



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Fax: (021) 220-1762/220-6436
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1988,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUN 1988

NBR 10339

Projeto e execução de piscina - Sistema de recirculação e tratamento

Procedimento

Origem: Projeto 02:002.24-091/1987 (NB-1112)
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:002.24 - Comissão de Estudo de Piscina
NBR 10339 - Swimming pool design - Recirculation system

Palavra-chave: Piscina

5 páginas

1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis quanto à maneira e aos critérios pelos quais devem ser projetados e construídos os sistemas de recirculação e tratamento de água de piscinas, para atender às exigências técnicas de higiene, segurança e conforto dos usuários.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 6397 - Ensaios de bombas hidráulicas de fluxo
- Método de ensaio

NBR 9816 - Piscina - Terminologia

NBR 9818 - Projeto e execução de piscina (Tanque
e área circundante) - Procedimento

NBR 9819 - Piscina - Classificação

3 Definições

Os termos técnicos utilizados nesta Norma estão definidos nas NBR 9816 e NBR 6397.

4 Condições gerais

Aplicam-se às piscinas, projetadas e executadas conforme a NBR 9818, de acordo com a classificação es-

tabelecida na NBR 9819, as prescrições indicadas a seguir.

4.1 Tempo máximo de recirculação (horas)

O tempo máximo de recirculação nas piscinas equipadas com sistemas de recirculação e tratamento não deve ser superior ao indicado na Tabela.

4.2 Vazão de projeto

A vazão de projeto do sistema de recirculação e tratamento deve ser igual à vazão através dos filtros, conforme estabelecido em 4.4.1.2.

4.3 Materiais

4.3.1 Os equipamentos do sistema de recirculação e tratamento devem ser confeccionados de materiais que não produzam efeitos tóxicos nem transmitam sabor, odor ou cor à água da piscina.

4.3.2 Os materiais devem possuir resistência à corrosão química provocada pela água e substâncias nela contidas, principalmente as oriundas de produtos e processos utilizados no seu tratamento. Os materiais não resistentes à corrosão devem ser revestidos por película protetora adequada ou ser catodicamente protegidos.

4.3.3 Não é permitido o contato direto entre metais que não sejam compatíveis segundo a escala eletroquímica, exceção feita aos ânodos de sacrifício.

Tabela - Tempo máximo de recirculação (horas)

Profundidade do tanque (m)	Classe de piscinas	
	Públicas, coletivas, de hospedarias, residenciais coletivas	Residenciais privativas
Profundidade máxima $\leq 0,60$ m	2 h	6 h
Profundidade mínima inferior a 0,60 m e profundidade máxima superior a 0,60 m	4 h	6 h
Profundidade mínima entre 0,60 m e 1,80 m	6 h	8 h
Profundidade mínima superior a 1,80 m	8 h	12 h

4.4 Filtros de areia

4.4.1 Características gerais

4.4.1.1 Para fins de avaliação, os filtros, operando segundo as instruções do fabricante, devem ser capazes de reduzir a turbidez da água a valores abaixo de 0,5 NTU, independentemente do número de recirculações.

4.4.1.2 A vazão através dos filtros, operando à taxa de filtração, deverá ser tal que o tempo de recirculação não exceda o indicado em 4.1. Quando instalados e em operação, devem ter capacidade de restabelecer valores de turbidez abaixo de 0,5 NTU após picos de utilização da piscina, no decurso de até três vezes o tempo de recirculação.

4.4.1.3 A perda de carga inicial entre a entrada e a saída dos filtros (excluídos válvula seletora e/ou registros) deve ser no máximo 30 kPa, com o filtro operando à taxa de filtração.

4.4.1.4 Os tanques dos filtros devem ser dimensionados para suportar uma pressão de 350 kPa ou a pressão máxima da bomba de recirculação (se superior a 350 kPa), com coeficiente de segurança igual a 4. Não devem apresentar vazamento quando submetidos a uma pressão estática de ensaio igual a 1,5 da pressão de dimensionamento.

4.4.1.5 Todos os componentes dos filtros devem ser acessíveis, de forma a tornar possível sua inspeção e eventual substituição.

