo por 72 h.
II	> 50 e ≤ 500	> 200 e ≤ 2000	> 0,2 e ≤ 2	capacidade da córnea e irite reversíveis em 7 dias, moderada hiperemia da conjuntiva	eritema moderado persistente por 72 horas, edema regredindo em 72 horas.
III	> 400 e ≤ 5000	> 2000 e ≤ 4000	> 2 e ≤ 20	sem capacidade de córnea, irite reversível em 48 horas, leve hiperemia de conjuntiva reversível em 7 dias	eritema leve reversível em 72 horas, sem edema.
IV	> 50000	> 4000	> 20	sem irritação ou leve hiperemia da conjuntiva reversível em 24 h.	sem irritação ou leve eritema reversível em 24 h.

DL<sub>50</sub> expressas em mg do produto por kg de peso do animal em teste.

CL<sub>50</sub> expressa em mg do produto por volume em L do ambiente de teste.

## CAS (Número CAS ou Registro CAS)

- **American Chemical Society (ACS)**
- **CAS = Chemical American Service**  
Chemical Abstracts Service
- **CAS → é um guia global em informação química**
- **CAS REGISTRY<sup>SM</sup>**
- **CAS Chemical Registry System** foi criado em 1965.

## PARA PESQUISAR O **CAS** DE **SUBSTÂNCIAS**

- **U.S. Department of Labor Occupational Safety & Health Administration (OSHA)**
- [http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/toc/chmcas\\_1.html](http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/toc/chmcas_1.html)

The screenshot shows the OSHA website's 'Chemical Sampling Information' page. It features a search bar and a list of chemical substances organized by CAS number. The list includes various compounds such as Acetone, Acetic Acid, and Acetylene, each with its corresponding CAS number and a brief description.

The screenshot shows a search result for 'HAIR SALONS' on the OSHA website. The page contains detailed information about the hazards associated with hair salon products, including a list of chemicals and their concentrations. A bar chart is visible on the right side of the page, showing the relative levels of different chemicals.

## SUMÁRIO

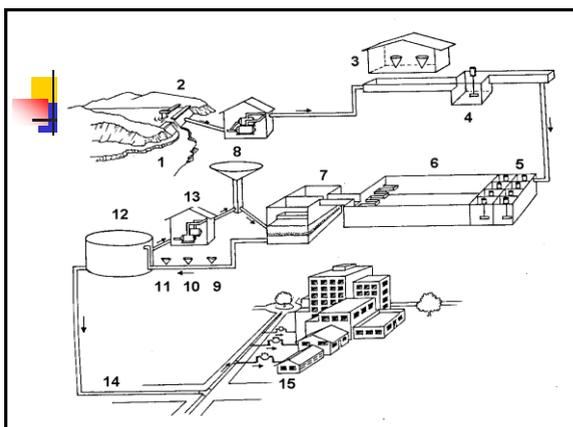
- 1- INTRODUÇÃO
- 2- ASPECTOS LEGAIS
- 3- ÁGUA
- 4- DETERGENTES / SANIFICANTES

## ÁGUA

■ **A QUALIDADE É MUITO IMPORTANTE** NO PREPARO DAS SOLUÇÕES DE DETERGENTES/SANIFICANTES E NO PROCEDIMENTO DO ENXÁGÜE.

■ **ORIGEM DA ÁGUA:**

- → MANANCIAL
- → ÁGUA TRATADA (**SISTEMA CONVENCIONAL**)
- → ÁGUA SUBTERRÂNEA
- → ÁGUA DE CHUVA



## ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO (ÁGUA POTÁVEL)

**Portaria nº 36, de 19 de janeiro de 1990.** Normas e padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, v.128, n.16, p.1651-1654, 23 jan. 1990. Seção 1.

**Portaria n 1469, de 29 de dezembro de 2000.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, n.14E, 19 jan. 2001b . Seção 1.

## ÁGUA TRATADA (POTÁVEL)

**Portaria nº 518/GM**, de 25 de março de 2004, Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, 26 março de 2004.

## ÁGUA TRATADA (POTÁVEL)

**Portaria Ministério da Saúde n. 2914, de 12 de dezembro de 2011, Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 14 de dezembro de 2011.

## UNIDADES

- ppm = parte por milhão
  - 1 ppm = mg / L
- 1ppm = mg / Kg

$$\% \times 10.000 = \text{ppm}$$

Exemplo: 5 % → 50.000 ppm

Produto sólido = 50.000 mg / Kg

Produto líquido = 50.000 mg / L

**1 PARTES POR MIL = 1000 mg/L**

0,5 ‰ = 500 mg/L

30 ‰ = 30.000 mg/L

## DETERGENTES / SANIFICANTES

→ No preparo destas soluções, de detergentes e sanificantes, devemos utilizar uma água que **apresenta as características de água potável**, ou seja, que respeite a **Portaria Ministério da Saúde n. 2914, de 12 de dezembro de 2011.**

→ Água de qualidade microbiológica inadequada pode inviabilizar a obtenção de produtos que atendam aos padrões microbianos exigidos pela legislação em vigor.

## PRINCÍPIO DA HIGIENIZAÇÃO

O procedimento de higienização está diretamente vinculado ao tipo de resíduo que se deseja retirar da superfície que será higienizada

Segundo ANDRADE e MACEDO (1996) a higienização divide-se em duas etapas muito bem definidas: a limpeza e a sanificação.

A limpeza consegue reduzir a carga de microrganismos das superfícies, mas não níveis considerados satisfatórios, o que transforma a sanificação em etapa indispensável.

A higienização é o resultado do envolvimento de conjunto de fatores, como:

- i) a energia química;
- ii) mecânica;
- iii) térmica;
- iv) o tempo de contato, entre o detergente e/ou sanificante e a superfície que sofre o processo de higienização.

