

Instituto Português da ualidade

Comissão Setorial
para a
CS/04 **Água**



**RECOMENDAÇÕES
PARA MANTER A QUALIDADE
DA ÁGUA DE PISCINAS
DE USO PRIVADO**

Recomendações para manter a qualidade da água de piscinas de uso privado

Instituto Português da Qualidade | Ministério da Economia e Transição Digital
Comissão Setorial para Água (CS/04)

2.ª Edição

Instituto Português da Qualidade | 2022

Rua António Gião, 2
2825-513 CAPARICA Portugal
Tel +351 212 948 100
Fax + 351 212 948 101
E-mail ipq@ipq.pt
www1.ipq.pt

Autores CS/04

Alexandra Brito (Confederação dos Agricultores de Portugal)
David Cabanas (Câmara Municipal do Barreiro)
Helena Rebelo (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge)
Maria João Benoliel (CS04)
Miguel Carvalho (Associação Portuguesa dos Industriais de Águas Minerais Naturais e de Nascente)
Paulo Diegues (Direção Geral da Saúde)
Paulo Nico (SMAS de Almada)

ISBN 978-972-763-185-8

Índice

Introdução.....	4
Legislação e normas aplicáveis.....	4
Regras básicas	5
O fornecimento de água à piscina.....	7
O tratamento da água da piscina	7
Sistema de filtração da água	8
b. Desinfecção.....	10
Desinfecção com cloro	10
Desinfecção por eletrólise de sal	11
c. Correção do pH.....	12
d. Renovação da água	12
e. Estabilizador	13
Perigos e riscos das piscinas.....	13
Perigos físicos	13
Perigos microbiológicos	14
Medidas preventivas	15
Perigos químicos	16
Medidas preventivas:	16
O controlo da qualidade da água	17
Microbiológico	17
Físico-químico	17
Resolução de alguns problemas.....	18
Regras de segurança e cuidados a ter na piscina.....	19
Manutenção	20
Preparação da piscina para o inverno (hibernação)	21
Referências bibliográfica	22
Anexo	24
Comissão Setorial para a Água (CS/04) – Composição	26

Introdução

A utilização de piscinas de uso privado (domésticas) é uma prática bastante comum e uma atividade muito atrativa. Contudo, e para que os utentes possam disfrutar em pleno das potencialidades das piscinas, há que garantir uma correta **manutenção, observação e cuidado** com a qualidade da água.

Os desportos e atividades aquáticas são das melhores formas de exercício e ter uma piscina na residência pode também proporcionar grande prazer no convívio social e familiar. A *World Health Organization* (WHO, 2006) refere que a aprendizagem e prática de natação, para além de evitar o risco de afogamento, promove a saúde a nível físico, mental e cardiovascular.

No entanto, as piscinas de uso privado (domésticas), à semelhança das piscinas de utilização pública, devem ter uma água livre de agentes patogénicos, pelo que devem dispor de equipamentos de tratamento eficazes, operar adequadamente e ter uma manutenção continuada.

Quando se pretende adquirir ou construir uma piscina é necessário ter em conta diversos aspetos, como a sua localização, a sua dimensão e forma, a adequada manutenção, os custos de conservação, bem como todos os cuidados a ter para que se possa usufruir de um espaço agradável de lazer em condições adequadas de segurança, minimizando os riscos de acidentes e de doenças.

Se houver necessidade de fazer escavação do terreno, deve ter-se ainda em conta:

- a consistência do terreno, nomeadamente a possibilidade de haver rocha;
- a localização de cabos elétricos; de condutas de água, gás ou esgotos; de raízes de árvores, etc.

As piscinas com um baixo nível de manutenção podem criar sérios riscos para a saúde dos utilizadores. Os seres humanos, animais e ambiente envolvente podem contaminar as piscinas com microrganismos patogénicos. Na maioria dos casos estes microrganismos podem causar doenças sem gravidade, mas algumas infeções podem ser graves ou potencialmente fatais.

Este guia foca-se na qualidade da **água de piscinas exteriores de água doce de uso privado** e sua manutenção, incluindo regras de segurança e outros cuidados a ter, especialmente no que respeita à utilização por crianças, e o isolamento da corrente elétrica para iluminação ou para equipamentos anexos.

Legislação e normas aplicáveis

De acordo com a Norma NP EN 15288-1 2008, a piscina particular (piscina tipo 3) é a piscina concebida apenas para a família do proprietário/explorador e convidados, incluindo as situações de aluguer temporário para uso familiar.

As piscinas de uso privado – sejam individuais ou integradas em condomínios ou estabelecimentos de alojamento local – não estão abrangidas por regulamentação nacional

específica que defina as condições técnicas e de segurança, assim como os critérios de qualidade da água.

O Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (Lei n.º 60/2007, de 04 de setembro) vem isentar de licença a edificação de piscinas associadas ao edifício principal (alínea g) do n.º 1 do artigo 6.º), no entanto a obra fica sujeita ao regime de comunicação prévia à Câmara Municipal. A grande vantagem deste procedimento, em relação ao licenciamento, incide no prazo legal de 20 dias que a Autarquia Local tem para dar resposta ao pedido. Se a comunicação prévia não for rejeitada, o processo evolui e é emitida a informação de que esta não foi rejeitada, o que significa o deferimento e o dono da obra poderá avançar com o projeto.

Alguns regulamentos municipais relativos ao Serviço de Drenagem de Águas Residuais, indicam se o esvaziamento de piscinas deve ficar ligado aos coletores de águas pluviais, de águas não pluviais ou a sistemas alternativos como caixas de permeação no terreno.

Relativamente a piscinas de uso privado estão publicadas as seguintes Normas Europeias:

Normas EN 16582, partes 1 e 2 que estabelecem requisitos de segurança para a conceção e funcionamento;

Normas EN 16713, partes 1 a 3, que estabelecem requisitos para os sistemas de filtração, de circulação e de tratamento e qualidade da água.

Está ainda a ser preparada uma Norma Europeia sobre eficiência de desempenho ambiental de piscinas domésticas – avaliação de desempenho, metodologia e classificação do uso de piscinas de exterior e seus equipamentos (pr EN 17645).

Além dos requisitos de qualidade e de tratamento da água em piscinas de uso privado, estabelecidos na Normas EN 16713-parte 3, pode ainda ter-se em consideração alguns dos requisitos definidos na Diretiva CNQ n.º 23/93 e na Norma Portuguesa NP 4542, que fixa as características a que deve obedecer a água utilizada em piscinas de uso público de forma a garantir que a sua composição físico-química e microbiológica não põe em risco a saúde humana. Este normativo não é aplicável às piscinas de uso familiar, nem às de condomínios ou de unidades de vizinhança, até um máximo de vinte unidades de habitação permanente.

Com a transcrição e publicação da norma NP EN 15288, partes 1 e 2, sobre segurança nas piscinas, a Diretiva CNQ 23/93 foi revogada, mantendo-se, no entanto, válidas as recomendações respeitantes ao tratamento de água, visto ser uma matéria não abrangida pela referida norma.

