

Norma Portuguesa

NP 4542
2017

Piscinas

Requisitos de qualidade e tratamento da água para uso nos tanques

Piscines

Exigences de qualité et traitement de l'eau utilisé dans les bassins

Swimming pools

Quality and treatment requirements of the water used in the pools

ICS
97.220.10

HOMOLOGAÇÃO

Termo de Homologação n.º 32/2017, de 2017-02-10
A presente Norma resulta da revisão da NP 4542:2016

CORRESPONDÊNCIA

ELABORAÇÃO

CT 166 (CATIM)

2ª EDIÇÃO

2017-02-15

CÓDIGO DE PREÇO

X007

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da ualidade

Rua António Gião, 2
2829-513 CAPARICA PORTUGAL

Tel. + 351-212 948 100 Fax + 351-212 948 101
E-mail: ipq@ipq.pt Internet: www.ipq.pt

Sumário

Página

Introdução.....	4
1 Objetivo e campo de aplicação.....	5
2 Referências normativas	5
3 Termos e definições	5
4 Qualidade da água.....	6
4.1 Origem da água de abastecimento.....	6
4.2 Requisitos de qualidade da água	6
4.3 Determinações e procedimentos de controlo	7
5 Tratamento da água.....	12
5.1 Generalidades.....	12
5.2 Sistemas de tratamento da água	12
5.3 Recirculação.....	13
5.4 Renovação	14
5.5 Desinfeção.....	14
6 Prevenção sanitária e cuidados de higiene.....	15
6.1 Limpeza de instalações e equipamentos	15
6.2 Higiene dos utentes	15
7 Registo sanitário	16
Anexo A (informativo) Recomendações para o projeto de instalações de tratamento de água	17
Anexo B (normativo) Recomendações relativas à central de tratamento de água	20
Anexo C (normativo) Recomendações de atuação no caso de acidentes fecais, com vómitos ou com sangue	21
Anexo D (normativo) Temperatura da água e condições de conforto térmico	23
Anexo E (informativo) Métodos de ensaio alternativos	24
Bibliografia	25

Introdução

A utilização das piscinas para atividades desportivas, recreativas e terapêuticas tem conhecido um grande desenvolvimento por todo o País, fruto do reconhecimento do seu valor para a saúde humana e da atenção que as várias entidades autárquicas, desportivas e turísticas lhes têm dedicado. Todas essas atividades têm em comum o facto de exigirem elevados padrões de segurança sanitária que dependem, em grande medida, da qualidade da água onde se desenvolvem.

A presente Norma visa identificar os principais fatores de ordem física, química e biológica que intervêm na qualidade da água e fixar os critérios básicos de ordem técnico-sanitária que permitam o seu controlo e garantir o funcionamento das piscinas em condições de risco nulo ou mínimo para a saúde dos utilizadores.

Ao longo da presente Norma serão referidos todos estes fatores no sentido de orientar os proprietários, gestores, projetistas, construtores e utilizadores de piscinas para a obtenção e manutenção das condições sanitárias desejáveis.

1 Objetivo e campo de aplicação

A presente Norma destina-se a fixar 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 é compatível com os usos previstos, sem pôr em risco a saúde humana.

A presente Norma aplica-se a todas as piscinas de uso público, piscinas tipo 1 e tipo 2, como definido na NP EN 15288-1.

2 Referências normativas

Os documentos a seguir referenciados, no todo ou em parte, são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, apenas se aplica a edição citada. Para referências não datadas, aplica-se a última edição do documento referenciado (incluindo emendas).

NP 731	<i>Água – Determinação da oxidabilidade</i>
NP 4343	<i>Qualidade da água - Pesquisa e quantificação de estafilococos</i>
NP EN 15288-1:2008 +A1:2013	<i>Piscinas – Parte 1: Requisitos de segurança para a conceção</i>
NP EN 15288-2:2009	<i>Piscinas – Parte 2: Requisitos de segurança para o funcionamento</i>
NP EN ISO 17025.	<i>Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração</i>
NP EN 27888	<i>Qualidade da água – Determinação da condutividade elétrica</i>
EN 1484	<i>Water analysis – Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)</i>
EN ISO 7027	<i>Water quality – Determination of turbidity</i>
EN ISO 6222	<i>Water quality – Enumeration of culturable micro-organisms – Colony count by inoculation in nutrient agar culture medium</i>
EN ISO 7899-2	<i>Water quality – Detection and enumeration of intestinal enterococci – Part 2: Membrane filtration method</i>
EN ISO 9308-1	<i>Water quality – Enumeration of Escherichia coli and coliform bacteria – Part 1: Membrane filtration method for waters with low bacterial background flora</i>
EN ISO 16266	<i>Water quality – Detection and enumeration of Pseudomonas aeruginosa – Method by membrane filtration</i>
ISO 11731	<i>Water quality – Detection and enumeration of Legionella</i>

3 Termos e definições

Para os fins da presente Norma aplicam-se os termos e definições referidos nas normas EN 15288-1:2008+A1 e NP EN 15288-2:2009 e também os seguintes:

3.1 piscina

Parte ou um conjunto de construções e instalações que incluem um ou mais tanques artificiais apetrechados para fins balneares e atividades recreativas, formativas, terapêuticas ou desportivas aquáticas além de espaços e construções anexas, nomeadamente balneários, central de tratamento de água, local para prestação de primeiros socorros, solários, entre outros.

[NP EN 15288-1]

3.2 tanque ou tanque de atividades

Estrutura de construção modelada como reservatório que contém uma massa de água em circulação contínua e que reúne os requisitos construtivos e funcionais adaptados às atividades balneares a que se destina, e cuja água é sujeita a processos de controlo e de tratamento sanitário.

NOTA 1 à secção: Em geral e também na presente Norma, utiliza-se o termo *Piscina* para designar o tanque onde se realizam as atividades.

[NP EN 15288-1]

3.3 piscina do Tipo 1

Piscina onde as atividades aquáticas, constituem a atividade principal (p. ex. piscinas municipais, piscinas de recreio/lazer, parques aquáticos), e cujo uso é considerado “público”.

