



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



Ministério da Saúde



JACÚZIS

E BANHEIRAS DE HIDROMASSAGEM

manual das boas práticas para controlo de riscos

Departamento de Saúde Pública | 2011

AUTORES

António Carlos Sousa Esteves
Médico de Saúde Pública
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.
acse@arslvt.min-saude.pt

Patrícia Pacheco
Engenheira Sanitarista
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.
patriciap@arslvt.min-saude.pt

ÍNDICE DE MATÉRIAS

| | |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. DEFINIÇÕES | 1 |
| 2.1 Jacúzi | 1 |
| 2.2 Banheira de hidromassagem | 2 |
| 2.3 Cloro residual livre | 2 |
| 2.4 Cloro combinado | 2 |
| 2.5 Cloro total | 2 |
| 3. FUNCIONAMENTO DE UM JACÚZI | 3 |
| 3.1 Tanque de compensação | 4 |
| 3.2 Filtração | 4 |
| 3.3 Aquecimento | 5 |
| 3.4 Doseamento de produtos químicos | 5 |
| 3.5 Recirculação de água | 5 |
| 3.6 Circuito de ar | 6 |
| 4. RISCOS MICROBIOLÓGICOS | 6 |
| 4.1 Legionelas | 7 |
| 4.2 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 7 |
| 4.3 <i>Mycobacterium avium</i> e micobactérias semelhantes | 7 |
| 4.4 Amibas | 8 |
| 4.5 Outras infeções potenciais | 8 |
| 5. RISCOS NÃO INFECIOSOS | 9 |
| 5.1 Risco térmico | 9 |
| 5.2 Risco químico | 10 |
| 5.3 Risco elétrico | 11 |
| 5.4 Escorregamentos e quedas | 11 |
| 5.5 Espaços confinados | 11 |
| 5.6 Aprisionamento | 11 |
| 6. ARMAZENAMENTO DA ÁGUA | 11 |
| 7. MONITORIZAÇÃO | 11 |
| 7.1 Parâmetros químicos e físicos | 12 |
| 7.1.1 Turvação | 12 |
| 7.1.2 Condutividade | 12 |
| 7.1.3 Oxidabilidade | 13 |
| 7.1.4 Amónia | 13 |
| 7.1.5 Ácido cianúrico | 13 |
| 7.1.6 Cloretos | 13 |
| 7.1.7 Sólidos dissolvidos totais | 14 |
| 7.2 Parâmetros microbiológicos | 14 |
| 7.2.1 Germes totais | 15 |
| 7.2.2 Coliformes totais | 15 |
| 7.2.3 <i>Escherichia coli</i> | 15 |
| 7.2.4 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 16 |
| 7.2.5 Legionelas | 16 |
| 8. RECOMENDAÇÕES DE ATUAÇÃO | 17 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 9. LIMPEZA E DESINFECÇÃO | 17 |
| 9.1 Superfícies e equipamento | 17 |
| 9.2 Água | 18 |
| 9.3 Algas | 20 |
| 10. DESINFETANTES | 21 |
| 10.1 Hipoclorito de sódio | 21 |
| 10.2 Hipoclorito de cálcio | 22 |
| 10.3 Cloroisocianuratos | 22 |
| 10.4 Desinfetantes sólidos à base de bromo | 23 |
| 10.4.1 Bromoclorodimetil-hidantoína | 23 |
| 10.4.2 Outros desinfetantes sólidos à base de bromo | 23 |
| 10.5 Ozono com desinfetante residual | 23 |
| 10.6 Radiação ultravioleta | 23 |
| 10.7 Outros desinfetantes | 24 |
| 11. ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS | 24 |
| 12. QUALIDADE DO AR INTERIOR | 24 |
| 13. INFORMAÇÃO QUE OS RESPONSÁVEIS DEVEM FORNECER AOS UTENTES | 25 |
| 14. BANHEIRAS DE HIDROMASSAGEM | 25 |
| 14.1 Introdução | 25 |
| 14.2 Limpeza e desinfeção | 26 |
| 14.2.1 Limpeza. Medidas gerais e iniciais | 26 |
| 14.2.2 Desinfeção da água com cloro | 27 |
| 14.2.3 Desinfeção da água com bromo | 27 |
| 14.2.4 Desinfeção da banheira com cloro | 27 |
| 14.2.5 Limpeza profunda com detergente ácido | 28 |
| BIBLIOGRAFIA | 30 |

ANEXO I

ANEXO II

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro I – Infecções potenciais por microrganismos associadas a jacúzis | 8 |
| Quadro II – Risco térmico associado a jacúzis..... | 9 |
| Quadro III – Riscos químicos associados a jacúzis..... | 10 |
| Quadro IV – Interpretação dos resultados de pesquisa de legionelas | 16 |
| Quadro V – Recomendações de atuação | 17 |
| Quadro VI – Dosagem de hipoclorito de sódio | 28 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Esquema de funcionamento de um jacúzi..... | 3 |
| Figura 2 – Efeito do pH na desinfeção..... | 21 |
| Figura 3 – Dispensador de pastilhas de cloro ou de bromo..... | 27 |

1. INTRODUÇÃO

Tem-se vindo a assistir nos últimos anos à existência de jacúzis, em número crescente, na Região de Lisboa e Vale do Tejo, nomeadamente em estabelecimentos como hotéis, clubes de manutenção física, outros estabelecimentos ligados ao lazer e ao desporto, centros de estética, e ainda em ambiente doméstico.

Por aquela razão, no âmbito da atuação do Departamento de Saúde Pública da Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I.P. (ARSLVT) e no seguimento das intervenções singulares ocorridas a respeito deste tipo de equipamentos, considerou-se ser conveniente reunir numa publicação as orientações relacionadas com as boas práticas no contexto do funcionamento, da manutenção e do controlo dos riscos infecciosos e não infecciosos, em jacúzis.

Nesta nova edição do manual das boas práticas, resolvemos incluir a abordagem das questões e dos procedimentos relacionados com as banheiras de hidromassagem (ver definições e capítulo 14). Não serão contudo contemplados equipamentos como piscinas, tanques de hidroterapia, tinas de hidromassagem para pés e tanques de flutuação.

2. DEFINIÇÕES

2.1 Jacúzi

Os jacúzis são equipamentos que se caracterizam por ser utilizados pelos banhistas estando estes nas posições de sentado ou de deitado, dentro de água até ao pescoço, e não para nadar, sendo a profundidade do tanque baixa, de 0,6-1,0 m. A permanência dos banhistas no jacúzi é de cerca de 10 a 20 minutos.

A agitação refrescante da água é alcançada através da combinação de jatos de ar com uma corrente pulsátil de água. A turbulência da água e o associado rebentamento de bolhas através da superfície da água produzem aerossóis imediatamente acima desta, ao nível da respiração dos ocupantes.

Esta prática implica uma determinada massa de água, em constante recirculação, que é desinfetada e filtrada. Os jacúzis não são esvaziados nem limpos nem cheios após cada utilizador mas sim depois de um determinado número de banhistas ou de um período máximo de tempo. Os jacúzis contêm água aquecida até 30-40 °C e têm um circuito de água com jatos de água com ar, para hidromassagem, e opcionalmente um circuito independente para insuflação de ar.

O substantivo jacúzi, em português, deriva da palavra *Jacuzzi*[®] a qual constitui um nome de marca. O vocábulo jacúzi encontra-se dicionarizado na língua portuguesa e é utilizado de forma generalizada, motivos pelos quais o consagramos nesta publicação. Há também quem prefira a expressão tanque de hidromassagem. Em inglês, o termo habitual é *spa pool*; usam-se como sinónimos *hot spa*, *hot tub*, *whirlpool spa* e *portable spa*. O termo “spa” provirá do nome duma cidade belga, Spa, onde os banhos revitalizantes se

tornaram célebres, se bem que para muitos o termo “spa” tenha origem na expressão “salute per acqua”.

2.2 Banheira de hidromassagem

Neste tipo de equipamento, a água da banheira usualmente não é tratada mas é sempre escoada após cada utilização.

As banheiras de hidromassagem têm revelado problemas semelhantes aos dos jacúzis, com formação de biofilmes nas tubagens associadas aos injetores de água e de ar, com ênfase para os problemas devidos a pseudomonas.

As questões respeitantes à transmissibilidade de microrganismos fazem com que se determine, como boas práticas, a limpeza e a desinfeção regulares das tubagens, dos injetores e das superfícies. Por outro lado, a higiene corporal dos utilizadores implica o uso dos respetivos produtos, contribuindo para a produção de resíduos orgânicos e inorgânicos, nas tubagens e nas superfícies.

Todos estes assuntos serão desenvolvidos no capítulo 14 deste manual.

2.3 Cloro residual livre

O cloro residual livre é aquele que, depois de adicionado à água, não se combinou com produtos como a amónia ou outros compostos azotados e está livre para eliminar bactérias e algas e oxidar a matéria orgânica presente na água do jacúzi. No decurso da destruição destes organismos, o cloro é consumido. Dissipa-se mais rapidamente com a luz solar e perde-se com a agitação da água. O cloro que resta para proteção da água contra as bactérias e as algas é designado por cloro residual livre e apresenta-se como uma barreira sanitária.