Regras básicas

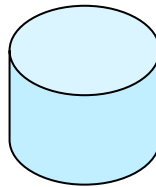
- a) O local de implantação de uma piscina deve reunir as melhores condições de exposição aos raios solares e de proteção contra os ventos dominantes;
- b) Sempre que possível, a piscina deve localizar-se em zona resguardada, de modo a evitar ou minimizar a sua contaminação por sujidades do ambiente externo, como folhas de árvore, animais, poeiras, lixo, etc.;

- c) Os materiais em contacto com a água (equipamentos, tubagens, válvulas, etc.) devem ser os adequados e compatíveis com o tipo de água e agente desinfetante utilizado, de modo a minimizar a sua corrosão;
- d) A maioria dos tratamentos a aplicar necessita de um sistema para homogeneização das substâncias químicas. Se não forem fornecidas pelo fabricante, deve ser prevista a instalação de bombas hidráulicas, com zonas ou ralos de sucção e de injeção (podem estar associadas a filtros – ver capítulo seguinte);
- e) A colocação, nas imediações, de postos de engodo para pragas poderá ser uma mais-valia, se devidamente controlados por pessoal técnico e com as necessárias regras de segurança. Importa impedir o contacto destes produtos com a água;
- f) Terá de haver disponibilidade de água para encher e repor o nível conveniente;
- g) Deve ser assegurado um sistema de drenagem ou capacidade de infiltração da água no terreno;
- h) Deve prever-se o volume inicial de água na piscina, para se poder calcular o caudal necessário para a abastecer e manter o nível desejado, bem como a melhor forma para proceder à sua renovação e drenagem. O cálculo do volume da piscina é ainda essencial para se realizar corretamente o tratamento da água:

Piscina circular

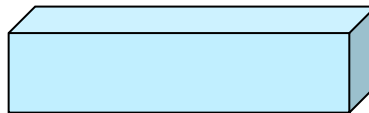
$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Área da Base (m}^2\text{)} \times \text{Profundidade Média (m)} \times 0,78$$

$$\text{Área da Base (m}^2\text{)} = \pi \times \text{Raio}^2$$



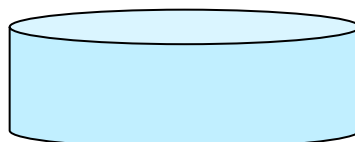
Piscina retangular/quadrada:

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Comprimento (m)} \times \text{Largura (m)} \times \text{Profundidade Média (m)}$$



Piscina oval

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Comprimento (m)} \times \text{Largura (m)} \times \text{Profundidade Média (m)} \times 0,89$$



A profundidade média pode ser calculada do seguinte modo:

$$\text{Profundidade Média (m)} = \frac{(\text{Prof. da zona mais funda} + \text{Prof. da zona menos funda})}{2}$$

1m³ de água é igual a 1000 litros

O fornecimento de água à piscina

Quando se pretende abastecer a piscina, há que ter em conta a origem da água. Assim, se se tratar de uma água:

- a. De proveniência fiável, tratada e controlada, nomeadamente “Água destinada ao Consumo Humano”, deve ter-se em atenção que a sua qualidade está assegurada apenas no momento do abastecimento inicial, havendo necessidade de a corrigir e manter para os parâmetros de utilização em piscinas (que são substancialmente diferentes), garantindo que não interferem com a desinfeção a aplicar;
- b. Com qualidade físico-química e microbiológica desconhecida (por exemplo: poços, furos artesianos, rios, lagos, etc.), é recomendável fazer análises laboratoriais, entre outros, aos parâmetros pH, Condutividade elétrica, Turvação, Oxidabilidade/Carbono orgânico total, Indicadores de contaminação fecal. Provavelmente, será necessário recorrer a processos de tratamento mais ou menos dispendiosos, dependendo dos resultados analíticos, e a conhecimentos técnicos especializados.

De acordo com a Norma EN 16713, parte 3, recomendam-se os seguintes valores máximos para parâmetros da qualidade da água utilizada no enchimento da piscina:

- Ferro: 0,1 mg/L;
- Cobre: 0,2 mg/L;
- Manganês: 0,05 mg/L;
- Fosfatos: 0,01 mg de P/L;
- Nitratos: 50 mg/L.

Se estes valores forem excedidos recomenda-se aplicar um adequado tratamento de água.

O tratamento da água da piscina

Tendo em atenção que a água fica retida na piscina por longos períodos de tempo, esta deve ser sujeita a tratamento contínuo para se manter limpa e sem risco para a saúde dos utilizadores. Uma adequada filtração e desinfeção elimina os microrganismos (potencialmente) patogénicos e remove gorduras, óleos e outros contaminantes. É também essencial uma circulação de água adequada para manter a sua qualidade.

Recomenda-se que o projeto e instalação da piscina de uso privado siga os requisitos estabelecidos nas Normas EN 16582 e EN 16713, partes 1 e 2.

Sistema de filtração da água

Uma regra importante é a necessária remoção de partículas, quer as existentes na água de origem, quer as que se geram pela sua utilização, conferindo um aspeto turvo ou leitoso à água. Para tal, deve instalar-se um sistema de filtração de água em circuito fechado que reterá as impurezas sólidas.

O sistema de filtração inclui, além do filtro, a bomba de recirculação, a qual garante a circulação da água e o sistema hidráulico, que inclui o *skimmer* (escumador de superfície), a tubagem e os dispositivos para retorno da água à piscina.

A instalação de um ou mais *skimmer* é indispensável para garantir a manutenção e a higienização da água da piscina. A sua função é eliminar toda a sujidade que está à superfície, tais como, folhas, oleosidades provocadas por bronzeadores ou similares e secreções. O *skimmer* é instalado diretamente no sistema de aspiração e também tem a função de controlar o nível da água, evitando transbordo.

A quantidade de *skimmers* a instalar na piscina varia, entre outros, com a área de superfície da mesma, o formato da piscina, a dimensão da abertura do *skimmer* e o tipo de utilização da piscina, que pode ser pública, ou privada (uso particular).

Como regra geral, o *skimmer* deve ser instalado no lado oposto onde estão posicionados os dispositivos de retorno, sempre no topo da piscina, centralizado com a lâmina de água.

A Diretiva CNQ 23/93 recomenda, para piscinas públicas, a instalação de um *skimmer* por cada 25 m² de plano de água, no mínimo.

A bomba de recirculação suga a água da piscina para os *skimmers*, onde ficam retidos os detritos maiores que causariam um bloqueio no sistema de filtração, o qual por sua vez retém os contaminantes menores, para que a água que retorna à piscina, através de injetores, seja mais limpa.

Os filtros mais usados são à base de leito de areia, embora existam outros materiais filtrantes, tais como terra de diatomáceas ou filtros de cartucho. A velocidade de filtração dos filtros será ajustada à granulometria dos materiais de filtração e à altura da camada filtrante (EN 16713-1).

Uma eficiente recirculação da água da piscina é fundamental para que a água tratada chegue a todas as partes da piscina e para que seja retirada a água de menor qualidade.