3.4 piscina do Tipo 2

Piscina destinada a proporcionar um serviço complementar à atividade principal de um empreendimento (p. ex. piscinas de hotel, piscinas de parques de campismo, piscinas de clubes, piscinas terapêuticas), e cujo uso é considerado “público”.

3.5 piscinas do Tipo 3

Todas as piscinas à exceção de piscinas do Tipo 1, piscinas do Tipo 2 e piscinas de uso privado.

NOTA 1 à secção: A presente Norma não se aplica às piscinas do tipo 3 nem a jacúzis e tanques de hidromassagem.

4 Qualidade da água

4.1 Origem da água de abastecimento

A água de alimentação dos tanques de atividade deve ser proveniente de uma rede pública de abastecimento de água potável. Para a utilização de águas de outras origens, será necessário obter a correspondente autorização emitida pelos organismos da tutela da gestão de recursos hídricos e pela autoridade de saúde.

Deve ficar garantido que o sistema de abastecimento de água aos tanques de atividades não permite, em nenhuma circunstância, o retorno de água da piscina para a rede de água potável.

Os ramais de alimentação de água e os ramais de ligação de esgotos destinados ao enchimento e esvaziamento das piscinas, respetivamente, devem ser dimensionados para minorar os efeitos de elevados caudais de ponta instantâneos sobre as redes públicas, tomando-se como referência os seguintes períodos, quer para enchementos, quer para esvaziamentos totais, incluindo o volume do tanque de compensação no volume total:

- 36 h, para piscinas até 500 m³ de volume;
- 60 h, para piscina de 500 m³ a 1000 m³;
- 84 h, para piscinas com volume superior a 1000 m³.

4.2 Requisitos de qualidade da água

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 água nos tanques de atividades deve ser filtrada e desinfetada e possuir poder desinfetante residual, mantendo as características físico-químicas e microbiológicas indicadas nesta Norma.

4.3 Determinações e procedimentos de controle

As análises físico-químicas devem ser realizadas mensalmente e as microbiológicas devem ser realizadas, no mínimo, quinzenalmente, e sempre que se verifique a ocorrência de um acidente fecal ou com vômito, por recurso a laboratórios acreditados, devendo a entidade exploradora indicar os produtos utilizados no tratamento da água.

Os parâmetros físico-químicos a pesquisar na água das piscinas, expressão dos resultados, métodos analíticos e valores limite encontram-se resumidos nos Quadros 1 e 2.

4.3.1 Parâmetros físico-químicos

Independentemente dos valores registados pelo sistema de controlo automático da qualidade da água, instalado em linha, as determinações de *cloro residual livre* e *cloro total* (quando se use um desinfetante à base de cloro), ou de *bromo total* (quando se use um desinfetante à base de bromo), do pH, o registo da avaliação qualitativa da transparência, e da temperatura da água devem ser realizadas, para cada tanque, no mínimo, três vezes por dia.

A primeira medição deve ser efetuada antes da abertura diária das instalações ao público, devendo as entidades exploradoras dos empreendimentos dispor dos equipamentos e reagentes necessários à operação.

Além dos parâmetros indicados no Quadro 2, deve ser medida e registada semanalmente a concentração do *ácido isocianúrico* quando se utilize cloro estabilizado como desinfetante (dicloroisocianurato de sódio ou ácido tricloroisocianúrico, p. ex.).

Quadro 1 - Parâmetros físico-químicos de controlo da qualidade da água

Parâmetros	Método preferencial de medida ⁵⁾	Critério de qualidade
A determinar no local:		
Espumas permanentes, gorduras e materiais estranhos	Método visual	Ausência à vista desarmada
Temperatura	Eletrométrico	Ver Quadros D.1 e D.2
A determinar em laboratório:		
Cor	Fotométrico - calibração com a escala Pt/Co	< 20 mg/L Pt/Co
Turvação	Nefelometria com padrão de formazina (EN ISO 7027) ou turbidimetria com padrão de sílica	$\leq 1,5$ UNT ou ≤ 2 mg/L SiO_2 $\leq 0,5$ UNT ou $\leq 0,6$ mg/L SiO_2 , quando se utilizem dispositivos de radiação UV
Condutividade	Eletrometria (NP EN 27888)	Não exceder em 1000 $\mu S/cm$ a condutividade da água de abastecimento
Cloretos ¹⁾	EAM, Cromatografia iónica, Titulometria ou equivalente	No máximo 10 vezes a concentração da água de alimentação
Oxidabilidade ao permanganato ²⁾	Titulométrico (NP 731)	Não exceder em 4 mg/L de O_2 a oxidabilidade da água de abastecimento
Alcalinidade	Titulométrico	Entre 75 mg/L e 250 mg/L $CaCO_3$
Nitratos	EAM ou equivalente	Não exceder em 10 mg/L NO_3 a concentração da água de abastecimento
Carbono orgânico total (COT) ²⁾	EN 1484	Não exceder em 4 mg/L o COT da água de abastecimento
Azoto amoniacal ⁶⁾	EAM	$\leq 0,5$ mg/L NH_4
Alumínio ³⁾	EAM / EAA	$\leq 0,3$ mg/L Al
Ferro ³⁾	EAM / EAA	$\leq 0,2$ mg/L Fe
Cobre ⁴⁾	EAM / EAA	≤ 3 mg/L Cu
¹⁾ Os cloretos medem o “envelhecimento da água” e permitem identificar a taxa de renovação. A avaliação feita por comparação com a concentração de cloretos na água da rede local. O valor máximo admissível para a água da piscina será 10 vezes a concentração da água de abastecimento. No caso de se verificarem valores superiores, deve ser demonstrada a renovação de água de acordo com a norma ou que seja justificado esse valor. Este método não é aplicável a piscinas de água salgada ou com tratamento por eletrólise salina. ²⁾ A entidade deverá optar pela determinação de um dos parâmetros em alternativa: oxidabilidade ao permanganato ou COT. Na eventualidade de se determinar o COT deve ter-se em conta presença de ácido cianúrico / cianuratos na água da piscina. Nestes casos, conhecida a concentração do “ácido cianúrico”, C, em mg/L $H_3O_3C_3N_3$, o COT da água da piscina deve ser o obtido no ensaio descontando o valor correspondente ao ácido cianúrico, X, pela relação $X=0,28.C$ (Fonte: [15]). ³⁾ Se necessário – caso se utilizem no tratamento da água sais de alumínio e/ou ferro. ⁴⁾ O controlo deste parâmetro apenas é requerido quando se usar um produto à base de cobre. ⁵⁾ No Anexo E são indicados métodos de ensaio alternativos ⁶⁾ Determinar apenas em piscinas terapêuticas. NOTA: EAM - Espectrometria de absorção molecular; EAA - Espectrometria de absorção atómica		