2.4 Cloro combinado

É o cloro que se combinou com a amónia, com os compostos azotados ou com a matéria orgânica contendo azoto, formando as cloraminas. Nesta forma, o cloro tem apenas 1% da ação desinfetante do cloro residual livre.

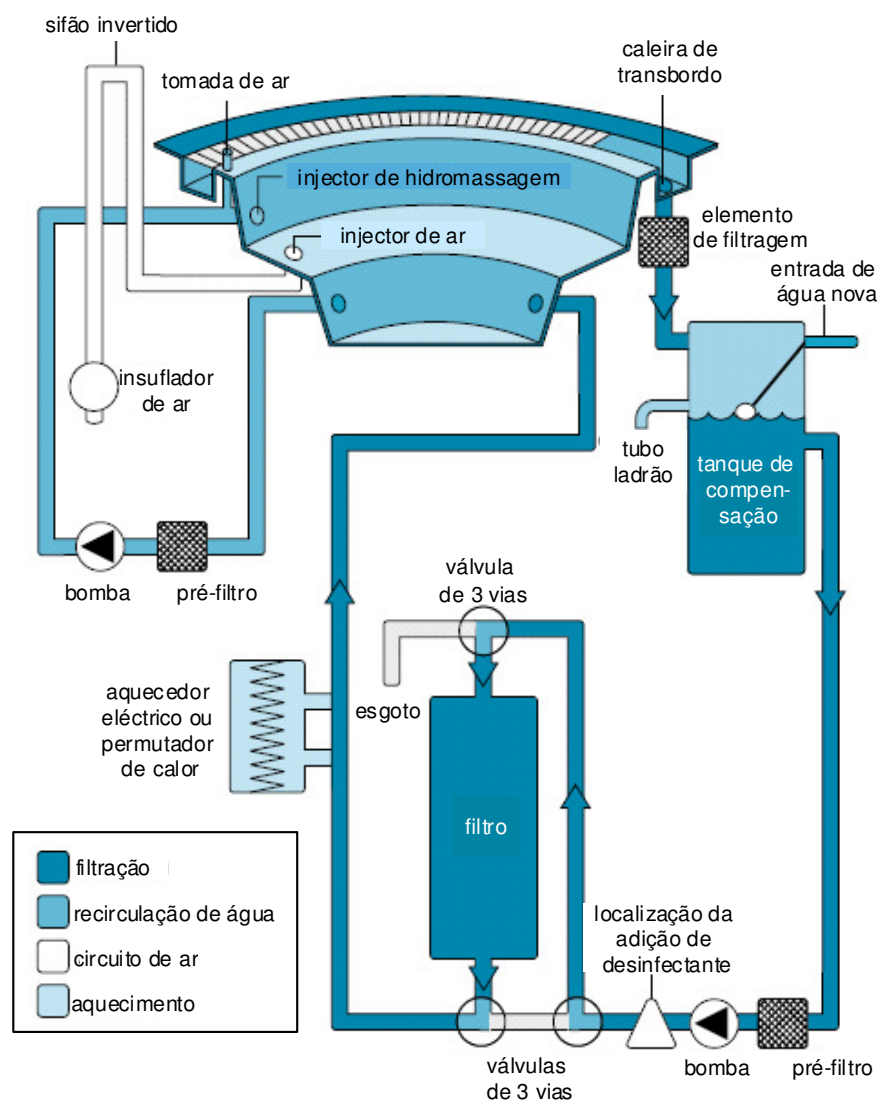
2.5 Cloro total

O cloro total é a soma do cloro combinado com o cloro residual livre.

3. FUNCIONAMENTO DE UM JACÚZI

Num jacúzi de utilização pública, a água transbordada pela caleira (os escumadores, ou *skimmers* em inglês, são desaconselháveis) é conduzida ao tanque de compensação, aos filtros e de volta ao tanque do jacúzi. A água é recirculada, desinfetada, filtrada e aquecida antes de regressar ao tanque do jacúzi através dos injetores de água, em contínuo, 24 h/dia.

Pelo menos metade da água do jacúzi deve ser substituída diariamente. Apesar de não ser desejável que o jacúzi esteja integrado no sistema de tratamento de água duma piscina, nesta eventualidade é aceitável a proporção de 30 l/d de água nova por banhista, para todo o sistema. Embora pouco frequente, é desejável a existência de uma derivação para esgoto entre a caleira de transbordo e o tanque de compensação, a qual permita o encaminhamento diário, no final da jornada, da camada superficial da água diretamente para o sistema de drenagem de águas residuais.



Adaptado de *Health Protection Agency e Health and Safety Executive, 2006*

Figura 1 – Esquema de funcionamento de um jacúzi

3.1 Tanque de compensação

O tanque de compensação serve para recolher continuamente a água de transbordo e receber a água de compensação (água nova para compensar as perdas por evaporação, por lavagem dos filtros, com os banhistas, com a drenagem diária da camada superficial e com a purga que é efetuada para garantir uma renovação da água do jacúzi).

A superfície interior do tanque de compensação deve ser lisa de modo a facilitar as suas limpeza e desinfeção e o tanque deve ser munido de ralo de fundo para permitir o seu completo esvaziamento.

3.2 Filtração

A clarificação da água do jacúzi é feita nos pré-filtros e nos filtros propriamente ditos. Os pré-filtros são elementos colocados antes das bombas de recirculação para reter as partículas de maior dimensão e assim proteger as bombas, as tubagens e os filtros.

A filtração consiste na passagem da água através de um material poroso e permeável que retém partículas e alguns microrganismos, em suspensão. Os meios filtrantes tradicionais (areia, antracite, diatomite¹) atuam por retenção mecânica das partículas e por adsorção da matéria coloidal. Esta fixação provoca uma obstrução progressiva dos poros do meio filtrante, correspondendo ao conseqüente aumento das perdas de carga e à diminuição do caudal de água filtrada.

O uso de areia como material filtrante é mais vulgar, embora nos casos de filtração de água quente ou com pH elevado se deva dar preferência à antracite. Esta última permite maiores velocidades de filtração e menor consumo de água de lavagem. A água filtrada através duma camada dupla, de areia e antracite, é quase sempre de melhor qualidade do que a obtida só com um leito de areia.

A lavagem dos filtros é efetuada por introdução de água no sentido contrário ao da recirculação, retrolavagem, de modo a que o leito sofra uma expansão do seu volume, durante cerca de 10 a 15 minutos ou até que a água saia límpida. A frequência da lavagem depende da colmatação do filtro e, por conseguinte, da frequência de utilização do jacúzi. É aconselhável a lavagem, pelo menos, diária.

De forma a conseguir fazer face à elevada carga de banhistas dum jacúzi, a velocidade de filtração deve ser de 10-25 m³/m²/h e o período de recirculação (tempo necessário para que toda a água passe pelo sistema de tratamento) de 6 min.

Embora não seja obrigatório, é recomendável que a cada 5 anos se faça a mudança de areia. É importante que anualmente se faça uma lavagem profunda que inclua um

¹ Resultado de algas marinhas fossilizadas, das quais resta apenas a envolvente siliciosa. Traduz-se numa eficiência de filtração elevada.

contacto de 24-48 h com uma solução de 2% de hipoclorito de sódio e 2% de soda cáustica².

Filtros de cartucho não são recomendados para jacúzis de utilização pública.

3.3 Aquecimento

A temperatura operacional do jacúzi é normalmente da ordem dos 35-40 °C. O aquecedor elétrico ou o permutador de calor devem conseguir efetuar o aquecimento da água de compensação e também o de toda a água do jacúzi sempre que este for novamente enchido.

3.4 Doseamento de produtos químicos

A água do jacúzi deve ser tratada de forma automática e contínua com um biocida oxidante, desejavelmente injetado antes do(s) filtro(s). A dosagem manual não deve ser utilizada, exceto em situações de emergência.

A concentração de desinfetante pode ser medida em linha por um equipamento adequado. Um controlador ajustará a bomba doseadora de caudal variável de modo a manter o residual de desinfetante dentro dos limites definidos. A bomba doseadora deve parar se a circulação de água falhar.

Informação mais detalhada sobre o processo de desinfecção encontra-se descrita nos capítulos 9.2 e 10.

Dependendo das características da água de abastecimento e do desinfetante usado, a água do jacúzi pode vir a necessitar duma correção do valor de pH com recurso a químicos apropriados (os acidificantes incluem o bissulfato de sódio e o ácido clorídrico e os alcalinizantes incluem o carbonato de sódio e o hidróxido de sódio).

Certas impurezas não solúveis na água são demasiado pequenas (coloides ou partículas coloidais) para serem decantadas ou para ficarem retidas no filtro. Para que a sua decantação e, ou, filtração sejam eficazes, torna-se necessário agregá-las através do denominado processo de coagulação/floculação, com recurso a produtos químicos como o sulfato de alumínio.

3.5 Recirculação de água

A bomba de recirculação retira a água do tanque do jacúzi e introduz-la novamente através dos injetores de água. Quando as tomadas de ar estão abertas, a passagem da

² Chama-se à atenção de que esta solução não pode ser descarregada para o esgoto sem um tratamento adequado. Se não houver possibilidade de tratar esta descarga é preferível não pôr em prática aquele método.