4.4.1.6 Os filtros devem ser construídos de forma que não ocorra acumulação de ar em seu interior ou ser dotados de válvula de purga.

4.4.1.7 Os filtros devem ser dotados de dispositivos que indiquem claramente, conforme instruções do fabricante, a necessidade de limpeza do meio filtrante. Deve haver possibilidade de efetuar-se a limpeza de modo a restabelecer a perda de carga indicada em 4.4.1.3.

4.4.2 Filtros de areia

4.4.2.1 Os sistemas internos de distribuição e coleta de água dos filtros de areia devem ser resistentes à corrosão,

à deformação e ao desgaste, e não sujeitos à obstrução. Devem distribuir uniformemente a vazão através do meio filtrante; tanto na filtração quanto na lavagem devem produzir uma expansão uniforme do meio filtrante.

4.4.2.2 O meio filtrante deve ser constituído por areia sílica, livre de carbonatos, terra e matéria orgânica, que atenda ao disposto em 4.3.1, com tamanho efetivo entre 0,40 e 0,55 mm e coeficiente de uniformidade inferior a 1,75.

4.4.2.3 Os filtros rápidos ou convencionais podem operar com taxa de filtração máxima de $180 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{d})$. O meio filtrante deve ter espessura mínima de 0,50 m e ser suportado por pelo menos quatro camadas de cascalho, com gradação granulométrica adequada à espessura mínima de 0,50 m. O cascalho deve ser formado por grãos arredondados ou semi-arestados e ser livre de carbonatos, terra e matéria orgânica.

4.4.2.4 Os filtros de alta vazão podem operar com taxa de filtração compreendida entre $300 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{d})$ e $1450 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{d})$. O meio filtrante deve ter espessura mínima de 0,30 m e ser suportado pelo sistema interno de distribuição e coleta de água, podendo existir, opcionalmente, uma única camada-suporte de cascalho, com granulometria adequada, constituído por grãos arredondados ou semi-arestados e livre de carbonatos, terra e matéria orgânica.

4.4.2.5 A medição da espessura do meio filtrante deve ser efetuada entre a superfície superior do meio filtrante e o plano superior do sistema interno de distribuição e coleta de água, ou da superfície superior da camada-suporte de cascalho, se existir.

4.4.2.6 Operando-se o filtro segundo as instruções do fabricante, deve-se obter o seguinte comportamento do meio filtrante:

- não deve ocorrer perda de areia durante a lavagem, que deverá ser efetuada a uma taxa de vazão que permita a perfeita limpeza do meio filtrante, devendo ser no mínimo de $880 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{d})$;
- não deve ocorrer mistura do cascalho das possíveis camadas-suporte e da areia do meio filtrante durante a lavagem do filtro;

c) as superfícies do meio filtrante e das possíveis camadas-suporte devem permanecer niveladas com o filtro operando à taxa de filtração;

d) não deve haver formação de canais ou fendas no meio filtrante quando, na filtração, a perda de carga através dele atingir 100 kPa.

4.4.2.7 Os filtros de areia devem possuir etiqueta indicando:

- a) modelo e fabricante;
- b) área efetiva de filtração por tanque;
- c) taxa de filtração;
- d) vazão de filtração por tanque;
- e) vazão total de filtração no caso de filtros compostos por vários tanques;
- f) taxa de lavagem;
- g) vazão de lavagem por tanque.

4.4.3 Filtros de diatomita

4.4.3.1 A estrutura e o revestimento dos elementos filtrantes dos filtros de diatomita devem ser resistentes à corrosão, à deformação e ao desgaste, e construídos de forma a permitir fácil manipulação, transporte e instalação.

4.4.3.2 Devem existir defletores, ou um sistema interno de distribuição de água, que impeçam a erosão dos elementos filtrantes durante a filtração.

