

EQUIPAMENTO DE UMA PISCINA

Pelo Dr. Lincoln Continentino

INSPECTOR DE ENGENHARIA SANITÁRIA—M. GERAIS

(CONCLUSÃO)

MÁXIMO DE PESSOAS A FREQUENTAREM UMA PISCINA E TEMPO DE CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

a) Número de dias permitido para conservação da água na piscina.

E' determinado pelo de banhistas, que não excederá de 5 para cada 1.000 litros de água limpa adicionada à piscina. A expressão *água limpa* refere-se, seja à adicionada para encher novamente a piscina, seja a que se adiciona para substituir a perda pelos drenos, durante a limpeza, etc.

b) Freqüência de desinfecção.

Nas piscinas em que não haja adição constante de desinfetante durante o período de banho, o número permitido de pessoas que podem frequentá-la, no intervalo entre duas desinfecções consecutivas, não excederá de duas por metro cúbico de sua capacidade.

Cada desinfecção deve ser suficiente para manter as propriedades bacteriológicas referidas no capítulo anterior.

ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

a) A administração deve ser exercida por pessoa capaz e prática no serviço.

b) Análise do cloro residual. Nas piscinas de desinfecção pelo cloro e hipoclorito, haverá um aparelho para análise do cloro residual pela orto-toluidina e um sistema de cores padrão, mostrando as quantidades máximas e mínima permissíveis de cloro residual na água. As análises de cloro residual podem ser feitas todos os dias.

DADOS PARA FUNCIONAMENTO

Diariamente, o número de banhistas que frequentarem a piscina será anotado, assim como o volume de água adicionada, sua temperatura e a do ar.

Quando a piscina é destinada a ambos os sexos, o número de pessoas de cada um, bem como o de crianças e adultos será discriminado.

Deve-se também anotar o resultado dos exames de cloro residual.

DISPOSIÇÕES ESPECIAIS, RELATIVAS ÀS PISCINAS DE NATAÇÃO, COM RECIRCULAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE ÁGUA.

As novas instruções americanas levam o rigor e a exigência a ponto de só recomendarem a construção de piscinas deste tipo, embora não condenem as já existentes. Nós, entretanto, não podemos ser tão exigentes, uma vez que a despesa extraordinária, com a instalação de filtros, aparelhos de dosagem, canalização, etc., requerida para êle, em piscina de dimensões médias, eleva-se a cem contos de réis.

Devem-se prever compartimentos amplos para os filtros, motores, aparelhos de dosagem, etc.,

Toda tubulação de circulação, válvulas dos efluentes e influentes, serão localizadas em posições facilmente acessíveis.

Cumpra sejam previstas conexões transversais na canalização de recirculação, de modo que as correntes líquidas na piscina sejam dirigidas na direção mais satisfatória, apontada pela experiência.

O projeto de canalização das piscinas de recirculação deve ser provido de conexões especiais (by pass), que permitam a drenagem das águas, seja para bombas de recirculação, seja diretamente para esgotos.

SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO

Consta êle de bombas, filtros e crivos para retenção de cabelo, incluindo as conexões necessárias para os afluentes e influentes da piscina. O clorador, a vassoura elétrica por sucção, o aquecedor de água, são geralmente instalados no sistema de recirculação, ou ligados ao mesmo.

BOMBAS São preferíveis as centrífugas, acionadas por eletricidade. Quando se empregam filtros de pressão, as bombas devem ter capacidade para elevar o volume de água correspondente à pressão máxima do filtro. Quando o sistema tem varios filtros, é conveniente prever-se 2 bombas com conexões apropriadas para que um filtro seja lavado como efluente do outro. Se os filtros forem instalados em nível mais elevado que a superfície d'água da piscina, deve-se prever uma válvula de retenção (check valve), no tubo de descarga da bomba.

CRIVOS PARA RETENÇÃO DE CABELO Impedem a entrada de cabelo nos filtros. O melhor tipo de crivo consiste em uma câmara metálica, contendo tela cilíndrica removível, disposta de forma que a água passe de fora para dentro. O crivo, de material não corrosivo, tem orifícios de 0,8mm. de diâmetro máximo.

A área total dos orifícios do crivo será, no mínimo, 10 vezes maior que a dos tubos influentes. Os crivos são providos de válvulas que impeçam a passagem da água durante a limpeza.

VASSOURA ELÉTRICA POR SUCCÃO

E' o único aparelho que permite a remoção satisfatória das sujidades, cabelos, etc., que se sedimentam no fundo das piscinas.

Em geral, o vácuo é produzido, ligando-se a tubulação da vassoura à canalização de sucção de bomba.

