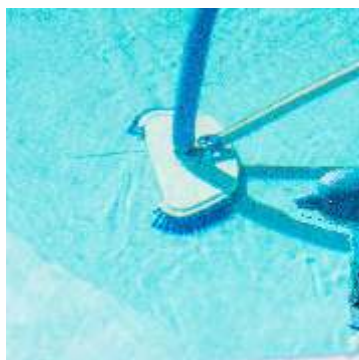


IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO NA QUALIDADE DA ÁGUA DAS PISCINAS



abiclór

Associação Brasileira
da Indústria de Álcalis,
Cloro e Derivados



Índice

1. Prefácio	4
2. Introdução	5
3. Segurança no manuseio de produtos químicos	7
4. Substâncias e condições incompatíveis	9
Hipoclorito de cálcio	9
Ácido tricloroisocianúrico e dicloroisocianurato de sódio	11
Hipoclorito de sódio	13
5. Definições e conceitos	17
6. Importância do tratamento na qualidade da água das piscinas	21
7. Tratamento físico das piscinas	23
Auxiliares químicos	24
8. Tratamento químico das piscinas	25
Capacidade das piscinas	25
Tratamento químico	26
Alcalinidade total	27
pH	28
Cloro livre	28
Medição de cloro livre	31
9. Cloração de piscinas	32
Formas de cloro	32
Cloro gás ou cloro elementar	32
Hipoclorito de sódio	33
Hipoclorito de cálcio	33
Isocianuratos clorados	34
Desinfecção com cloro	35
Cloração inicial	35
Cloração de manutenção	35
10. Tratamento de choque	36
Ajuste de cloro livre	37
11. Tratamento ao longo do ano	39
Abertura de piscinas depois do inverno	40
Manutenção de rotina no verão	41
Manutenção de piscinas aquecidas	42
Importância da higiene pessoal	43
12. Piscinas residenciais e piscinas coletivas – Qual é a diferença?	44
13. Solução de problemas	46
14. Perguntas e respostas	47
15. Dicas de segurança para crianças	51
16. Armazenagem dos produtos químicos	53
17. Referências e links	54

1. PREFÁCIO

O uso de produtos químicos trouxe inúmeros benefícios para a sociedade moderna. Dentre as substâncias químicas conhecidas, sem dúvida, o cloro é uma das mais versáteis e está muito presente no nosso cotidiano.

Descoberto há quase 250 anos, o cloro participa, direta ou indiretamente, da composição de 80% de todos os produtos industriais, como equipamentos cirúrgicos, desinfetantes, produtos agrícolas, equipamentos para aviação, autopeças, informática, eletroeletrônicos, construção civil, medicamentos e na fabricação de produtos de alta tecnologia como, por exemplo nos tênis para desportistas, entre outros.

Antes do uso do cloro no tratamento da água eram frequentes as mortes por doenças como cólera, febre tifoide e disenteria. Hoje, o cloro está presente em praticamente 100% da água tratada no Brasil, protegendo milhares de pessoas contra doenças de propagação hídrica. A desinfecção de água para consumo humano -, seja ela para beber, cocção de alimentos ou mesmo para o lazer - é fundamental para a preservação da saúde.

Especialistas em saúde pública definem a cloração da água como o método mais eficaz para garantir a boa qualidade desta até o consumidor final, e atribuem à cloração um aumento na expectativa de vida da população que pode chegar a mais de 50% em alguns países. As revistas Time e Veja (edição Milênio) destacaram a filtragem da água e o uso do cloro como “um dos cem maiores feitos da humanidade nos últimos mil anos e o mais importante em saúde pública”.

A qualidade e o gerenciamento das águas para os diferentes usos são uma preocupação constante da Organização Mundial de Saúde (OMS). Este manual aborda de forma clara e objetiva o uso do cloro, e seus derivados, no processo de desinfecção de águas de piscinas, incorporando as normativas e recomendações da entidade (*Guidelines for Safer Recreational Water Environments, Volume 2: Swimming Pools and Similar Environments*. 2ª. edição. Genebra. 2006). São discutidos ainda aspectos de segurança e uso correto do cloro e seus derivados, levando em consideração o binômio risco versus benefício.

Trata-se de uma importante ferramenta, tanto para os técnicos da área, como para os usuários finais do cloro e seus derivados.

Prof. Dr Flavio A. D. Zambrone
Medico Toxicologista.
Especialista em Saúde Pública.

2. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saúde como bem-estar físico, psíquico e social. Nesse sentido, o uso de piscinas e a interação social, descanso e exercício resultantes estão associados com benefícios à saúde e ao bem-estar.

As piscinas são umas das principais fontes de lazer no verão para todas as pessoas. A natação é considerada um dos esportes mais completos, beneficiando pessoas de todas as idades. Além disso, é recomendada pelos médicos como cura ou alívio de alguns problemas do aparelho respiratório. A hidroginástica tem inegáveis benefícios para o condicionamento físico, saúde e qualidade de vida das pessoas especialmente da terceira idade.

Não se pode esquecer que as piscinas também enriquecem esteticamente os imóveis, valorizando-os, além, é claro, de serem fontes de lazer.

Mas para que esses benefícios se tornem reais, é necessário tomar certos cuidados para que as piscinas se conservem em perfeitas condições de higiene e limpeza. A natureza leva sujidades na forma de poeiras, folhas, insetos e dejetos de pássaros, enquanto que as pessoas levam suor, protetores solares, urina, fezes e bactérias. Essas substâncias podem fazer com que a piscina se torne um verdadeiro caldo de cultura de micro-organismos prejudiciais, se não for dada a devida atenção à sua manutenção.

O tratamento para remover esses contaminantes consiste basicamente de duas etapas: o tratamento físico e o tratamento químico. Essas etapas são interdependentes e devem ser combinadas cada uma ao seu tempo para garantir uma água limpa, cristalina e segura para os banhistas. A OMS enfatiza que o tratamento bem-sucedido de piscinas requer capacitação e competências adequadas dos responsáveis pelo tratamento.

Nesse sentido, este manual procura dar informações fundamentais sobre uso correto e seguro do cloro e seus derivados no tratamento de piscina. Espera-se que as informações aumentem o entendimento do usuário ou proprietário de piscina dos mecanismos de ação do cloro, sua segurança e desfaçam mitos disseminados sobre cloração de água.

Importante: Este manual será regularmente atualizado com informações disponíveis. Portanto, o site da Abiclor deve ser sempre consultado para acessara edição mais recente deste manual.

3. SEGURANÇA NO MANUSEIO DOS PRODUTOS QUÍMICOS

ATENÇÃO! PARA SUA SEGURANÇA, LEIA E COMPREENDA AS INFORMAÇÕES QUE SEGUEM ANTES DE USAR OS PRODUTOS.

Como toda substância química, os produtos usados no tratamento de piscinas, quer contenham cloro ativo ou não, devem ser manuseados e usados apenas depois de se conhecer bem as instruções e os cuidados necessários. Essas informações detalhadas constam nos rótulos das embalagens e nas respectivas fichas de informação de segurança do produto (FISPQs) publicadas pelos fabricantes, complementando as orientações deste manual.

As qualidades de desinfecção de água dos derivados de cloro usados no tratamento de piscinas se devem principalmente às suas propriedades de fortes oxidantes. Quando usadas corretamente e de acordo com as instruções dos fabricantes, as propriedades dessas substâncias se tornam benignas e essenciais para proteção de nossa saúde e bem-estar.

No entanto, essas mesmas propriedades tornam as substâncias quimicamente incompatíveis, se misturadas entre si, ou com outros produtos, podem causar acidentes graves, como incêndio, explosão e emissão de gases tóxicos e irritantes. Há, infelizmente, vários relatos de eventos de intoxicação ou mesmo morte de pessoas causadas por acidentes devido ao uso ou manuseio incorreto desses produtos tão úteis.