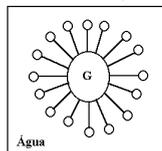
$$HE = \text{ENERGIA QUÍMICA} \times \text{ENERGIA MECÂNICA} \times \text{ENERGIA TÉRMICA} \times \text{TEMPO}$$

## TIPOS DE RESÍDUOS

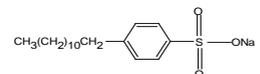
Resíduo	Solubilidade	Remoção	Modificação pela aumento da temperatura
Carboidratos	Solúveis em água	Fácil	Caramelização
	Insolúveis em água		
Gordura	Solúveis em alcalinos	Difícil	Polimerização
	Solúveis por tensoativos		
	Insolúveis em água		
Proteínas	Solúveis em alcalinos	Difícil	Desnaturação
Sais minerais monovalentes	Solúveis em água	Difícil	Difícil remoção
	Solúveis em ácidos		
Sais minerais polivalentes	Insolúveis em água	Difícil	Difícil remoção
	Solúveis em ácidos		

## REAÇÃO DE EMULSIFICAÇÃO

A fração hidrofóbica interage com os resíduos de gordura enquanto a hidrofílica apresenta afinidade com a água. O conjunto formado recebe a denominação de micela. Um esquema de micela é apresentado abaixo



G = Gordura  
Parte Hidrofóbica — ○ — Parte Hidrofílica



Dodecilbenzeno sulfonato de sódio

## CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS TIPOS DE SUPERFÍCIES

Superfície	Características	Cuidados
	Permeável à umidade, gordura e óleo; difícil manutenção; destruída por alcalinos.	Difícil de higienizar.
Aço carbono	Detergentes ácidos, alcalinos e clorados causam corrosão.	Devem ser galvanizados ou estanhados; usar detergentes neutros.
Estanho	Corroído por alcalinos e ácidos.	Superfícies estanhadas; não devem entrar em contato com alimentos.
Concreto	Danificado por alimentos ácidos e agentes de limpeza	Deve ser denso e resistente a ácidos
Vidro	Liso e impermeável; danificado por alcalinos fortes e outros agentes de limpeza.	Deve ser limpo com detergente neutro ou de média alcalinidade.
Tinta	Depende da técnica de aplicação; danificado por agentes alcalinos fortes.	Algumas tintas são adequadas à indústria de alimentos.
Borracha	Não deve ser porosa; não esponjosa; não é afetada por alcalinos fortes; não atacada por solventes orgânicos e ácidos fortes.	
Aço inoxidável	Geralmente resistente à corrosão; superfície lisa e impermeável resistentes à oxidação e às altas temperaturas; facilmente higienizado.	É caro; certos tipos podem ser corroídos por halogênios.

## Classificação dos tipos de resíduos depositados nas superfícies.

Tipo de resíduo	Sub-classe de resíduos	Exemplos de depósitos
Resíduos inorgânicos	Depósitos sólidos originários da água	Carbonato de cálcio e magnésio.
	Depósitos metálicos	Óxido de ferro, outros óxidos
	Depósitos alcalinos	Filmes formados após enxágue insuficiente e após o uso de detergentes alcalinos.
Resíduos orgânicos	Depósitos de alimentos	Resíduos de alimentos.
	Depósitos de produtos derivados do petróleo	Óleos lubrificantes, graxas e outros produtos de lubrificação.
	Depósitos de produtos não derivados do petróleo	Óleos animais e óleos vegetais.
	Depósitos de material orgânico das atividades da área da saúde	Restos de sangue, etc.....

## Processo de higienização

Manual

Imersão

Máquina Lava Jato tipo Túnel

Equipamentos Spray

Nebulização ou atomização

Sistema de circulação sem desmontagem (CIP)

Sistema de circulação com desmontagem (COP)

## Manual

→ É indicada quando se precisa de um desgaste maior na superfície pelo atrito e onde a higienização mecânica não é aplicável.

→ Em função do contato do manipulador com o produto indica-se o uso de detergentes que possuam média ou de baixa alcalinidade em termos de "hidróxido", ressalta-se ainda, que a temperatura deve ser no máximo 45°C.

→ O tipo de utensílio utilizado, escovas, espátulas e etc., deve ser de baixa resistência, para não provocar fissuras e/ou ranhuras nas superfícies a serem higienizadas.

→ É questionada por apresentar custo incompatível, quando comparada ao tempo gasto e com a sua eficiência, que **está diretamente relacionada com o operador que a executa.**

### Imersão

→ É o procedimento indicado para utensílios, partes desmontáveis de equipamentos e tubulações, tais como válvulas e conexões e, ainda, para o interior de tachos e tanques.

→ Idêntico ao processo manual, e em função do contato do manipulador com os produtos, indica-se detergentes de baixa e de média alcalinidade, sendo que, os produtos responsáveis pelo processo de desinfecção, em geral, são a base de derivados clorados e de iodo.

### Máquina Lava Jato tipo Túnel

→ Nas cozinhas industriais, temos como principal aplicação deste processo a limpeza de bandejas e talheres.

→ Nos laticínios, o processo de higienização de latões é também realizado por máquinas de lava jato tipo túnel.

→ Os produtos detergentes utilizados neste caso, podem ser de alta alcalinidade ou de alta acidez, pois em função da automação e temperaturas mais elevadas (água quente 80°C, vapor em substituição aos sanificantes químicos).

### Equipamentos Spray

→ O processo de higienização por spray pode ser efetuado a baixas (5 a 10 Kgf / cm<sup>2</sup>) ou altas pressões (40 a 60 Kgf / cm<sup>2</sup>).

→ Em geral, o conjunto de limpeza é constituído por uma pistola, bicos injetores, um reservatório para o detergente ou desinfetante e uma bomba que é instalada sobre rodas, o que permite o seu deslocamento dentro das diversas áreas dentro da empresa.

→ Em função do contato do manipulador com as soluções de limpeza, **não deve-se utilizar produtos corrosivos.**

→ Baixas pressões, em geral, são utilizadas em equipamentos, nos tachos, tanques, nos pisos, nos vidros e paredes.

→ Na limpeza de caminhões e áreas externas a empresa, em geral, se utilizam altas pressões. A utilização de alta pressão em áreas de processamento deve ser realizada por pessoal treinado, para evitar danos em partes elétricas e/ou eletrônicas de equipamentos.

### Nebulização ou atomização

→ A principal finalidade deste processo de higienização é a redução a níveis considerados seguros, da microbiota ambiental de uma determinada área da empresa, ou seja, a nebulização ou atomização é utilizada para realizar a desinfecção.

→ O processo utiliza equipamento que gera uma névoa de um sanificante.

→ Deve-se preocupar com o tipo de produto a ser utilizado, ou seja, que não coloque em risco a segurança do manipulador, pois poderá ocorrer contato entre a névoa e o manipulador.