O período de recirculação ou de retorno da água para a piscina, é o período de tempo em que o volume total de água da piscina passa através do sistema de tratamento (filtração e desinfecção) e volta de novo a entrar na piscina (WHO, 2006). Depende, em muitos casos, do tipo de piscina e da respetiva taxa de ocupação. Quanto menor o período de recirculação, maior o número de vezes que a água da piscina é tratada por dia.

A capacidade do sistema de filtragem a instalar na piscina, definida em litros/hora, é calculada em função do volume de água a filtrar.

Nos Estados Unidos, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 2006) recomenda, para piscinas de uso particular, um período de recirculação de 6 horas. A South Australia (2013), recomenda que o sistema seja dimensionado de forma a conseguir filtrar todo o volume de água da piscina num período compreendido entre as 6 e as 8 horas.

No Reino Unido, a Norma BSI (2003), indica períodos de recirculação para diferentes tipos de piscinas, recomendando para piscinas recreativas com 1-1,5 m de profundidade, um período de recirculação de 1 a 2 horas.

Segundo a Norma NP 4542, o caudal de recirculação mínimo Q (m³/h) a assegurar pela instalação de tratamento de água é obtido como a seguir se indica:

$$Q_{RMin} = \frac{V}{(H \times R)}$$

onde

V volume de água a tratar, igual ao volume da piscina (m³);

H profundidade média da piscina (m) = volume/superfície;

R fator de recirculação (h/m de profundidade).

fator de recirculação R, depende entre outros fatores das condições de ocupação (n.º de banhistas) e da eficácia do sistema de tratamento adotado, sendo calculado por:

$$R = K \times f$$

onde

k - Fator de rendimento do sistema de tratamento (ocupante/m³ de água tratada: 1/m³);

f - Fator de ocupação específica (área de plano de água.hora/ocupante: m².h).

Numa piscina tipo III (particular) instalada ao ar livre o f= 3 e K=0,5 sendo R= 1,5.

Assim, considerando uma piscina tipo III (particular) instalada ao ar livre, o caudal de recirculação terá que ter em conta a profundidade média da piscina e deve ser conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1 – Caudal de recirculação mínimo (m³/h) para os volumes de água e profundidades médias mais usuais

Profundidade Média da piscina (m)	Volume de água da piscina (m ³)		
	30	50	100
1	20	33,3	66,6
1,5	13,3	22,2	44,4

A WHO (2006) recomenda que 75-80 % da água retirada seja da superfície do plano água, onde a contaminação é maior. Esta medida é importante pois, por cima da camada superficial da

água, forma-se uma fina camada de gordura (com origem por exemplo nos cosméticos). Esta camada abriga bactérias que, de outro modo, escapariam à desinfeção.

O sistema de filtração deve funcionar durante todo o período de utilização da piscina e durante pelo menos mais uma hora após deixar de ser usada (*South Australia*, 2013).

O filtro deve ser regularmente lavado, nomeadamente em contracorrente, para manter a sua eficácia, seguindo as instruções do fabricante. A água de lavagem dos filtros deve ser descarregada para a rede de esgotos, caso exista.

NOTA: Os filtros de partículas não têm como finalidade desinfetar a água ou mantê-la microbiologicamente segura, apenas retêm as partículas.

b. Desinfeção

A água, mesmo com aspeto límpido, pode conter microrganismos, alguns deles, eventualmente, transmissores de doenças. Os mais comuns são causadores de distúrbios intestinais, irritações da pele ou dos olhos e até infeções pulmonares. Assim, é necessário manter permanentemente a água livre de potenciais riscos para a saúde humana. Por este motivo, é necessário desinfetá-la a fim de eliminar os microrganismos da água.

Existem disponíveis no mercado diversos sistemas adequados a piscinas de uso privado, mais ou menos sofisticados e/ou automatizados. A desinfeção com cloro é a mais comum, no entanto, podem ser também usados bromo, ozono, radiação ultravioleta (UV), eletrólise de sal, elétrodos de cobre ou prata, etc., devendo seguir-se as respetivas instruções de instalação e manutenção.

Desinfeção com cloro

O método mais económico e provavelmente mais eficaz, para prevenir a contaminação microbiológica é a adição doseada de Cloro, geralmente disponível na forma de Hipoclorito de Sódio líquido (lixívia comercial concentrada) ou outro produto comercial líquido ou em pó.

As empresas especializadas disponibilizam uma gama variada de produtos, com uma grande diversidade de preços, estabilidade, eficácia, segurança e solubilidade.

É recomendável que o teor de cloro residual livre esteja compreendido entre os seguintes valores (Fonte: Norma NP 4542):

Piscinas cobertas

- 0,5 e 1,2 ppm para valores de pH da água entre 6,5 e 7,4;
- 1,0 e 2,0 ppm para valores de pH da água entre 7,5 e 8,0.

Piscinas descobertas

- 0,8 e 1,5 ppm para valores de pH da água entre 6,5 e 7,4;
- 1,5 e 3,0 ppm para valores de pH da água entre 7,5 e 8,0.

NOTA: ppm – partes por milhão é equivalente a miligramas por litro ou gramas por metro cúbico.

Para uma água de origem não tratada, será necessário proceder a um choque prévio com desinfetante para eliminar a carga microbiana inicial, as algas, os odores, etc. Nesta fase, é recomendável um teor de cloro de 2 ppm, com um período de contacto de 8 horas e sem utilização da piscina.

O teor de cloro numa piscina está sujeito a variações, havendo diversos fatores que o influenciam. Os principais são a temperatura ambiente e o número de banhistas. Deste modo, é desejável efetuar o controlo do teor de cloro residual livre, tanto mais frequentemente quanto maior for a temperatura ambiente ou da própria água e o número de utilizadores.

Também importante é a higiene pessoal dos utilizadores, tal como o seu estado de saúde. Indivíduos portadores de doenças de pele ou outras doenças transmissíveis, deverão evitar a utilização de piscinas comuns, mesmo estando garantidos os teores de cloro normais.

Sempre que se detete um teor de cloro inferior ao recomendado, deve de imediato, corrigir-se e, eventualmente, tomar ações corretivas (identificar e eliminar a causa), nomeadamente:

- Valores de cloro residual livre baixos (entre 0,3 e 0,5 ppm) – adicionar um pouco de cloro manualmente ou aumentar ligeiramente a bomba doseadora até aos valores alvo. Controlar mais frequentemente.
- Valores de cloro residual livre muito baixos (entre 0 e 0,3 ppm) – não utilizar a piscina. Adicionar cloro manualmente até cerca de 1,2 ppm e aguardar cerca de 8 horas antes de utilizar.
- Valores de cloro altos (acima de 2 ppm) – desligar momentaneamente a bomba doseadora e aguardar a regularização para os valores alvo.

Desinfeção por eletrólise de sal

A eletrólise de água com sal (cloreto de sódio), produz cloro, hidrogénio e hidróxido de sódio que, dissolvidos na água, dão origem à formação de ácido hipocloroso (HOCl) e hipoclorito de sódio (NaClO), os quais asseguram uma **desinfeção natural** muito eficaz na eliminação de microrganismos (bactérias, algas, etc.).