Foto: BigStock



Este capítulo resume as informações relevantes sobre as propriedades dos produtos e cuidados de manuseio para que possam ser plenamente utilizados na desinfecção da água das piscinas sem colocar em risco a saúde e o bem-estar das pessoas. O foco está nas formas sólidas de cloro ativo do hipoclorito de sódio ou de cálcio, pois o cloro elementar, por ser gasoso nas condições ambientais normais requer cuidados, melhores tratados em publicações técnicas específicas.

É importante ressaltar que os diferentes produtos usados para tratamento de piscinas foram feitos para serem utilizados sempre separadamente e **NUNCA** misturados livremente, no meio ambiente, fora da piscina. Os produtos devem ser adicionados individualmente na piscina, mas pré-dissolvidos ou pré-diluídos na água, dentro de um balde ou outro recipiente adequado, um de cada vez, conforme as instruções dos fabricantes. **NUNCA** devem ser misturados ou juntados dentro de um balde, por exemplo, para serem despejados todos juntos na piscina de uma vez só. A união de produtos nessas condições causa reações violentas ou, no mínimo, inativação.

NUNCA coloque o produto seco diretamente na piscina. Os grãos de HTH ou Na-DCI irão para o fundo da piscina, danificando piscinas de PVC, por exemplo.

ATENÇÃO: é preciso se proteger, usando luvas, para manusear os produtos.

É claro que, dentro da água da piscina, todos os produtos – cloro, algicidas, floculantes, corretores de pH etc –, nas concentrações recomendadas, convivem pacificamente cada um fazendo o que deve. A diluição de cada um deles a nível de ppm (partes por milhão) na piscina garante a segurança. Eventual interação entre eles se dá sem reações violentas ou liberações de gases.

4. SUBSTÂNCIAS E CONDIÇÕES INCOMPATÍVEIS

Hipoclorito de cálcio

- **Temperatura:** armazenamento a temperaturas acima de 35° C podem causar decomposição acelerada com perda de cloro ativo e evolução de cloro gasoso. Manter em ambientes frescos e bem ventilados.
- **Umidade atmosférica:** contato com umidade atmosférica pode decompor o produto. Manter o produto em sua embalagem original bem fechada.
- **Água líquida:** sempre seguir a sequência, de adicionar o produto a água, e não ao contrário, adicionar a água ao produto. Quando uma quantidade relativamente maior de hipoclorito de cálcio for adicionada a um volume menor de água, ocorrerá uma reação de decomposição com grande liberação de calor e emissão de cloro gasoso, um forte irritante do sistema respiratório. Sempre que for diluir o produto, adicionar o sólido a um volume bem maior de água com agitação intensa.
- **Produtos combustíveis ou inflamáveis:** contato com produtos inflamáveis ou combustíveis como etanol, graxas e óleos pode causar incêndios ou explosões. Nunca misturar esses materiais e estocar longe desses produtos.





- **Produtos com amônia em sua composição:** contato com amônia e seus derivados como fertilizantes, extintores de pó seco tipo ABC (contém fosfato de amônio), algicidas e desinfetantes a base de amônia, causa reação violenta com liberação de calor e emissão de gases tóxicos e explosivos (tricloramina). Nunca misturar esses compostos.
- **Ácidos ou produtos para redução de pH:** contato de hipoclorito de cálcio com esses produtos causa imediata e grande emissão de cloro gasoso, um poderoso irritante das vias respiratórias superiores. Nunca misturar esses produtos fora da piscina.
- **Ácido tricloroisocianúrico ou dicloroisocianurato de sódio:** a mistura desses produtos secos gera uma violenta reação que libera calor e cloro gasoso. Nunca misturar esses dois produtos.
- **Hipoclorito de sódio:** a adição de hipoclorito de cálcio à hipoclorito de sódio causa a mesma reação observada com água líquida. A adição de solução de hipoclorito de sódio a uma quantidade relativamente maior de hipoclorito de cálcio causa uma reação de decomposição com grande liberação de calor e emissão de cloro gasoso, um forte irritante do sistema respiratório. Nunca misturar os dois produtos fora da piscina.

Ácido tricloroisocianúrico e dicloroisocianurato de sódio

- **Temperatura:** esses produtos são estáveis a temperatura ambiente. Devem ser mantidos em ambientes ventilados e secos.
- **Umidade atmosférica:** contato com umidade atmosférica pode decompor o produto com emissão de cloro gasoso. Manter o produto em sua embalagem original bem fechada.
- **Água líquida:** água líquida adicionada a uma quantidade relativamente maior de ácido tricloroisocianúrico ou dicloroisocianurato de sódio causa uma reação com grande liberação de calor e emissão de tricloramina (tricloreto de nitrogênio) na forma de vapores extremamente irritantes e com potencial explosivo. Usar utensílios limpos e secos. Sempre que for diluir o produto, adicionar o sólido a um volume bem maior de água, com agitação intensa.
- **Produtos combustíveis ou inflamáveis:** contato com produtos inflamáveis ou combustíveis como etanol, graxas e óleos pode causar incêndios ou explosões. Nunca misturar esses materiais e estocar longe desses produtos.





- **Produtos com amônia em sua composição:** contato com amônia e seus derivados como fertilizantes, extintores de pó seco tipo ABC (contém fosfato de amônio), algicidas e desinfetantes a base de amônia etc. causa reação violenta com liberação de calor e emissão de gases tóxicos e explosivos (tricloramina). Nunca misturar esses compostos.
- **Ácidos ou produtos para redução de pH:** contato de ácido tricloroisocianúrico ou dicloroisocianurato de sódio com esses produtos causa imediata e grande emissão de cloro gasoso, um poderoso irritante das vias respiratórias superiores. Nunca misturar desses produtos fora da piscina.
- **Hipoclorito de cálcio e hipoclorito de sódio:** a mistura desses produtos secos gera uma violenta reação que libera calor e cloro gasoso. A mistura desses produtos na forma concentrada pode levar a uma vigorosa reação com grande liberação de calor e emissão de tricloramina (tricloreto de nitrogênio) na forma de vapores extremamente irritantes e com potencial explosivo. Nunca misturar os dois produtos.

Hipoclorito de sódio

Este produto é comercializado na forma de uma solução aquosa contendo cerca de 12% de cloro ativo. Embora a concentração do princípio ativo seja menor que dos outros produtos, sua reatividade ainda é suficiente para criar situações de risco.

- **Temperatura e luz solar:** soluções de hipoclorito de sódio se decompõem a temperatura acima de 35° C e por exposição à luz solar, reduzindo o teor de cloro ativo e gerando oxigênio. Devem ser mantidas em ambientes à sombra, ventilados e frescos. Os frascos devem ser mantidos levemente entreabertos para aliviar a pressão interna causada pela emissão de oxigênio.
- **Produtos combustíveis ou inflamáveis:** contato com produtos inflamáveis ou combustíveis como etanol, graxas e óleos pode causar incêndios ou explosões. Nunca misturar esses materiais e estocar longe de produtos inflamáveis ou combustíveis.