água cria um fenómeno de aspiração que possibilita que o ar se misture com a água aumentando o efeito de massagem.

É desejável que as tubagens e os injetores sejam facilmente desmontáveis e acessíveis para limpeza e desinfeção.

3.6 Circuito de ar

A maior parte dos jacúzis tem também um circuito de ar que consiste numa série de injetores de ar localizados nas paredes e no fundo. Um insuflador fornece ar a estes injetores os quais têm um funcionamento semelhante ao dos injetores de recirculação de água.

O circuito de ar pode facilmente tornar-se um foco de crescimento de agentes infecciosos cuja remoção e desinfeção se tornam difíceis ou virtualmente impossíveis. Este circuito deve ser facilmente desmontável e acessível para limpeza e desinfeção.

4. RISCOS MICROBIOLÓGICOS

No contexto do uso recreativo da água, há uma variedade de agentes infecciosos que pode afetar a pele, os ouvidos, os olhos, o trato gastrointestinal ou as vias respiratórias. Contudo, a maior parte dos utilizadores de jacúzis não imerge a cabeça na água (e é aconselhada a não o fazer) pelo que, segundo a experiência internacional, há relativamente poucos surtos epidémicos relatados de infeções dos ouvidos, dos olhos ou gastrointestinais.

Uma vez que a dimensão dos jacúzis é menor do que a das piscinas e como aqueles se caracterizam por uma razão entre banhistas e volume de água muito maior, a quantidade de matéria orgânica na água dos jacúzis é consideravelmente superior à da água das piscinas.

Este facto pode permitir o crescimento rápido de microrganismos patogénicos tais como a *Pseudomonas aeruginosa* e espécies de *Legionella*. A desinfeção da água é, deste modo, a medida conveniente de controlo mas a temperatura elevada e o alto teor de matéria orgânica presente na água do jacúzi podem comprometer a obtenção duma desinfeção eficaz.

Lembra-se a este propósito que há essencialmente dois tipos de poluição: o gerado pelos banhistas e o devido a fatores externos tais como a atmosfera e as superfícies envolventes. Os banhistas podem libertar corrimento nasal, saliva, transpiração, pele descamada, loção bronzeadora, cosméticos, champô, sabão, urina, matéria fecal e cabelos.

É importante referir que os jacúzis podem constituir um risco mesmo quando não estão a ser utilizados por banhistas, como ocorre, por exemplo, numa situação de funcionamento para demonstração.

4.1 Legionelas

Têm ocorrido surtos epidémicos das doenças devidas a legionelas (doença dos legionários e febre de Pontiac) relacionados com jacúzis existentes em centros de lazer, hotéis, casas para férias, navios de cruzeiro e em exposições.

Do conhecimento internacional referem-se os seguintes casos:

- Um surto verificado em 1984 associado a um jacúzi existente num hotel em Saltdean, Sussex, na Inglaterra, causou 23 casos de doença dos legionários.
- Um surto de 170 casos de febre de Pontiac surgiu em Lochgoilhead, na Escócia.
- Um ou ambos os jacúzis novos em exposição numa feira holandesa de flores foram, em 1999, a origem de um dos maiores surtos epidémicos mundiais de doença dos legionários, tendo havido 188 casos. As pessoas que se detiveram junto dos jacúzis tiveram uma possibilidade maior de desenvolver a doença.
- Ainda em 1999, um surto de casos de doença dos legionários foi considerado ter ficado a dever-se à demonstração de jacúzis numa feira, na Bélgica. Entre os 93 casos ocorridos estavam empregados do estande, pessoal técnico e visitantes.

O contrair da infeção ocorre através da inalação, para o interior da árvore pulmonar, de aerossóis contaminados. Raramente, a infeção pode ocorrer por aspiração de água contaminada para o interior da traqueia.

4.2 *Pseudomonas aeruginosa*

Foram descritos numerosos surtos de foliculite, causados por *P. aeruginosa*, associados a jacúzis. Esta doença dermatológica está relacionada com o tempo de imersão na água bem como com o estado de contaminação da mesma, sendo que as crianças e os adultos jovens são mais suscetíveis.

4.3 *Mycobacterium avium* e micobactérias semelhantes

As espécies *Mycobacterium* são comuns na água e algumas delas são importantes agentes patogénicos respiratórios. A doença respiratória em relação com jacúzis tem sido associada a micobactérias não tuberculosas, em particular à *Mycobacterium avium*.

4.4 Amibas

A *Naegleria fowleri* é uma amiba encontrada na água quente sendo uma causa rara de meningite fatal que tem vindo a ser associada a instalações de água mineral natural.

Espécies de *Acanthamoeba* são comuns na água, incluindo na das piscinas, onde frequentemente convivem com bactérias. Podem provocar queratite, uma infeção ocular da córnea, grave, particularmente associada ao uso de lentes de contacto. Esta amiba também pode provocar encefalite.

4.5 Outras infeções potenciais

- As infeções gastrointestinais associadas à utilização de piscinas também podem ser infeções potenciais no âmbito da frequência de jacúzis. Contudo, uma vez que os utilizadores dos jacúzis normalmente não ingerem água, a possibilidade de transmissão de infeções intestinais é reduzida.
- As infeções por *Cryptosporidium* têm sido relacionadas com piscinas sendo um problema destas devido ao facto do agente ser resistente ao cloro.
- Admite-se que os vírus *Herpes* possam eventualmente permanecer no ambiente dos jacúzis e causar infeções. Os regimes normais de desinfeção deveriam prevenir a sobrevivência do vírus nos jacúzis.
- Outras infeções como as causadas por *Staphylococcus aureus* e *Molluscum contagiosum* podem ser transmitidas nos vestiários, por outros meios.

Quadro I – Infeções potenciais por microrganismos associadas a jacúzis

| Problemas de saúde | Organismo/agente causador | Fatores predisponentes para a infeção |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Foliculite | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Elevado número de microrganismos; Tempo de exposição elevado ou temperaturas elevadas. |
| Infeções da pele, ouvidos e olhos | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Pseudomonas cepacia</i> <i>Mycobacterium marinum</i> Vírus do papiloma humano <i>Acanthamoeba</i> | Ferimento; Ambiente e materiais do jacúzi; Lesões cutâneas de um traumatismo recente ou imunodeficiência; Uso de lentes de contacto. |
| Infeção respiratória | <i>Legionella</i> <i>Pseudomonas</i> spp. Adenovírus | Dispersão de aerossol de água contaminada; Más práticas de desinfeção; Imersão da cabeça; Doença respiratória pré-existente. |

Quadro I (cont.) – Infeções potenciais por microrganismos associadas a jacúzis

| Problemas de saúde | Organismo/agente causador | Fatores predisponentes para a infeção |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Infeção gastrointestinal | <i>Giardia</i> <i>Cryptosporidium</i> <i>Enterobacteriaceae</i> | Ingestão de água contaminada com poluição fecal. |

5. RISCOS NÃO INFECIOSOS

Convém que os responsáveis pelos jacúzis tenham consciência de que existem riscos não infecciosos os quais devem ser objeto da sua atenção.

Para os utilizadores, o maior perigo é o de afogamento mas também existem os riscos de escorregamento e, ou, de queda. Iguamente, não é negligenciável a possibilidade dos banhistas ficarem presos em vários dispositivos, como os de saída da água.

Uma análise das mortes relacionadas com jacúzis e saunas nos E.U.A. revelou 151 mortes associadas com o uso de jacúzis e apenas 7 com o de saunas. Os principais fatores de risco foram: ingestão de álcool (38%); doença cardíaca (31%); patologia convulsiva como epilepsia (17%); excessos de cocaína e de álcool (14%). No referido estudo, o afogamento de crianças ficou a dever-se, principalmente, ao facto dos jacúzis em questão não estarem cobertos ou adequadamente cobertos e, em menor extensão, a prisão por sucção.

Para ajudar a prevenir os casos de morte, preconiza-se o encurtamento do tempo de permanência, o abaixamento da temperatura da água e o recurso a sinalética de aviso.

5.1 Risco térmico

É importante referir que a temperatura quente dos jacúzis pode constituir um risco para utilizadores como grávidas, doentes cardíacos e doentes convulsivos. Pessoas tomando medicação cardiovascular ou para o sistema nervoso e ainda as com deficiência motora devem pedir conselho médico antes de usarem um jacúzi.

Quadro II – Risco térmico associado a jacúzis

| Problemas de saúde | Organismo/agente causador | Fatores predisponentes |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipertermia | Exposição excessiva ao calor | Temperatura elevada, em especial se superior a 40 °C (ou acima de 38 °C para os utilizadores em risco) |

Nota: Nalguns estudos, a hipertermia em grávidas na fase inicial de gravidez foi associada a um risco acrescido de malformações à nascença.

5.2 Risco químico

Valores excessivos dos produtos químicos utilizados no tratamento da água, por si só ou em combinação com teores elevados de matéria orgânica, podem produzir efeitos deletérios a nível da pele e das mucosas dos utilizadores.

A ação do cloro e, ou, do bromo sobre diversas moléculas orgânicas azotadas, designadas como precursores e com origem nos utilizadores, resulta na fragmentação e na ligação de átomos de cloro e, ou, de bromo ao carbono, em diversas posições. Formam-se assim os tri-halometanos, compostos por várias moléculas como o clorofórmio, o bromofórmio, o bromodiclorometano, o dibromoclorometano, sendo de clorofórmio (CHCl₃) a que se forma em maior proporção.

