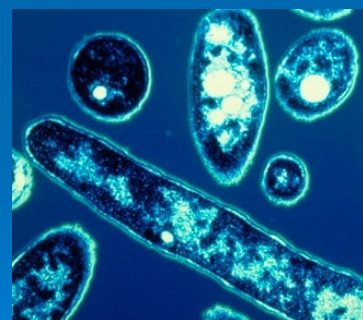


JACÚZIS

as boas práticas para controlo de riscos

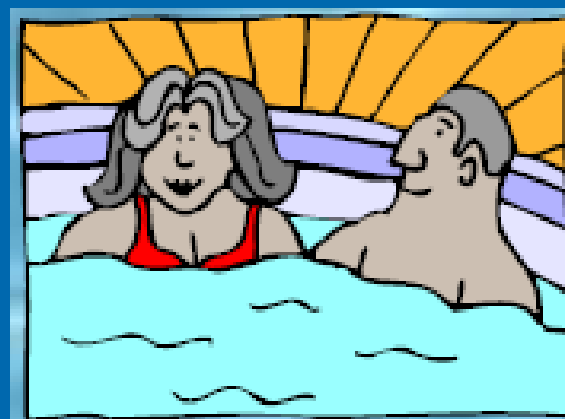


Patrícia Pacheco | António Sousa Esteves



PARTICULARIDADES DE UM JACÚZI

- Utilização nas posições de sentado ou deitado, dentro de água até ao pescoço
- Profundidade média de 0,6-1,0 m
- Tempo de permanência de 10-20 min
- Temperatura da água de 30-40 °C
- Água em constantes recirculação, desinfecção e filtração
- Razão elevada entre o número de banhistas e o volume de água
- Circuito de água com jactos de água com ar, para hidromassagem, e opcionalmente um circuito independente para insuflação de ar