### ETAPAS DA HIGIENIZAÇÃO

#### PROCESSO CONVENCIONAL

→ PRÉ-LAVAGEM

→ LAVAGEM COM DETERGENTES (alcalinos e ácidos)

→ ENXAGÜE

→ DESINFECÇÃO

#### PROCESSO NÃO-CONVENCIONAL

→ ACRESCENTA A ETAPA DE **PRÉ-OXIDAÇÃO** COM SUBSTÂNCIAS ESPECÍFICAS.

## PRÉ-LAVAGEM

Nesta etapa, não existe o uso de detergentes e/ou sanificantes, a responsabilidade da retirada de resíduos é somente da água, por sua ação mecânica.

- Temperatura ideal deste procedimento seja em torno de 40°C, o que evita problemas, como caramelização de carboidratos.
- Ressalta-se que a temperatura efetiva mínima deve ser 5°C acima do ponto de liquefação das gorduras, enquanto que a máxima dependerá do ponto de desnaturação da proteína.
- Segundo ANDRADE e MACEDO (1996) nesta etapa do processo de higienização, ocorre a **remoção de cerca de 90% dos resíduos solúveis em água.**

## LAVAGEM COM DETERGENTES

O detergente pode, atualmente, alcançar a superfície a ser higienizada de várias formas:

i) **na forma de uma solução aquosa**, que é em geral, a mais utilizada.

ii) **incorporado a espuma**

iii) **Incorporado a um gel**

O uso de detergentes é dividido em duas etapas: o uso de **detergentes alcalinos** e de **ácidos**. Entre as etapas existe o enxágüe.

**Detergentes alcalino** visa a **retirada de resíduos protéicos e gordurosos**, os **detergentes ácidos tem a função de retirar resíduos de origem mineral**, principalmente de cálcio e magnésio, que podem provocar incrustações.

## ENXÁGÜE

→ Esta etapa é sempre realizada após o uso de um detergente. Sua finalidade é retirar resíduos do detergente.

→ O monitoramento da presença de resíduos de detergentes, nas superfícies higienizadas, pode ser realizado através da análise da água de enxágüe.

→ Utiliza-se substâncias químicas, denominadas indicadores, que alteram sua cor em função do pH.

\*\*\* Por exemplo, a **fenolftaleína** pode indicar a **presença de resíduos de detergentes alcalinos**, pois acima do pH 8,3 assume a coloração rosa e abaixo deste pH se torna incolor.

\*\*\* A presença de **detergentes ácidos** pode ser avaliada pelo **indicador vermelho de metila**, que em pH maior que 4,4 assume cor amarela, enquanto, em pH menor que 4,4 assume a cor vermelha.

## DESINFECÇÃO

→ A desinfecção é a última etapa a ser realizada no processo de higienização.

→ Sua realização é indispensável.

→ Ressalta-se que, para obtenção de um procedimento de desinfecção eficiente, o processo de retirada de resíduos deve também ser realizado de forma eficiente, pois resíduos de alimentos ou incrustações minerais protegem o microrganismo da ação do sanificante.

→ Enquanto a pré-lavagem e a lavagem com uso de detergentes é efetuada logo após o uso dos equipamentos, a desinfecção deve ser realizada antes da utilização

→ Podemos afirmar que existem basicamente dois processos de desinfecção o **físico** e o **químico**.

## Detergentes

Segundo ANDRADE e MACÊDO (1996) e MARRIOT (1995) consideram-se como funções de um detergente ideal:

saponificação, emulsificação, molhagem, penetração, suspensão, enxaguagem, abrandamento, solubilização de minerais, solubilidade, corrosividade, segurança.

## Funções dos principais detergentes.

Agentes	Funções Principais
Alcalinos	Deslocamento de resíduos por saponificação. Solubilização de proteínas.
Fosfatos	Deslocamento de resíduos por emulsificação. Abrandamento da água. Suspensão de resíduos.
Ácidos	Controle de depósitos minerais. Abrandamento da água.
Complexantes	Abrandamento da água. Controle de depósitos minerais. Suspensão de resíduos.
Tensoativos	Emulsificação; Molhagem; Penetração; Suspensão. Diminui a tensão superficial da água.
Enzimáticos	<b>Lípase</b> - Decomposição de lipídeos. <b>Protease</b> - Decomposição de proteínas

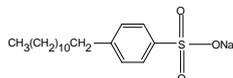
## EXEMPLOS DE DETERGENTES

**ALCALINO:** Hidróxido de sódio - NaOH  
Carbonato de sódio - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (soda ash)  
Bicarbonato de sódio - NaHCO<sub>3</sub>

**ÁCIDO:** Ácido Nítrico - HNO<sub>3</sub>  
HCl  
H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

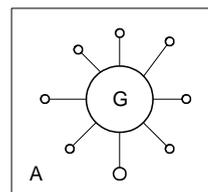
**COMPLEXANTES:** EDTA (NaCOOCH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>N(NaCOOCH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>  
Gluconato de sódio em 3% de NaOH  
Hexametáfosfato de sódio

**TENSOATIVOS:**



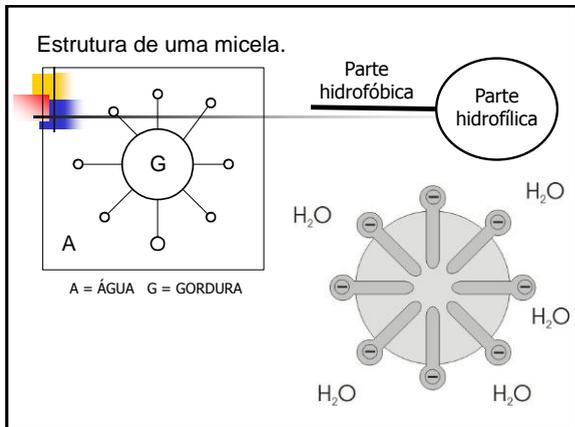
Dodecilbenzeno sulfonato de sódio.

A **fração hidrofóbica** interage com os **resíduos de gordura**, enquanto a **hidrofílica** apresenta **afinidade com a água**. O conjunto formado recebe a denominação de micela,



G = Gordura A = Água

Parte hidrofílica      Parte hidrofílica



**Processo químico:** Ozônio, derivados clorados e dióxido de cloro, etc....

→ **RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA:**

\*\* Sua utilização é recente.