- **Produtos com amônia em sua composição:** contato com amônia e seus derivados como fertilizantes, extintores de pó seco tipo ABC (contém fosfato de amônio), algicidas e desinfetantes a base de amônia etc. causa reação violenta com liberação de calor e emissão de gases tóxicos e explosivos (tricloramina). Nunca misturar esses compostos.
- **Ácidos ou produtos para redução de pH:** contato de hipoclorito de sódio com esses produtos causa imediata e grande emissão de cloro gasoso, um poderoso irritante das vias respiratórias superiores. Nunca misturar desses produtos fora da piscina.
- **Ácido tricloroisocianúrico e dicloroisocianurato de sódio:** a mistura desses produtos na forma concentrada pode levar a uma vigorosa reação com grande liberação de calor e emissão de tricloramina (tricloreto de nitrogênio) na forma de vapores extremamente irritantes e com potencial explosivo. Nunca misturar os dois produtos.
- **Hipoclorito de cálcio:** a adição de hipoclorito de cálcio à hipoclorito de sódio causa a mesma reação observada com água líquida. A adição de solução de hipoclorito a uma quantidade relativamente maior de hipoclorito de cálcio causa uma reação de decomposição com grande liberação de calor e emissão de cloro gasoso, um forte irritante do sistema respiratório. Nunca misturar os dois produtos.

Lembre-se sempre do seguinte:

- Leia com atenção os rótulos das embalagens e as fichas de informação de segurança dos produtos (FISPQs) antes de utilizá-los.
- Não utilize produtos de origem duvidosa, embalagens abertas, sem rótulos ou sem marcas de identificação do conteúdo ou de procedência. Dê preferência a comerciantes estabelecidos.
- Mantenha as embalagens armazenadas sempre com suas próprias tampas fechadas, longe da umidade, luz solar e do alcance de crianças e animais domésticos.
- Nunca misture os produtos químicos. Podem resultar emissões de gases tóxicos e irritantes, ou mesmo reações violentas e fogo. A inalação de desses gases pode ser fatal. É seguro adicioná-los à água da piscina separadamente.
- Os produtos granulados ou em pó devem ser dissolvidos previamente em água.
- Adicione os produtos químicos à água em quantidade muito maior. Nunca adicione água aos produtos ou tente formar uma pasta. Pode haver reação violenta.
- Não exagere nas quantidades – os produtos químicos devem ser usados nas quantidades especificadas; de menos nada servem; demais, podem estragar o tratamento, causar desperdícios ou causar problemas de saúde.

- Nunca use o conteúdo das embalagens sem rótulos ou não identificadas.
- Lave bem as mãos depois de manusear os produtos de tratamento de piscinas.
- Evite todo e qualquer contato com a pele, olhos, roupa, chão ou metais e, em caso de contato, enxágue imediatamente e longamente com bastante água.
- Use equipamentos de proteção apropriados como indicado pelo fabricante do produto no rótulo.
- Consuma todo o produto antes de descartar a embalagem. E, antes de descartar os recipientes vazios lave-os completamente.
- Em caso de derrame do produto, siga as instruções do fabricante para limpeza e descarte.
- Não deixe que os produtos entrem em contato com óleo, graxas ou outros materiais orgânicos (papel, serragem etc.). A mistura pode causar fogo ou explosão.
- Não fume no local onde estão armazenados ou estão sendo usados produtos para tratamento de piscinas.
- Não respire os fumos e vapores dos produtos químicos usados em tratamento de piscinas.

5. DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Ácidos – substâncias que dissolvidas ou diluídas em água formam soluções com pH (ver) abaixo de 7.

Alcalinidade total – é a medida da quantidade total de substâncias alcalinas dissolvidas na água. No caso das piscinas, indica a capacidade da água em resistir a grandes variações de pH (efeito tampão). Quanto mais alto, mais difícil para alterar o pH.

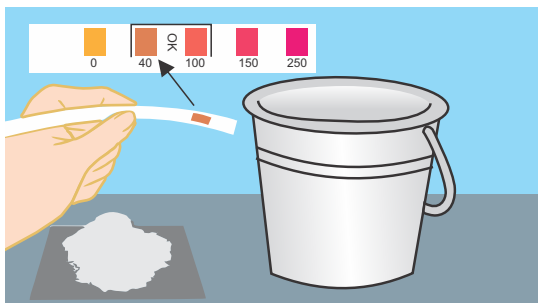
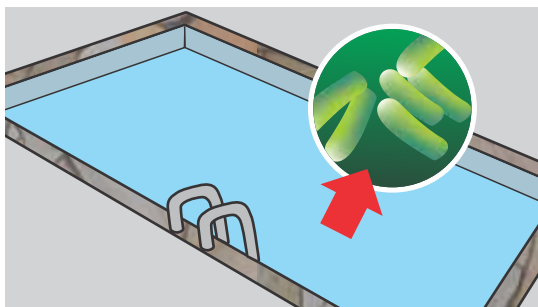
Algas – seres microscópicos que crescem nas paredes e fundo das piscinas, quando as condições são favoráveis para isso (presença de nutrientes, temperatura agradável, ausência de cloro etc). Se as condições não forem favoráveis, mantêm-se em estado inativo na água ou no ar, voltando a crescer rapidamente quando as condições mudam.

Bactérias – organismos microscópicos existentes em toda parte, e dependendo das condições e da espécie, podem causar doenças como hepatite, micoses, otites, conjuntivite, irritações na pele, diarreias etc.

Cloração de choque ou supercloração – é uma operação normal do processo de tratamento de piscinas em que se aumenta o teor de cloro ativo para valores acima de 10 ppm (partes por milhão). Visa destruir (oxidar) todas as matérias orgânicas, cloraminas e algas presentes na água.



Foto: BigStock



Cloraminas – subprodutos resultantes da reação incompleta entre cloro e compostos de amônia. São três: mono-, di- e triclорamina. São as responsáveis pelo conhecido “cheiro de piscina” e irritações nas vias respiratórias nas pessoas susceptíveis, principalmente a triclорamina. Piscinas tratadas corretamente não têm odor.

Cloro gás ou cloro elementar – de cor amarela esverdeada, de odor pungente e irritante. Embora não seja correto, o público e o comércio tradicionalmente chamam de cloro vários compostos que fornecem o chamado Cloro Ativo ao serem dissolvidas em água. Entre esses compostos temos o “cloro granulado” (hipoclorito de cálcio), o “cloro líquido” (hipoclorito de sódio), “cloro em pastilhas” (dicloroisocianurato de sódio ou ácido tricloroisocianúrico) etc. O “verdadeiro” cloro é chamado de cloro gás ou, como gostam os químicos, cloro elementar.

Cloro ativo – é um valor que expressa o conteúdo de cloro na substância que pode formar ácido hipocloroso quando dissolvido em água. Assim, por exemplo, o hipoclorito de sódio possui cerca de 12% de cloro ativo, o hipoclorito de cálcio 65% de cloro ativo e o cloro gasoso 100% de cloro ativo. O ácido hipocloroso é o verdadeiro agente desinfetante, independentemente do composto original de cloro adicionado à água da piscina.



Foto: BigStock



Foto: BigStock



Foto: BigStock

Cloro residual combinado – é o cloro que se combina com amônia ou outros compostos nitrogenados, produzindo as cloraminas. As cloraminas, apesar de terem propriedades desinfetantes, são bem menos ativas que o cloro residual livre. Nas piscinas o cloro residual combinado é indesejável por que dá odor desagradável à água (o conhecido “cheiro de cloro”) e irrita a pele e os olhos. As pessoas suscetíveis podem ficar com as vias respiratórias irritadas.

Cloro residual livre – quando se realiza a cloração da água, parte do cloro é consumida em reações com substâncias orgânicas e inorgânicas normalmente presentes na água da piscina e parte é consumida na destruição de micro-organismos. Ao final desse processo deve restar um residual de cloro, o cloro residual livre, que protege a piscina contra novas contaminações. O cloro livre às vezes é chamado de cloro disponível.