Este processo consiste na adição de sal à água da piscina de forma que a sua concentração, após dissolução, seja de 3 a 5 g/L. Assim sendo, uma piscina de 50 m³ necessita de cerca de 250 kg de sal antes da entrada em funcionamento da piscina.

Após oxidação das impurezas da água, o cloro disponível reage com o sódio presente na água, sendo convertido novamente em sal (cloreto de sódio). Este ciclo faz com que a concentração de sal na piscina seja praticamente constante.

Para uma boa escolha do aparelho de eletrólise, é fundamental ter em conta a sua fiabilidade e operacionalidade. A célula, para ser durável, deve ser concebida em titânio (metal muito resistente), devendo ainda possuir um sistema de autolimpeza (a inversão de polaridade impede a acumulação de calcário). Como a produção de cloro é limitada, o modelo escolhido deve ser adequado ao volume da piscina.

A manutenção da piscina com sal também requer o controlo regular do pH da água, pelo que é aconselhado que seja instalado um regulador automático do pH.

c. Correção do pH

O pH da água é um indicador da sua acidez ou alcalinidade. Para que a água de uma piscina reúna as condições ideais para garantir a eficácia do tratamento microbiológico, é importante e recomendável que o pH esteja compreendido entre **7,2 e 7,6**.

NOTA: poderá aceitar-se um valor até 7,8, desde que seja garantido um doseamento superior de cloro.

Caso os valores de pH sejam superiores a 8 ou inferiores a 7, os utilizadores podem sentir irritação nos olhos ou na pele.

Para corrigir o pH das águas, é necessário adicionar produtos químicos. Os produtos mais eficazes são bastante corrosivos e, portanto, perigosos de manusear; assim, é fundamental garantir a segurança pessoal, utilizando os meios de proteção adequados e o máximo de precaução (ver símbolos na rotulagem e Fichas de Segurança, para manuseamento e armazenamento).

Recomenda-se a adição de:

1. Soda cáustica comercial ou outro produto alcalino, como o carbonato de sódio ou o bicarbonato de sódio, para águas com pH inferior a 7,2;
2. Ácido clorídrico comercial (ácido muriático) ou outro produto ácido, para águas com pH superior a 7,6.

Quadro 2 – Concentrações de produto a usar na correção do pH

pH	Produto	Quantidade a adicionar
Entre 6,8 e 7,2	Soda cáustica	6 gramas / m ³
Entre 6,5 e 6,8	Soda cáustica	8 gramas / m ³
Menos que 6,5	Soda cáustica	10 gramas / m ³
Entre 7,6 e 8,0	Ácido clorídrico	6 gramas / m ³
Entre 8,0 e 8,4	Ácido clorídrico	12 gramas / m ³
Mais que 8,4	Ácido clorídrico	18 gramas / m ³

d. Renovação da água

Existem vários fatores que influenciam a frequência com que a água da piscina deve ser substituída, como sejam o número de utilizadores diários, o clima, o tipo de água (macia ou dura) ou a frequência de manutenção da piscina.

No entanto, a troca integral da água da piscina pode ser evitada através de um programa de manutenção adequado aos equipamentos instalados e de limpeza periódica da piscina.

Para piscinas de uso particular, recomenda-se substituir a água da piscina a cada cinco a sete anos, desde que seja feita uma adequada manutenção.

Contudo, em algumas situações, pode ser necessária uma mudança imediata da água da piscina se houver perigo para a saúde dos utilizadores (p. ex. água turva, verde, com detritos fecais).

Se não se registar uma ocorrência grave para a saúde dos utilizadores, a água da piscina pode ser renovada total ou parcialmente, assim que a condutividade (sólidos totais dissolvidos) da água exceder 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e os cloretos excedam 10 vezes o teor existente na água de alimentação da piscina (NP 4542), por resultar em corrosão dos equipamentos, turvação da água, irritação dos olhos e da pele e crescimento de algas.

Estes valores não se aplicam a piscinas com tratamento por eletrólise de sal, pelo que se devem seguir as recomendações do fabricante.

Para as piscinas públicas, a Norma Portuguesa 4542 e a Diretiva CNQ 23/95, referem adicionalmente que deve assegurar-se uma reposição diária da água da piscina na proporção mínima de 30 L/dia por cada banhista que tenha frequentado a instalação, com o mínimo absoluto de 2 % do volume da piscina.

e. Estabilizador

Para evitar que o cloro seja consumido rapidamente, pelo menos em piscinas expostas diretamente ao sol, pode adicionar-se ácido isocianúrico o qual, segundo o CDC (2006), deve ser mantido entre 30 e 50 mg/L e nunca ser superior a 100 mg/L. No caso de este valor ser excedido recomenda-se a substituição parcial da água. A Norma NP 4542 refere também o valor limite de 100 mg/L.

Perigos e riscos das piscinas

Os perigos são circunstâncias/eventos que podem causar danos, como p. ex. lesões, doenças ou morte. O risco de tal evento depende da severidade dos danos causados e da probabilidade da sua ocorrência em resultado da exposição a esse perigo.

As piscinas mal conservadas podem criar sérios riscos à saúde dos utilizadores. Os animais e o ambiente exterior podem também contaminar as piscinas com microrganismos patogénicos. Na maioria dos casos, esses microrganismos causam doenças leves, mas algumas infeções podem ser graves ou potencialmente fatais.

É necessário ter em atenção que os utilizadores de piscinas, estão sujeitos a vários perigos, os quais podem ser classificados nas seguintes categorias: físicos, biológicos e químicos.

Perigos físicos

Como perigos físicos (perigos para a integridade física dos utilizadores) associados a piscinas destacam-se, pela sua potencial gravidade, os seguintes: afogamento ou quase afogamento; lesões graves (traumáticas crânio-encefálicas e traumáticas medulares) quedas e outras lesões resultantes do piso escorregadio (WHO, 2006).

As coberturas solares usadas para manter ou aumentar a temperatura da água aumentam o risco de afogamento de animais e crianças.

No caso de armazenagem e uso de produtos químicos em piscinas de uso particular, devem ser tidos os seguintes cuidados:

- Ler e seguir todas as instruções nos rótulos e nas fichas de dados de segurança dos produtos;
- Usar equipamentos de proteção individual - como máscaras, luvas e óculos de proteção - ao manusear produtos químicos;
- Manter os produtos químicos em local seguros, arejados e longe do alcance de crianças e de animais.

Perigos microbiológicos

A água, em especial quando tépida, como é o caso nas piscinas cobertas, ou aquecidas, constitui um meio propício ao desenvolvimento de uma imensa variedade de microrganismos, muitos deles reconhecidos como agentes infecciosos.

Independentemente do potencial e da frequência de ocorrência destes fenómenos, as infeções resultantes, na sua grande maioria benignas, podem constituir risco grave para a saúde dos indivíduos infetados.

A contaminação microbiológica da água das piscinas pode ter várias origens: os utilizadores, a água de alimentação da piscina, aves (em especial as gaivotas em piscinas junto ao mar) e outros animais e poluição atmosférica (geralmente resultante da deposição de poeiras, cinzas, folhas, pólen e insetos) no caso de piscinas exteriores.