NÃO INCLUI

tanques
de hidroterapia



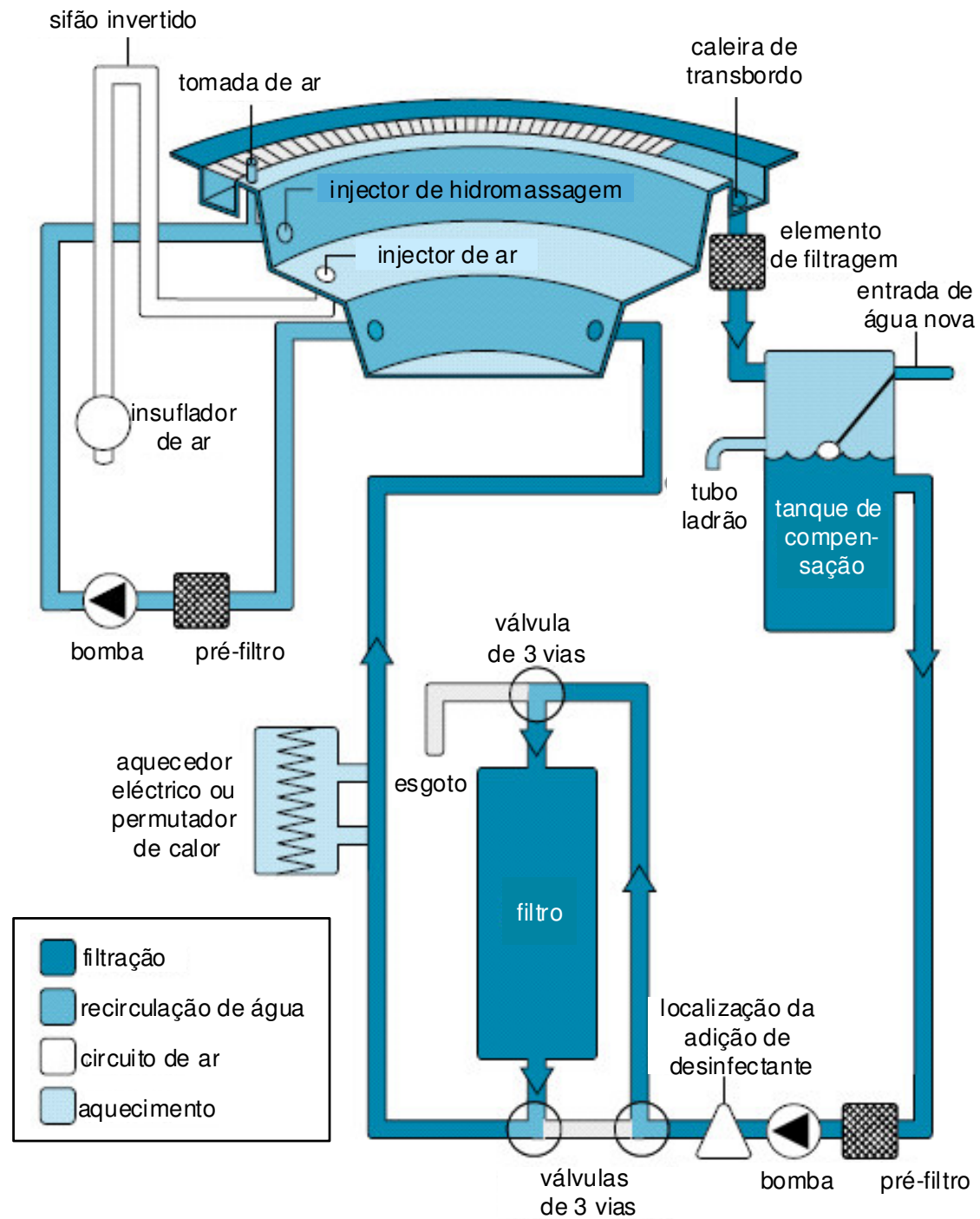
banheiras de
hidromassagem



tinas de hidromassagem
para pés



tanques
de flutuação





RISCOS ASSOCIADOS A JACÚZIS

riscos microbiológicos

- Legionelas
- Pseudomonas
- Micobactérias
- Amibas
- Outras infecções potenciais



riscos não infecciosos

- Afogamento
- Risco térmico
- Risco químico
- Risco eléctrico
- Escorregamentos e quedas
- Espaços confinados
- Aprisionamento



RISCOS MICROBIOLÓGICOS

Legionelas

Surto epidémico das doenças devidas a legionelas relacionados com jacúzis existentes em centros de lazer, hotéis, casas de férias, navios de cruzeiro e em exposições.

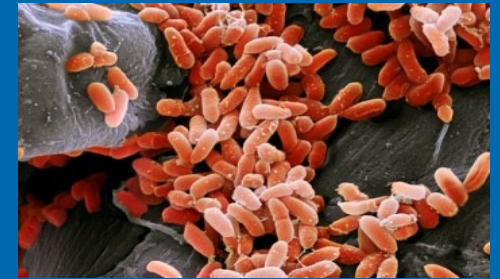


- Jacúzis novos em exposição numa feira holandesa de flores, em 1999. Origem de um dos maiores surtos epidémicos mundiais de doença dos legionários tendo havido 188 casos.
- Na Bélgica, ainda em 1999, um surto de 93 casos de doença dos legionários foi considerado ter ficado a dever-se à demonstração de jacúzis numa feira tendo afectado empregados do stande, pessoal técnico e visitantes.



RISCOS MICROBIOLÓGICOS

Pseudomonas



Foram descritos numerosos surtos de foliculite causados por *Pseudomonas aeruginosa* associados a jacúzis.

Factores favorecedores

- Tempo mais prolongado de imersão na água.
- Estado mais acentuado de contaminação da água.
- As crianças e os adultos jovens apresentam maior susceptibilidade.



RISCOS MICROBIOLÓGICOS

Mycobacterium avium e micobactérias semelhantes



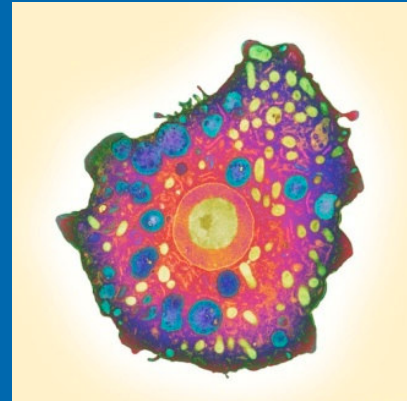
As espécies de *Mycobacterium* são comuns na água.