Demanda de cloro – é a quantidade de cloro que uma água de determinada qualidade irá consumir para reagir com as impurezas. Quanto mais impura, maior será a demanda de cloro.



Foto: BigStock

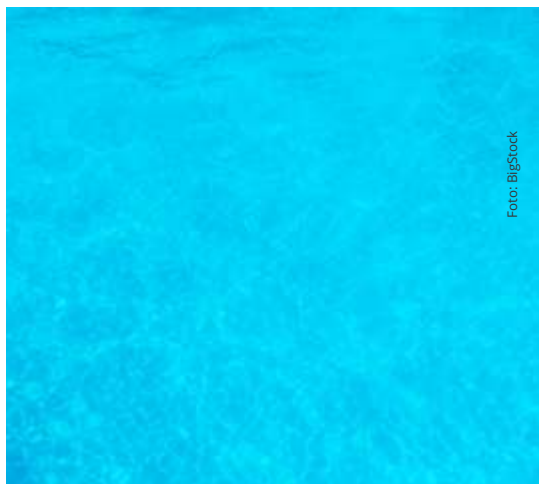
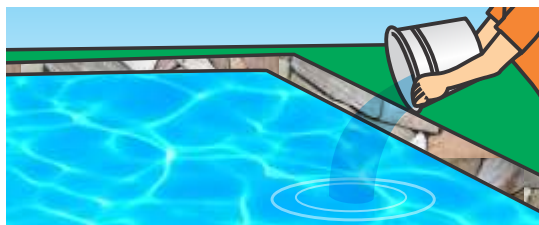


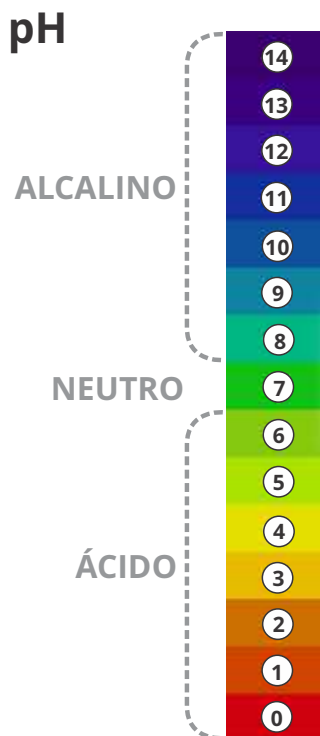
Foto: BigStock



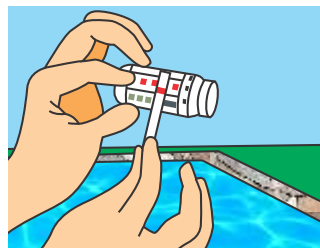
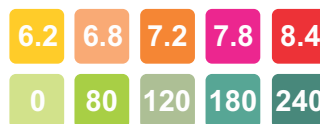
Estabilizador – é um composto denominado ácido cianúrico que pode ser adicionado à piscina para ajudar a reduzir as perdas de cloro provocadas pela luz do sol. Alguns produtos já contêm a substância em sua composição.

pH – é um número que expressa a acidez e basicidade (como alcalinidade) de uma solução aquosa. O pH é representado por uma escala que varia de 0 a 14. Uma água com pH menor que 7 apresenta acidez tanto maior quanto mais se aproximar do zero o pH. Ou seja, quanto menor, maior a acidez. Uma água com pH maior que 7 apresenta basicidade tanto maior quanto mais se aproximar do 14 o pH. Ou seja, quanto maior, mais básica é a água. Quando o pH é igual a 7, a água é dita neutra. O pH das piscinas deve ser mantido entre 7,2 e 7,6, pois esta é a faixa ótima para ação eficaz do cloro e para evitar a corrosão dos equipamentos.

Ppm – abreviatura para “partes por milhão”, uma unidade de concentração equivalente, no caso de água, a 1 g de substância por 1.000 L ou 1 mg por litro.



Ppm



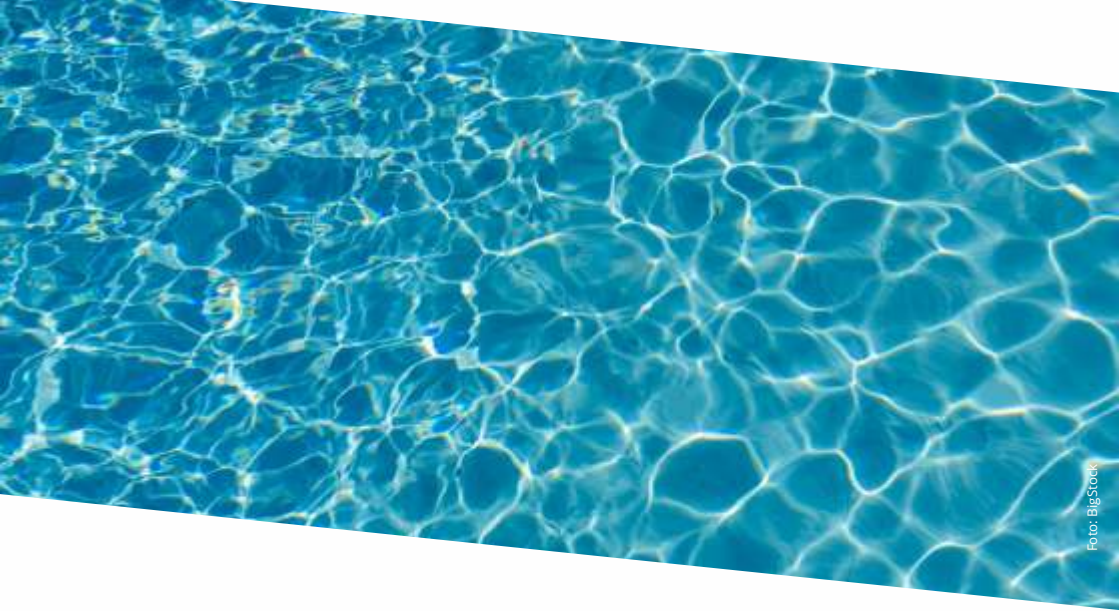
6. IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO NA QUALIDADE DA ÁGUA DAS PISCINAS

A Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou, em junho de 2006, Diretrizes para Ambientes Seguros de Águas Recreativas – volume 2, onde trata das piscinas e ambientes semelhantes.

Essas diretrizes consideram três principais questões de qualidade de água e de ar, listados em ordem de importância para a saúde pública:

1. Manter a limpeza da água para minimizar os perigos de contaminação de ferimentos;
2. Proteger a qualidade da água para evitar a transmissão de doenças infecciosas;
3. Controlar os perigos potenciais de substâncias químicas.





Todas essas questões podem ser atendidas tomando os seguintes cuidados:

- **Higiene dos usuários**, incluindo banhos antes de entrar na piscina e evitando introdução de excreções como urina e fezes na piscina;
- **Tratamento da água**, incluindo filtração (para remover materiais em suspensão e outros contaminantes) e desinfecção (para remover ou inativar micro-organismos infecciosos e oxidar outros contaminantes durante o uso da piscina);
- **Sistema hidráulico da piscina** para assegurar distribuição eficaz de desinfetante na piscina, boa mistura e remoção de água contaminada;
- **Adição de água fresca** em intervalos frequentes (para diluir substâncias que não podem ser removidas da água por tratamento);
- **Limpeza** para remover depósitos de superfícies, sedimentos do fundo e partículas adsorvidos sobre os materiais do filtro;
- **Ventilação adequada** das piscinas internas.

A OMS informa que doenças que têm piscinas como causa são relativamente raras e podem ser evitadas em grande parte através de desinfecção adequada, filtros bem operados, hábitos higiênicos dos usuários e remoção rápida de dejetos e outras impurezas.