Os utilizadores da piscina, constituem a principal fonte de contaminação e de propagação dos riscos de infeção. Ao entrarem na piscina e estabelecerem contacto com a água, mesmo estando de perfeita saúde, podem contaminar a água com diversos microrganismos (bactérias, vírus, fungos, protozoários) que habitam na pele e mucosas do corpo (Quadro 2).

As principais vias de exposição são a ingestão de água contaminada, contacto dérmico e inalação de aerossóis.

De acordo com a WHO (2006) a contaminação microbiológica da água pode distinguir-se pela sua origem: origem fecal e não fecal, salientando que o risco de infeção ou de doença associado a piscinas tem sido relacionado sobretudo com a contaminação fecal.

A contaminação microbiológica de origem não fecal pelos utilizadores resulta da libertação de matérias orgânicas humanas (p. ex. pele, saliva, muco) na água da piscina, as quais podem ser fontes de microrganismos patogénicos.

No caso de se utilizarem chuveiros com aquecimento de água, devem ser promovidas purgas semanais, para evitar zonas de estagnação e crescimento de biofilme e microrganismos associados.

Quadro 3 – Agentes biológicos passíveis de serem encontrados em piscinas (WHO, 2006)

Origem	Bactérias	Vírus	Protozoários	Fungos
Fecal	<i>Shigella</i> <i>E. Coli O157</i> <i>Campilobactéria</i>	<i>Adenovirus</i> <i>Hepatite A</i> <i>Vírus de Norwalk</i> <i>Norovírus</i> <i>Enterovírus</i>	<i>Giardia</i> <i>Cryptosporidium</i>	
Não Fecal	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Estafilococos aureos</i> <i>Micobacterium spp.</i>	<i>Molluscipoxvirus</i> <i>Papillomavirus</i>	<i>Naeglaria fowleri</i> <i>Acanthamoeba spp.</i> <i>Plasmodium spp.</i>	<i>Epidermophyton</i> <i>Trichophyton spp</i>

As infeções mais significativas em piscinas são as doenças gastrointestinais, doenças respiratórias e doenças cutâneo-mucosas, conjuntivites, otites e meningoencefalites (CDC, 2006):

- Doenças intestinais: *Escherichia coli*, febre tifóide, febre paratífóide, disenteria amebiana, criptosporidiose (altamente resistente ao cloro). As piscinas também podem estar na origem de surtos de leptospirose.
- Doenças respiratórias: resfriados, sinusite e dor de garganta séptica, como resultado do contacto próximo ou da água da piscina tratada incorretamente;
- Infeções nos olhos, ouvidos, nariz, garganta e pele: otites, conjuntivites, dermatites, etc.

De referir ainda o perigo associado à eventual presença de *Legionella* na água de chuveiros solares onde a temperatura poderá atingir valores elevados. A exposição a esta bactéria pode provocar uma infeção respiratória grave, conhecida por Doença dos Legionários. A infeção transmite-se por inalação de aerossóis contaminados que veiculam a bactéria para os pulmões.

Medidas preventivas

- Educação dos utilizadores. Assoar, cuspir, urinar para a água da piscina são práticas que devem ser proibidas. É recomendável que o banhista tome um duche antes de utilizar a piscina.
- Tratamento da água. O controlo de agentes patogénicos nas águas das piscinas é conseguido através de um tratamento apropriado – incluindo filtração e desinfeção adequada com cloro ou outros desinfetantes, tendo o cuidado de manter sempre um residual de desinfetante.
- Lavagem frequente dos filtros em contracorrente.
- Sensibilização para a não utilização da piscina por banhistas afetados por problemas gastrointestinais, dermatológicos ou com afeções das vias respiratórias, das mucosas ou do globo ocular.
- Bebés e incontinentes devem usar fraldas à prova de fugas.

- No início da época balnear e antes da utilização de chuveiros deverá fazer-se a purga de todo o sistema de tubagem e a limpeza da “cabeça” dos chuveiros a fim de eliminar a eventual presença de biofilmes contendo *Legionella*. Recomenda-se ainda, no início da época balnear, a monitorização da presença desta bactéria através de análises dirigidas à sua pesquisa.

Perigos químicos

Estes perigos estão relacionados com substâncias químicas presentes na água da piscina, nomeadamente as utilizadas para tratamento da água, os subprodutos da desinfeção e as introduzidas pelos banhistas.

No que respeita aos produtos químicos utilizados no tratamento da água, podem identificar-se os seguintes:

- Produtos usados na desinfeção: cloro e seus derivados, bromo e seus derivados, sulfato de cobre, etc.;
- Produtos usados na correção do pH: ácido clorídrico, ácido sulfúrico, anidrido carbónico, bissulfato de sódio, carbonato de sódio, cal, hidróxido de sódio;
- Algicidas;
- Produtos para clarificação da água (coagulantes): sulfato de alumínio e policloreto de alumínio.

Da utilização de desinfetantes no tratamento de água pode resultar a formação de subprodutos da desinfeção, como por exemplo, os trihalometanos que são formados a partir da reação química dos produtos utilizados à base de cloro, com a matéria orgânica presente na água.

O suor excretado pelos utilizadores juntamente com as outras excreções corporais, sujidade e produtos de cosmética são também uma importante fonte de contaminação química nas águas de piscina.

As patologias mais comuns associadas a perigos químicos são a irritação respiratória e irritação de pele, mucosas e olhos.

Medidas preventivas:

- Promoção da higiene pessoal;
- Uso de desinfetantes apenas na medida do necessário, contudo sem comprometer a desinfeção;
- Utilização moderada de produtos químicos (coagulantes, neutralizantes, desinfetantes, algicidas, etc.);
- Renovação adequada da água;
- Manutenção periódica de equipamentos;
- Controlo da qualidade da água.

O controlo da qualidade da água

Microbiológico

Além do regular controlo de pH e de cloro livre, através de kit de análise, é importante confirmar a segurança microbiológica da água.

Dependendo do grau de utilização e da qualidade original da água, devem realizar-se análises bacteriológicas regulares, em laboratório com os ensaios preferencialmente acreditados pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 – ver lista IPAC / <http://www.ipac.pt/pesquisa/acredita.asp>).

Nas piscinas públicas ou semipúblicas, é obrigatório o controlo bacteriológico, no mínimo com uma periodicidade quinzenal e os resultados devem estar afixados em zona bem visível. De igual modo, a verificação do teor de cloro e da temperatura da água deve ser realizada, no mínimo, de 4 em 4 horas e os resultados devem estar disponíveis ao utente.

Estas piscinas são também passíveis de vigilância sanitária pelas autoridades de saúde locais.

Nas piscinas privadas, apesar de não haver uma obrigatoriedade legal, é recomendável o controlo bacteriológico, pelo menos antes da primeira utilização anual; depois, mensalmente e sempre que se suspeite de um problema de contaminação.

Os parâmetros a controlar e respetivos valores recomendados são os indicados no Quadro 3.