\*\* **Questionamentos ao seu uso:**

- atua somente à nível superficial. A turbidez impede sua ação.
- sua eficiência decresce com o tempo de utilização da lâmpada.
- não manutenção de residual, o que permite futuras recontaminações da água.
- custo, que atualmente está muito acima do cloro e do ozônio.

## DERIVADOS CLORADOS

### CLORO

→ NÃO EXISTE A SUBSTÂNCIA “**CLORO**”, NÃO EXISTE A TERMINOLOGIA NO PONTO DE VISTA QUÍMICO.

→ NÃO EXISTE “**CLORO**” NA NATUREZA, EXISTEM SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUE POSSUEM O ELEMENTO QUÍMICO “CLORO” NA SUA ESTRUTURA QUÍMICA.

→ POR EXEMPLO: CLORETO (Cl<sup>-</sup>).

→ NÃO EXISTE GÁS CLORO (Cl<sub>2</sub>) NA NATUREZA, É UM PRODUTO DE REAÇÕES QUÍMICAS.

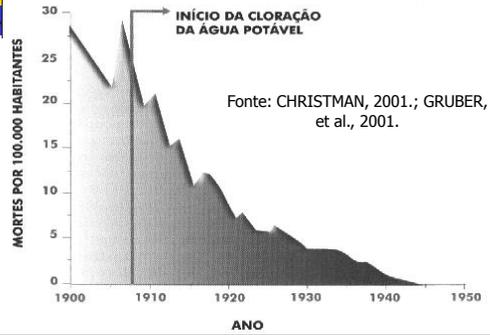
### Estruturas químicas dos principais compostos clorados.

Compostos clorados inorgânicos	Teor (%)	Fórmulas
Hipoclorito de sódio	10-12	NaClO
Hipoclorito de cálcio	64	Ca(ClO) <sub>2</sub>
<b>Gás cloro</b>	<b>100</b>	<b>Cl<sub>2</sub></b>
Compostos clorados orgânicos		Fórmulas
Ácido tricloro isocianúrico	90	
Dicloroisocianurato de sódio	56 (**) 60 (*)	

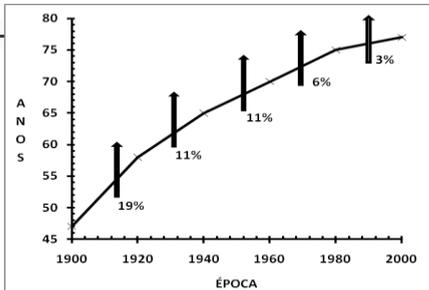
## DERIVADOS CLORADOS

**IMPORTÂNCIA DO USO DE DERIVADOS CLORADOS PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DA HUMANIDADE.**

Redução do número de casos fatais de febre tifóide nos Estados Unidos de 1900 a 1950 após implantação de sistema de desinfecção pelo uso de derivados clorados.

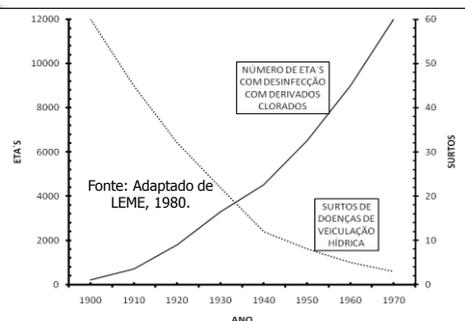


Crescimento da expectativa de vida nos USA após a utilização do processo de desinfecção de água.



Fonte: CHRISTMAN, 2001.; GRUBER, et al., 2001.

Médias anuais de surtos de doenças de veiculação hídrica, entre 1920 e 1960, relacionadas ao número de ETAs com cloração, nos Estados Unidos.



→ O processo de purificação da água através da filtração e cloração foi considerado pelas revistas "*Life*" e "*Veja*", edição especial do Milênio, como um dos 100 fatos (46º) que mudaram o mundo de 1001 até hoje, e talvez o avanço mais importante do milênio na área de saúde pública.

→ Hoje sabe-se que nos países desenvolvidos esse procedimento é responsável diretamente pelo aumento da expectativa de vida da população em cerca de 50%.

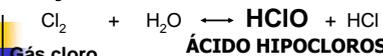


**Paracelsus – 1493 a 1541**

“Todas as substâncias são venenos e não existe nenhuma que não seja. O que diferencia o medicamento de um veneno é a dose.”

## DERIVADOS CLORADOS ORGÂNICOS e DERIVADOS CLORADOS INORGÂNICOS

### Reações de derivados clorados na água

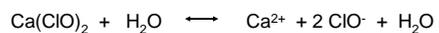
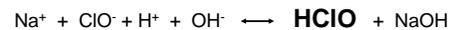


Gás cloro

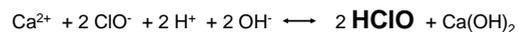
ÁCIDO HIPOCLOROSO

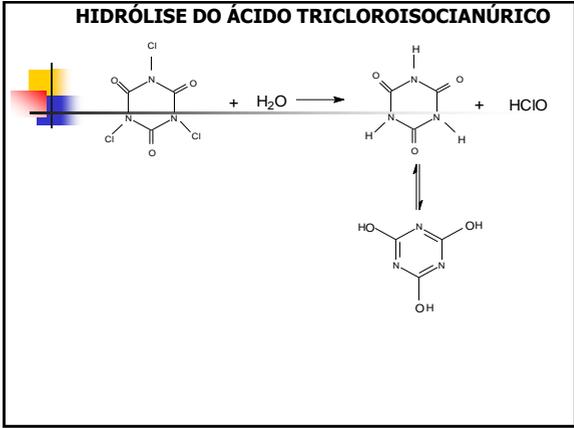
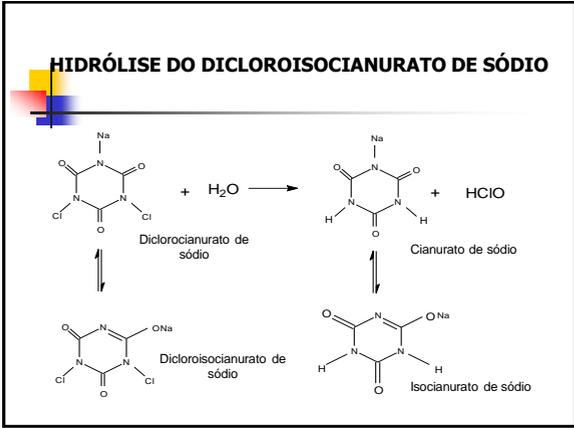


