

## NOTA TÉCNICA 01/2021

### REQUISITOS DA QUALIDADE E TRATAMENTO DA ÁGUA PISCINAS TIPO I E II

#### Objetivos

Identificar e compreender quais os requisitos da qualidade e tratamento de água subjacentes às piscinas do tipo I e II.

#### Aplicação

O presente documento aplica-se a todos os profissionais de piscina e outros que no seu âmbito profissional (construtores, encarregados de obra, arquitetos, gestores de projetos, etc.) necessitem de orientação relativamente ao tipo de piscinas existentes e suas aplicações

#### Índice

Contextualização .....	p. 3
Filtração .....	p. 5
Caudal de Recirculação .....	p. 6
Renovação da água .....	p. 8
Desinfecção .....	p. 9

## Referências

- Piscinas de utilização coletiva - Decreto-Lei n.º 141/2009, de 16 de Junho, que estabelece o regime de instalação e funcionamento das instalações desportivas de uso público.
- Piscinas integradas em empreendimentos turísticos - Portaria n.º 358/2009, de 6 de Abril, que estabelece requisitos dos equipamentos de uso comum dos empreendimentos turísticos
- Piscinas de hidroterapia e com fins terapêuticos - “Manual de Boas Práticas de Medicina Física e de Reabilitação”, publicado pelo Aviso n.º 9448/2002 (2ª série) em 29 de Agosto
- Portaria n.º 1212/2010, de 30 de Novembro que estabelece os requisitos mínimos relativos à organização e funcionamento, recursos humanos e instalações técnicas para o exercício da atividade das unidades privadas de medicina física e de reabilitação que prossigam atividades de diagnóstico, terapêutica e de reinserção familiar e sócio-profissional”.
- Decreto-Lei n.º 65/97.
- Decreto Regulamentar n.º 5/97, de 31 de Março.
- Recintos com diversões aquáticas - Decreto-Lei n.º 65/97, de 31 de Março, que regula a instalação e o funcionamento dos recintos com diversões aquáticas
- Decreto Regulamentar n.º 5/97, de 31 de Março, que aprova o regulamento das condições técnicas e de segurança dos recintos com diversões aquáticas.

## # Contextualização #

A água da piscina não deve ter cor nem cheiro desagradáveis provenientes de produtos diferentes aos do tratamento, nem conter substâncias que possam prejudicar a saúde dos utilizadores. Além disso, não deve conter espumas permanentes, gorduras ou outros materiais estranhos.

A transparência da água deve poder ser controlada a olho nu devendo ser sempre visível com perfeita nitidez as marcas existentes no fundo do tanque. A sua transparência deverá ser inferior a 1 UTF (unidades turbidimétricas de formazina), ou a 3 mg/l SiO<sub>2</sub> (graus sílica de turvação); ademais, a transparência deve ser visualmente controlada em contínuo e de modo que, a partir de qualquer ponto do cais e a uma distancia na horizontal mínima de 10 Metros, seja perfeitamente visível uma marca ou disco de cor negra (disco de Secchi) com 5cm de diâmetro colocado na zona mais profunda de cada tanque.

A água não deve ser irritante para os olhos, para a pele ou para as mucosas, nem conter substâncias em quantidades suscetíveis de constituir dano para a saúde dos utentes.

A água nos tanques de atividades deve ser filtrada e desinfetada e possuir poder desinfetante residual, mantendo as características físico-químicas e microbiológicas e no caso das Piscinas Tipo I e II deve estar em conformidade com a Norma NP454

Numa piscina, para se atingir o objetivo pretendido em termos de qualidade da água, é fundamental dimensionar e instalar circuitos e equipamentos de tratamento de água devidamente ajustados às necessidades de cada tanque e sua utilização.

### **Como tal deverão ser assegurados os seguintes requisitos mínimos definidos na norma existente para as piscinas do tipo I e II:**

- Uma rede de circulação hidraulicamente equilibrada e funcional e um período de recirculação adequado;
- Um sistema de filtração eficiente e um sistema de desinfecção eficaz;
- Uma taxa de renovação diária (reposição com água nova) adequada, para o caso das piscinas publicas;

## # Contextualização #

**No tratamento de águas de piscinas de uso público, deve utilizar-se um dos seguintes processos combinados:**

Sistema Tipo I: floculação/coagulação + filtração + desinfecção (cloro ou bromo);

Sistema Tipo II: floculação/coagulação + filtração + oxidação por ozono + adsorção (carvão ativado) + desinfecção (cloro ou bromo);

Este sistema apesar de continuar a constar nas normas, face ao seu custo de investimento, manutenção e complexidade da sua instalação, operação e segurança não é um sistema habitualmente considerado/escolhido.