Quadro 2 – Parâmetros físico-químicos de controlo da qualidade da água relacionados com a desinfeção

Parâmetros	Método preferencial de medida ³⁾	Critério de qualidade - Valores Limite (VL)
pH	Eletrometria ou colorimetria	6,5 a 8,0 . Se o desinfetante for à base de cloro, o pH deve manter-se, de preferência, entre 7,0 e 7,4
Cloro residual livre (expresso em Cl_2)	EAM ou colorimetria com o reagente n,n-dietileno-p-fenileno-diamina (DPD)	Tanques cobertos: 0,5 mg/L a 1,2 mg/L, com pH de 6,5 a 7,4 ; 1,0 mg/L a 2,0 mg/L, com pH de 7,5 a 8,0 Tanques ao ar livre: 0,8 mg/L a 1,5 mg/L, com pH de 6,5 a 7,4; 1,5 mg/L a 3,0 mg/L, com pH de 7,4 a 8,0
Cloro residual total (expresso em Cl_2)	EAM ou colorimetria com o reagente n,n-dietileno-p-fenileno-diamina (DPD)	Máximo: cloro residual livre + 0,5 mg/L
Bromo total (expresso em Br_2)	EAM ou colorimetria com o reagente dietileno-p-fenileno-diamina (DPD)	2,0 mg/L a 4,0 mg/L
Ozono (expresso em O_3)	Fotocolorimetria - Método do índigo ou outro equivalente	Após a redução do ozono: $\leq 0,01$ mg/L O_3
Ácido isocianúrico ¹⁾	Nefelometria com o reagente melamina	≤ 100 -mg/L $H_3C_3N_3O_3$
Trihalometanos ²⁾	Cromatografia gasosa com detetor ECD (GC-ECD) ou Massa (GC-MS)	100 μ g/L
¹⁾ Apenas necessário realizar quando a desinfeção é efetuada com cloro estabilizado. ²⁾ Recomenda-se análise trimestral. ³⁾ No Anexo E são indicados métodos de ensaio alternativos NOTA: EAM - Espectrometria de Absorção Molecular; ECD - Detetor de Captura Eletrónica.		

4.3.2 Análise microbiológica

Os parâmetros microbiológicos a analisar na água, a expressão dos resultados, os métodos analíticos e os valores limite encontram-se resumidos no Quadro 3.

Em caso de suspeita, outros microrganismos a pesquisar poderão ser *Candida albicans* ou outros fungos patogénicos, *Salmonella*, *Legionella spp* e *Legionella pneumophilla*, protozoários, helmintas e outros parâmetros que a Autoridade de Saúde determine de acordo com a ocorrência.

Quadro 3 – Parâmetros microbiológicos a analisar

Parâmetros microbiológicos	Expressão de resultados	Método preferencial de medida ¹⁾	Valores de referência	
			VR	VL
Número de colónias a 37 °C (24 h)	UFC / mL	EN ISO 6222	≤ 100	-
Bactérias coliformes	UFC / 100 mL	EN ISO 9308-1	0	10
<i>Escherichia coli</i>	UFC / 100 mL	EN ISO 9308-1	-	0
Enterococos	UFC / 100 mL	EN ISO 7899-2	-	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	UFC / 100 mL	EN ISO 16266	-	0
Estafilococos produtores de coagulase	UFC / 100 mL	NP 4343	-	0
N.º total de Estafilococos	UFC / 100 mL	NP 4343	≤ 20	-
<i>Legionella spp não pneumófila</i> ¹⁾	UFC / 1000 mL	ISO 11731	-	100
<i>Legionella pneumophilla</i> ²⁾	UFC / 1000 mL	ISO 11731	-	0
VR – Valor Recomendado; VL – Valor Limite; UFC – Unidades Formadoras de Colónias ¹⁾ A realizar apenas em piscinas com dispositivos que promovam a formação de aerossóis. ²⁾ A realizar apenas em piscinas com dispositivos que promovam a formação de aerossóis.				

4.3.3 Colheita de amostras

Cada piscina ou estabelecimento deve estar apetrechado com os aparelhos, dispositivos e produtos necessários e adequados para as operações de controlo da qualidade da água previstas nesta Norma.

A colheita de amostras de água deve incluir dois tipos de amostras: superficiais e subsuperficiais.

A importância da colheita superficial está relacionada com o facto de, em condições de pouca agitação, se formar à superfície uma microcamada com acumulação de microrganismos, tais como estafilococos, que colonizam a pele e mucosas.

As piscinas devem possuir ou contratar serviços de técnicos certificados ou laboratórios acreditados segundo a NP EN ISO 17025.

As colheitas devem ser efetuadas num local o mais afastado possível da entrada de água nova. No caso de ausência de fluxo de água vertical, deve ser dada especial atenção na seleção do ponto de amostragem para que este seja representativo da massa de água.

O local da colheita deve situar-se junto ao rebordo interno, no ponto mais afastado da entrada da água na piscina.

Para que a amostra seja representativa da qualidade da água, as colheitas devem ser efetuadas durante o período de utilização do tanque.