Quando se a usa, empregar uma válvula com haste graduada, ou registro, para regular a vazão no tubo efluente da piscina, de modo a permitir que a bomba trabalhe sempre com máximo rendimento, mesmo quando a vassoura estiver funcionando. As conexões fixas para ligação da vassoura à bomba de sucção são de amplas dimensões, a fim de reduzir os atritos ao mínimo.

TUBULAÇÃO

Projeta-la de modo a reduzir ao mínimo as perdas de carga, para uma vazão dupla da que foi encontrada pelo cálculo. Devem-se inserir flanges ou juntas na tubulação, que permitam a remoção facil de qualquer peça para limpeza ou reparos.

No ponto mais baixo da tubulação, haverá uma válvula da limpeza para remoção de ferrugem.

Sempre deixar tampões removíveis, permitindo a inserção futura de válvulas, para a determinação de pressão de vácuo, quando for necessário um estudo das condições de recirculação.

E' ainda conveniente prever-se a adaptação futura de medidores ou tubos Pitot, para determinação do volume de água que circula na tubulação, durante o período de trabalho.

Na canalização efluente da piscina e do filtro instala-se uma torneira coletora de amostra para análise.

AQUECIMENTO DA ÁGUA DE PISCINAS

Nos climas frios, o aquecimento da água é indispensável. Assim, no Canadá, mesmo durante o verão, pode-se observar o aquecimento artificial de água das piscinas. Ha dois processos:

1.º) Aquecimento de água ao sair do filtro, quando lançada na piscina. Só pode ser empregado nas piscinas de recirculação, sendo o único processo realmente aconselhável.

2.º) Aquecimento de água, no interior da própria piscina, por meio de radiadores embutidos nas paredes, ou injeção de vapor

sob pressão, na massa líquida. Único a ser utilizado na piscina de renovação integral e intermitente, não sendo, contudo, aconselhável.

VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA

A velocidade, em varios pontos da tubulação, a vasão dos filtros, bombas e tubos de entrada de água, são elementos hidráulicos que devem ser verificados depois de instalado o sistema de recirculação.

Convem também fazer a verificação dos mesmos, ao menos uma vez por ano.

RENOVAÇÃO DE ÁGUA NAS PISCINAS DE RECIRCULAÇÃO

A água usada é continuamente esgotada pelos drenos e substituída por outra fresca ou filtrada, conseguindo-se a purificação por diluições consecutivas.

A lei de purificação consecutiva foi recentemente formulada por Gage e Bidwell, e permite determinar a quantidade de água fresca a adicionar, ou a vasão das bombas e filtros das piscinas.

A proporção de renovação de água é expressa em função do parâmetro T.

QUANTIDADE DE ÁGUA PURA ENTRADA NA PISCINA EM 24 HORAS

$$T = \frac{\text{VOLUME DA PISCINA}}{\text{QUANTIDADE DE ÁGUA PURA ENTRADA NA PISCINA EM 24 HORAS}}$$

Quando T é igual a 1, a quantidade de água circulada em 24 horas corresponde ao volume da piscina; quando T é igual a 2, a quantidade de água equivale a 2 vezes o volume da piscina, etc.

Verificou-se que 7 renovações completas foram necessárias para efetuar a remoção de 99% das impurezas existentes na ocasião em que se iniciou a recirculação.

Após a primeira renovação, consegue-se a remoção de 65% das impurezas; com duas renovações 86%; com 3, 95%; com 4, 98%; com 5, 99,3%; com 9, 99,7%; para conseguir-se 99,99%, são necessárias 10 renovações, por diluição consecutiva de água. Quando a piscina funciona constantemente, uma certa quantidade de impurezas é posteriormente lançada na água e a remoção das mesmas se procede de acordo com a lei de purificação.

Resultante da adição diária crescente de impurezas, haverá uma acumulação destas, na água, até um certo ponto, depois do qual a proporção de impurezas ficará praticamente constante, sujeita às flutuações causadas pela variação da carga de impurezas diárias dos banhistas.

O vulto desta acumulação e o tempo necessário para alcançar o estado de equilíbrio, dependem do parâmetro de renovação T e da eficiência dos filtros, ou do grau de purificação da água introduzida na piscina.

Supondo um aumento diário de impurezas, igual ao que existia inicialmente na piscina, e uma eficiência de 100% dos filtros, com o parâmetro de renovação T, igual a 1, o equilíbrio será alcançado no nono dia, quando as impurezas acumuladas correspondem a 58% da quantidade presente ao se iniciar a recirculação.

Com duas renovações por dia e T igual a 2, o equilíbrio será alcançado em quatro dias, com uma carga de impurezas igual a 16%, com T igual a 3, se o alcança depois de 3 dias, restando uma carga de impurezas de 5%; e com T igual a 4, a carga será equilibrada no fim do segundo dia, restando somente 2% de impurezas.