Alguns dados epidemiológicos são consistentes com a hipótese de a absorção de tri-halometanos poder estar associada com cancro da bexiga e do cólon.

As cloraminas resultam da oxidação do azoto amoniacal pelo ião hipoclorito. De forma sequencial formam-se as mono, di e tricloraminas. Atendendo à sua volatilidade, a tricloramina é a forma predominante na atmosfera das piscinas e jacúzis e a principal responsável pelo cheiro intenso e desagradável que se faz sentir nestes locais.

Como principais efeitos na saúde têm sido observadas irritações da pele, oculares, nasais, da faringe e respiratórias.

De qualquer forma, sempre que as condições locais imponham uma escolha entre o cumprimento dos critérios microbiológicos e a presença dos subprodutos da desinfecção, os primeiros devem ter primazia. A eficiência da desinfecção nunca deve ser comprometida.

Quadro III – Riscos químicos associados a jacúzis

| Problemas de saúde | Organismo/agente causador | Fatores 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 | Desinfetante, p.e. bromo | Sensibilidade ao desinfetante ou exposição excessiva. |

5.3 Risco elétrico

O risco elétrico deve ser devidamente acautelado. A instalação elétrica e os procedimentos devem obedecer aos requisitos estabelecidos nos regulamentos e instruções existentes.

5.4 Escorregamentos e quedas

Acidentes deste tipo são frequentes quer com trabalhadores quer com utilizadores, nestes últimos também no interior do jacúzi. Obstáculos nas imediações podem implicar riscos acrescidos.

5.5 Espaços confinados

Idealmente, a área do jacúzi deve ser projetada de forma a não existirem espaços confinados. O trabalho em espaços reduzidos e a ausência de bons acessos podem também, cada um por si, apresentar riscos devido à dificuldade na prestação de eventual ajuda de emergência no local.

5.6 Aprisionamento

Para os utilizadores de jacúzis verifica-se o risco potencial dos cabelos ou doutras partes do corpo ficarem presos nos injetores, nas tubagens de saída e nas grelhas, particularmente se aqueles colocarem a cabeça debaixo de água, o que tem de ser veementemente desaconselhado. Neste sentido, devem ser tomadas medidas de controlo, incluindo a utilização de avisos gráficos.

6. ARMAZENAMENTO DA ÁGUA

A água armazenada em reservatórios requer uma atenção contínua (incluindo a respeitante às características organoléticas) para que a sua qualidade não se deteriore.

É particularmente importante assegurar que a temperatura da água armazenada não ultrapasse os 20 °C. As legionelas e outros agentes infecciosos podem proliferar se estiverem numa água a temperatura superior a 20 °C, particularmente se houver possibilidade de desenvolvimento de biofilmes no interior do depósito.

7. MONITORIZAÇÃO

É responsabilidade do proprietário instituir uma rotina de determinações químicas, físicas e microbiológicas.

As análises de laboratório não fazem parte do regime diário mas são necessárias, pelo menos, mensalmente. A frequência das mesmas será estabelecida em função da avaliação local do risco.

Deve existir e estar disponível um livro de registo de determinações e de resultados analíticos onde constem os valores de referência para os vários parâmetros, os valores detetados e os procedimentos realizados para correção no caso de ter sido encontrado um resultado inadequado. É conveniente guardar os registos durante cinco anos (ver informação respeitante ao livro de registos no anexo I).

7.1 Parâmetros químicos e físicos

Nos jacúzis de utilização pública deve-se proceder à determinação do teor de desinfetante residual e do valor de pH antes da abertura da instalação ao público e, durante o dia, pelo menos por duas vezes, verificar a cor, a transparência e a temperatura da água, o número de banhistas, o cloro (livre, total e combinado) ou o bromo, e o pH.

Para controlar a presença e o desenvolvimento de biofilmes deve ser possível inspecionar e limpar não só as superfícies dos tanques mas também o interior das tubagens e, com este último propósito, devem ser incluídos no projeto pontos de acesso apropriados ou as tubagens poder ser facilmente desmontáveis.

A avaliação da qualidade físico-química da água deve incluir, pelo menos, os parâmetros descritos nos subcapítulos seguintes.

7.1.1 Turvação

A turvação na água evidencia-se com frequência se o jacúzi estiver sem ser utilizado, podendo ser atribuível a diversos fatores tais como paragem do funcionamento da bomba de recirculação, incorreção da dosagem do tratamento da água levando à falta de desinfetante, presença de produtos químicos não dissolvidos, crescimento de algas, procedimentos incorretos de lavagem dos filtros e crescimento bacteriano.

Valores de turvação superiores a 4 UNT não são aceitáveis.

7.1.2 Condutividade

A condutividade é um parâmetro que expressa a capacidade da água de conduzir a corrente elétrica e depende do seu grau de mineralização. Este parâmetro é indicativo da quantidade de sais existente na massa de água e portanto representa uma medida indireta da concentração dos mesmos.

A condutividade quando comparada com a da água de abastecimento é um bom indicador da degradação da qualidade da água do jacúzi. O seu valor aumenta proporcionalmente ao teor de sólidos dissolvidos totais.

Idealmente, o valor de condutividade deve ser inferior a 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Como limite máximo, é no entanto aceitável, o valor de 1700 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

7.1.3 Oxidabilidade

A oxidabilidade mede a quantidade de oxigénio consumida na degradação da matéria orgânica presente na água pelo que pode ser considerada como um indicador global de poluição de origem orgânica.

Não é recomendado qualquer valor pois a avaliação deste parâmetro deve ser feita por comparação com o valor obtido na água de abastecimento. A diferença entre os valores de oxidabilidade determinados na água do jacúzi e na água de abastecimento não deve ser superior a 4 mg/l O_2 .

7.1.4 Amónia

A amónia é um dos mais importantes indicadores de poluição. Na água das piscinas e dos jacúzis provém da decomposição enzimática da ureia, pelo que permite avaliar a qualidade da água. Forma respetivamente, com o cloro ou o bromo, cloraminas ou bromaminas, produtos desagradáveis e nocivos para os banhistas.

Embora a água dos jacúzis receba permanentemente uma quantidade de compostos azotados com origem nos banhistas, é desejável que a concentração de amónia não seja superior a 1,5 mg/l NH_3 .

7.1.5 Ácido cianúrico

O uso de cloroisocianuratos na desinfeção da água resulta na presença de ácido cianúrico pelo que a sua concentração deve ser mantida mediante a diluição com água nova. As concentrações de ácido cianúrico superiores a 200 mg/l podem promover o crescimento de algas enquanto que concentrações superiores a 100 mg/l reduzem a eficácia de desinfeção do cloro residual livre (bloqueio do cloro).

Assim, recomenda-se o valor máximo de ácido cianúrico de 75 mg/l.

7.1.6 Cloretos

À semelhança do parâmetro condutividade, os cloretos fornecem uma indicação das modificações na composição da água pelo que, quando comparados com os da água de abastecimento, são um indicador da degradação da qualidade da água do jacúzi. A sua

presença aumentada na água do jacúzi em relação à presença na água de abastecimento pode ter origem em urina e suor dos utilizadores.

A apreciação do resultado deste parâmetro deve ser feita através da comparação com o valor de cloretos da água de abastecimento.

7.1.7 Sólidos dissolvidos totais

Os sólidos dissolvidos totais devem ser monitorizados tal como, se necessário, o equilíbrio da água. A monitorização dos sólidos dissolvidos totais pode não se justificar se a água for substituída frequentemente. A sua concentração reflete o tipo de utilização do jacúzi e a adequação do volume diário da água de reposição.

O valor máximo admissível de sólidos dissolvidos totais na água do jacúzi é de 1000 mg/l.

7.2 Parâmetros microbiológicos

Devem ser realizadas análises microbiológicas de rotina para se assegurar que se mantêm as condições adequadas de tratamento.

A rotina de colheita de amostras para deteção de microrganismos que funcionam como indicadores deve ser levada a cabo, como já foi mencionado, pelo menos mensalmente, sendo que para as legionelas, trimestralmente.

Dependendo da avaliação do risco, pode ser necessária uma maior frequência da colheita de amostras como nos casos de o jacúzi ser utilizado intensivamente e, é claro, se tiverem sido relatados efeitos adversos para a saúde dos banhistas.

Os jacúzis localizados no exterior, devido à contaminação ambiental, apresentam necessidades adicionais no que respeita à desinfeção e ao sistema de filtração, o que se deverá refletir no plano de monitorização.

As análises microbiológicas devem também ser realizadas:

- No início da utilização e após um período de inatividade;
- Após a comunicação de uma situação de doença atribuível ao uso do jacúzi;
- Se ocorreu um incidente de contaminação ou outro problema;
- No caso de alteração dos programas de tratamento ou de manutenção.

As análises para a pesquisa de microrganismos que funcionam como indicadores devem incluir os germes totais, os coliformes totais, a *Escherichia coli* e a *Pseudomonas aeruginosa*. Trimestralmente, deve ser feita a pesquisa de legionelas.