A colheita de amostras para as análises microbiológicas deve ser efetuada utilizando recipientes esterilizados. No caso de uso de cloro ou bromo como desinfetante os recipientes devem conter um volume de tiosulfato de sódio (Na₂S₂O₃.5H₂O) suficiente para neutralizar o desinfetante da amostra.

Para que esta proporção seja satisfeita deverá proceder-se como descrito na secção 4.2.3 da ISO 19458:2006

- Solução de tiosulfato de sódio pentahidratado $\rho(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ mg/mL}$. (solução neutralizante para o desinfetante, cloro)
- A massa teórica do tiosulfato de sódio pentahidratado necessário para inativar 1 mg de cloro é de 7,1 mg
- Assim, adicionar 0,1 mL desta solução a cada 100 mL de amostra (ou seja 1 mL da solução para 1 frasco de 1000 mL). Este irá inativar pelo menos 2 mg/L e até 5 mg/L de cloro livre residual, dependendo da dinâmica de inativação, o que é suficiente para a maioria das amostras.

4.3.3.1 Técnica de colheita à superfície

- 1) Desinfetar as mãos e os braços, ou em alternativa, calçar as luvas não esterilizadas;
- 2) Destapar o frasco na proximidade da água, conservando a tampa virada para baixo, sem a pousar ou tocar no seu interior. Em caso de necessidade, colocar a tampa dentro da manga esterilizada ou caixa que envolve o frasco;
- 3) Mergulhar o frasco em posição inclinada e sem que a boca fique completamente submersa;
- 4) Deslocar o frasco para a frente até ao seu enchimento, de modo a captar a camada superficial. O frasco não deve ficar completamente cheio;
- 5) Retirar o frasco, fechá-lo e identificá-lo;
- 6) Colocar o frasco em mala térmica refrigerada idealmente a $5 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ e transportá-lo ao laboratório de imediato. O prazo máximo que medeia entre a colheita e o início da análise não pode ultrapassar as 8 h.

4.3.3.2 Técnica de colheita à subsuperfície

- 1) Submergir o frasco à de (10 cm a 30 cm da superfície) inclinado próximo da horizontal para evitar a perda de tiosulfato de sódio;
- 2) Endireitar o frasco até colher o volume de amostra necessário. O frasco não deve ficar completamente cheio;
- 3) Depois de colhida a amostra, fechar o frasco e retirá-lo;
- 4) Identificar o frasco;
- 5) Colocar o frasco em mala térmica refrigerada idealmente a $5 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ e transportá-lo ao laboratório de imediato. O prazo máximo que medeia entre a colheita e o início da análise não pode ultrapassar as 8 h.

4.4 Interpretação dos resultados

A avaliação pontual da amostra é feita de acordo os seguintes critérios:

Água conforme	São cumpridos os critérios de qualidade e os valores limite referidos nos Quadros 1, 2 e 3;
Água conforme condicionada	São cumpridos os valores limite referidos no Quadro 3 mas, – não é cumprido pelo menos um valor recomendado do mesmo Quadro. ou – não é cumprido pelo menos um valor limite dos referidos no Quadro 1
Água não conforme ¹⁾	Não é cumprido pelo menos um valor limite dos Quadros 2 e 3.
¹⁾ No caso de uma análise de água não conforme, a autoridade de saúde (mediante a avaliação do risco para a saúde) poderá proceder à suspensão imediata da atividade ou atividades aquáticas servidas pela água imprópria, até que os responsáveis pela piscina procedam a uma nova análise em laboratório acreditado e que a mesma satisfaça os requisitos definidos nos Quadros 1, 2 e 3.	

5 Tratamento da água

5.1 Generalidades

Numa piscina, para se atingir o objetivo pretendido em termos de qualidade da água, é fundamental garantir a nível da instalação do tratamento de água:

- 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.

5.2 Sistemas de tratamento da água

No tratamento de águas de piscinas de uso público, só podem utilizar-se os processos combinados dos seguintes sistemas:

- 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);
- 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.

Poderão ainda ser utilizados outros sistemas de filtração como a ultrafiltração.

5.3 Recirculação

As instalações de recirculação e tratamento de água devem ser dimensionadas para fornecer, a todo o momento e a cada tanque de atividades que alimentem, um caudal de água filtrada e desinfetada de qualidade conforme os requisitos definidos na presente Norma.

5.3.1 Determinação do caudal de recirculação

O caudal de recirculação mínimo Q (m³/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 (m³)

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 / m³ de água tratada: 1/m³)

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

Estes fatores poderão tomar os seguintes valores indicados no Quadro 4:

Quadro 4 – Fatores de recirculação

Tipo de tratamento (ver 5.2)	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 presente Norma.

5.3.2 Instalação de recirculação

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

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.

A variação de caudal durante o ciclo de funcionamento dos filtros não pode ser reduzida em mais do que 20 % do caudal definido na secção 5.2 desta Norma.

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).

5.4 Renovação

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

5.5 Desinfecção

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.

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)₂;
- 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 – bromoclorodimetil-hidantoína;

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

O ozono (O₃) 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.

c) Sistema de desinfecção 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 40 mJ/cm² em fim de vida das lâmpadas.

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

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

6 Prevenção sanitária e cuidados de higiene

6.1 Limpeza de instalações e equipamentos

Todo o material usado na piscina (esparguetes, bóias, tapetes, coberturas flutuantes de piscina, etc.), nomeadamente a tela de cobertura do tanque, bem como os ralos dos chuveiros e os tapetes dos balneários, devem ser lavados e esfregados numa solução com a proporção de 1 volume de hipoclorito de sódio para 29 volumes de água. Após este procedimento, aqueles equipamentos devem ser lavados com água corrente e, numa solução semelhante à já referida, mantidos submersos durante 24 h. Em seguida devem ser lavados com água, secos e armazenados, separados entre si, em local arejado e seco para impedir o desenvolvimento de fungos.