Quadro 4 - Valores recomendados para parâmetros bacteriológicos em água de piscina

Parâmetros	Valores alvo	Valores limite
Coliformes totais	0 ufc / 100 ml	10 ufc / 100 ml
<i>Escherichia coli</i>	---	0 ufc / 100 ml
Enterococos fecais	---	0 ufc / 100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	---	0 ufc / 100 ml
Estafilococos	≤ 20 ufc / 100 ml	(1)
Estafilococos produtores de Coagulase	0 ufc / 100 ml	0 ufc / 100 ml em 90 % das amostras
Mesófilos aeróbios a 37° C, às 24 h	≤ 100 ufc / 1 ml	(1)

⁽¹⁾ Poder-se-ão ocasionalmente ultrapassar os valores alvo, desde que não sistematicamente, recomendando-se uma especial atenção ao teor de cloro. Desejável a repetição do ensaio, com a maior brevidade possível.

Fonte: Decreto Regulamentar n.º 5/97, de 31 de março.

NOTA: Em piscinas aquecidas, *jacuzzi's* e chuveiros, é igualmente importante a pesquisa de *Legionella sp.* e *Legionella pneumophila*, sendo os respetivos valores limite de 1000 ufc/L e “ausência” respetivamente.

Físico-químico

No que diz respeito aos parâmetros físico-químicos, é fundamental o controlo diário **de pH e de cloro residual livre (ou outro desinfetante)**. Em períodos muito quentes, ou sempre que a piscina for usada por mais pessoas, devem ser feitos testes mais frequentes de modo que

possam ser detetadas atempadamente alterações na qualidade da água. Para o efeito, é necessário adquirir um estojo/kit de análise ou recorrer a um laboratório.

Além do controlo regular da temperatura, do pH e do cloro residual livre, seria conveniente a determinação de condutividade, carbono orgânico total, cloretos e turvação. Para tal, é necessário recorrer a laboratórios, já que estes ensaios requerem equipamentos geralmente não acessíveis a particulares.

O cloro na água que pode efetivamente eliminar as bactérias é chamado de "cloro residual livre". Se o cloro for usado como desinfetante, a concentração de cloro residual livre na piscina deve ser mantida em 0,8 a 3,0 mg/L.

Os parâmetros e respetivos valores recomendados são os indicados no quadro seguinte.

Quadro 5 – Valores indicativos de parâmetros físico-químicos em água de piscina com desinfeção com cloro (EN 1673 - parte 3)

Parâmetros	Valores limite
Clareza da água	Visibilidade clara do fundo da piscina
Cor da água (mg/L escala Pt/Co)	Não ultrapassar o valor de 20
Turvação (UNT)	1,5 0,5 (quando se utiliza radiação UV)
Nitrato (mg/L)	Não ultrapassar em 10 o valor da água que abastece a piscina
Carbono orgânico total (TOC) em mg/L	Não ultrapassar em 4 o valor da água que abastece a piscina
pH	6,8 – 7,6
Ácido cianúrico (mg/L) *	100
Cloro residual livre (mg/L)	0,3-1,5 - sem ácido cianúrico 1,0-3,0 - com ácido cianúrico
Cloro combinado (mg/l)	0,5
Condutividade (µS/cm)	Não ultrapassar em 1000 o valor da água que abastece a piscina
Oxidabilidade (mg/L de O ₂)	Não ultrapassar em 4 o valor da água que abastece o tanque

* Quando a água da piscina for tratada com cloro estabilizado

Em piscinas tratadas por eletrólise de sal é muito importante manter o pH nos níveis corretos (entre 7,2 e 7,6) pois, caso contrário, o cloro produzido tende a não fazer o efeito devido.

Resolução de alguns problemas

- Água “verde” – Formação de algas ou paredes com limos:

Normalmente, se os teores de cloro se mantiverem sob controlo regular, não se desenvolvem algas. Se houver algas, certifique-se de que os níveis de desinfetante e de pH estão dentro do intervalo recomendado e de que o sistema de filtração está a funcionar adequadamente. Em caso de aparecimento de algas deve-se limpar as paredes e o fundo da piscina e adicionar um

algicida, nomeadamente sulfato de cobre comercial, dissolvido em água tépida, até uma dose de 1,5 g/m³. Deixar o sistema de filtragem funcionar em contínuo pelo menos 8 horas.

- Queixas de olhos “vermelhos” ou com ardor:

Provavelmente o teor de cloro está demasiado elevado. Se a análise confirmar, desligar a bomba doseadora até se atingir a regularização para os valores alvo; pode também resultar de excesso de compostos organoclorados e, nesse caso, ter uma baixa concentração de cloro residual livre, cuja solução será aumentar a dosagem. Deve por isso ser feita medição antes de tomar medidas.

- Odores desagradáveis:

Pode dever-se a pH desajustado e excesso de resíduos orgânicos - óleos, suor, urina, etc. Verificar o teor de cloro. Caso esteja abaixo do valor alvo, aumentar até 1,5 ppm. Verificar se o filtro está sujo. Renovar parcialmente a água.

- Água turva/leitosa:

Pode dever-se a pH muito elevado, filtração deficiente ou água muito calcária. Ajustar o valor de pH e verificar se o filtro está sujo. Caso se confirme, ligar o filtro em permanência até a água ficar cristalina; ponderar a utilização de um produto floculante disponível no mercado.

- Evitar a corrosão:

Verificar o teor de cloro e de pH com mais frequência e manter nos níveis atrás referidos;

- Resultados microbiológicos acima dos valores limite:

Não utilizar a piscina, em especial por crianças, idosos e indivíduos convalescentes ou debilitados. Fazer uma cloragem de choque com ajuda de técnicos especializados.

Regras de segurança e cuidados a ter na piscina

Todos os pontos de água são um potencial risco para as crianças, sobretudo se não souberem nadar. Para uma criança se afogar, bastam três minutos e alguns centímetros de água. É importante estar vigilante e seguir algumas regras:

- Nunca deixe uma criança sem vigilância. Dependendo do número de crianças, deve haver sempre, pelo menos, um adulto por perto;
- Certifique-se de que a piscina tem alguma proteção que impeça as crianças de, involuntariamente, se aproximarem. Recomenda-se a colocação de cercas com altura suficiente que impeça as crianças de trepar;
- Coloque sempre as boias ou braçadeiras nas crianças e certifique-se de que estas as têm sempre que estejam perto ou dentro de água;
- Deve sempre existir uma vara telescópica para ajudar alguém em dificuldade na piscina, para se poder agarrar e uma boia de salvação;
- Evite que as crianças corram à beira da piscina;
- Aprenda as manobras básicas de primeiros socorros, em especial as específicas para crianças;

- Tenha sempre um telefone à mão, mas não esteja distraído a utilizá-lo enquanto vigia as crianças;
- Em caso de acidente, tente manter a calma e retire a criança da água o mais rápido possível. Ligue para o 112 e siga os conselhos de emergência médica;
- No caso de alugar a sua casa com piscina, crie um documento (em português e inglês) para os inquilinos com pelo menos as seguintes informações: funcionamento e dispositivo de segurança da piscina, recomendações sobre os riscos de afogamento, necessidade de vigilância permanente por parte de um adulto, número nacional de socorro (112) e do quartel de bombeiros mais próximo;
- Lave as mãos antes e depois de manusear os produtos químicos usados no tratamento;
- Evite o contacto dos produtos químicos usados no tratamento com a pele e os olhos;
- Siga as instruções de segurança dos equipamentos e dos produtos químicos usados no tratamento da piscina.