Os germes totais após 24 horas de incubação a 37 °C dão uma indicação da qualidade microbiológica do jacúzi, no geral, enquanto que a presença contínua de coliformes e especialmente da *Escherichia coli* indica a ocorrência duma contaminação significativa, surgindo como resultado duma falha no sistema de tratamento.

A presença do patogénico potencial *Pseudomonas aeruginosa* também constitui uma indicação de falência do tratamento, com provável colonização e formação de biofilme no filtro e noutras partes do equipamento. É um indicador de gestão sustentada dos problemas mais sensível do que os coliformes. Pode ser encontrado na ausência destes mas habitualmente está associada a valores elevados de germes totais.

Se houver problemas de saúde associados à utilização do jacúzi pode ser necessário pesquisar outros microrganismos com base na evidência epidemiológica.

7.2.1 Germes totais

Na contagem do número total de colónias (incubação a 37 °C durante 24 h), este pode tornar-se mais acentuado onde houver um número mais elevado de banhistas, um valor de cloro residual diminuído ou onde haja outras deficiências no tratamento da água.

O valor de germes totais normalmente deve ser igual ou inferior a 100 ufc/ml na água do jacúzi.

7.2.2 Coliformes totais

A presença de coliformes indica uma falha no tratamento de remoção deste tipo de contaminação. Os coliformes são vulneráveis ao desinfetante e devem estar ausentes numa amostra de 100 ml de água do jacúzi. Uma contagem até 10 ufc/100 ml é aceitável desde que:

- Os germes totais sejam inferiores a 100 ufc/ml;
- A *E. coli* não esteja presente;
- O valor do residual de desinfetante e do pH estejam dentro dos intervalos recomendados.

7.2.3 Escherichia coli

A *Escherichia coli* está habitualmente presente nas fezes da maior parte dos humanos, dos outros mamíferos e de aves. É generalizadamente usada como um indicador específico de contaminação fecal uma vez que é incapaz de crescer no ambiente em geral. A presença de *E. coli* na água do jacúzi indica que existe matéria fecal na água com origem em pele pouco limpa ou a partir de matéria fecal nela introduzida acidental ou deliberadamente.

A *Escherichia coli* também indica uma falha no tratamento para neutralizar a contaminação, sendo o valor máximo admissível de 0 ufc/100 ml de água.

7.2.4 *Pseudomonas aeruginosa*

Em jacúzis em boas condições de funcionamento não deve aparecer *P. aeruginosa* sendo o seu valor máximo admissível de 0 ufc/100 ml de água.

Se o número da contagem for superior a 10, em mais do que uma análise, e apesar dos procedimentos adiante referidos, os processos de filtração e de desinfeção devem ser avaliados de modo a determinar-se a existência dos locais no circuito do jacúzi onde os microrganismos se estão a multiplicar.

Quando a contagem é superior a 50 ufc/100 ml existe o risco de ocorrer um surto de foliculite.

7.2.5 *Legionelas*

Os jacúzis devidamente mantidos normalmente não devem ter legionelas qualquer que seja a sua espécie. Os resultados microbiológicos não devem ser considerados isoladamente mas sim em complementaridade com os dados respeitantes ao funcionamento e à manutenção do jacúzi.

O quadro seguinte ilustra os critérios aplicáveis na interpretação dos resultados analíticos de pesquisa de legionelas.

Quadro IV – 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 corretivas 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 corretivas 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 detetadas legionelas e que a avaliação do risco seja satisfatória. |

8. RECOMENDAÇÕES DE ATUAÇÃO

Quadro V – Recomendações de atuação

| Resultado microbiológico | Ação a desenvolver |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Germes totais a 37 °C às 24 h ≤ 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 corretiva julgada necessária. |
| Coliformes totais ≤ 10 ufc/100 ml | Uma contagem de coliformes totais até 10 ufc/100 ml é aceitável desde que os valores de pH e do desinfetante 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 desinfeção 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> (> 0 ufc/100 ml) ou <i>E. coli</i> (> 0 ufc/100 ml) | Colocar o jacúzi fora de serviço e proceder como descrito no parágrafo anterior. |
| Legionelas | Ver quadro IV. |
| <i>Cryptosporidium</i> ou <i>Giardia</i> ³ | Encerrar o jacúzi e procurar aconselhamento técnico acerca dos procedimentos apropriados de desinfeção. |

9. LIMPEZA E DESINFEÇÃO

9.1 Superfícies e equipamento

No jacúzi, a linha de água, as caleiras de transbordo, os cestos de retenção, as grelhas e a área envolvente, devem ser limpos regularmente, de preferência numa base diária, usando uma solução de um produto clorado com uma concentração de cloro residual livre de 5-10 mg/l.

³ A contaminação por *Cryptosporidium* ou por *Giardia* pode ser detetável através da análise da água de lavagem dos filtros e do meio filtrante (embora as análises de rotina para *Cryptosporidium* e para *Giardia* não sejam consideradas úteis).

Se a linha de água ou as caleiras de transbordo necessitarem de uma limpeza mais profunda, pode usar-se um pano húmido, contendo uma pequena quantidade de carbonato de sódio ou de bicarbonato, o qual será usado para esfregar com moderação.

Os produtos anteriormente descritos são compatíveis com o tratamento da água do jacúzi. Outros produtos de limpeza podem consumir cloro ou bromo (i.e. neutralizar estes desinfetantes) pelo que qualquer derramamento dos mesmos para a água do jacúzi pode produzir uma reação com o desinfetante residual e, ou, ser incompatível com os materiais do jacúzi. Alguns produtos de limpeza podem interferir com os sensores ou com as sondas dos controladores automáticos. Assim, se forem considerados para uso outros produtos de limpeza, deve-se primeiro assegurar que são compatíveis com o tratamento da água e com os materiais do jacúzi.

No caso de ser utilizada uma mangueira, esta pode ser colonizada por bactérias como a *Pseudomonas aeruginosa* e as legionelas e, nessa eventualidade, a mesma necessitará duma desinfeção regular. Para tal, deve-se enchê-la e embeber a parede interior com uma solução de um produto clorado contendo 10-50 mg/l de cloro residual livre, durante 1-5 h. Deve-se ainda passar pelo exterior da mangueira com um pano embebido numa solução clorada.

Todo o circuito hidráulico do jacúzi deve ser drenado e limpo pelo menos uma vez por semana. Nesta altura as superfícies interiores do tanque de compensação devem ser limpas de forma idêntica à das paredes do tanque do jacúzi, prestando uma atenção especial à linha de água. É importante não esquecer de limpar e de desinfetar a superfície inferior de qualquer tampa que exista, dado que aquela pode constituir um foco de crescimento microbiano.

As superfícies posteriores dos apoios de cabeça podem proporcionar condições para a proliferação de organismos pelo que aqueles devem ser desmontados de cada vez que o jacúzi for esvaziado, sendo o apoio e a área por detrás cuidadosamente limpos.

Se forem utilizadas coberturas, estas devem ser limpas nas duas faces, uma vez por semana, usando uma solução de 10 mg/l de cloro residual livre. Quando não estiverem a ser usadas, as coberturas devem ser guardadas secas num local limpo e seco.

Uma vez por mês, quando o tanque for esvaziado, os injetores devem ser retirados. Estes e as tubagens associadas, assim como todas as tubagens que forem acessíveis, podem então ser inspecionados a respeito do desenvolvimento de biofilmes e limpos se tal for necessário.

9.2 Água

Os objetivos do tratamento da água dos jacúzis são os mesmos do que os da água das piscinas, nomeadamente:

- Remoção de matéria coloidal em suspensão de forma a tornar a água transparente e incolor;

- Remoção de matéria orgânica que possa atuar como fonte de nutrientes para bactérias e conferir uma aparência desagradável à água;
- Fornecimento dum nível apropriado de desinfetante visando o controlo do crescimento de agentes infecciosos;
- Manutenção do pH da água a valores ótimos para a desinfecção;
- Manutenção dum temperatura confortável para os banhistas.

O tratamento da água pode ser dividido em duas fases principais: a filtração e a desinfecção. A filtração é necessária para se manter a água limpa e transparente.

A desinfecção é necessária para prevenir a ocorrência de infeções cruzadas entre os banhistas e o desenvolvimento de agentes infecciosos na água, nas superfícies interiores do jacúzi e nos sistemas associados de circulação de água e de ar.

Para se impedir a diminuição da qualidade da água é fundamental a promoção de padrões elevados de higiene. Assim, os utilizadores devem ser persuadidos a usar a instalação sanitária e a tomar banho antes de entrarem no jacúzi.

A introdução de champôs, de cremes hidratantes e doutros produtos para a pele, na água, afeta adversamente o seu equilíbrio pelo que os banhistas devem assegurar-se de que os mesmos são eliminados pelo duche prévio.

O programa diário de gestão do jacúzi pressupõe uma operacionalização adequada do mesmo e a concretização dos controlos químico e microbiológico adequados. Para se assegurar uma boa qualidade da água é essencial que a frequência de renovação da mesma seja a conveniente e que a lotação do jacúzi não exceda os limites recomendados.