6.2 Higiene dos utentes

Em complemento da informação requerida na Norma EN NP 15288, parte 2 (secção 7 – Regras para os utilizadores) deve ser facultado aos utilizadores por escrito o regulamento interno da piscina, no ato de inscrição (utilizadores regulares) e deve encontrar-se afixada em local bem visível para todos os utentes, nos vestiários, balneários e nos acessos aos cais das piscinas e tanques de atividades.

Entre as regras a prever em todas as classes de piscinas, os utentes devem ser sensibilizados para os seguintes cuidados de higiene antes de entrarem na piscina:

- Tomar duche/banho completo;
- Utilizar touca, chinelos para piscina e o fato de banho adequado;
- Não retirar a touca dentro da piscina devendo esta cobrir todo o cabelo;
- Fazer uso das instalações sanitárias antes de entrar na piscina e promover tal hábito nas crianças que os acompanhem;
- Não ingerir alimentos imediatamente antes de entrar na água, em particular as crianças;
- Retirar maquilhagem, produtos para tratamento de pele e protetores solares (apenas nas piscinas cobertas) antes de entrar na água;

- Não levar relógios, anéis, pulseiras, ganchos e outros objetos que possam entupir os sistemas de filtração;
- Ao entrar no recinto da piscina passar os pés pelo lava-pés; (ver nota no final da secção 6)
- Os bebés devem usar fraldas impermeáveis e não frequentar piscinas de adultos;
- Pessoas com micoses ou doenças de pele não devem frequentar a piscina;
- Não utilizar as piscinas com ferimentos não cicatrizados e que não estejam protegidos com pensos impermeáveis;
- Não urinar, defecar, assoar ou adotar outros comportamentos anti-higiénicos na água das piscinas.

NOTA: Nos acessos ao cais devem ser instalados lava-pés equipados com chuveiros, que não podem produzir acumulação de água e devem dispor de sistemas de drenagem que, em caso algum, permitam a sua circulação para uso posterior [Decreto Regulamentar n.º 5/97, de 31 de março] exceto no caso de sistemas de tratamento autónomo que consistam em filtração e sistema de desinfecção da água que garanta um residual mínimo de desinfetante de 2 mg/L de cloro.

No caso das piscinas não cobertas, deve existir uma barreira física contendo chuveiros para pés, entre o cais e eventuais zonas sujas envolventes (contendo areia, relva, terra, etc.) de modo a minimizar a transferência de matéria suja para o interior da piscina [Organização Mundial de Saúde].

7 Registo sanitário

Cada piscina ou estabelecimento de recreação aquática deve estar dotada de um registo sanitário, composto por um ou mais livros, no qual serão anotados diariamente:

- O número diário de banhistas que frequentaram a piscina;
- As medições do cloro livre, do pH e da turvação que devem ser realizadas de quatro em quatro horas, sendo a primeira obrigatoriamente feita antes da abertura diária das instalações ao público, devendo as entidades exploradoras dos empreendimentos dispor dos dispositivos e reagentes necessários à operação;
- As observações relativas à temperatura da água nos tanques aquecidos, pelo menos duas vezes, e com maior frequência em dias e períodos de utilização mais intensa;
- Os volumes de água de renovação (água fresca) lidos nos contadores-totalizadores de cada tanque;
- As observações relativas às verificações técnicas, às lavagens de filtros, ao esvaziamento e limpeza de tanques e de filtros, à renovação de reservas de produtos químicos, ao enchimento dos tanques de preparação de reagentes, às anomalias e reparações, e em geral, os registos de todas as ocorrências e incidentes que tenham lugar na instalação durante o seu funcionamento.

Se o desinfetante utilizado derivar do ácido cianúrico, ou se utilizar qualquer produto estabilizante, a sua concentração na água dos tanques deve ser verificada, pelo menos, semanalmente.

No registo sanitário, devem anotar-se igualmente, as visitas de inspeção sanitária, as colheitas de amostras para análise laboratorial, por recurso a laboratórios oficiais ou acreditados, e os resultados. A entidade exploradora deve indicar os produtos utilizados no tratamento da água.

O preenchimento e a manutenção dos livros de registo sanitário em boas condições para verificação pelas autoridades de saúde é da responsabilidade do diretor do estabelecimento da piscina.

Os valores do pH, os teores de desinfetante, e as temperaturas da água de cada tanque, devem ser afixados em local bem visível para todos os utentes, próximo da entrada do estabelecimento. Devem ser também igualmente afixados os resultados das análises laboratoriais, quer os referentes ao controlo por parte da entidade gestora da piscina quer os referentes à vigilância sanitária, por parte dos serviços de saúde pública.

Anexo A

(informativo)

Recomendações para o projeto de instalações de tratamento de água

A.1 Cada tanque deve dispor de instalações de tratamento e desinfecção independentes com dispositivos e circuitos de alimentação, recirculação e evacuação próprios e exclusivos.

A.2 Salvo para as piscinas de ondas durante os períodos de produção das ondas, a camada superficial da água dos tanques deve transbordar e ser recolhida continuamente através de caleiras especialmente concebidas para o efeito e em, pelo menos 50 % dos caudais de recirculação calculados nos termos desta Norma (5.3.1). Estas caleiras devem desenvolver-se pelo perímetro do tanque em, pelo menos, 2/3 da sua extensão.

As caleiras integradas no circuito de recirculação do tanque, não devem receber água proveniente do cais, nomeadamente a que resulte de lavagens. As superfícies do cais deverão dispor de ralos e caleiras de recolha que conduzam estas águas diretamente para o sistema de águas residuais. No circuito de ligação da caleira do tanque ao tanque de compensação deve haver interpor-se um ramal em *by-pass* que permita eliminar a camada superficial de água que contém habitualmente microrganismos patogénicos, bem como o encaminhamento para esgoto da água de lavagem da própria caleira.