A doença respiratória em relação com jacúzis tem sido associada a micobactérias não-tuberculosas em particular à *Mycobacterium avium*.



RISCOS MICROBIOLÓGICOS

Amibas



A *Naegleria fowleri* é uma amiba encontrada na água quente, sendo uma causa rara de meningite.

Espécies de *Acanthamoeba* são comuns na água, incluindo na das piscinas. Aparecem particularmente associadas ao uso de lentes de contacto na produção de queratite. Também podem provocar encefalite.



RISCOS MICROBIOLÓGICOS

outras infecções potenciais

Nos jacúzis, como não há habitualmente ingestão de água, é reduzida a possibilidade de transmissão de infecções gastrointestinais ao contrário do que se pode passar nas piscinas.

Admite-se que os vírus *Herpes* possam permanecer no ambiente dos jacúzis e causar infecções, se não houver adequado tratamento da água.

Os estafilococos e o *Molluscum contagiosum* podem ser transmitidos nos vestiários.



MONITORIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

rotina de colheita de amostras para detecção de microrganismos indicadores

- Mensalmente:
 - Germes totais (a 37 °C após 24 h de incubação)
 - Coliformes totais
 - *Escherichia coli*
 - *Pseudomonas aeruginosa*
- Trimestralmente:
 - Legionelas



De acordo com a avaliação do risco, maior frequência se necessário.



MONITORIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

interpretação dos resultados de pesquisa de legionelas

Número de ufc/l	Interpretação
$< 10^2$	Controlado
$\geq 10^2$ a $\leq 10^3$	Esvaziar, limpar e desinfetar. Reavaliar o risco e rever as medidas de controlo. Levar a cabo as medidas correctivas necessárias. Encher de novo e proceder a análises no dia a seguir e duas a quatro semanas mais tarde.
$> 10^3$	Encerrar de imediato. Excluir o acesso do público à área da instalação. Desligar o funcionamento do jacúzi. Descontaminar com 50 mg/l de cloro residual livre, em recirculação durante uma hora, ou equivalente. Esvaziar, limpar e desinfetar. Reavaliar o risco e rever as medidas de controlo. Levar a cabo as medidas correctivas necessárias. Encher de novo e proceder a análises no dia a seguir e duas a quatro semanas mais tarde. Manter fechado até que não sejam detectadas legionelas e que a avaliação do risco seja satisfatória.



MONITORIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

recomendações de actuação em função dos resultados

Resultado microbiológico	Acção a desenvolver
Germes totais a 37 °C às 24 h \leq 100 ufc/ml	Se a contagem de colónias for igual ou inferior a 100 ufc/ml a situação, em princípio, estará controlada mas torna-se imprescindível relacionar este resultado com o dos outros parâmetros microbiológicos e químicos e proceder em conformidade.
Germes totais a 37 °C às 24 h $>$ 100 ufc/ml	Verificar o sistema de tratamento e os registos das determinações, imediatamente, e implementar a medida correctiva julgada necessária.
Coliformes totais \leq 10 ufc/100 ml	Uma contagem de coliformes totais até 10 ufc/100 ml é aceitável desde que os valores de pH e do desinfectante residual estejam dentro dos intervalos recomendados, não esteja presente a <i>E. coli</i> e o número de germes totais seja igual ou inferior a 100 ufc/ml.
Coliformes totais $>$ 10 ufc/100 ml	É indicativo de que o programa de desinfecção é ineficaz. Deve-se proceder à reavaliação do sistema, colocar o jacúzi fora de serviço, esvaziá-lo, limpá-lo e desinfectá-lo, antes de nova colheita para análise.
<i>P. aeruginosa</i> ou <i>E. coli</i> ($>$ 0 ufc/100 ml)	Colocar o jacúzi fora de serviço e proceder como descrito no parágrafo anterior.
<i>Cryptosporidium</i> ou <i>Giardia</i>	Encerrar o jacúzi e procurar aconselhamento técnico acerca dos procedimentos apropriados de desinfecção.