O desinfetante usado no jacúzi é escolhido de entre uma variedade disponível, sendo desta exemplos produtos que libertam cloro ou bromo. O tipo de desinfecção deve ter em conta a necessidade de se optar por um produto com ação residual, ou complementar com um produto de igual efeito. As características da água de abastecimento devem ser tidas em conta na altura da escolha do desinfetante.

Vários fatores tais como temperatura elevada, quantidade de luz solar, turbulência e carga orgânica acentuada devida a padrões de utilização intensiva, podem influenciar a permanência dos teores de desinfetante.

Quando são usados desinfetantes à base de cloro deve ser mantida uma concentração de cloro residual livre de 2-3 mg/l e no caso de se ter optado pelo bromo, o teor de bromo total ativo deve ser de 4-6 mg/l. Estes valores são corretos para, no caso do cloro, água com o pH entre 7,2 e 7,8, e no caso do bromo, água com o pH entre 7,2 e 8,0, já que a eficácia do desinfetante depende do pH da água.

Nos jacúzis de utilização pública a introdução dos biocidas deve ser controlada automaticamente. A dosagem manual não deve ser usada exceto em situações de emergência tais como falha da instalação ou para tratamento de choque.

O processo de desinfeção da água usando um produto à base de cloro resulta na formação de cloro residual livre e de cloro combinado. Este último, tem um efeito desinfetante lento e reduzido, e forma-se devido à reação do cloro livre com matéria orgânica que tem origem nos banhistas. A concentração ideal de cloro combinado é de 0 mg/l, no entanto uma concentração igual ou inferior a 0,5 mg/l é considerada aceitável. Um teor acima de 1 mg/l pode provocar irritação das membranas mucosas dos olhos e da garganta.

Se os valores de cloro combinado forem altos é provável que exista amónia em excesso na água indicando que a carga de banhistas ou a poluição produzida por estes possam ser demasiado elevadas, que exista pouca renovação da água, ou que a filtração seja insuficiente.

A desinfeção recorrendo a um produto à base de bromo resulta na produção de bromo combinado como desinfetante eficaz e predominante. Quando se monitoriza a concentração do desinfetante na água do jacúzi, habitualmente não se diferencia o bromo residual livre do bromo combinado uma vez que este último ainda tem eficácia na desinfeção.

Uma concentração baixa do desinfetante adequado pode possibilitar a proliferação microbológica tanto na água do jacúzi como subsequentemente no meio filtrante. Deve-se, portanto, ter o cuidado de assegurar que se obtém uma concentração apropriada do desinfetante a qual não permita o desenvolvimento de microrganismos.

Adicionalmente, pode ser necessário proceder à lavagem dos filtros com água clorada a 10 mg/l, no sentido inverso ao da recirculação, mediante a colocação do produto clorado no pré-filtro ou, melhor ainda, recorrendo ao tanque de compensação.

Nenhum desinfetante actuará eficazmente se houver acumulação de matéria orgânica nos cestos de retenção, nos filtros, nas tubagens, etc.

9.3 Algas

Há três tipos comuns de algas: as verdes, as azuis-esverdeadas e as castanhas ou vermelhas. As primeiras flutuam na água do jacúzi tornando-a turva e esverdeada, sendo facilmente eliminadas por tratamento com, por exemplo, cloro.

As algas azuis-esverdeadas, designação que se costumava atribuir às cianobactérias, acabam geralmente por ser negras. Estas, frequentemente mancham as superfícies e são encontradas nos pavimentos e nas paredes, em pontos e manchas, sendo resistentes aos algicidas.

As algas castanhas ou vermelhas são normalmente amarelas ou amarelo-acastanhado.

Se se verificar o crescimento de algas nas superfícies do tanque, a elevação da concentração do desinfetante para cerca de 10 mg/l será eficaz para eliminar as algas verdes enquanto que as algas azuis-esverdeadas e as vermelhas normalmente

necessitam de que as superfícies sejam esfregadas com aquela concentração elevada de desinfetante. Isto implica a adoção dos cuidados adequados por parte de quem realiza as operações.

É claro que os procedimentos anteriormente descritos pressupõem a suspensão da utilização do jacúzi, o esvaziamento da água e a limpeza geral da instalação.

10. DESINFETANTES

Nota: Para todos os produtos à base de cloro o desinfetante ativo é o ácido hipocloroso (HClO).

Os biocidas oxidantes, cloro e bromo, são ambos dependentes do pH da água no que respeita à eficácia da desinfeção embora com um grau de dependência diferente como se pode observar na seguinte figura.

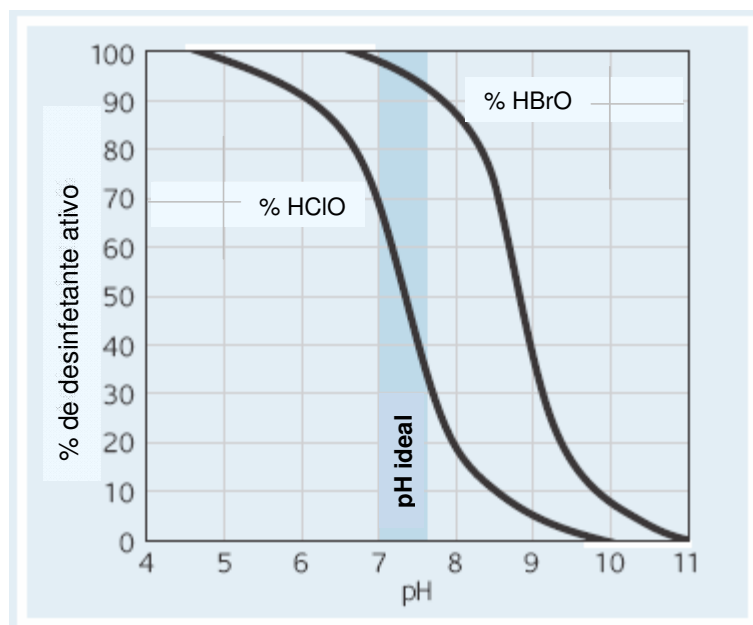


Figura 2 – Efeito do pH na desinfeção

O gráfico mostra o efeito do pH sobre a eficácia da desinfeção por cloro e por bromo. É de referir que dependendo das características da água de abastecimento e do desinfetante usado, a água do jacúzi pode vir a necessitar duma correção visando a obtenção de um intervalo ideal dos valores de pH, através do uso de químicos apropriados (os acidificantes incluem o bissulfato de sódio e o ácido clorídrico e os alcalinizantes incluem o carbonato de sódio, hidróxido de sódio).

Dos desinfetantes estabilizados, o dicloroisocianurato de sódio e o 1,3-bromocloro-5,5-dimetil-hidantoína exercem pouco efeito sobre o pH enquanto que o ácido tricloroisocianúrico forma uma solução ácida na água e tende a baixar o valor de pH. Por outro lado, os hipocloritos de sódio e de cálcio tendem a aumentar o valor do pH.

10.1 Hipoclorito de sódio

O hipoclorito de sódio é habitualmente fornecido como uma solução tendo uma concentração de 12-15% de cloro disponível. Deve ser armazenado num lugar fresco e usado dentro do prazo de validade. A utilização de hipoclorito de sódio fará elevar o pH da água do jacúzi.

10.2 Hipoclorito de cálcio

O hipoclorito de cálcio é fornecido em pó, granulado ou na forma de pastilhas, e deve ser dissolvido num recipiente apropriado, de alimentação, antes de ser injetado na água do jacúzi. Em locais com água dura pode ser necessária a lavagem mais frequente dos filtros, para minimizar a ocorrência de obstruções a nível da filtração e das tubagens de distribuição resultantes da deposição de sais de cálcio. A utilização do hipoclorito de cálcio irá elevar o pH da água do jacúzi.

10.3 Cloroisocianuratos

Estes desinfetantes são habitualmente usados em jacúzis de utilização privada e estão disponíveis em pastilhas de dissolução lenta (ácido tricloroisocianúrico) ou granulado de dissolução rápida (dicloroisocianurato de sódio).

O ácido tricloroisocianúrico deve ser fornecido por um doseador. Contudo, deve ter-se em atenção o assegurar que o controlador seja compatível com ácido cianúrico em concentrações superiores a 20 mg/l.

O dicloroisocianurato de sódio só é adequado para aplicação direta na água e normalmente só deve ser usado desta forma no âmbito duma atuação de emergência.

A utilização de dicloroisocianuratos habitualmente tem pouco ou nenhum efeito sobre o pH da água embora isto possa depender da proveniência da água de abastecimento. Por sua vez, o ácido tricloroisocianúrico tenderá a baixar o pH.

O uso de cloroisocianuratos resulta na presença de ácido cianúrico na água e a sua concentração deve ser controlada mediante a diluição com água nova.

10.4 Desinfetantes sólidos à base de bromo

10.4.1 Bromoclorodimetil-hidantoína

A primeira pastilha sólida fornecedora de bromo foi a 1,3-bromocloro-5,5-dimetil-hidantoína conhecida por BCDMH. Trata-se duma pastilha de dissolução lenta, indicada para ser usada embebida num doseador por onde passa parte da água recirculante.

O BCDMH pode também ser usado num dispositivo para granulados, previamente cheio, o qual flutua (com ou sem minerais adicionados) ou está ligado ao sistema de recirculação. O produto deve ser introduzido a montante do filtro.