A.3 Em piscina com superfícies de plano de água inferiores a 120 m² é admissível a instalação de escumadores de superfície (*skimmers*), devendo ser instalados na proporção mínima de um escumador de superfície por cada 25 m² de plano de água. Os escumadores, colocados nas paredes do tanque e em posições adequadas para removerem as substâncias flutuáveis, devem satisfazer os seguintes requisitos:

- a capacidade do total dos escumadores deve permitir circular, no mínimo, 50 % do caudal de recirculação para tratamento, com o caudal mínimo de 7 m³/h em cada unidade;
- deve permitir o ajustamento automático a variações de nível de, pelo menos, 8 cm;
- deve possuir um cesto, ou crivo, facilmente removível e através do qual passe toda a água recolhida e onde se retenham os sólidos grosseiros;
- deve possuir um tubo de igualização para prevenir o bloqueamento por ar da linha de aspiração. O tubo equalizador deve ter 50 mm de diâmetro e estar localizado a 30 cm abaixo do nível mínimo do plano de água.

A.4 Toda a água recolhida na caleira deve ser encaminhada para o tanque de compensação o qual deve ser concebido e dimensionado para cumprir as seguintes funções principais:

- a) recolher da água de superfície do tanque de atividades aquáticas, incluindo o volume deslocado pelos banhistas, e encaminhá-la através da caleira de transbordo;
- b) receber a água nova (conforme o tipo de água da piscina - doce, mar...), a introduzir para compensar as perdas de água;
- c) Receber a água deslocada pelos banhistas quando da sua entrada no tanque.

d) Constituir uma reserva de água para as lavagens dos filtros

O dimensionamento dos tanques de compensação será justificado com base nos volumes deslocados pelos banhistas, nos caudais de recirculação, e nos volumes de água de reserva para lavagem de filtros, mas com um mínimo de capacidade útil não inferior a $0,08 \text{ m}^3$ por cada m^2 de plano de água.

Os tanques de compensação devem ser dotados de condições de fácil acesso para inspeção, limpeza e desinfecção, com as paredes interiores e o fundo revestidos por materiais resistentes e de qualidade sanitária. A soleira deve dispor de declive ($> 3 \%$) e ralos de descarga para a rede de saneamento.

A reposição de água nas piscinas deve fazer-se no tanque de compensação por meio de sistemas automáticos, com válvula de abertura controlada por sondas de nível, e sempre com a possibilidade da alimentação de água ao tanque ser feita através de derivação equipada com válvula de abertura controlada.

A.5 Para o retorno da água tratada aos tanques devem existir circuitos de distribuição privativos, munidos de bicos de impulsão ou injetores localizados na soleira do tanque ou nas suas paredes a cerca de $0,30 \text{ m}$ do fundo, exceto nos tanques de saltos ou com profundidades superiores a 3 m , em que se devem prever bicos pelo menos a metade da profundidade, para além dos bicos no fundo. Os bicos injetores devem localizar-se e ser dimensionados para permitir uma distribuição homogénea do caudal de água tratada, na proporção de um bico injetor por cada 30 m^2 , pelo menos, e velocidades de impulsão mínimas de $0,50 \text{ m/s}$. Os bicos injetores devem permitir o ajuste de caudal e não devem ser colocados de forma saliente relativamente a parede ou ao fundo do tanque, prevenindo, assim, potenciais acidentes.

A.6 Devem ser garantidas duas ou mais saídas (ralos) de fundo para circulação de água ou para o completo esvaziamento do tanque. Os ralos de saída devem estar cobertos por uma grelha para proteção dos banhistas e firmemente ligada ao fundo do tanque. Nestas grelhas a velocidade da água deve ser inferior a $0,3 \text{ m/s}$. As grelhas de cobertura de saídas devem ter uma área equivalente a quatro vezes a área da secção reta do respetivo coletor de descarga.

Não podendo haver qualquer ligação direta entre o ramal de descarga da piscina e o coletor de saneamento, deve interpor-se uma válvula de manobra instalada em caixa de ligação acessível.

A.7 Para permitir a realização das operações de aspiração e limpeza das paredes e fundos dos tanques, devem ser previstas tomadas de aspiração ligadas aos circuitos de aspiração das bombas, em número mínimo de 1 tomada por cada 80 m^2 de plano de água, e distribuídas pelas paredes de modo que o respetivo raio de ação seja inferior ou igual a 15 m . Estas tomadas tem que possuir tampas de obturação e de válvulas de manobra nos respetivos circuitos individuais.

A.8 Para a filtração da água, 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:

$\geq 0,80 \text{ m}$, para velocidades inferiores a $20 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$;

$\geq 1,20 \text{ m}$, para velocidades de $20 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$ a um máximo de $30 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$.

b) filtros mistos de areia e antracite

altura do leito filtrante:

$\geq 1,20$ m, para velocidades $< 40 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$.

A granulometria dos materiais de filtração deve ser ajustada às velocidades de filtração admitidas e às alturas das respectivas camadas filtrantes, com coeficientes de uniformidade inferiores a 1,5.

O teor de sílica (SiO_2), na areia utilizada, deve ser superior a 98 %. O teor máximo de cinzas na antracite será de 10 %.

Devem existir, no mínimo, duas unidades filtrantes com características idênticas e montadas em paralelo.

A.9 Só em situações devidamente justificadas se devem utilizar filtros de areia abertos, com velocidades de filtração inferiores a $20 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$ ou filtros de diatomite. Nestes casos devem ser respeitadas as seguintes condições técnicas:

Para os filtros de diatomite, quer os de pressão quer os de vácuo, deve existir um sistema para a formação da pré-camada de terra de diatomáceas. Para tanques com áreas superiores a 180 m^2 deve existir equipamento para a adição em contínuo da terra de diatomáceas com capacidade mínima, relativamente à área de filtração, de $0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{dia})$. Para os filtros de diatomite a velocidade de filtração deve ser inferior a $3,5 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$. Estes filtros a atuar em vazio devem estar equipados com um vacuómetro com escala entre 0 e 760 mm de Hg.

A.10 Não devem utilizar-se os filtros de carvão ativado em substituição dos filtros granulares mono ou multicamada. Estes filtros, com funções de adsorção e redução química de alguns oxidantes, só devem usar-se como órgãos complementares do tratamento como previsto nos sistemas de tratamento com utilização do ozono – sistemas do tipo II.