7. TRATAMENTO FÍSICO DAS PISCINAS

Os tratamentos físicos consistem basicamente na remoção das impurezas visíveis suspensas na água ou depositadas nas superfícies internas da piscina, como folhas, insetos e outras sujeiras. Esse tratamento é muito importante, pois remove as impurezas que de outra forma prejudicariam a eficácia da cloração e o aspecto visual da água. Os equipamentos usados no tratamento físico são os seguintes:

Filtro: o elemento filtrante mais usado é areia de granulação específica que retém a sujeira em suspensão fazendo com que a água volte límpida para a piscina. Controlado por uma válvula seletora, realiza basicamente as funções de filtração, aspiração, recirculação, drenagem e retrolavagem. Consulte o manual de operação do equipamento para realizar essas operações corretamente.

Bomba: ligada ao filtro, sua função é de movimentar a água pelo sistema de circulação da piscina. O tempo de filtração geralmente é indicado pelo fabricante, dependendo de seu modelo e volume de água a filtrar.

Skimmer (coadeira automática): instalado ao nível da água, sua função é de captar sujeiras que flutuam na superfície.

Pré-filtro: a bomba e o skimmer dispõem de cesto pré-filtro para reter sujeiras maiores e evitam que atinjam a bomba. Devem ser limpos periodicamente para evitar que a bomba perca eficiência de sucção.





Aspirador: conectado ao skimmer (ou à tomada de aspiração) através de mangueira flexível, o aspirador – convencional ou automático – remove a sujeira depositada nas paredes e fundo da piscina.

Peneiras: são usadas para remover folhas e outros detritos maiores em suspensão ou depositados no fundo da piscina.

Escovão: é usado para varrer a poeira depositada nas paredes ou fundo da piscina para próximo do ralo de fundo, economizando trabalho de aspiração.

Para melhores resultados, verifique sempre as instruções e recomendações dos fabricantes dos equipamentos.

Auxiliares químicos

Os tratamentos físicos são auxiliados por agentes químicos que facilitam a remoção de partículas em suspensão responsáveis pela turbidez. Esses produtos são denominados floculantes e promovem a aglomeração das partículas depositando-as no fundo da piscina, facilitando sua retirada e deixando a água cristalina. São geralmente à base de sais de alumínio. Os floculantes devem ser usados de acordo com as orientações de seus fabricantes. Quando corretamente usados facilitam muito o trabalho de manutenção das piscinas, aumentam a eficácia dos processos de desinfecção e evitam consumo desnecessário de cloro e outros reagentes.

8- TRATAMENTO QUÍMICO DAS PISCINAS

Capacidade das piscinas

Antes de aplicar qualquer produto químico à água da piscina é necessário conhecer sua capacidade (quanta água pode conter). Somente assim que se poderá fazer a dosagem correta dos produtos de tratamento.

- a) Profundidade média – é calculada somando-se a profundidade maior com a profundidade menor e dividindo por dois;
- b) Volume da piscina retangular – comprimento (m) x largura (m) x profundidade média (m);
- c) Volume da piscina oval – comprimento (m) x largura (m) x profundidade média (m) x 0,785;
- d) Volume da piscina circular – diâmetro (m) x diâmetro (m) x profundidade média x 0,785.

Os cálculos acima dão o volume de água que a piscina pode conter, expresso em m^3 (metros cúbicos). Para converter m^3 para litros basta multiplicar por 1.000 ($1 m^3 = 1.000$ litros).

Uma vez conhecido o volume da piscina, é fácil dosar as quantidades necessárias dos produtos.



Tratamento químico

Pode-se ter uma água fisicamente limpa e de aspecto cristalino, porém contaminada com micro-organismos perigosos para a saúde. Assim, uma água fisicamente limpa pode não estar biologicamente segura. Água biologicamente segura é aquela com quantidade reduzida de micro-organismos que podem causar doenças (bactérias do tipo *Giardia*, *Shigella* e *Escherichia coli*, fungos e vírus) ou afetar suas qualidades físicas (algas). Esses micro-organismos podem causar desde diarreias, micoses, conjuntivites, otites (inflamação do ouvido) até mesmo hepatite.

A manutenção da água em estado biologicamente seguro é conseguida através de tratamento químico correto, o que envolve o uso de produtos de eficácia comprovada e sua correta utilização.

O tratamento químico correto envolve a avaliação de três fatores: Alcalinidade Total, pH e Cloro livre. Esses três fatores precisam estar perfeitamente ajustados entre si para que os produtos químicos tenham máxima eficiência.





Foto: BigStock

Alcalinidade total

Os valores de alcalinidade total devem estar na faixa de 80 a 120 ppm (partes por milhão), para evitar problemas no ajuste do pH.

A alcalinidade total abaixo de 80 ppm pode causar corrosão dos equipamentos e danificar os acessórios da piscina. Se os valores estiverem acima de 120 ppm, pode haver formação de turbidez e formação de incrustações nos tubos e nos azulejos.

A alcalinidade total é medida muito convenientemente usando os kits ou fitas disponíveis no mercado. Esses kits também informam o modo correto de proceder na medida.

No caso de a alcalinidade estar abaixo de 80 ppm, é necessário elevar a alcalinidade da água. Isso é feito adicionando produtos especiais (geralmente a base de carbonato ou bicarbonato de sódio) à água da piscina, seguindo os procedimentos indicados pelos fabricantes.

No caso de a alcalinidade estar acima de 120 ppm, é necessário abaixar seu valor. Isso é feito adicionando produtos de natureza ácida, como ácido clorídrico ou sais ácidos como bissulfato de sódio, vendidos sob marcas de fantasia.

pH

Em piscinas o pH deve ser mantido na faixa entre 7,2 e 7,6, garantindo o conforto dos usuários, proteção do equipamento e a eficiência ótima dos produtos químicos.

Um pH abaixo de 7,2 causa irritação nos olhos e na pele, corrosão dos equipamentos e consumo excessivo de cloro.

Uma água com pH acima de 7,6 reduz a eficácia da ação do cloro e pode causar turbidez e incrustações nos equipamentos e azulejos.

O pH é medido usando kits de teste ou fitas prontamente disponíveis nas casas especializadas. Seu uso é muito simples e, se as instruções forem seguidas corretamente, dão resultados satisfatórios.

O controle de pH é feito de maneira similar à alcalinidade, adicionando agentes específicos para reduzir o pH (se estiver acima de 7,6) ou elevá-lo (se estiver abaixo de 7,2). Os produtos são os mesmos empregados para correção de alcalinidade total.

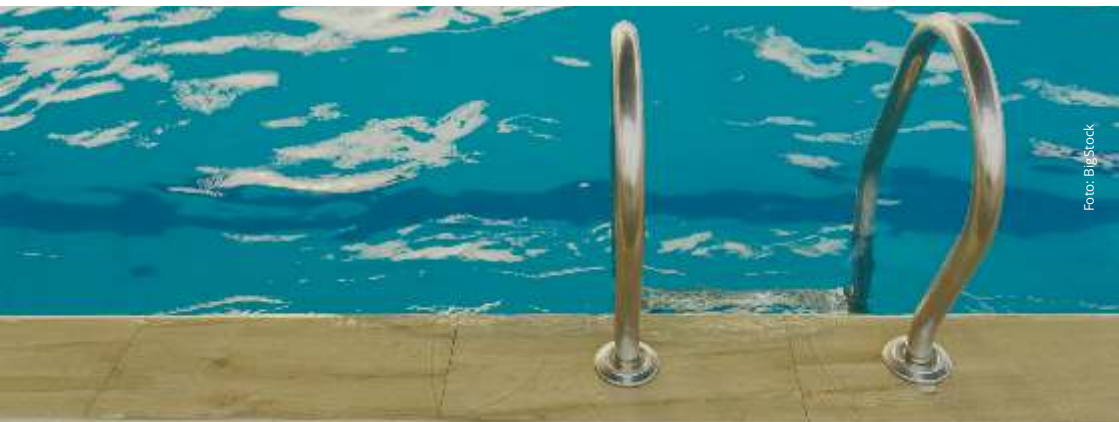


Foto: BigStock

Cloro livre

Quando se trata de piscinas, o termo “cloro residual livre”, ou simplesmente “cloro livre”, é a medida da quantidade de cloro desinfetante na piscina. Pode-se dizer de outra maneira que é a medida da eficácia de desinfecção. O teor ideal de cloro livre na água está na faixa de 1 a 3 ppm.