Sistema Tipo III: floculação/coagulação + filtração + oxidação por radiação ultravioleta + desinfecção (cloro ou bromo)

Cada tanque deve dispor do seu próprio circuito hidráulico e sistema de tratamento de água independente.

## # Filtração #

Para a filtração da água a NP4542 define que, devem utilizar-se filtros fechados, de funcionamento em pressão, e com leito filtrante único ou multi-camada em areia ou leito misto de areia e antracite, com as seguintes características:

a) filtros de areia

altura do leito filtrante:

≥ 0,80 m, para velocidades inferiores a 20 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h);

≥ 1,20 m, para velocidades de 20 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h) a um máximo de 30 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h).

b) filtros mistos de areia e antracite

altura do leito filtrante:

≥ 1,20 m, para velocidades < 40 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h).

### Como alternativa às médias filtrantes atrás mencionadas temos:

- Vidro – Média filtrante alternativa cujo principal benefício é proporcionar uma lavagem mais eficiente e ecológica com poupança de água e energia;
- OC-1 – Média filtrante alternativa com vários benefícios, nomeadamente:
  - Poupança de água método exclusivo de filtração que reduz o consumo de água nas lavagens do filtro em mais de 40%.
  - Poupança de energia: Devido à redução da perda de carga localizada, permite a utilização de um grupo eletrobomba de menor potência para conseguir o mesmo caudal.

### # Caudal de Recirculação #

O caudal de recirculação mínimo  $Q$  (m<sup>3</sup>/h) a assegurar pela instalação de tratamento de água é obtido como a seguir se indica:

$$Q = \frac{V}{R \times H}$$

onde:

$V$  volume de água a tratar, igual ao volume da piscina e do respetivo tanque de compensação (m<sup>3</sup>)

$H$  profundidade média da piscina/ tanque de atividades (m) = volume/superfície

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

O fator de recirculação  $R$ , depende das condições de ocupação (nº de banhistas), da exposição dos tanques, e da eficácia do sistema de tratamento adotado, sendo igual a:

$$R = k \times f$$

sendo:

$k$  fator de rendimento do sistema de tratamento (ocupante / m<sup>3</sup> de água tratada: 1/m<sup>3</sup>)

$f$  fator de ocupação específica (área de plano de água.hora/ocupante: m<sup>2</sup>.h)

Estes fatores poderão tomar os seguintes valores indicados no abaixo:

**Fatores de Recirculação**

Tipo de tratamento	Tipo de piscina	$K$	$F$	$R = k \times f$
I	Ao ar livre ou convertível	0,5	3	1,5
	Coberta	0,5	4	2
II	Ao ar livre ou convertível	0,6	3	1,8
	Coberta	0,6	4	2,4
III	Ao ar livre ou convertível	0,5	3	1,5
	Coberta	0,5	4	2

Devem ser instalados caudalímetros ou medidores instantâneos de caudal que permitam assegurar o controlo dos caudais de recirculação em cada tanque, nos termos definidos pela Norma 4542.

A instalação de recirculação deve manter-se em conformidade com os requisitos indicados no Anexo A, da Norma NP4542.

As bombas, filtros, equipamentos de injeção de reagentes, caudalímetros, manómetros e todas as outras partes pertencentes ao circuito de tratamento de água, devem ser mantidas permanentemente em operação.

O caudal e velocidade de água de recirculação, deverão ser tais que quando introduzida no interior do tanque o fluxo de água saído dos injetores deverá permitir a eficácia de recirculação no tanque. No caso de injetores laterais, o fluxo de água da recirculação deverá chegar ao eixo central de simetria.

A variação de caudal durante o ciclo de funcionamento dos filtros não pode ser reduzida em mais do que 20 % do caudal definido anteriormente na Norma, sem nunca comprometer os requisitos da qualidade da água, assim como o exposto na alínea anterior.

**O equipamento de filtração e recirculação da água deve manter-se sempre em operação, exceto:**

- a) Durante a realização de competições desportivas;
- b) Durante a realização de serviços de reparação ou manutenção;
- c) Durante a lavagem dos filtros;
- d) Durante o procedimento de aspiração aplicado para situações com acidentes de fezes ou vómitos. Nestes casos o líquido aspirado deve seguir diretamente para a rede de águas residuais. (Ver anexo C da Norma).