RISCOS NÃO INFECCIOSOS

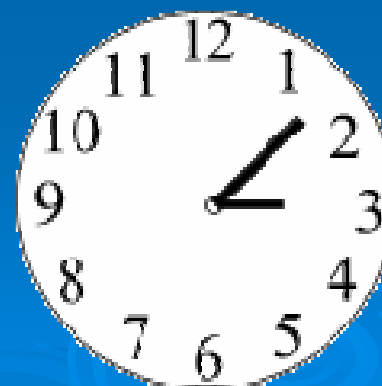
- Afogamento

- Crianças
 - ausência de cobertura e de vedação
 - cobertura ou vedação inadequadas
 - prisão por sucção

- Risco térmico – exposição excessiva ao calor

- Grávidas
- Doentes cardíacos
- Doentes convulsivos

Relógio, bem visível a partir do jacuzzi





RISCOS NÃO INFECCIOSOS

risco químico

Acção do cloro e, ou, do bromo sobre diversas moléculas orgânicas azotadas. Ligação de átomos de cloro e, ou, de bromo ao carbono.



Tri-halometanos

clorofórmio
bromofórmio
bromodiclorometano
dibromoclorometano

Oxidação do azoto amoniacal pelo ião hipoclorito



Mono, di e tricloraminas



RISCOS NÃO INFECCIOSOS

risco químico

Problemas de saúde	Organismo/agente causador	Factores predisponentes
Irritações da pele, oculares, nasais, da faringe e respiratórias	Cloraminas	Elevada carga orgânica; Renovação de água insuficiente.
Neoplasias da bexiga e cólon (com base em estudos epidemiológicos)	Tri-halometanos	Elevada carga orgânica; Renovação de água insuficiente.
Dermatite de contacto ou alérgica	Desinfectante, p.e. bromo	Sensibilidade ao desinfectante ou exposição excessiva.



RISCOS NÃO INFECCIOSOS

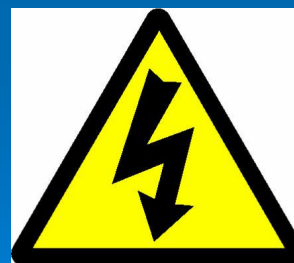
risco eléctrico

escorregamentos e quedas

espaços confinados

aprisionamento

sinalética de aviso





MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

diariamente

- Antes da abertura:

desinfectante residual e pH

- Duas vezes durante o dia:

número de banhistas, cor, transparência, temperatura da água, cloro (livre, total e combinado) ou bromo e pH

temperatura do ar e umidade relativa





MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Turvação

Causas:

- Paragem do funcionamento da bomba de recirculação
- Incorreção da dosagem do tratamento (falta de desinfectante)
- Presença de produtos químicos não dissolvidos
- Crescimento de algas
- Procedimentos incorrectos de lavagem do(s) filtro(s)
- Crescimento bacteriano

Valor recomendado: ≤ 4 UNT



MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Condutividade



- Expressa a capacidade da água conduzir a corrente eléctrica
- Depende do grau de mineralização da água
- Indicativo da quantidade de sais existente na água
- Indicador indirecto da concentração de poluentes
- Aumenta proporcionalmente com o teor de SDT
- Quando comparada com a da água de abastecimento é um bom indicador da degradação da qualidade da água

Valor recomendado: $\leq 900 \mu\text{S/cm}$ VMA: $1700 \mu\text{S/cm}$



MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Oxidabilidade

Mede a quantidade de oxigénio que é consumida na degradação da matéria orgânica

Indicador global de poluição de origem orgânica

Avaliação feita por comparação com o valor obtido na água de abastecimento.

A diferença não deve ser superior a 4 mg/l O₂



MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Amônia

Importante indicador global de poluição

Forma com o cloro as cloraminas ou com o bromo as bromaminas, substâncias desagradáveis e nocivas para os banhistas

Valor recomendado: $\leq 1,5 \text{ mg/l NH}_3$



MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Ácido cianúrico

Quando são utilizados cloroisocianuratos

Em concentrações elevadas reduz a eficácia da desinfecção

A concentração pode ser controlada mediante a diluição com água nova

Valor recomendado: ≤ 75 mg/l



MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Cloretos

Com origem na urina e no suor dos banhistas e no tipo de tratamentos adotado.