A OMS, em suas diretrizes para piscinas, estabelece que a desinfecção adequada pode ser conseguida mantendo-se um teor de cloro livre de 1 mg/L (equivalente a 1 ppm). Essa dosagem, é claro, deve ser uniforme em todo o volume de água.

A limpidez da água não significa que esteja isenta de micro-organismos; é a presença de cloro livre nos teores corretos que assegura isso. O cloro elimina as bactérias, vírus, fungos e algas normalmente encontrados em piscinas.

O agente desinfetante é o mesmo independentemente do produto clorado empregado. É o ácido hipocloroso, o qual, nas concentrações de cloro livre indicadas, não prejudica as pessoas, mas tem efeito mortal sobre os micro-organismos. A medida de cloro livre é a medida de ácido hipocloroso presente na água.

O ácido hipocloroso, além de poderoso bactericida, é também oxidante, ou seja, destrói as matérias que causam odores ou de outra forma prejudicam a qualidade da água.

Num caso particular, o cloro, ao reagir com as matérias orgânicas nitrogenadas (que contém nitrogênio) que vêm geralmente do suor e da urina (que contém ureia) dos banhistas e das fezes dos pássaros (ricos em ácido úrico), inicialmente forma compostos chamados cloraminas.

Contudo, havendo presença suficiente de cloro livre na água, ele continua reagindo com as cloraminas, destruindo-as quase que totalmente, formando apenas cloretos e nitrogênio, que volta para a atmosfera. A pequena fração que resta, constituída de tricloramina, não é destruída nas condições normais de cloração e se acumula na piscina.

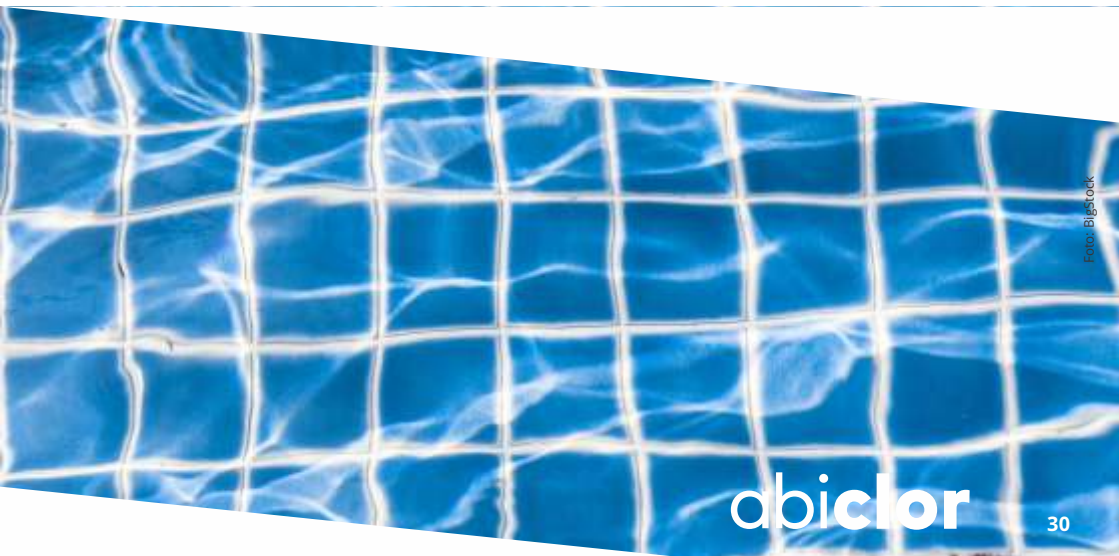


Embora a tricloramina também aja como cloro ativo na água, isso ocorre em escala insuficiente para que seja um bactericida ou oxidante eficaz, mas ainda assim é detectada pelos testes para cloro livre. Assim, o usuário é induzido pelos elevados teores de tricloramina a pensar que ainda há cloro livre suficiente para garantir a pureza da água, o que não é verdade. Esse valor de cloro ativo é chamado de cloro residual combinado.

Além de ter reduzido poder bactericida, a tricloramina em teores elevados causa um forte odor na piscina, conhecido como “cheiro de piscina” ou “cheiro de cloro”. As tricloraminas são irritantes para as vias respiratórias das pessoas suscetíveis, principalmente em ambientes fechados.

O teor de cloro disponível livre (“cloro útil”) sempre deve ser muito maior que o de cloro residual combinado (o que podemos chamar de “cloro inútil”), pois é a garantia que as pessoas têm que a água está efetivamente saudável e em condições de eliminar contaminações que ocorrem.

A presença de tricloramina (cloro residual combinado) é indicação de que a água da piscina não está em suas melhores condições de uso. Ela pode ser eliminada aumentando a concentração de cloro livre na piscina na operação de “supercloração”, descrita adiante.





Medição de cloro livre

Para ter certeza de que a água contém a quantidade correta de cloro livre (1 a 3 ppm) é necessário analisá-la. Isso é feito muito convenientemente com kits de testes que medem o teor de cloro livre. Esses kits consistem de reagentes específicos que reagem com cloro livre e formam uma cor amarela clara. A intensidade dessa cor é proporcional ao teor de cloro livre. Chega-se ao teor de cloro livre comparando-se a cor formada com uma escala fornecida no kit e lendo-se o valor de cloro livre em ppm. O ideal é que essa análise seja feita diariamente.

Geralmente esses kits contêm os reagentes para medir o cloro livre e o pH, usando escalas diferentes, ou por meio de fitas. Há inclusive kits que permitem diferenciar o cloro livre do cloro residual combinado, dando os dois valores. São duráveis e de baixo custo. Os reagentes podem ser adquiridos à parte.

O importante é conhecer muito bem as instruções de uso e jamais jogar a água testada no kit de volta na piscina.

9- CLORAÇÃO DE PISCINAS

Formas de cloro

A tradição e os usos e costumes deram o nome de “cloro” a uma variedade de produtos com diversas formas como, por exemplo, o “cloro gás”, o “cloro líquido” e outros. Embora não seja rigorosamente correto, seguiremos aqui o adotado pelo comércio, em nome da boa comunicação. A concessão ao rigor técnico será o uso de aspas no termo “cloro” quando nos referirmos a um de seus compostos como “formas”.

Cloro gás ou cloro elementar

Este é o único cloro de “verdade”, pois o termo se aplica somente a essa substância – o gás de cor amarela esverdeada, de odor irritante e tóxico em altas concentrações. Esse é o gás usado na maioria das estações de tratamento de água potável.

Seu uso em piscinas somente se justifica em instalações de grande porte ou piscinas coletivas, como em clubes ou piscinas públicas. A razão disso é que são necessários técnicos treinados e cuidados especiais para manusear e aplicar o cloro. O cloro é fornecido em forma líquida, pressurizado a baixa temperatura, em cilindros de aço de diversas capacidades, mas é aplicado na água na forma de gás. Seu teor de cloro ativo, por definição, é 100%.