Os filtros de cartucho não são recomendados.

Anexo B

(normativo)

Recomendações relativas à central de tratamento de água

As recomendações deste Anexo, complementam as disposições previstas nas secção 5.1 e seguintes da Norma NP EN 15288-1:2008+A1:2013

B.1 A central de tratamento de água, que poderá, eventualmente, ser adjacente às centrais de climatização e de aquecimento, deve ser dimensionada para permitir a distribuição racional dos equipamentos, com circulações simples e possibilidade de fácil acesso a todos os órgãos da instalação.

Como referência, para o dimensionamento deste espaço, deve ser prevista uma área mínima correspondente a 25 % da área de plano de água, com um pé-direito não inferior a 3 m.

A central de tratamento de água deve incluir uma área destinada a pequenas reparações e outra destinada ao armazenamento dos produtos químicos. Todos os espaços devem dispor de ventilação adequada.

Nas instalações de grande dimensão poderá existir um gabinete de trabalho com instalações sanitárias para os operadores.

Um dos acessos à central de tratamento de água deve comunicar diretamente com o exterior para uma via que possibilite o acesso a veículos pesados.

O vão de acesso ao exterior devem ter as dimensões mínimas de 2,40 m × 2,40 m, de modo que permitam a entrada e a retirada dos equipamentos em caso de avaria e reparação fora do local.

B.2 Nas piscinas são manuseados diversos produtos tóxicos pelo que é essencial que, na fase de projeto, se tenham em consideração as recomendações de segurança relativas à manutenção, ao acondicionamento e à armazenagem de substâncias perigosas. Nos locais de armazenamento e manuseamento de produtos químicos devem estar afixadas as respetivas fichas de dados de segurança, preferencialmente simplificadas e em formato facilmente legível (A4), onde devem constar o nome da substância química, as advertências de perigo, as recomendações de prudência, as medidas de primeiros socorros, o controlo de exposição e a proteção individual. Devem também ser afixadas em local bem visível as regras de atuação em caso de emergência ou acidente. Todos os contentores de produtos químicos devem estar equipados com dispositivos de acondicionamento adequados tais como tinas de retenção com capacidade para conter 110 % do volume dos produtos químicos líquidos.

B.3 O equipamento de protecção individual existente para uso dos trabalhadores que procedam ao manuseamento de produtos químicos deve ser escolhido pelo serviço de segurança no trabalho em função da avaliação de risco efetuada.

Anexo C

(normativo)

Recomendações de atuação no caso de acidentes fecais, com vômitos ou com sangue

No presente Anexo são dadas indicações complementares às disposições constantes da secção 6.3.5.1 da Norma NP EN 15288-2:2009:

Quadro C.1

Fezes sólidas Se as fezes forem sólidas, a sua remoção sem dispersão na água, limitará o grau de contaminação da piscina. Assim, a forma de atuação deve ser a seguinte:	Fezes líquidas ou vômitos Acidentes com fezes líquidas apresentam um maior risco do que os acidentes com fezes sólidas. Neste caso a atuação passa pelo seguinte:
1. Retirar todos os utentes da piscina. (se o sistema de tratamento for comum a outro tanque, este deve também ser encerrado) 2. Remover toda a matéria possível de recolher utilizando um recipiente e enviar para a rede de esgotos. Limpar e desinfetar o recipiente (p. ex. depois da limpeza deixar o recipiente submerso na água da piscina durante o tratamento de choque). AVISO: A aspiração das fezes não é aconselhável. Se inevitável, após a aspiração, a tubagem deve ser preenchida com a água da piscina enriquecida com o desinfetante, durante o tempo de tratamento. No final deverá ser enviada para esgoto durante 2 ou 3 minutos.	
3. Manter a concentração de cloro residual livre nos 2 ppm (2 mg/L) e assegurar o valor de pH entre 7,2 e 7,5 e a temperatura de 25 °C. Esta concentração implica o encerramento da piscina durante cerca de 30 min. Podem ser utilizadas outras concentrações e respetivos tempos de contacto de acordo com o Quadro C.2 desta Norma.	3. Aumentar a concentração de cloro residual livre para os 20 ppm (20 mg/L) e assegurar o valor de pH entre 7,2 e 7,5 e a temperatura de 25 °C. Os valores de cloro e pH devem manter-se nestes níveis durante pelo menos 13 h, com a piscina encerrada. Podem ser utilizadas outras concentrações e respetivos tempos de contacto de acordo com o Quadro C.3 desta Norma.
— O sistema de filtração deve manter-se em funcionamento durante todo o processo de aumento e estabilização do nível de cloro. — Lavar o(s) filtro(s) em contracorrente enviando a água de lavagem diretamente para a rede de drenagem de águas residuais. — Determinar o teor de cloro residual livre e o pH e no caso de serem satisfatórios (cloro entre os 0,5 mg/L e 2,0 mg/L e pH entre 6,9 e 8,0) a piscina pode reabrir.	

NOTA: Em tanques de pequena dimensão a atuação mais correta é proceder ao completo esvaziamento, limpeza e posterior enchimento.