(Hipoclorito de sódio)



(Hipoclorito de cálcio)

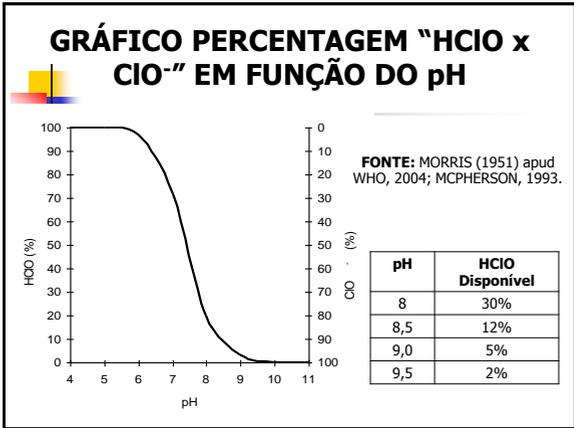




### AÇÃO BACTERICIDA X DERIVADOS CLORADOS

A ação oxidante e sanificante do cloro é controlada pelo **ácido hipocloroso (HClO)**, que é um produto da hidrólise da substância clorada

O dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>) é derivado clorado **que não hidrolisa** em solução aquosa, sendo que sua ação sanificante é associada somente à sua molécula

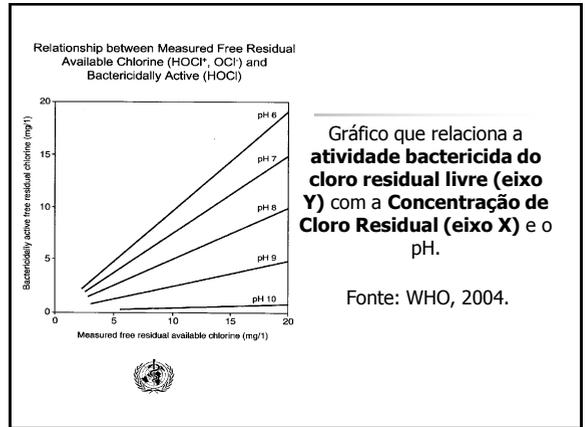
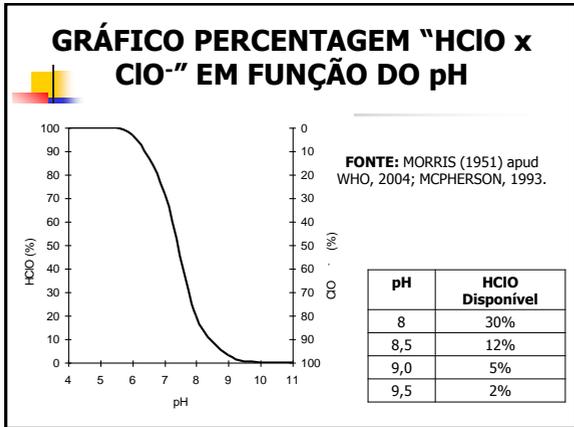






Valor do pH da solução a 1%.

Derivado clorado	pH da solução a 1%
Hipoclorito de sódio	11,5 – 12,5
Hipoclorito de cálcio	10,5 – 11,5
Dicloroisocianurato de sódio	6 – 8
Ácido tricloroisocianúrico	2,7-2,9



### Poder bactericida do íon ClO<sup>-</sup>

**O ácido hipocloroso HClO é o agente mais ativo na desinfecção, e o íon hipoclorito é praticamente inativo.**  
 (RICHTER, AZEVEDO NETO, 1991)

"...Tanto o ácido hipocloroso como o íon hipoclorito, denominados de cloro residual livre, são fundamentais para a inibição do crescimento bacteriano. Porém, o **ácido hipocloroso possui uma ação bacteriana mais eficiente do que o OCl<sup>-</sup>**, pela sua permeabilidade à membrana celular. Em determinadas condições, o **OCl<sup>-</sup> é apenas cerca de 2% tão bactericida como o HClO.**"  
 (CETESB, 1994)

"...HOCl is completely dissociated above pH 10 when the chlorine concentration is less than 5,000 mg/L. Speciation is important because the **disinfection efficiency of HOCl is approximately 80 to 200 times as strong as that of OCl<sup>-</sup>.**" (BLOCK, 2001)

"...Acima de 8,5 a concentração do íon hipoclorito (OCl<sup>-</sup>) é proporcionalmente maior, **sendo este cerca de 100 vezes menos eficiente na inativação de microrganismos que o HClO.**" (EPA, 1999; DI BERNARDO, 1993 apud MARNÓ, 2005).

→ Preparar 10L de uma solução diluída de derivado clorado a 0,5% ou 5000 ppm.

→ Derivado clorado líquido concentrado (HPS – hipoclorito de sódio) (5%).

$$\text{PARTES TOTAIS DE ÁGUA} = \frac{\text{concentração produto referência (\%)}}{\text{concentração da solução a preparar}} - 1$$

$$\text{PARTES TOTAIS DE ÁGUA} = \frac{5\%}{0,5\%} - 1 = 10 - 1 = 9 \text{ partes}$$

Para preparar 10L (10.000 mL) de solução de HPS a 0,5% partindo de uma solução concentrada de HPS<sub>conc</sub> a 5%

Em um balde coloco **1000 mL de HPS<sub>conc</sub>** (1 parte) a **5%** e **9000 mL de água** (9 partes)

→ Preparar 1 L de uma solução diluída de derivado clorado a 0,5% ou 5000 ppm.

→ Derivado clorado doméstico líquido (HPS – hipoclorito de sódio) – Água Sanitária - (2,0%).

$$\text{PARTES TOTAIS DE ÁGUA} = \frac{\text{concentração produto referência (\%)}}{\text{concentração da solução a preparar}} - 1$$

$$\text{PARTES TOTAIS DE ÁGUA} = \frac{2\%}{0,5\%} - 1 = 4 - 1 = 3 \text{ partes}$$

Para preparar 1 L (1000 mL) de solução de HPS a 0,5% partindo de uma solução concentrada de HPS<sub>conc</sub> a 2%

Em um balde coloco **250 mL de HPS<sub>conc</sub>** (2%) (1 parte) a **em 750 mL de água** (3 partes)

Preparar 1 L de solução a 0,5% (5000 mg/L) com derivado clorado em pó.