O cloro deve ser aplicado na água por meio de dosadores, que promovem o contato da água com o cloro que sai do cilindro. Existem diversos tipos de dosadores, desde os mais simples, de ajustes manuais, até os mais sofisticados de ajustes automáticos.



Foto: BigStock

Hipoclorito de sódio

Esse é o chamado “cloro líquido”, pois é comercializado em forma de solução aquosa. Possui cor amarela, com odor semelhante à água sanitária forte. De fato, a água sanitária é produzida por diluição do hipoclorito de sódio industrial com água tratada.

O hipoclorito de sódio encontrado no comércio possui uma concentração de cloro ativo entre 12 e 13%, sendo muito consumido para tratamento de piscinas residenciais devido ao seu baixo custo e fácil disponibilidade.

O hipoclorito de sódio pode ser dosado nas piscinas manualmente ou através de dosadores chamados de hipocloradores, que facilitam a aplicação e manuseio do produto. Esses podem ser uma pequena bomba dosadora ou um hidroejetor. Esse último tem preço mais acessível que a primeira.

Antes de manipular o produto, ler e compreender as informações do capítulo “Segurança no Manuseio de Produtos Químicos” principalmente a parte sobre misturas de produtos.



Foto: BigStock

Hipoclorito de cálcio

Esse é chamado “cloro granulado”, que é a forma vendida no comércio em embalagens de diversas capacidades sob várias marcas. Quimicamente é o hipoclorito de cálcio e contém 65% de cloro ativo.

Devido ao seu elevado teor de cloro ativo exige cuidados específicos em seu manuseio, inclusive para prevenir princípios de incêndio. Antes de manipular o produto, ler e compreender as informações do capítulo “Segurança no Manuseio de Produtos Químicos” principalmente a parte sobre misturas de produtos.

Isocianuratos clorados

Os isocianuratos clorados usados em tratamento de piscinas podem ser o ácido tricloroisocianúrico (com três átomos de cloro) - TCI ou o derivado de sódio do ácido dicloroisocianúrico (com dois átomos de cloro) - Na-DCI.

O Na-DCI contém em 60 – 63% de cloro ativo e é fornecido na forma de grãos. É solúvel em água.

O TCI contém cerca de 90% de cloro ativo e é fornecido na forma de pastilhas ou tabletes. O produto é comercializado nessas formas para compensar a baixa solubilidade desse produto em água, permitindo uso de dispositivos flutuantes ou dosadores em linha para dissolução lenta e contínua na água.

Os isocianuratos clorados são conhecidos como “cloro estabilizado” por conterem em sua estrutura o ácido cianúrico. Essa substância quando presente na água acima de certa concentração confere o que se chama de “estabilidade ao cloro livre”, evitando sua degradação pela radiação ultravioleta do sol.

Quando se usam outras formas de “cloro”, a mesma estabilidade pode ser conferida adicionando ácido cianúrico à piscina, comprado separadamente.

Pela mesma razão que o hipoclorito de cálcio, os isocianuratos clorados devem ser manuseados com os cuidados recomendados pelo fabricante. Antes de manipular os produtos, ler e compreender as informações do capítulo “Segurança no Manuseio de Produtos Químicos” principalmente a parte sobre misturas de produtos.

Todos esses produtos apresentam vantagens específicas, adequadas ao que cada usuário prefere. A escolha da forma de “cloro” deve levar em conta o seu teor de cloro ativo, a sua forma de aplicação e a relação custo/benefício oferecida ao usuário.

Contudo, o que esses produtos têm em comum é que todos, sem exceção, ao serem dissolvidos em água, formam o ácido hipocloroso, o cloro ativo, que é o verdadeiro agente desinfetante, independente do composto de cloro que o originou.

Desinfecção com cloro

O tratamento com cloro, ou seja, a desinfecção de uma piscina é normalmente feita em duas fases: cloração inicial e cloração de manutenção. Há ainda a supercloração ou cloração de choque, necessária para eliminar os contaminantes acumulados ao longo do tempo ou depois de uma grande contaminação da água.

É importante que o pH e alcalinidade da água estejam dentro das respectivas faixas, caso contrário a cloração não será eficaz (eliminar micro-organismos e algas ou oxidar impurezas).

Cloração inicial

A cloração inicial, como o nome indica, é feita no primeiro tratamento da água. A água antes de ser clorada já deve ter sido previamente tratada (floculação, filtração, acerto de pH e alcalinidade). A dosagem de cloro da cloração inicial também deve ser aplicada a piscinas que não tenham sido tratadas há mais de cinco dias.

A cloração inicial deve satisfazer a demanda de cloro da água e ainda deixar um teor de cloro livre suficiente para eliminar as contaminações subsequentes. O teor de cloro livre na cloração inicial é de 5 a 10 ppm.

Cloração de manutenção

A cloração de manutenção repõe na água a quantidade de cloro que foi consumida pela sua ação sobre os micro-organismos e matérias orgânicas diversas, inclusive as nitrogenadas, restabelecendo seu nível ideal (entre 1 e 3 ppm). Esta cloração também repõe o cloro perdido pela ação dos raios ultravioletas do sol.

A frequência da cloração de manutenção é determinada pelos testes. A cloração de manutenção deve ser feita quando o teor de cloro cair abaixo de 1 ppm.

A manutenção das piscinas é melhor quando feita ao longo do ano todo. É no verão que ocorre seu uso mais intenso. Mas geralmente o tratamento é colocado de lado nos meses frios (outono e inverno), acarretando um trabalho maior quando da abertura da piscina na primavera ou verão.



10- TRATAMENTO DE CHOQUE (SUPERCLORAÇÃO)

É a adição de cloro na piscina em uma quantidade muito superior àquela normalmente utilizada. É recomendada quando:

- No início ou reinício do tratamento da piscina;
- Houver contaminação da água;
- Ocorrem períodos de extremo calor;
- Após uso intensivo da piscina;
- Após chuvas intensas;
- Os usuários se queixam de “cheiro forte de cloro” (presença de cloro combinado ou tricloramina);
- Os usuários reclamam de ardência nos olhos (estando o pH na faixa correta);
- Surgem crescimentos de algas;
- O cloro é rapidamente consumido, não apresentando residual de cloro nos testes efetuados com o kit.

Segundo a OMS, a cloração de choque faz parte da estratégia de tratamento adequado da piscina. A aplicação de dosagens de choque é feita para controlar vários micro-organismos patogênicos e incômodos e para destruir contaminantes orgânicos e cloraminas.

O acúmulo de impurezas de origem orgânica serve de alimento para bactérias, turva a água, torna-a viscosa e desagradável ao tato.

Em geral é recomendável fazer a cloração de choque periodicamente, conforme a tabela:

	De pouco uso	De uso médio	De usos intenso
Piscinas residenciais	A cada 30 dias	A cada 15 dias	A cada 7 dias
Piscinas coletivas	A cada 15 dias	A cada 7 dias	Diariamente

A supercloração é feita deixando a piscina com cerca de 10 ppm de cloro livre por um período de tempo entre 1 a 4 horas, conforme recomendado pela OMS. A piscina somente poderá ser utilizada quando o residual de cloro livre estiver na faixa de 1 a 3 ppm. Caso o residual esteja abaixo da faixa recomendada, realizar novamente a supercloração, principalmente no caso de contaminação.

As quantidades de cloro para o tratamento de choque são dadas pela tabela:

Produto	Quantidade para tratamento de choque em 1m ³ (1000 L) de água
Hipoclorito de sódio	77g (67ml)
Hipoclorito de cálcio	13g
DCI-Na	14g

A supercloração deve ser feita após o pôr do sol, visto que os raios ultravioletas do sol destroem o cloro ativo.