4.4.3.3 A área efetiva de filtração dos filtros de diatomita é igual à soma das áreas dos elementos filtrantes. A taxa de filtração deve ser no máximo de $120 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

4.4.3.4 Operando-se o filtro segundo as instruções do fabricante, deve-se obter o seguinte comportamento do meio ambiente:

- a) a turbidez média do efluente, durante o primeiro minuto de filtração após a deposição inicial de $0,7 \text{ kg/m}^2$ de diatomita sobre os elementos filtrantes, deve ser inferior a 10 NTU;
- b) a deposição de diatomita sobre os elementos filtrantes deve ser uniforme;
- c) deve ser possível a remoção completa do interior do filtro, após a lavagem, dos resíduos de sujeira, da diatomita despreendida dos elementos filtrantes e da água de lavagem remanescente.

4.4.3.5 Os filtros de diatomita devem possuir etiqueta indicando:

- a) modelo e fabricante;
- b) área efetiva de filtração;
- c) taxa de filtração;
- d) vazão de filtração;
- e) procedimento de lavagem;
- f) quantidade e tipo da diatomita utilizada.

4.4.4 Filtros diversos (meio filtrante diferente de areia ou diatomita)

4.4.4.1 Os meios filtrantes diferentes de areia ou diatomita, além de atender ao disposto em 4.3 e 4.4.1, devem ser resistentes à deformação e ao desgaste e possuir características físico-químicas perfeitamente definidas pelo fabricante.

4.4.4.2 O fabricante dos filtros deve fornecer instruções de instalação e operação detalhadas, inclusive indicando o procedimento para a restauração ou substituição do meio filtrante.

4.4.4.3 Os filtros devem possuir etiqueta indicando:

- a) modelo e fabricante;
- b) meio filtrante utilizado;
- c) área efetiva de filtração;
- d) taxa de filtração;
- e) vazão de filtração;
- f) procedimento de lavagem;
- g) pressão máxima de trabalho (se diferente de 350 kPa).

4.5 Bombas de recirculação

4.5.1 A vazão da(s) bomba(s) de recirculação deve ser igual à vazão de projeto.

4.5.2 A altura total de elevação da(s) bomba(s) de recirculação deve ser superior à perda de carga máxima no sistema de recirculação e tratamento, calculada em função da perda de carga máxima no filtro à vazão de projeto (imediatamente anterior à sua lavagem).

4.5.3 A(s) bomba(s) de recirculação deve(m) ser dimensionada(s) para suportar a pressão máxima por ela(s) produzida, com coeficiente de segurança igual a 1.3.

4.5.4 Quando a(s) bomba(s) de recirculação for(em) utilizada(s) para a lavagem do filtro, deve(m) ser capaz(es) de produzir vazão adequada para esta finalidade.

4.5.5 Os fabricantes devem fornecer, quando solicitadas, curvas características das bombas de recirculação, indicando a altura total de elevação, o NPSH requerido e a potência absorvida em função da vazão.

4.5.6 Nas piscinas públicas, coletivas, de hospedaria e residenciais coletivas, deve sempre ser instalada uma bomba de recirculação de reserva, que permita a operação normal do sistema de recirculação e tratamento em caso de necessidade de realizar-se manutenção imprevista em qualquer bomba de recirculação.

4.6 Pré-filtros (retentores de impurezas)

4.6.1 A água succionada pela(s) bomba(s) de recirculação deve passar por pré-filtros instalados no conjunto de sucção.

4.6.2 Os pré-filtros devem conter em seu interior uma tela ou cesto coletor, com dimensão máxima das aberturas igual a 7 mm, pelo qual deve passar toda a água que atravessar o pré-filtro. A tela ou cesto coletor deve ser

capaz de impedir a entrada de qualquer material que possa obstruir o rotor da bomba e ser de fácil remoção e limpeza.

4.6.3 Deve ser possível, manualmente, remover a tampa do pré-filtro e repô-la, garantindo perfeita estanqueidade contra vazamentos de água ou entrada de ar.

4.7 Saída e retorno de água ao tanque

4.7.1 Localização dos ralos de fundo, coadeiras e de bocais de retorno

A água que flui através do sistema de recirculação e tratamento sai do tanque pelos ralos de fundo e coadeiras e retorna pelos bocais de retorno. A localização desses dispositivos deve ser cuidadosamente estudada, pois dela depende a perfeita circulação da água no tanque, que garantirá uma dispersão uniforme de desinfetante residual, a inexistência de regiões com água estagnada e a adequada remoção de detritos, resíduos, impurezas e sujeira do interior do tanque.