Indicador da degradação da qualidade da água

Avaliação feita por comparação com o valor obtido na água de abastecimento



MONITORIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Sólidos Dissolvidos Totais

Reflectem o tipo de utilização

Indicador da adequação do volume diário da água de reposição

Valor recomendado: $\leq 1000 \text{ mg/l}$



PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA

superfícies e equipamento

- Diariamente
 - ✓ linha de água
 - ✓ caleiras transbordo
 - ✓ cestos retenção
 - ✓ grelhas
 - ✓ área envolvente
- Semanalmente
 - ✓ todo o circuito hidráulico do jacúzi
 - ✓ interior do tanque de compensação



não esquecer

mangueiras
apoios de cabeça
interior das tampas
coberturas (nas 2 faces)
injectores e tubagens



TRATAMENTO DA ÁGUA

objectivos

- Remoção de matéria coloidal em suspensão
- Remoção de matéria orgânica que possa actuar como fonte de nutrientes para bactérias
- Fornecimento dum nível apropriado de desinfectante visando o controlo do crescimento de agentes infecciosos
- Manutenção do pH da água a valores óptimos para a desinfeção
- Manutenção duma temperatura confortável para os banhistas



ÁGUA COM QUALIDADE

- Promoção de elevados padrões de higiene
- Tratamento adequado
- Renovação conveniente (50% do volume / dia)
- Lotação não excedida
- Controlos físico-químicos e microbiológicos adequados



TRATAMENTO DA ÁGUA

- Filtração – clarificação da água
- Desinfecção – prevenção das infecções transmitidas entre os banhistas e da proliferação de agentes infecciosos

MUITO IMPORTANTE

necessidade de manter uma barreira sanitária



optar por um sistema de desinfecção que possua acção residual »»»» Cl ou Br



DESINFECTANTES

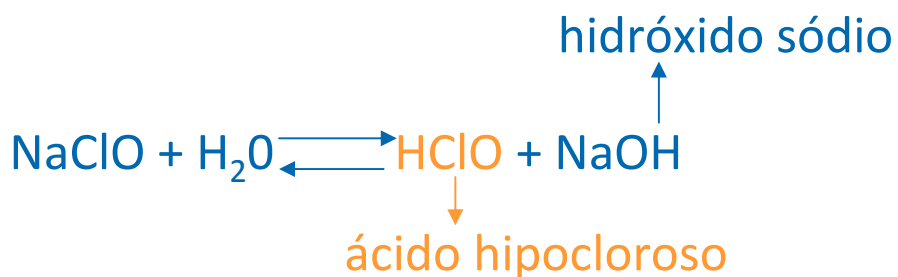
- Hipoclorito de sódio
 - Hipoclorito de cálcio
 - Cloroisocianuratos
- } à base de cloro
- Bromoclorodimetil-hidantoína (BCDMH) → à base de bromo
- Ozono
 - Raios ultravioleta
- } necessitam de desinfecção adicional com biocida de acção residual
- Outros





DESINFECTANTES

hipoclorito de sódio - NaClO (cloro inorgânico)



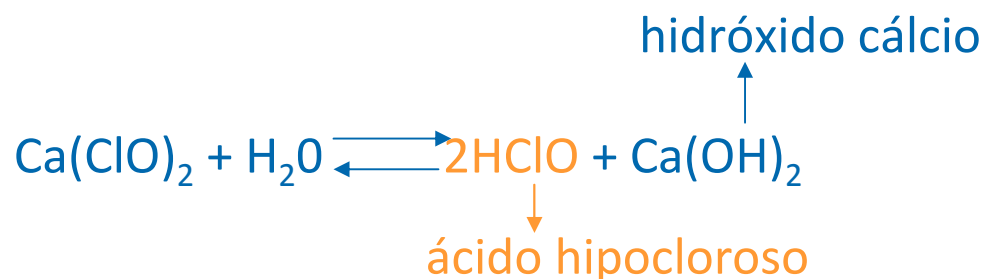
Vantagens: - baixo custo;
- rápida libertação de HClO. 😊

Desvantagens: - baixa concentração de cloro disponível;
- corrosivo;
- não tem resistência à radiação solar;
- tempo de vida curta;
- dá origem à formação de THM;
- faz elevar o pH da água. 😞



DESINFECTANTES

hipoclorito de cálcio - $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (cloro inorgânico)



- Vantagens:**
- elevada concentração de cloro disponível;
 - fácil manuseamento;
 - tempo de vida mais prolongado que o NaClO .