O uso do BCDMH tem sido associado ao desenvolvimento rápido de erupções cutâneas mas apenas em casos em que a água não fora suficientemente renovada.

10.4.2 Outros desinfetantes sólidos à base de bromo

Recentemente, surgiram outras hidantoínas bromadas. Entre elas uma é constituída pela mistura de 60% de BCDMH, 27,4% de DCDMH, 10,6% de DCEMH e 1% de NaCl. Nesta mistura o cloro presente torna-a mais ácida e de dissolução mais rápida do que o que se verifica com o BCDMH puro.

10.5 Ozono com desinfetante residual

O ozono tem de ser usado conjugadamente com um desinfetante com ação residual. O tratamento por ozono é normalmente seguido por desozonização a qual é anterior à desinfecção convencional com produtos à base de cloro ou de bromo. Os residuais dos desinfetantes necessitam de ser mantidos nos intervalos de valores anteriormente definidos. Isto para ser assegurada uma desinfecção adequada.

Existe uma modalidade alternativa de ozonização (corrente gota-a-gota), por vezes utilizada, em que o ozono não é removido previamente à adição do desinfetante com ação residual. O ozono deve estar a uma concentração tal que garanta que o valor de 0,01 p.p.m. (0,12 mg/m³) de ozono não seja excedido na atmosfera existente imediatamente por cima da água do jacúzi. Nestas condições, o desinfetante com ação residual pode ser qualquer um dos anteriormente mencionados. O gerador de ozono deve ser verificado diariamente para se assegurar que está a funcionar corretamente.

10.6 Radiação ultravioleta

A radiação ultravioleta tem demonstrado ter um efeito bactericida. Contudo, tal como o ozono, a sua ação desinfetante só se verifica no momento em que a água é abrangida pela referida radiação ultravioleta. Assim, é necessária uma desinfecção adicional com um biocida oxidante como o cloro ou o bromo para, através do estabelecimento duma

barreira sanitária, se neutralizar qualquer contaminação que ocorra a partir da poluição produzida pelos banhistas.

10.7 Outros desinfetantes

No mercado há uma variedade disponível doutros tipos de desinfetante. No caso de ser escolhido algum destes, é importante ser garantido de forma independente que o desinfetante usado é capaz de assegurar uma qualidade química e microbiológica satisfatória.

11. ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Tanto os produtos ácidos como os alcalinos devem ser guardados separadamente num compartimento seguro, bem ventilado, seco e retentor de eventuais derrames. Este local deve ser identificado com um sinal de aviso apropriado e não deve ser utilizado para guardar gasolina ou outros combustíveis devido ao risco duma mistura accidental poder produzir a sua inflamação ou a sua explosão.

Como exemplo, refira-se o risco de guardar um cortador de relva movido a gasolina no mesmo compartimento onde se encontram os químicos mencionados.

12. QUALIDADE DO AR INTERIOR

Considerando os jacúzis de utilização pública, deve ser dada uma atenção especial à ventilação e à desumidificação da área envolvente. A evaporação à superfície do jacúzi é elevada e aumenta consideravelmente na altura em que o insuflador e os injetores de ar estão em funcionamento.

O uso de temporizadores limita o prolongamento daquela operação quando o jacúzi já foi desocupado. Habitualmente, os temporizadores limitam a operação contínua a não mais do que quinze minutos.

No geral, a ventilação deverá estar regulada para um caudal de ar novo de 10-15 l/s/m² do plano de água do jacúzi, havendo lugar às adaptações próprias de cada caso. Quando a insuflação de ar novo constitui o único meio de controlar a humidade, as cloraminas são exauridas conjuntamente com o ar húmido.

Refere-se entretanto, a propósito do conforto térmico, que a velocidade do ar interior não deve exceder 0,2 m/s, tal como estipula o n.º 1 do Artigo 4º do Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de abril.

13. INFORMAÇÃO QUE OS RESPONSÁVEIS DEVEM FORNECER AOS UTENTES

A informação a ser facultada aos utentes baseia-se na avaliação dos riscos inerente ao equipamento considerado nesta descrição e pode implicar a necessidade de haver um relógio de parede que seja visto a partir do jacúzi, um aviso realçando o tempo de utilização recomendado e o número máximo de pessoas permitido no jacúzi de cada vez (lotação máxima instantânea). É também necessária a informação, em posição de destaque junto do jacúzi, alertando os banhistas para procedimentos corretos tais como:

- Não usar loções bronzeadoras ou cremes para a pele.
- Utilizar as instalações sanitárias e tomar duche antes de entrar no jacúzi.
- Não usar o jacúzi se tiver havido um episódio de diarreia no decorrer das duas semanas anteriores.
- Não engolir água do jacúzi.
- O tempo de permanência na água não ultrapassar 15 min.
- Não ultrapassar em cada ocasião a lotação máxima permitida.
- O jacúzi não ser usado por crianças com idade inferior a 4 anos.
- O jacúzi não ser utilizado por crianças ou outros que sejam incapazes de manter a cabeça fora de água.
- Vigiar todas as outras crianças que usem o jacúzi.
- Não mudar as fraldas de bebé junto do jacúzi.
- Não o frequentar após uma refeição pesada ou sob a influência de álcool ou de sedativos.
- Procurar aconselhamento médico antes de frequentar o jacúzi nos casos de sofrer de doenças do coração e da circulação, problemas de pele, estar imunossuprimido, estar sujeito a convulsões.
- As grávidas consultarem o seu médico antes de usarem um jacúzi.

Outras informações a divulgar dependerão dos riscos identificados para cada instalação.

14. BANHEIRAS DE HIDROMASSAGEM

14.1 Introdução

As banheiras de hidromassagem geralmente são projetadas para uma ou para duas pessoas e de modo a que após cada utilização sejam esvaziadas.

Estão equipadas com vários injetores os quais deverão poder ser retirados para limpeza.

As tubagens e as bombas associadas aos sistemas de circulação de água e de introdução de ar podem ser colonizadas por microrganismos, situação da qual tem

resultado a ocorrência de infeções ocasionadas pelo uso do equipamento, sobretudo devidas a pseudomonas.

Há portanto que prevenir o desenvolvimento de agentes infecciosos na água retida nas superfícies exteriores e interiores e nos sistemas associados de circulação de água e ar.

Por outro lado, deverá ser impedida a ocorrência de infeções cruzadas entre os utilizadores, concomitantes ou sucessivos.

Nas banheiras de hidromassagem, frequentemente, as pessoas usam sabão, gel de banho e champô para se lavar. Os injetores não deveriam então ser usados enquanto esta água saponificada se encontra na banheira uma vez que isso contribuirá para a produção de espuma e a deposição de resíduos nas tubagens.

14.2 Limpeza e desinfeção

14.2.1 Limpeza. Medidas gerais e iniciais

Os objetivos do tratamento do equipamento, após cada utilização, são o fornecimento dum nível apropriado de desinfetante visando o controlo da presença e do crescimento de agentes infecciosos. Todavia, nenhum desinfetante atuará eficazmente se houver acumulação de matéria orgânica.

Assim, depois de cada utilização, a superfície da banheira deverá ser limpa de forma completa.

Deve ser prestada atenção às paredes, à linha de água e às grelhas, podendo ser usada uma solução de produto clorado com uma concentração de cloro residual livre de 5-10 mg/l.

Os injetores devem ser retirados para limpeza. Os resíduos podem ser removidos dos injetores usando-se para o efeito água quente com sabão, seguido por enxaguamento com água limpa e, depois, por desinfeção através da imersão numa solução de cloro (20 mg/l de cloro residual livre) durante trinta minutos.

As tubagens associadas aos injetores assim como todas as que forem acessíveis devem ser inspecionadas, e limpas se tal for necessário. Em relação com toda a extensão das mesmas, dever-se-á realizar uma limpeza profunda com detergente ácido, periodicamente, tal como indicado na alínea 14.2.5.

No que diz respeito à indispensável concretização da desinfeção, pode-se escolher a desinfeção da água durante a utilização da banheira, com cloro ou com bromo, ou optar pela desinfeção da banheira entre utilizações, com cloro. Estes procedimentos são descritos nas alíneas seguintes.

14.2.2 Desinfeção da água com cloro

Em banheiras de hidromassagem que disponham do espaço necessário poderá recorrer-se à instalação dum dispensador de cloro em pastilhas (ácido tricloroisocianúrico), de ação contínua, na tubagem de recirculação da água da hidromassagem. O objetivo será manter um residual de desinfetante na água que atue como barreira sanitária.

O dispensador pode ser instalado em linha ou numa derivação, sendo o caudal da água que por ele passa regulado de modo a que se assegure uma concentração de cloro residual livre de 1,5-2,0 mg/l.



Figura 3 – Dispensador de pastilhas de cloro ou de bromo

14.2.3 Desinfeção da água com bromo

À semelhança do anteriormente referido, no caso de ser utilizado o bromo e havendo espaço disponível no equipamento, poderá recorrer-se à instalação dum dispensador de bromo em pastilhas, de ação contínua, na tubagem de recirculação da água da hidromassagem. O objetivo será manter uma concentração de desinfetante na água que atue como barreira sanitária.