→ Produto sólido DCIS (dicloroisocianurato de sódio) a 35%.

Fórmula para cálculo da massa do produto concentrado para preparar 1000 mL (1L) de solução

$$\text{MASSA DO PRODUTO SÓLIDO} = \frac{\text{CONC. SOLUÇÃO A PREPARAR (\%)}}{\text{CONC. PRODUTO SÓLIDO REFERÊNCIA (\%)}} \times 1000$$

$$\text{MASSA DO PRODUTO SÓLIDO} = \frac{0,5\%}{35\%} \times 1000 = 0,0142857 \times 1000 = 14,2857 \text{ g}$$

LOGO, **adicione 14,3 g** do derivado clorado sólido em **1.000 mL (1 L)** de água ou **143 g** em **10 L de água** para se obter uma solução a 0,5% ou 5.000 ppm (mg/L).

## OUTRO EXERCÍCIO

PREPARAR 5 L DE SOLUÇÃO SANIFICANTE COM CONCENTRAÇÃO DE 250 ppm, TENDO COMO REFERÊNCIA UMA SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO (HPS) 2,0%.

$$\text{PARTES TOTAIS DE ÁGUA} = \frac{\text{concentração produto referência (\%)}}{\text{concentração da solução a preparar}} - 1$$

$$\text{PARTES TOTAIS DE ÁGUA} = \frac{2}{0,0250} - 1 = 80 - 1 = 79$$

$$\begin{array}{r} 5000 \text{ mL} \quad - 80 \text{ partes} \\ X \quad \quad \quad - 79 \text{ partes} \end{array}$$

**X = 4937,5 mL de água**

LOGO, DA SOLUÇÃO DE HPS 2% VOU UTILIZAR =

$$5000 \text{ mL (total)} - 4937,5 \text{ mL (água)} = \underline{62,5 \text{ mL de HPS.}}$$

Volumes das colheres para administração das formas líquidas por via oral:

Volume/Peso	Xarope	Soluções aquosas
Colher de sopa 15 ml	20 g	15 g
Colher de sobremesa 10 ml	15 g	10 g
Colher de chá 5 ml	7 g	5 g
Colher de café 2,5 ml	3,5 g	2,5 g

O volume das gotas depende das forças tensoactivas inerentes à própria solução, mas em geral:

1 grama de solução aquosa (= 1 ml) 20 gotas

1 grama de solução alcoólica 60 gotas

1 grama de solução de éter 90 gotas

## Cálculo da concentração de CRL em 1 gota

2 gotas por Litro de Água

Princípio ativo = 2,5% de NaClO

1% → X mg/L

$$1 \times \frac{\text{g}}{100 \text{ mL}} = 1 \times \frac{10^3 \text{ mg}}{10^2 \times 10^{-3} \text{ L}} = \frac{10^3 \times 10^1 \text{ mg}}{\text{L}} = 10^4 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$10^4 = 10.000$$

$$\times 10.000$$

$$2,5\% \text{ -----} \rightarrow 25.000 \text{ mg/L}$$

2 gotas por Litro de Água

Princípio ativo = 2,5% de NaClO

1 gota = 0,05 mL

2 gotas = 0,10 mL

$$\frac{25000 \text{ mg}}{X} \text{ -----} \frac{1000 \text{ mL}}{0,10 \text{ mL}}$$

$$X = 2,5 \text{ mg de CRL}$$

1 colher de café = 2,5 mL

$$\frac{25000 \text{ mg}}{X} \text{ -----} \frac{1000 \text{ mL}}{2,5 \text{ mL}}$$

$$X = 62,5 \text{ mg de CRL}$$

1 colher de chá (5 mL) → 125 mg CRL/L

## Fator C.t

■ **C (Concentração em ppm) x t (tempo em minutos) = 9600**

■ Exemplos para levar a morte o *Cryptosporidium*

1 ppm CRL x 9600 min ( 160 horas) = 9600 Ct

10 ppm CRL x 960 min ( 16 horas) = 9600 Ct

40 ppm CRL x 240 min ( 4 horas) = 9600 Ct

100 ppm CRL x 96 min (1 h 36 min) = 9600 Ct

### Tempo de inativação de microrganismos pelo processo de cloração de água.

Microrganismos	Tempo
<i>E. coli</i> O157:H7 (Bactéria)	Menor que 1 minuto
Hepatite A (Vírus)	Acima de 16 minutos
<i>Giardia</i> (Parasita)	Acima de 45 minutos
<i>Cryptosporidium</i> (Parasita)	Acima de 9600 minutos (6,7 dias)

\* 1ppm (1mg/L) CRL em pH 7,5 e 77°F (25°C)  
Fonte: CDC, 2003.

### Comparação da eficácia de diversos sanificantes, para principais agentes patogênicos com relação ao Ct.

Microrganismo	Valores de CT			
	CRL pH 6-7	Cloraminas inorgânicas pH 3-9	Dióxido de cloro pH 6-7	Ozônio pH 6-7
<i>Escherichia coli</i>	0,03-0,05	95-180	0,4-0,75	0,02
Poliovírus tipo 1	1,1-2,5	768-3740	0,2-6,7	0,1-0,2
Rotavírus	0,01-0,05	3806-6476	0,2-2,1	0,006-0,06
Cistos de <i>Giardia lamblia</i>	47-150	2200 <sup>b</sup>	26 <sup>b</sup>	0,5-0,6
<i>Cryptosporidium parvum</i>	7200 <sup>c</sup>	7200 <sup>b</sup>	78 <sup>d</sup>	5-10 <sup>b</sup>

Os valores de Ct correspondem a 99% de inativação a 5°C, exceto quando se indica outra informação. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) requer mais de 99% para os vírus e *Giardia*. **b** 25°C, 99,9% de inativação em pH 6-9. **c** 25°C e pH 6-9. **d** 25°C e 90% de inativação.

### Os tempos estão baseados em 99,9% inativação de cistos de *Giardia* por derivado clorado, pH 7,5 a 25°C.

Inativação de *Giardia* que contaminou a água após um acidente de contaminação fecal.