Outras regras a seguir:

- Tomar duche antes de entrar na água;
- Não levar objetos de vidro para junto da piscina;
- Não empurrar;
- Evitar correr perto da piscina para não escorregar e cair à água:
- Em caso de não saber nadar, ficar em zonas com pé;
- Não mergulhar perto de outros banhistas;
- Evitar mergulhar em zonas pouco profundas da piscina:
- Colocar sempre, nas crianças que não sabem nadar, braçadeiras, coletes ou outros equipamentos seguros para flutuar bem juntos ao corpo.

Manutenção

Para garantir que a piscina está em perfeitas condições de ser usada, deve ser feita a sua manutenção periódica, nomeadamente:

- Garantir a revisão de todos os equipamentos de acordo com as recomendações do fabricante. Efetuar as reparações necessárias;
- Verificar o nível de água e completá-lo, se necessário;
- Aspirar o fundo da piscina para remover a sujidade;
- Escovar as paredes da piscina para remover a sujidade:
- Limpar diariamente o depósito do *skimmer*;
- Verificar os níveis de cloro, pH e alcalinidade e ajustar se necessário;
- Verificar o nível de sal da piscina, se aplicável;
- Manter as tubagens, filtros e bomba em boas condições de funcionamento;
- Garantir a lavagem periódica do filtro e a substituição de areia do filtro, quando necessário;
- Certificar que todo o equipamento elétrico está em boas condições de funcionamento;
- Sempre que notar detritos ou sujidade à superfície da piscina, deve removê-la o mais rápido possível com uma rede, em particular antes de usar a piscina;
- Deve efetuar testes de estanquicidade, se necessário.

Recomenda-se aplicar uma cobertura de piscina sempre que não estiver a ser usada, para evitar a deposição de folhas e poeiras a fim de minimizar a reprodução de mosquitos e reduzir a perda de água por evaporação.

As piscinas não devem ser usadas e deve ser feito um tratamento de choque se (ver Anexo):

- O nível de desinfetante e/ou de pH não estiver dentro do intervalo recomendado ou a água da piscina estiver turva ou suja;
- A água foi fortemente contaminada;
- As bombas de recirculação e os filtros não estiverem a funcionar.

Preparação da piscina para o inverno (hibernação)

No caso de se manter o tratamento da água dever-se-á proceder como o descrito anteriormente.

Quando se pretender interromper o tratamento da água da piscina durante o inverno, recomenda-se o seguinte:

- a. Limpar a piscina e regular o cloro para um teor de 10 – 12 ppm e, eventualmente, reforçar com um produto algicida para evitar a proliferação de algas e sujidade, o que facilitará a limpeza e a reutilização na época balnear seguinte;
- b. Desligar todos os equipamentos (bombas, sistemas de limpeza, aquecimento, etc.) e drenar todas as tubagens e acessórios (o sistema deve prever um ponto de drenagem, de cota inferior, que garanta que todo o sistema fica em vazio durante o inverno; no final do processo, não esquecer de tapar o ponto de drenagem, para evitar que possa encher);
- c. Reduzir o nível da água cerca de 50 cm abaixo do nível normal. Em piscinas ao ar livre, ter atenção ao nível da água após períodos de chuva para, se necessário, repor o nível de inverno;
- d. Equacionar a manutenção preventiva dos equipamentos. É a altura ideal para verificar bombas, limpar tubagens, filtros, etc.;
- e. É aconselhável cobrir a piscina. A cobertura é muito importante, não só para impedir ou minimizar a entrada de sujidade e chuva, como também para criar um ambiente de estufa, que poderá evitar a formação de gelo em caso de temperaturas muito baixas. Existem no mercado coberturas próprias para o efeito. Assegurar que fica bem esticada e, regularmente, tentar remover todo o lixo que se vai acumulando, assim como as poças de água que se formam após períodos de chuva.

NOTA: Ter atenção à circulação nas imediações da piscina com a cobertura, especialmente no caso das crianças. A normal cobertura de material maleável pode dar uma falsa aparência de firmeza, pelo que uma queda poderá ter consequências fatais. Também não será suficiente colocar sinais de aviso, que não serão entendidos pelas crianças. É conveniente prever a montagem de barreiras físicas e nunca descurar a vigilância.

Referências bibliográfica

- Cabral Faria. “Piscinas – Instalações de tratamento de água”; Cadernos Técnicos – Instalações desportivas; Divisão de Infraestruturas e Equipamentos Desportivos do IPDJ, I.P.; 2012.
- ARSLVT, 2014. Orientações do Programa de Vigilância Sanitária das Piscinas.
- BSI (2003) Management of public swimming pools – water treatment systems, water treatment plant and heating and ventilation systems – code of practice. British Standards Institute, Publicly Available Specification (PAS) 39: 2003.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and U.S. Department of Housing and Urban Development. Healthy housing reference manual. Atlanta: US Department of Health and Human Services. “Healthy Housing Reference Manual, chapt 14-Residential Swimming Pools and Spas”. 2006.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), US Department of Health and Human Services. Fact sheet “Your Disinfection Team: Chlorine & pH”. 2016.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), US Department of Health and Human Services. “Fecal accident response recommendations for pool staff”. 2018
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), US Department of Health and Human Services. “Residential Pool or Hot Tub Owners”. 2021
- Circular normativa Nº 14/DA, Programa de Vigilância Sanitária de Piscinas, Direção Geral de Saúde, agosto 2009.
- Circular informativa Nº: 31/DA, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Piscinas. Direção Geral de Saúde, agosto 2009.
- Decreto-Regulamentar nº 5/97, de 31 de março, respeitante às Condições Técnicas e de Segurança dos Recintos com Diversões aquáticas.
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade, com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos (revoga o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março).
- Decreto-Lei n.º 86/2012, de 10 de abril, procede à simplificação do regime de instalação e funcionamento de recintos com diversões aquáticas, previsto no Decreto-Lei n.º 65/97, de 31 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 79/2009, de 2 de abril.
- Diretiva Conselho Nacional da Qualidade n.º 23/93 – a qualidade nas piscinas de uso público – disposições de segurança, hígio-sanitárias, técnicas e funcionais, que devem ser observadas nas piscinas e nos estabelecimentos dedicados a atividades recreativas aquáticas correlacionadas, de uso público.
- Domestic swimming pools: water care. Public Health Fact Sheet 605, Government of South Australia, 2013.
- Guidance on the operation and use of small swimming pools, [Lincolnshire Health & Safety Liaison Group](#).
- Health and Safety in Swimming Pools, [HSE UK](#), 2018.
- Lei n.º 60/2007 de 4 de setembro, procede à sexta alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, que estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação. Diário da República, 1.ª série – N.º 170 – 4 de setembro de 2007.