### # Renovação da água #

Como meio de regeneração complementar da água das piscinas, deve assegurar-se uma reposição diária de água, na proporção mínima de 30 L/dia e por cada banhista que tenha frequentado a instalação, com o mínimo absoluto de 2 % do volume da piscina. Este valor da taxa de renovação deve ser aumentado sempre que os resultados de análise revelarem uma água com qualidade insuficiente.

**Nota:** Quando os resultados da análise revelarem uma água com qualidade insuficiente, ou quando se possam considerar não satisfatórios os meios disponíveis para as operações de aspiração e limpeza diária dos tanques, ou ainda se se verificarem insuficiências nos registos relativos às frequências diárias, as autoridades de saúde poderão impor um volume mínimo de reposição diária de água nova equivalente a 5 % do volume da piscina.

Para o controlo dos volumes de renovação de água diários, devem ser instalados contadores-totalizadores, nos circuitos privativos de alimentação de cada tanque.

O tanque de compensação deve ser limpo e desinfetado pelo menos uma vez por mês. A limpeza e a desinfecção devem ser registadas no livro de registo sanitário da piscina.



## # Desinfecção #

A injeção de produtos químicos não se poderá fazer diretamente nos tanques das piscinas. Para o efeito, as instalações de tratamento deverão incluir sistemas para o controle e doseamento automático das soluções nos circuitos das tubagens de recirculação.

Os sistemas de doseamento de reagentes, serão constituídos por tanques para preparação das soluções e por bombas doseadoras reguláveis e de funcionamento automático, em número correspondente aos diferentes produtos utilizados, e com capacidades adequadas às necessidades da instalação.

Podem ser utilizados sistemas de desinfecção de tipo I, II ou III. Os sistemas de tipo I asseguram a manutenção de um desinfetante residual no tanque de natação permanentemente e todo o volume de água.

Os sistemas de tipo II e III necessitam da adição de um desinfetante complementar com poder residual e em dosagem que permita o cumprimento dos critérios de qualidade indicados no Quadro 2 da NP 4546.

### **Os produtos biocidas que podem ser utilizados na desinfecção da água das piscinas são os seguintes:**

a) Sistemas de desinfecção com produtos de cloro, bromo e derivados (sistemas de tratamento tipo I):

- Hipoclorito de sódio – NaOCl (água de Javel ou lixívia);
- Hipoclorito de cálcio – Ca (ClO)<sub>2</sub>;
- Produtos que contenham ácido tricloroisocianúrico ou dicloroisocianurato de sódio ou de potássio, ou outros derivados do ácido isocianúrico cuja utilização esteja homologada pelas autoridades competentes;
- Produtos que contenham cloro ou bromo em pastilhas e tabletes, como o combinado orgânico BCDMH – bromoclorodimetilhidantoína;

b) Sistema de desinfecção com ozono (sistemas de tratamento tipo II):

O ozono (O<sub>3</sub>) é um gás com elevado poder oxidante, instável e extremamente tóxico, pelo que tem que ser produzido no local por meio de geradores – ozonizadores – e a ação de ozonização da água é realizada fora das piscinas/tanques de atividades, através de um depósito de mistura e de contacto que permita manter o doseamento mínimo de 0,4 mg/L de ozono durante pelo menos 4 min. O residual de ozono no circuito de retorno e à entrada na piscina, não pode ultrapassar 0,01 mg/L. A eliminação do ozono remanescente após a ação de contacto, requer a passagem da água por um dispositivo desozonizador constituído por um filtro de adsorção por carvão ativado.

Para assegurar a capacidade desinfetante residual da água nos tanques, e após a desozonização, deve ser injetado um desinfetante complementar à base de cloro ou bromo, de modo a manter um teor residual desinfetante, e um valor de pH de acordo com os valores fixados no Quadro 2, da NP 4542.

c) Sistema de desinfeção com radiação ultravioleta (UV - sistemas de tratamento tipo III):

Na oxidação por meio de radiação UV, utilizam-se geradores próprios em que se processa a passagem da água por uma câmara de contacto onde é irradiada com a luz emitida por lâmpadas de UV que deve garantir, em contínuo, uma dose mínima de 60 mJ/cm<sup>2</sup> em fim de vida das lâmpadas (lâmpadas de média pressão emitindo em comprimento de onda de 254 nm).

A ação do UV não tem poder residual pelo que é necessária a adição de um desinfetante a base de cloro ou bromo para assegurar a capacidade desinfetante residual da água nos tanques de acordo com os valores fixados no Quadro 2, da NP 4542.

A eficácia deste processo depende fortemente da turvação da água, requiere uma frequente limpeza das lâmpadas e a pós-desinfeção. A eliminação e o controlo dos sólidos em suspensão podem exigir um pré-tratamento da água.