4.7.2 Ralos de fundo

4.7.2.1 Os ralos de fundo devem ser cobertos por grades ou tampas, cuja aberturas tenham no máximo 10 mm de largura, executadas de forma a evitar a entalção de dedos, brinquedos ou outros objetos, e que possam ser removidas mediante o uso de ferramenta. A velocidade da água através das aberturas das grades deve ser no máximo de 0,6 m/s. O formato das tampas utilizadas nos drenos antiturbilhão deve ser adequado para dificultar sua completa obstrução e permitir que a água flua sem provocar a formação de vórtices.

4.7.2.2 Pelo menos um ralo de fundo deve ser colocado na parte mais profunda do tanque, para possibilitar sua completa drenagem.

4.7.2.3 Não é permitida a saída de água da piscina por um único ralo de fundo provido de grade. Deve ser utilizada uma das seguintes alternativas:

- a) vários ralos dotados de grade interligados entre si;
- b) ralo com grade interligado com coadeira, sem válvula ou registro na interligação;
- c) dreno antiturbilhão.

4.7.3 Coadeiras

4.7.3.1 As barragens flutuantes das coadeiras devem ajustar-se automaticamente a variações do nível da água de 100 mm no mínimo, operando com vazão entre 4,5 m³/h e 7 m³/h. As barragens basculantes devem ter pelo menos 180 mm de largura, com folga lateral máxima de 3 mm em relação ao corpo da coadeira. As barragens circulares devem ter pelo menos 100 mm de diâmetro e folga máxima de 1,5 mm em relação ao corpo da coadeira.

4.7.3.2 As coadeiras devem conter em seu interior uma tela ou um cesto coletor, de fácil remoção e limpeza, com dimensão máxima das aberturas de 7 mm, pelo qual deve passar toda água que fluir pelas barragens flutuantes.

4.7.3.3 Obtém-se um bom desempenho de funcionamento instalando-se:

- a) em piscinas públicas, coletivas, de hospedaria e residenciais coletivas - uma coadeira para cada 50 m² de superfície de água;
- b) em piscinas residenciais privativas - uma coadeira para cada 75 m² de superfície de água.

4.7.3.4 As coadeiras devem ser distribuídas de forma a assegurar uma perfeita limpeza da superfície da água, devendo-se levar em conta o esquema de circulação adotado, o formato do tanque e a direção dos ventos predominantes.

4.7.3.5 A tubulação da coadeira deve ter capacidade para conduzir pelo menos 80% da vazão de projeto em piscinas públicas, coletivas, de hospedaria e residenciais coletivas e pelo menos 50% da vazão de projeto em piscinas residenciais privativas.

4.7.4 Bocais de retorno

4.7.4.1 A quantidade de bocais de retorno que devem ser instalados no tanque é calculada com base em:

- a) um bocal de retorno para cada 50 m² de superfície da água, ou;
- b) um bocal de retorno para cada 50 m³ de água.

Nota: Deve-se adotar a maior quantidade obtida, sendo o mínimo de dois bocais de retorno.

4.7.4.2 A velocidade na saída dos bocais de retorno deve ser no mínimo de 3 m/s.

4.7.4.3 Deve ser possível ajustar a vazão dos bocais de retorno, seja por regulagem no próprio bocal, por substituição da parte dotada de orifício ou por registros instalados na tubulação de retorno.

4.7.4.4 Quando a profundidade do tanque permitir, os bocais de retorno devem ser instalados de 30 cm a 50 cm abaixo do nível da água.

4.7.4.5 Os bocais de retorno devem ser distribuídos levando-se em conta o esquema de circulação adotado e o formato do tanque. Deve-se concentrar maior quantidade de bocais de retorno nas partes do tanque com profundidade inferior a 20 cm e nas regiões em que haja tendência de estagnação da água.