- Norma NP 4500:2012 – Piscinas e outros planos de água: vedações e proteção dos acessos. Requisitos de segurança e métodos de ensaio.
- Norma NP 4542:2017 – Piscinas. Requisitos de qualidade e tratamento da água para uso nos tanques.
- Norma NP EN 15288-1:2008+A1:2013 – Piscinas. Parte 1: Requisitos de segurança para a conceção, Instituto Português da qualidade; 2008.
- Norma NP EN 15288-2: 2009 – Piscinas. Parte 2: Requisitos de segurança para o funcionamento; Instituto Português da Qualidade; 2009.
- Norma EN 16582-1 – Domestic swimming pools. Part 1: General requirements including safety and test methods. August 2015.
- Norma EN 16582-2 – Domestic swimming pools. Part 2: Specific requirements including safety and test methods for inground pools, August 2015.
- Norma EN 16713-1 – Domestic swimming pools. Water systems. Part 1: Filtration systems. Requirements and test methods. February 2016
- Norma EN 16713-2 – Domestic swimming pools. Water systems. Part 2: Circulation systems. Requirements and test methods, February 2016.
- Norma EN 16713-3 – Domestic swimming pools. Water systems. Part 3: Water treatment. Requirements, February 2016.
- Norma prEN 17645 – Domestic swimming pools. Environmental performance efficiency. Performance evaluation, methodology, and classification of the use of outdoor pools and their equipment.
- NZS 5826: Pool water quality. New Zealand.
- Paulo Diegues & Vitor Martins. “Notas Técnicas e Operativas sobre Piscinas e Spas”. DGS, 2006.
- Pool Water Treatment Advisory Group (2019) “Code of Practice. The Management and Treatment of Swimming pool Water”. UK.
- Private Pool Safety Standards, Lifesaving Society, 2004, Canada.
- Public Health Fact Sheet #605- Domestic swimming pools: water care. Government of South Australia. June 2013.
- Real Decreto 742/2013, de 27 de setembro, que estabelece os critérios técnicos e sanitários das piscinas (inclui piscinas unifamiliares “tipo 3B”. Ministerio de Sanidad. Gobierno de Espana.
- Technical Manual Nº 5-662 “Swimming pool operation and maintenance”, Department of the Army, Washington DC, 1986.
- Water Quality Guidelines for Public Aquatic Facilities, Queensland Health, Australia, 2019.
- World Health Organization, 2006. Guidelines for safe recreational water environments. Vol. 2. Swimming pools and similar environments.

ANEXO

Procedimentos de atuação em caso de acidentes fecais

Prevenção

- Não se deve usar a piscina quando tenha havido uma história recente de acidente com diarreia (fezes líquidas);
- As crianças devem utilizar a casa de banho antes da entrada na água;
- Os bebés devem usar fraldas próprias.

Recomendação de atuação em caso de acidente fecal

Se houver um acidente fecal, não deve usar a piscina, até que seja aplicado um processo de desinfecção adequado à situação. Os incidentes fecais representam um risco de propagação de microrganismos, incluindo *Giardia* a qual é moderadamente tolerante ao cloro.

Em caso de acidentes com fezes sólidas, a sua remoção sem dispersão na água limita o grau de contaminação da piscina, enquanto os acidentes com fezes líquidas apresentam um maior risco, devendo o procedimento de atuação ser mais rigoroso:

Acidente com fezes sólidas: manter a concentração de cloro residual livre nos 2 ppm (= 2 mg/L) e garantir que o valor de pH se situa entre 7,2 e 7,5. Com esta concentração de cloro a piscina não poderá ser utilizada durante cerca de 25 minutos. Podem ser utilizadas outras concentrações e respetivos tempos de contacto.

Concentração de cloro residual livre (ppm=mg/L)	Tempo de contato* (min)
2,0	25
3,0	19

*Podem ser definidos outros tempos de contacto, através da aplicação da fórmula $C \times T = 45$, em que C é a concentração de cloro residual livre em ppm ou mg/L e T o tempo de contacto em minutos (para pH=7,5 e Temp= a 25 °C)

Acidente com fezes líquidas: Aumentar a concentração de cloro residual livre para os 10 mg/L e garantir que o valor de pH se situa entre 7,2 e 7,5. Os valores de cloro e de pH devem manter-se nestes níveis durante pelo menos 25,5 h, de modo a garantir-se a inativação ou morte do protozoário *Cryptosporidium*, caso esteja presente nas fezes líquidas.

No caso de se usar um estabilizador de cloro (p. ex. ácido cianúrico) é necessário aumentar a concentração de cloro ou o tempo de contacto, na medida em que a presença do estabilizador reduz a velocidade de inativação de *Cryptosporidium*.

Concentração de cloro residual livre (ppm=mg/L)	Tempo de contato (h)
2,0	128
4,0	64
10,0	25,5

*Podem ser definidos outros tempos de contacto, através da aplicação da fórmula $C \times T=255$, em que C é a concentração de cloro residual livre em ppm ou mg/L e T o tempo de contacto em horas (para pH=7,5 e Temp= a 25 °C)

NOTAS:

- depois dos períodos de contacto a concentração de cloro tem de ser regularizada pelo menos até 4mg/L antes de ser utilizada.
- garantir que o sistema de filtração está a funcionar até se atingir e se manter a concentração de cloro livre e o pH adequado para a desinfeção.

Os filtros devem ser lavados após o procedimento de acidente e antes de retomar a utilização. A água da sua lavagem deve ser descarregada na rede de esgotos, caso exista.

Fonte: “Fecal accident response recommendations for pool staff”. Centers for Disease Control and Prevention. US Department of Health and Human Services, 2018.

Comissão Setorial para a Água (CS/04) – Composição

Nome	Entidade
PRESIDENTE Eng.º Paulo Nico	SMAS Almada
VICE - PRESIDENTE Eng.ª Alexandra Brito	CAP
VICE - PRESIDENTE Eng.º Paulo Diegues	DGS
Dr. João Vilaça Eng.º Eduardo Gaspar	AdDP
Eng.º Afonso Barbosa Eng.º António Lisboa	AdAM – Águas do Alto Minho
Eng.ª Maria Adelaide Rocha Eng.º Augusto Castro	Águas do Porto
Dra. Vanda Reis Eng.ª Sandra Fonseca	APA - LRA
Eng.º David Cabanas	APDA
Dr. Miguel Carvalho	APIAM
Eng.º Luís David	APRH
Dra. Conceição Gago Dr.ª Fátima Coutinho	APA - ARH Algarve
Eng.º Nuno Bravo	APA - ARH Centro
Dr. Manuel Antunes da Silva	ATP
Eng.º António Oliveira	DGADR
Dra. Carla Midões	DGEG
Eng.º Mário Caneira	ERSAR
Professora Ana Luísa Fernando	FCT/UNL
Dra. Maria José Pereira	DGAV
Dra. Maria Helena Cardoso Rebelo	INSA
Eng.º José Sampaio	LNEG
Professor Armando Silva Afonso Eng.ª Isabel Lança	ANQIP
Dra. Raquel Quendera	IPQ

Nome	Entidade
Eng.ª Maria João Benoliel	Perito Técnico
Dra. Liliete Marques	IPQ/DAESPQ (Secretariado das Comissões Setoriais do SPQ)