Nível de Cloro Residual (ppm)	Tempo de desinfecção
1,0	45 minutos
2,0	25 minutos
3,0	19 minutos

CT para *Giardia* é 45.

### Atividade dos Compostos Clorados sobre microrganismos

Microrganismo	Grau de atividade		
Bactérias		+++	Eficaz
	Gram +	+ + +	Moderadamente eficaz
	Gram -	+ + +	Baixa eficácia
Fungos e leveduras		---	Ineficaz
Vírus	+ +/- -		
Esporos acterianos	+ + -		

Fonte: LEVER INDUSTRIAL, sd.

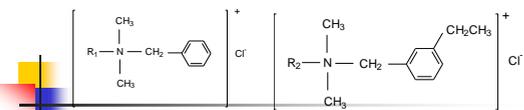
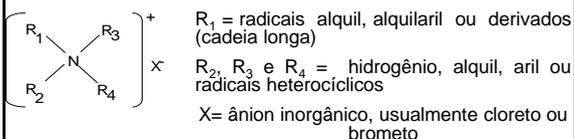
### INDICAÇÃO DE NÍVEIS DE CRT, PARA ALGUMAS APLICAÇÕES

APLICAÇÃO	Concentração mg CRT/L	pH	Temperatura (°C)	Tempo (min)
Abastecimento público (***)	0,2-2,0	6,0-9,5	20-25	15
Cloração industrial	5,0 –7,0	6,8-7,0	20-25	15
Resfriamento de enlatados	5,0-7,0	6,8-7,0	20-25	5
Sanificação de equipamentos	100	7,5-8,5	20-25	15-30
Imersão/ Circulação				
Aspersão / nebulização	200	7,5-8,5	20-25	1-2
Redução microbiana de superfícies de alimentos	50-200	7,5-8,5	20-25	30

### QUATERNÁRIO DE AMÔNIO

Os compostos quaternários de amônio são agentes tensoativos catiônicos que apresentam uma atividade germicida mais relevante do que sua capacidade de atuar como detergente

A estrutura de um átomo de nitrogênio ligado covalentemente a 4 grupos alquil ou aril, resulta na formação de uma carga positiva no átomo de nitrogênio. Independente do pH o quaternário de amônio mantém a carga positiva, diferenciando dos tensoativos anfótericos.



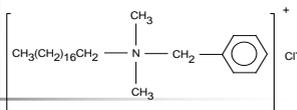
R<sub>1</sub> = 60% C14, 30% C16, 5% C12, 5% C18

R<sub>2</sub> = 68% C12, 32% C14

Fonte: BARUTHA, BURNETT, et al., 1999.

#### Estrutura química dos QUAT's

→ Os grupos alquil que constituem a estrutura do quaternário de amônio são escolhidos em função da sua atividade sobre microrganismos, por exemplo, **fungos/leveduras são mais sensíveis ao C12**, **bactérias gram-positivas ao C14** e **bactérias gram-negativas são mais sensíveis ao C16**.



Cloreto de Benzalcônio

(Cloreto de benzil, dimetil, alcônio)



$$\left[ \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{N}}} \right]^+ \text{Cl}^-$$

**AVLON AFFIRM POSITIVE LINK 650GR**  
Affirm Positive Link Conditioner (para cabelos médios ou grossos) é aplicado imediatamente após o enxágue do Creme Relaxer Affirm. Neste estágio o cabelo ainda está alcalino (pH 10,0) e as cutículas parcialmente abertas permitem a penetração efetiva de Micro e Macro condicionadores. Restaura o pH normal dos cabelos. As cutículas são realinhadas cuidadosamente, firmadas e seladas. Modo de Uso Enxágue o cabelo com Affirm 5 in 1 Reconstructor se o cabelo for fino e sem vida; Positive Link para cabelos médio a grosso; Uma mistura meio a meio de 5 in 1 Reconstructor e Positive Link se o cabelo estiver muito danificado. Espere 5 minutos e enxágue bem o cabelo. Composição Água, Glicerina, Ureia, Álcool Cetearílico, Colágeno Hidrolisado, Dimeticona, Óleo Mineral, Dimetil estearamina, **Cloreto de estearalcônio**, Ácido Cítrico, Estearoanfocetato de Sódio, Poliquatérnio-10, Alcool Benzílico, Etossulfato de Isoestearil Etilimidazolinio, Estearato de Glicerila, Estearato de PEG-100, Cetet-20, Fragrância, EDTA Tetrasódico, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolina-3-ona e 2-metil-4-isotiazolina-3-ona.

**Cloreto de Estearalcônio**  
(Cloreto de trimetil, alcônio)



$$\left[ \text{C}_{16}\text{H}_{33} - \text{N} \left( \text{C}_5\text{H}_4 \right) \right]^+ \text{Cl}^-$$

**Pastilhas Cepacol**  
Cloreto de Cetilpiridínio - 1,34 mg  
100 Pastilhas  
Máquina a tableta, programação automática e produção e refiladas.

**Cloreto de cetilpiridínio**  
(Cloreto de hexadecilpiridínio)



$$\left[ \text{C}_{16}\text{H}_{33} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{N}}} \right]^+ \text{Br}^-$$

**Brometo de cetiltrimetil amônio**

A diferença de ação dos QUAT's para os compostos iodados e clorados **está na formação de um filme bacteriostático sobre as superfícies** que sofreram a aplicação de um quaternário de amônio.

➔ Ressalta-se que, em níveis menores que **50 mg / L de QUAT** e em baixas temperaturas, sua ação bactericida é alterada e se torna mais seletiva.

Sua **eficiência é menor** sobre bactérias Gram-negativas como enterobactérias (como *Escherichia coli*, *Salmonella*) e psicrotróficos, **quando comparados às Gram-positivas** como espécies de *Staphylococcus* e *Streptococcus*.

➔ A Incorporação de EDTA, nos quaternários de amônio leva a um aumento da atividade bactericida dos QUAT's sobre os microrganismos Gram negativos.

➔ Esta maior atividade é função da propriedade quelante do EDTA sobre compostos constituintes da parede celular, o que facilita a penetração dos QUAT's através da membrana.

➔ A presença de sais de cálcio e magnésio, água dura, leva a uma redução da atividade dos QUAT's.