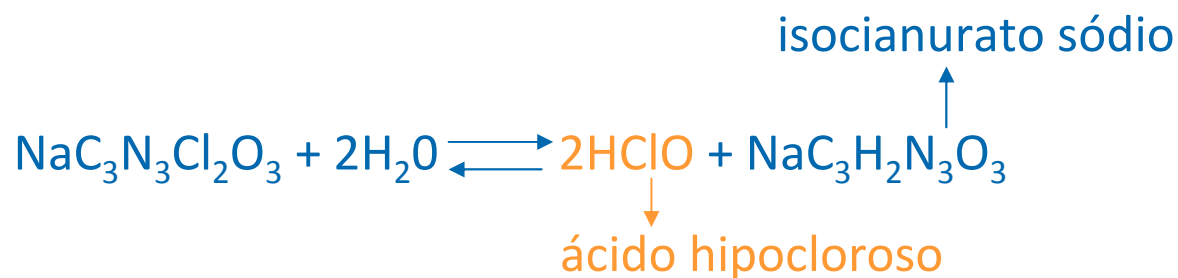
- Desvantagens:**
- facilita a formação de incrustações;
 - não tem resistência à radiação solar;
 - pode provocar turvação na água;
 - dá origem à formação de THM;
 - faz elevar o pH da água.





DESINFECTANTES

dicloroisocianurato de sódio - $\text{NaC}_3\text{N}_3\text{Cl}_2\text{O}_3$
(cloro orgânico)



Vantagens: - não altera o pH;



- fácil manuseamento;
- estável quando exposto à radiação solar;
- tempo de vida prolongado;
- baixa formação de THM.

Desvantagens: - liberta isocianurato de sódio;

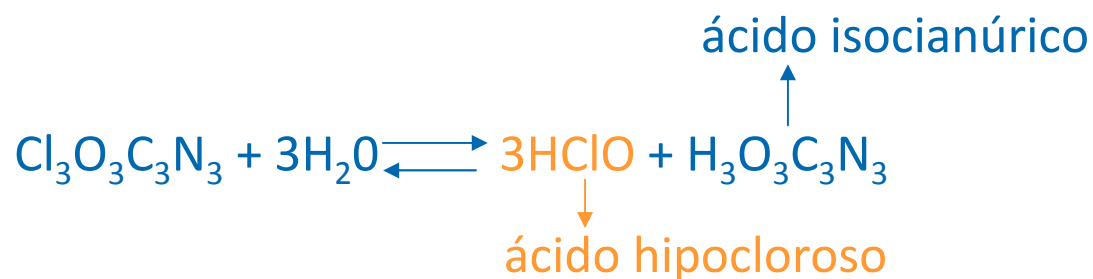


- não indicado para tratamento de choque;
- indicado para aplicação manual (jacúzis privados);
- mais caro.



DESINFECTANTES

ácido tricloroisocianúrico - $\text{Cl}_3\text{O}_3\text{C}_3\text{N}_3$ (cloro orgânico)



- Vantagens:**
- fácil manuseamento;
 - estável quando exposto à radiação solar;
 - tempo de vida prolongado;
 - baixa formação de THM.