4.8 Medidores de vazão

Deve(m) ser instalado(s) dispositivo(s), sistema(s) ou medidor(es) de vazão na tubulação de retorno das piscinas públicas, coletivas, de hospedarias e residenciais coletivas, de modo a permitir a verificação, em qualquer momento, da vazão de filtração através do sistema de recirculação e tratamento.

4.9 Visores de lavagem

Deve(m) ser instalado(s) dispositivo(s) ou visor(es) de lavagem na tubulação de esgoto, para verificar a aparência da água durante a lavagem do filtro.

4.10 Bocais de aspiração

4.10.1 Os bocais de aspiração devem ser dotados de tampão para serem fechados quando não estiverem em uso. Devem ser instalados de 20 cm a 40 cm abaixo do nível da água.

4.10.2 A localização e a distribuição dos bocais de aspiração devem ser feitas de modo a permitir que todas as partes do interior do tanque sejam alcançadas pelo aspirador.

4.11 Aparelhos para tratamento químico e desinfecção da água

4.11.1 As piscinas públicas, coletivas, de hospedarias e residenciais coletivas devem possuir aparelhos para tratamento químico e desinfecção da água instalados no sistema de recirculação e tratamento. Devem ser instalados na tubulação de retorno quando os produtos empregados no tratamento da água, na concentração de utilização, puderem causar corrosão dos equipamentos e peças contidos no sistema de recirculação e tratamento.

4.11.2 Os aparelhos devem possuir resistência à corrosão química provocada pelos produtos empregados no tratamento da água, na concentração de utilização.

4.11.3 Os aparelhos destinados à introdução de desinfetantes devem ser ajustáveis e capazes de manter permanentemente níveis residuais adequados do desinfetante na água.

4.11.4 Os cloradores devem ser construídos de forma a somente introduzir cloro na água quando as bombas de recirculação estiverem em funcionamento.

4.12 Tubulações

4.12.1 O dimensionamento das tubulações deve ser feito com base nas vazões previstas para cada trecho do conjunto de sucção e do conjunto de recalque.

4.12.2 As velocidades máximas nas tubulações não devem ultrapassar 1,8 m/s no conjunto de sucção nem 3,0 m/s no conjunto de recalque.

4.12.3 A pressão de serviço dos tubos, conexões e registros deve ser superior às pressões estáticas e dinâmicas no ponto considerado, somada a eventual sobrepessão devida a golpes de aríete.

4.12.4 Para o dimensionamento das tubulações do conjunto de sucção e do conjunto de recalque, devem ser consideradas, além das perdas de carga ao longo das tubulações, também as perdas de carga localizadas devidas aos equipamentos e peças contidos nesses conjuntos. A perda de carga deve ser calculada em função da perda de carga máxima no filtro à vazão de projeto (imediatamente anterior à sua lavagem).

4.12.5 A perda de carga calculada conforme 4.12.4 deve ser inferior à altura total de elevação da bomba de recirculação à vazão de projeto.

4.12.6 A perda de carga no conjunto de sucção, à vazão de projeto, deve ser tal que o NPSH disponível seja superior ao NPSH requerido pela bomba de recirculação nessa vazão.

4.12.7 Registros, válvulas e uniões devem ser convenientemente dispostos, ao longo de todas as tubulações, de forma a permitir a retirada de filtros ou bombas para manutenção, a remoção dos cestos coletores ou telas dos pré-filtros para limpeza, a utilização da bomba de recirculação de reserva, o controle das vazões de filtração, de lavagem e de aspiração e impossibilitar a perda de água para o esgoto.

4.12.8 Conexões isolantes devem ser utilizadas quando, em se utilizando tubulações metálicas, elas não forem compatíveis segundo a escala eletroquímica com os equipamentos e peças a que forem conectadas.

4.12.9 Não são permitidas conexões cruzadas.

4.12.10 Deve existir sempre uma separação vertical, sem obstáculos, entre a tubulação de esgoto e o nível máximo de transbordamento do sistema de esgotamento existente de pelo menos duas vezes o diâmetro da tubulação utilizada, e não inferior a 0,30 m.