Entende-se que, os níveis indicados, para uso em processos de desinfecção na indústria de alimentos, se situam numa faixa de 300 a 400 mg/L de QUAT's.

Atividade dos QUAT's sobre microrganismos.

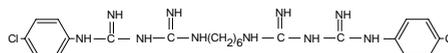
Microrganismo	Grau de atividade
Bactérias	
Gram +	+ + +
Gram -	+ - -
Fungos e leveduras	+ + +
Vírus	+ - -
Esporos bacterianos	- - -

+++ Eficaz                      ++ - Moderadamente eficaz  
 +- - Baixa eficácia      - - - Ineficaz  
 Fonte: LEVER INDUSTRIAL, sd.

### CLORHEXIDINA

A clorhexidina é um derivado da série da biguanida com os grupamentos N<sup>1</sup>, N<sup>5</sup> substituídos. Sendo considerada o agente germicida mais eficiente da série.

A presença de sais de cálcio e magnésio, água dura, inativa a clorhexidina por precipitação. Sua utilização junto com tensoativos catiônicos e não iônicos melhora a sua ação de molhagem e penetração.



Clorhexidina - 1,6-di(4-clorofenildiguanida)hexano  
 Bis [5-(p-clorofenil-biguanida)] 1,1-hexametileno

**Sabonete com Clorexidina 2%** - Sabonete líquido combinado com agente antisséptico de amplo espectro de ação microbicida – Digluconato de Clorexidina 2%.

**Sabonete com Clorexidina 4%** - Sabonete líquido combinado com agente antisséptico de amplo espectro de ação microbicida – Digluconato de Clorexidina 4%.

Este derivado da biguanida apresenta baixa toxicidade em animais e para o homem, não provoca danos à pele, membranas e mucosas de manipuladores nas concentrações que apresentam efeito germicida.

- Em níveis laboratoriais demonstrou-se que a clorhexidina inibe o crescimento de bactérias Gram-negativas e positivas, em diluições relativamente altas.
- Demonstrou-se também que o diacetato de clorhexidina é mais efetivo que o cloreto de benzalcônio, fenol e iodóforos.

Para desinfecção de equipamentos e utensílios, podemos indicar a mesma diluição de 1:3000 de uma solução concentrada de digluconato de clorhexidina a 20%.

- A imediata ação bactericida da clorexidina (15") supera com vantagem as soluções à base de iodo e triclosan (irgasan).
- O seu uso regular resulta num efeito cumulativo.
- O produto mantém atividade, mesmo na presença de sangue, e é menos irritante que o PVPI, o que o coloca em vantagem quando comparado.
- Dentre as suas principais aplicações, destacamos: degermação das mãos e antebraço da equipe; preparo da pele (pré operatório e procedimentos invasivos); lavagem simples das mãos.

Médias de reduções decimais (RD) da microbiota presente nas mãos de manipuladores pela ação dos agentes sanificantes.

Produtos	Médias de RD
Clorhexidina	2,16
Iodóforo	1,93
Derivado fenólico	1,89
Extrato "grape fruit"	1,63

Fonte : CARDOSO, 1993.

Médias de reduções decimais (RD) de suspensões de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* nas mãos, pela ação de agentes sanificantes.

Produtos	Médias de RD
Clorhexidina	2,16
Iodóforo	1,93
Derivado fenólico	1,89
Extrato "grape fruit"	1,63

Fonte : CARDOSO, 1993.

### Álcool (Etílico)

- Mecanismo de ação - desnaturação de proteínas.
  - Espectro de ação - são bactericidas, tuberculocidas, fungicidas e virucidas mas não são esporicidas.
  - Concentração de uso - álcool etílico, 70% (p/v).
  - O seu uso é restrito pela falta de atividade esporicida, rápida evaporação e inabilidade em penetrar na matéria proteica.
- É recomendável para desinfecção de nível médio de artigos e superfícies, com tempo de exposição de 10 minutos, sendo recomendáveis 3 aplicações intercaladas pela secagem natural. Não é recomendado para borracha, plásticos e cimento de lentes.
- A exposição do artigo ao produto deverá ser realizada por fricção e não por imersão, uma vez que o álcool evapora rapidamente.

- Resultados obtido no processo de desinfecção de mãos previamente contaminadas com *S. aureus* e *E. coli*.

Sanificante	<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Escherichia coli</i>		
	Nº de microrganismos viáveis após o uso do produto(*)	Porcentagem de remoção	Número de reduções decimais	Nº de microrganismos viáveis após o uso do produto (*)	Porcentagem de remoção	Número de reduções decimais
* Média de 6 repetições.						
PVP-I 10%	1,9 x 10 <sup>2</sup>	99,9873	3,90	3,0 x 10 <sup>2</sup>	97,5000	1,62
Álcool etílico 70%	1,8 x 10 <sup>3</sup>	99,8800	2,92	1,8 x 10 <sup>2</sup>	98,5000	1,82
Gel alcoólico na 4%	6,0 x 10 <sup>3</sup>	99,6000	2,39	1,4 x 10 <sup>2</sup>	98,8333	1,93
Chlorhexidina 4%	7,3 x 10 <sup>4</sup>	95,1333	1,30	5,6 x 10 <sup>2</sup>	95,3333	1,33
Sabonete líquido	6,1 x 10 <sup>4</sup>	95,9333	1,38	7,4 x 10 <sup>2</sup>	93,8333	1,21
Controle	1,5 x 10 <sup>6</sup>	-	-	1,2 x 10 <sup>4</sup>	-	-

Fonte: Adaptado de HERNANDES, MELLO, SANT'ANA, et al., 2000.

**As pessoas que vencem neste mundo  
são as que procuram as circunstâncias  
de que precisam e, quando não as  
encontram, as criam."**

**Bernard Shaw**



**OBRIGADO PELA ATENÇÃO !!  
PROF. JORGE MACÊDO**

**[j.macedo@terra.com.br](mailto:j.macedo@terra.com.br)**  
**[jmacedo@fiemg.com.br](mailto:jmacedo@fiemg.com.br)**  
**[barrosdemacedo@gmail.com](mailto:barrosdemacedo@gmail.com)**  
**[www.jorgemacedo.pro.br](http://www.jorgemacedo.pro.br)**  
**[www.aquaseguas.com.br](http://www.aquaseguas.com.br)**