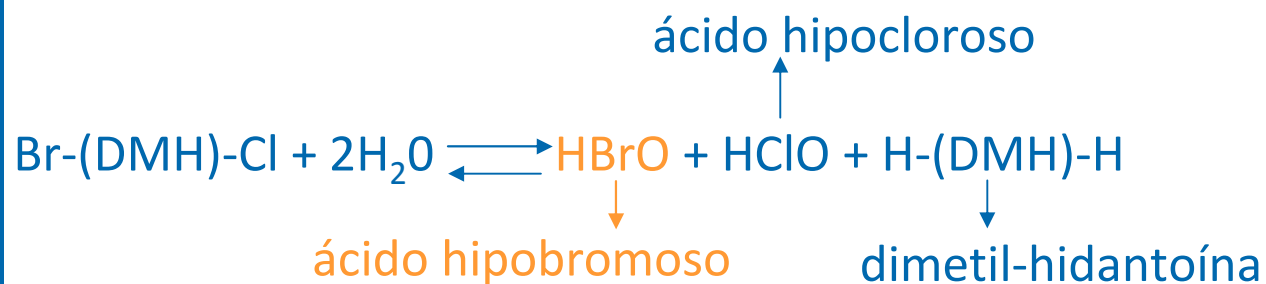
- Desvantagens:**
- liberta ácido isocianúrico;
 - não indicado para tratamento de choque;
 - tende a baixar o pH;
 - mais caro.







DESINFECTANTES

bromoclorodimetil-hidantoína - BCDMH



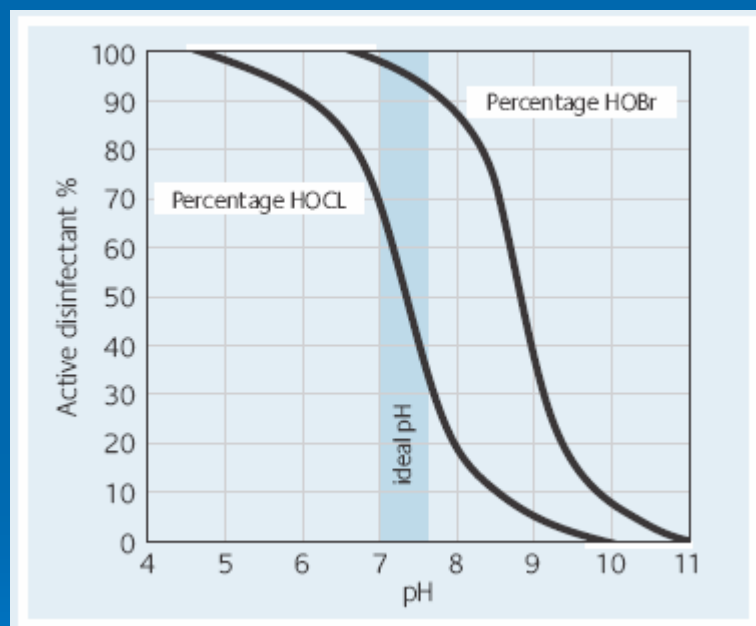
- Vantagens:** - fácil manuseamento;
-  - estável quando exposto à radiação solar;
- grande eficiência de tratamento;
- não é corrosivo nem irritante para a pele e mucosas.

- Desvantagens:** - a temperaturas elevadas pode decompor-se e dar origem a compostos tóxicos;
-  - necessidade de concentrações mais elevadas;
- mais caro.



DESINFECTANTES

a eficácia da desinfecção depende do pH



pH ideal: Cl » 7,2 – 7,8

Br » 7,2 – 8,0



DESINFECTANTES

ozono - O_3

- Gás incolor e com cheiro “picante”;
- É muito instável;
- A aplicação é feita por injeção na água após filtração;
- Necessita de ser removido em leitos de carvão activado sendo posteriormente aplicado um desinfectante com acção residual.



Vantagens: - excelentes propriedades desinfectantes;
- não produz subprodutos.



Desvantagens: - não tem capacidade residual;
- necessita de ser complementado com Cl ou Br;
- custo mais elevado;
- tóxico.





DESINFECTANTES

radiação ultravioleta

- Tem acção germicida, no entanto tal só se verifica só no momento em que a água é abrangida pela radiação;
- Sem acção residual.



Vantagens: - acção germicida;
- elimina as cloraminas.



Desvantagens: - não tem capacidade residual;
- necessita de ser complementado com Cl ou Br;
- custo mais elevado.





ARSLVT

Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.



JACÚZIS

manual das boas práticas para controlo de riscos

Departamento de Saúde Pública | Janeiro de 2009

Disponível em:

Página do encontro

www.saudeempiscinas-2009.com

Página da ARSLVT, IP

www.arslvt.min-saude.pt