Quadro C.2 – Tempos de contacto recomendados em função das concentrações de cloro residual livre, para acidentes com fezes sólidas

Concentração de cloro residual livre (ppm=mg/L)	Tempo de contacto ¹⁾ (min)
1,0	45
2,0	25
3,0	19
¹⁾ Valores intermédios podem ser obtidos 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 <u>minutos</u> (para pH = 7,5 e Temp = 25 °C) NOTA: Fonte : [13]	

Quadro C.3 – Tempos de contacto recomendados em função das concentrações de cloro residual livre, para acidentes com fezes líquidas

Concentração de cloro residual livre (ppm=mg/l)	Tempo de contacto ¹⁾ (h)
1,0	255
10,0	26
20,0	13
¹⁾ Valores intermédios podem ser obtidos 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 <u>horas</u> (para pH = 7,5 e Temp = 25 °C) NOTA: Fonte : [13]	

Relativamente a **água contendo sangue**, segundo o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), o cloro existente na água elimina os microrganismos, nomeadamente os responsáveis pela hepatite B e HIV, presentes no sangue. O CDC não tem conhecimento de nenhum caso de infeção adquirida após contacto com derrame de sangue numa piscina. Estes microrganismos não sobrevivem em meio aquático desde que os níveis de cloro sejam os adequados. Fonte: [13]

Anexo D

(normativo)

Temperatura da água e condições de conforto térmico

No presente Anexo são dadas indicações complementares às disposições constantes da secção 5.5.7 da Norma NP EN 15288-1:2008+A1:2013

Quadro D.1 – Temperatura da água nas piscinas e tanques de atividades

Tipologia de piscinas/funções de atividades	Temperatura da água
Piscinas desportivas para natação pura, polo aquático e natação sincronizada	24 °C a 26 °C
Piscinas para saltos desportivos e atividades subaquáticas	26 °C a 28 °C
Piscinas de aprendizagem, de recreio, de diversão/lazer ou polivalentes	26 °C a 28 °C
Piscinas de manutenção e piscinas infantis	28 °C a 32 °C
Piscinas ao ar livre com água aquecida	24 °C a 28 °C
Piscinas de hidroterapia	30 °C a 36 °C

Os sistemas de ventilação devem estar / ser dimensionados para que se verifique uma hierarquia de pressão entre os diversos espaços do edifício evitando a passagem de ar por gradiente de pressão da nave da piscina para os restantes espaços.

Quadro D.2 - Conforto termo-higrométrico

Área funcional	Temperatura do ar	Humidade relativa	Renovação do ar por ocupante	Velocidade de insuflação do ar
	°C	%	L/s	m/s
Ambiente da área de atividades aquáticas (Em piscinas cobertas)	2 °C a 4 °C acima da temperatura da água dos tanques	65 ± 10	¹⁾	$\leq 0,2$
Vestiários e balneários	Inverno - Min.: 22 Verão - Máx.: 28	65 ± 10	8 a 10	< 2

¹⁾ O caudal mínimo de ar novo está definido na Nota 2 da Tabela 1.05 do ponto 2.2.2 da Portaria 353-A/2013 de 4 de dezembro, sendo 20m³/(h.m), com um mínimo real de 46m³/h de ar fresco por ocupante da área da nave (incluindo banhistas, funcionários e espectadores)

Relativamente ao período de não funcionamento da piscina a ventilação deve garantir a manutenção das condições de salubridade, não se registarem condensações na envolvente e não acumularem produtos poluentes de forma a evitar a proliferação de microrganismos e a degradação do equipamento.

Anexo E

(informativo)

Métodos de ensaio alternativos

Quadro E.1 – Métodos de ensaio alternativos aos referidos ao longo da presente norma

NP 423	Água – Determinação do teor em cloretos
ISO 19458	<i>Water quality – Sampling for microbiological analysis</i>
EN ISO 7393	<i>Water quality – Determination of free chlorine and total chlorine</i>
EN 15031	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Aluminium based coagulants</i>
EN 15032	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Trichloroisocyanuric acid</i>
EN 15072	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Sodium dichloroisocyanurate anhydrous</i>
EN 15074	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Ozone</i>
EN 15075	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Sodium hydrogen carbonate</i>
EN 15076	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Sodium hydroxide</i>
EN 15077	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Sodium hypochlorite</i>
EN 15078	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Sulfuric acid</i>
EN 15362	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Sodium carbonate</i>
EN 15363	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Chlorine</i>
EN 15513	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Carbon dioxide</i>
EN 15514	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Hydrochloric acid</i>
EN 15796	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Calcium hypochlorite</i>
EN 15797	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Iron based coagulants</i>
EN 15798	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Filter media</i>
EN 15799	<i>Chemical used for treatment of swimming pool water – Powdered activated carbon</i>

Bibliografia

- [1] ARSLVT – *Orientações do Programa de Vigilância Sanitária das Piscinas*, 2014
- [2] ISO 19458:2006 *Water quality – sampling for microbiological analysis*
- [3] World Health Organization – *Guidelines for safe recreational water environments - Vol. 2 - Swimming pools and similar environments*, 2006
- [4] Conselho Nacional da Qualidade – *Diretiva CNQ n.º 23/93 – A qualidade das piscinas de uso público*
- [5] AFNOR – *Piscines – Équipements, hygiène et sécurité – Recueil Normes & réglementation*, 2001
- [6] DIN 19605 *Design of fixed granular based filters for water treatment* – Deutsche Institut für Normung
- [7] DIN 19643 *Treatment and disinfection of water used in bathing facilities (all parts)* – Deutsche Institut für Normung
- [8] NSF/ANSI 55 *Requirements for Ultra violet systems – Water conditioning & Purification*
- [9] Beleza, Vitorino de Matos *et al* – *Piscinas: Tratamento de águas e utilização de energia* – Ed. Instituto Politécnico do Porto, 2007
- [10] Beleza, Vitorino de Matos – *História das piscinas e das suas condições sanitárias*, 2014
- [11] Diegues, Paulo e Martins, Vítor – *Notas Técnicas e Operativas sobre Piscinas e Spas* – Direção-Geral da Saúde, 2006
- [12] Faria, António Cabral – *Piscinas – Instalações de tratamento de água* – Cadernos Técnicos Instalações Desportivas, 2012 – Site oficial do Instituto do Desporto e da Juventude, IP
- [13] Centers for Disease Control and Prevention – Department of Health and Human Services – *Fecal accident response recommendations for pool staff*, 2007
- [14] California Department of Health Services Recreational Program – *Recommendations for the management of fecal accidents in public swimming pools*
- [15] Beleza, V. M., Costa, R. S., Baptista, M. P. 2011, *Introduction of the parameter “Total Organic Carbon” as a standard for the quality of swimming pool water*, Fourth International Conference Swimming Pool & SPA, Porto