Por outra forma, se o sistema de recirculação for tão reduzido ou sejam necessários dois dias para se efetuar uma renovação igual ao volume da piscina, ou T igual a 1/2, a acumulação de impurezas aumentará até o 19.º dia e será então de 155% da quantidade inicial.

Depreende-se que, para manutenção da água sempre limpa, o parâmetro de renovação será no mínimo T igual a 2 e que para piscinas muito frequentadas deve-se manter T igual a 3. Entretanto, o valor de T igual a 1 é muito comum nas piscinas de recirculação.

O sistema de recirculação deve ser mantido constantemente em funcionamento, com os filtros produzindo o maior rendimento. Se a eficiência deles for de 50% ou se o sistema de recirculação funcionar somente metade do tempo, o efeito produzido seria o mesmo que se a capacidade do sistema de recirculação fosse a metade da correspondente ao rendimento total e funcionamento ininterruptamente.

FILTRAÇÃO

FILTROS—Para a purificação da água tem-se usado filtros lentos ou de areia, filtros rápidos ou por gravidade, e filtros de pressão.

Nos Estados Unidos, mais de 80% são dos de pressão.

Para pequenas piscinas, e para as internas, é o preferível, a menos que a água tenha o grau de dureza elevado, podendo acarretar a cimentação da matéria filtrante. Neste caso é preferível o filtro aberto, por gravidade.

Para as grandes, ao ar livre, prefere-se o tipo rápido ou por gravidade.

Os lentos, ou de areia, não são empregados em piscinas por uma questão de compactidade.

Baterias de dois ou mais filtros, grupados em paralelo, são preferíveis a uma só unidade, porque permitem a continuidade da filtração e recirculação, quando uma unidade estiver fora de uso para limpeza ou reparo.

MATERIAL FILTRANTE

O material filtrante consiste em camadas sucessivas de areia fina de filtro, ou quartzo triturado, e cascalho de filtro com altura de 0,30m.

Mantém-se uma camada de água de 0,15m ao menos, acima da areia filtrante, para as calhas-vertedoras ou tubos de filtros rápidos, e que permita limpeza eficiente, sem ocorrer perda de areia. Têm sido instalados, em alguns casos, filtros de carvão de madeira ou material semelhante. Estes quando novos, podem ter grande poder absorvivo, porém, em poucas semanas esgotável, extinto tornando-se praticamente inúteis, a menos que se renove o material filtrante.

PROJETO

No projetar um sistema de filtração para piscinas, sua taxa não deve exceder de 28.000.000 de litros por hectare e por dia para filtros lentos de areia; e 122 litros por minuto e por metro quadrado de superfície livre, para filtros rápidos.

Os lentos exigem emprego de reguladores automáticos de vasão, que não são usados sistematicamente para filtros rápidos em pequenas piscinas, devido ao grande aumento no preço da instalação, mas que são taxativamente prescritos para as grandes (de 350.000 litros ou mais).

Os filtros rápidos, de tipo aberto, serão equipados com válvulas indicadoras. Os de pressão, cumpre sejam providos de válvulas de pressão, ligadas aos tubos influente e efluente para determinação da perda de carga, ou pressão negativa produzida pelo material filtrante, e de um indicador de vidro apropriado, facilmente removível, instalado no tubo de esgoto, pelo qual o observador possa verificar a marcha de lavagem para limpeza. Quando os filtros de pressão são situados em ponto elevado, acima da superfície líquida da piscina, cada um deles será equipado com ventosas automáticas.

Devem-se prever poços de inspeção para verificação e reparos. As salas de máquinas, amplas, terão espaço de sobra entre os filtros, para facilidade de reparos, remoção de areia, etc.

TRATAMENTOS ESPECIAIS

Si a água de abastecimento é turva, contem ferro, manganês, ou apresenta colocação, será necessário tratamento químico com sulfato de alumínio ou outro coagulante.

Quando a água abastecida contém grande quantidade de bicarbonato de cálcio e, especialmente, si precisa sofrer aquecimento, é difícil mantê-la límpida, empregando-se os métodos usuais de coagulação e filtração, convindo fazê-la passar por tanques de coagulação e sedimentação, convenientemente projetados.

Onde for difícil tal instalação, sugere-se a adoção suplementar de aparelhos Zeolite de amolecimento da água que lhe reduzem a percentagem de cálcio.

ANÁLISE QUÍMICA—Quando se usa o sulfato de alumínio para coagulação, a água da piscina apresentará sempre reação alcalina.

As análises de acidês e alcalinidade devem ser feitas diariamente.

DADOS PARA FUNCIONAMENTO

Registam-se diariamente o tempo de funcionamento das bombas e filtros, a frequência das lavagens e limpezas dos filtros, a quantidade e duração de aplicação das substâncias químicas, a frequência de limpeza do fundo e paredes laterais da piscina e os resultados das análises de acidês, alcalinidade e cloro residual.