O dispensador pode ser colocado em linha ou numa derivação, sendo o caudal da água que por ele passa regulado de modo a que se obtenha um bromo total de 3,0-4,0 mg/l.

14.2.4 Desinfeção da banheira com cloro

A cada mudança de hóspede ou semanalmente, o que acontecer primeiro, a banheira deverá ser cheia com água fria a um pH de 7,0-7,6 e introduzidos nesta 50 mg/l de cloro residual livre antes de se iniciar a recirculação da água durante duas horas. Para outros tempos de recirculação e respetivas concentrações ver o quadro seguinte:

Quadro VI – Dosagem de hipoclorito de sódio

| Tempo de recirculação (h) | Concentração de cloro residual livre (mg/l) |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 0,5 | 200 |
| 1,0 | 150 |
| 1,5 | 100 |
| 2,0 | 50 |

No fim desta operação, a banheira será esvaziada após o que poderá ser ou não ser novamente cheia com água que será recirculada e depois escoada. A favor deste enxaguamento final está a remoção de vestígios do produto desinfetante utilizado o que acautela a sua eventual ação corrosiva face aos constituintes metálicos do equipamento. Este aspeto torna-se ainda mais relevante em presença de tempos inferiores de recirculação da água hiperclorada o que é o mesmo que dizer-se em presença de teores mais elevados de cloro residual livre: 100 mg/l, 150 mg/l, 200 mg/l. Todavia, o não enxaguamento final possibilita a manutenção nas tubagens de recirculação dum residual elevado de cloro livre o que, perante condições de utilização espaçadas no tempo, retarda o crescimento de microrganismos, para além de contribuir para a contenção no consumo de água. Nos casos em que a banheira seja utilizada poucas horas após a sua higienização, considerando os 50 mg/l de cloro residual livre, o volume de água de enchimento da banheira diluirá o teor elevado de cloro existente nas tubagens.

Dever-se-ão assegurar as adequadas renovação e qualidade do ar presente no compartimento, e prevenir a inalação de eventuais aerossóis contaminados.

14.2.5 Limpeza profunda com detergente ácido

Com uma periodicidade adequada ao tipo de utilização da banheira de hidromassagem em que serão considerados aspetos como a frequência e a diversidade dos utilizadores, as banheiras de hidromassagem devem também ser higienizadas em profundidade, com os seguintes procedimentos:

1. No caso da desinfecção da água da banheira de hidromassagem ser feita com recurso a pastilhas de cloro ou de bromo, colocação do respetivo dispensador fora de serviço através do fecho da válvula nele existente. No final dos procedimentos descritos em 2 e 3 a válvula será reaberta.
2. Circulação, durante trinta minutos, através de todos os circuitos da banheira de hidromassagem de uma solução dum biodispersante e dum desincrustante forte, de forma a que sejam removidos todos os resíduos orgânicos e inorgânicos das tubagens (os das superfícies e os dos injetores já o deverão ter sido após cada utilização. Ver medidas gerais e iniciais em 14.2.1).

3. Drenagem do conteúdo líquido da banheira e posterior recirculação numa solução de hipoclorito de sódio a 50 mg/l de cloro residual livre, durante duas horas (ver outros tempos de recirculação e respetivas concentrações no Quadro VI constante em 14.2.4). No fim desta operação, a qual além da desinfeção irá contribuir para a remoção de vestígios da limpeza ácida, a banheira será esvaziada após o que poderá ser ou não ser novamente cheia com água que será recirculada e depois escoada. Como já foi referido em 14.2.4, a favor deste enxaguamento final está a remoção de vestígios do produto desinfetante utilizado o que acautela a sua eventual ação corrosiva face aos constituintes metálicos do equipamento. Este aspeto torna-se ainda mais relevante em presença de tempos inferiores de recirculação da água hiperclorada o que é o mesmo que dizer-se em presença de teores mais elevados de cloro residual livre: 100 mg/l, 150 mg/l, 200 mg/l. Todavia, o não enxaguamento final possibilita a manutenção nas tubagens de recirculação dum residual elevado de cloro livre o que, perante condições de utilização espaçadas no tempo, retarda o crescimento de microrganismos, para além de contribuir para a contenção no consumo de água. Nos casos em que a banheira seja utilizada poucas horas após a sua higienização, considerando os 50 mg/l de cloro residual livre, o volume de água de enchimento da banheira diluirá o teor elevado de cloro existente nas tubagens.

Durante os procedimentos descritos em 2 e 3 dever-se-ão assegurar as adequadas renovação e qualidade do ar presente no compartimento, e prevenir a inalação de eventuais aerossóis contaminados.

Num contexto de utilização regular, preconiza-se que a limpeza profunda com detergente ácido seja feita, pelo menos, de duas em duas semanas.

BIBLIOGRAFIA

Decreto Regulamentar n.º 5/1997 de 31 de março. Diário da República n.º 75, Série I-B de 1997-03-31. Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território.

Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de abril. Diário da República n.º 67, Série I-A de 2006-04-04. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comércio.

Diretiva CNQ 23/93. A qualidade das piscinas de uso público. Conselho Nacional da Qualidade. Lisboa 1993.

European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease. European Surveillance Scheme for Travel Associated Legionnaires' Disease and European Working Group for Legionella Infections. January 2005.

Guidance on water quality for heated spas. Australia: National Environmental Health Forum. 1996.

Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2, Swimming pools and similar environments. Geneva: World Health Organization. 2006.

Management of Spa Pools: Controlling the Risk of Infection. London: Health Protection Agency. March 2006.

Piscinas, Tratamento de águas e utilização de energia. Matos Beleza, V; Santos, R; Pinto, M. Edições Politeama. 2007.

ANEXO I – REGISTOS

Os registos devem ser assinados pela pessoa que os produziu e guardados durante, pelo menos, cinco anos. É recomendável que seja registada a seguinte informação:

- O nome e o cargo da pessoa responsável pela gestão do jacúzi, as suas responsabilidades e contactos;
- Os nomes e os cargos das pessoas responsáveis por realizar as diversas tarefas identificadas para o controlo do risco microbiológico;
- A avaliação do risco e um esquema escrito das ações e medidas de controlo;
- As plantas ou desenhos técnicos do jacúzi e da instalação;
- Informação das medidas cautelares levadas a cabo, incluindo detalhe suficiente que demonstre que estas foram realizadas corretamente e as respetivas datas;
- Medidas corretivas necessárias e realizadas e a data da sua conclusão;
- Registo de visitas de empreiteiros, consultores ou outros técnicos e resultados de inspeções;
- Procedimentos de limpeza e desinfeção bem como os respetivos relatórios e certificados;
- Os resultados das análises efetuadas à água do jacúzi e das determinações realizadas no local (pelo menos três vezes por dia);
- Referência à quantidade de água nova introduzida diariamente no jacúzi.
- Registos mostrando quando o jacúzi está fora de funcionamento, se foi esvaziado, quando obteve autorização para funcionamento, etc.

ANEXO II – RESUMO DE VERIFICAÇÕES

Diariamente

1. Antes da abertura do jacúzi

- Verificar a transparência da água antes da primeira utilização;
- Verificar se os sistemas de doseamento automático estão a funcionar (incluindo o do ozono ou as lâmpadas de UV);
- Verificar se a quantidade dos reagentes a dosear nos recipientes é adequada;
- Determinar o valor de pH e a concentração do residual de desinfetante.

2. Durante o dia

- Continuar a verificar se os sistemas de doseamento automático estão a funcionar (incluindo o do ozono ou as lâmpadas de UV);
- Determinar o valor de pH e a concentração do residual de desinfetante, duas vezes ao dia.

3. No final do dia, após o encerramento do jacúzi

- Limpar a linha de água, as caleiras de transbordo e as grelhas;
- Limpar a zona envolvente do jacúzi;
- Lavar os filtros com água, no sentido contrário ao da recirculação (em “contracorrente”);
- Assegurar que a água do jacúzi é completamente renovada, pelo menos, em cada dois dias;
- Inspeccionar os cestos de retenção, limpar e remover todos os depósitos se necessário;
- Registrar o número total de banhistas;
- Registrar quaisquer incidentes adversos.

Para ser realizado a cada esvaziamento e novo enchimento

- Esvaziar e limpar todo o sistema, incluindo o tanque de compensação;
- Limpar os cestos de retenção;
- Verificar o equilíbrio da água após o novo enchimento, se necessário.

Mensalmente

- Realizar análises para microrganismos indicadores (ver capítulo 7.2);
- Realizar análises químicas completas (ver capítulo 7.1);

- Limpar o filtro do ventilador, se aplicável;
- Inspeccionar as tubagens acessíveis e os injetores para averiguar a presença de biofilme; limpar, se necessário;
- Verificar se todos os sistemas automáticos estão a funcionar corretamente;
- Limpar o eletrodo e verificar a calibração do controlador de desinfetante e de pH (ver as instruções do fabricante).

Trimestralmente

- Verificar minuciosamente a areia ou as membranas de diatomáceas dos filtros;
- Limpar e desinfetar as tomadas de ar, onde tal for possível;
- Pesquisar legionelas.

Anualmente

- Verificar e corrigir todos os procedimentos escritos;
- Verificar a eficiência dos filtros de areia.



ARSLVT

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



Ministério da Saúde