Ajuste de cloro livre

O ajuste de cloro livre começa pela medição do teor de cloro livre na água usando o kit de testes. Caso o teor de cloro livre na água esteja abaixo da faixa recomendada (1 a 3 ppm), é necessário dosar mais agente clorante na água para trazer o teor de cloro livre para a faixa recomendada.

Verificar a dosagem necessária de cloro e aplicar a quantidade de produto indicada pela tabela.

Produto	Quantidade para 3 ppm Cloro Livre em 1m ³ (1000 L) de água
Hipoclorito de sódio	23g (20 ml)
Hipoclorito de cálcio	4g
DCI-Na	4,3g

Assim, para saber a quantidade de produto a ser adicionado, basta multiplicar a quantidade acima indicada do produto desejado pela capacidade (em m³) da piscina e se obtém a quantidade de produto necessária para sua piscina.

Por exemplo, se a capacidade da piscina for de 50 m³ (50.000 L) e se deseja usar hipoclorito de sódio como agente clorante, temos:

$$23 \text{ g} \times 50 \text{ m}^3 = 1.150 \text{ g}$$

Assim, devemos usar 1.150 g (equivalente a 1.000 mL) de hipoclorito de sódio a 13% de cloro ativo para se ter 3 partes por milhão de cloro livre em 50 m³ de água.

Geralmente a piscina pode ser usada cerca de 30 minutos a 1 hora depois que o teor de cloro entrou na faixa adequada. Esse tempo é necessário para que o cloro aja sobre os micro-organismos presentes; enquanto que há aqueles muito sensíveis ao cloro, há outros mais resistentes que demandam mais tempo para serem eliminados.

Essa espera é desnecessária se houve uma supercloração imediatamente antes.





11. TRATAMENTO AO LONGO DO ANO

Tratamento de inverno

Terminado o verão, é normal esquecer a piscina e seu tratamento até a próxima estação. Puro engano. O abandono da piscina ou relaxamento de seu tratamento nos meses mais frio apenas acarreta maior trabalho na primavera ou verão, com maior gasto de produtos e energia para bombeamento e filtração. A piscina fica turva, malcheirosa e verde.

A melhor solução para isso é dar um tratamento mínimo que assegura limpeza durante o período de inatividade.

A piscina não deve ser esvaziada em hipótese alguma. Isso pode causar rachaduras e trincas, desnivelamento da piscina ou deslocamento de azulejos. Para evitar quedas e acidentes, é importante colocar uma lona ou rede protetora fixada adequadamente sobre a piscina quando não estiver sendo usada. Isso é importante durante o ano todo.

O procedimento para tratamento no inverno é:

- Filtrar a água diariamente;
- Medir o pH e ajustá-lo na faixa de 7,2 a 7,6, semanalmente;
- Medir a alcalinidade semanalmente e mantê-la na faixa de 80 a 120 ppm;
- Adicionar cloro na proporção indicada para manutenção (1 a 3 ppm) uma vez por semana, aumentando a dosagem e aplicação se houver uso da piscina, verificando o cloro livre com o kit de testes.

Abertura da piscina depois do inverno

A reabertura da piscina depois do inverno ou depois de longo tempo de inatividade começa por duas etapas preliminares:

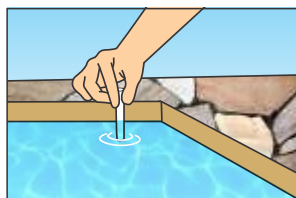
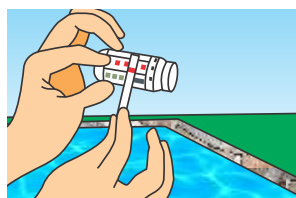
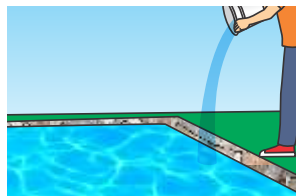
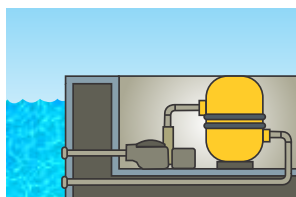
1. Tratamento de choque e clarificação para eliminar materiais orgânicos que tenham se acumulado no período;
2. Estabilização da água onde se ajusta o pH e a alcalinidade para que ela possa ter desinfecção regular eficiente e não incomode os banhistas.

Caso o tratamento tenha sido abandonado por longo tempo e sua reabertura requeira muitas retrolavagens do filtro (alto teor de impurezas em suspensão na água), a ordem acima deve ser seguida para evitar perdas de água tratada.

Se a água se encontra razoavelmente limpa e não demanda retrolavagens de filtro, pode-se inverter a ordem acima, o que permitirá liberá-la para os banhistas em tempo mais curto. Isso geralmente acontece quando há o tratamento da piscina no inverno.

Resumidamente, o tratamento químico de abertura é o seguinte:

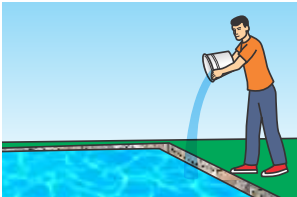
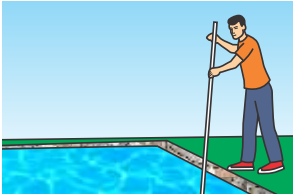
- Ajustar o pH na faixa de 7,2 a 7,6;
- Ajustar a alcalinidade na faixa de 80 a 120 ppm;
- Realizar a supercloração, conforme a tabela acima;
- Adicionar cloro na proporção indicada para manutenção (1 a 3 ppm) uma vez por semana, aumentando a dosagem e aplicação se houver uso da piscina, verificando o cloro livre com o kit de testes.



Manutenção de rotina no verão

Para manter a água da piscina sempre limpa e saudável no verão, siga as recomendações:

- Filtre diariamente pelo tempo necessário para que a água fique límpida (em geral duas horas);
- O residual de cloro livre deve estar na faixa de 1 a 3 ppm; analise-o diariamente e adicione cloro para que o residual esteja sempre nessa faixa;
- O pH deve estar sempre entre 7,2 e 7,6; analise-o diariamente e se necessário corrija-o com os produtos apropriados;
- A alcalinidade deve ser analisada toda semana e corrija sempre que seu valor estiver abaixo de 80 ou acima de 120 ppm, usando os produtos indicados;
- A supercloração deve ser realizada a cada 15 dias na alta temporada, pelo menos ou sempre que a água estiver com “cheiro de cloro”, apresentar colorações estranhas, ausência de brilho e após chuvas intensas;
- Clarifique semanalmente para auxiliar o processo de filtração e clarificação da água, seguindo as instruções dos fabricantes.



Dosagem Recomendada de Cloro para Piscina Residencial (gramas/ 1000L)								
Supercloração			Cloração de Manutenção					
No início ou reinício do tratamento			Verão (a cada dois dias)			Inverno (uma vez por semana)		
Hipoclorito de sódio	Hipoclorito de cálcio	DCI-NA	Hipoclorito de sódio	Hipoclorito de cálcio	DCI-NA	Hipoclorito de sódio	Hipoclorito de cálcio	DCI-NA
77	13	14	23	4	4,3	23	4	4,3

Manutenção de piscinas aquecidas (spas)

Baixos volumes de água, combinados com altas temperaturas e muitos banhistas juntos, tornam o tratamento de piscinas aquecidas um verdadeiro desafio. O resultado pode ser baixos teores de desinfetante e crescimento e disseminação de algas e vários germes que podem causar doenças respiratórias e de pele. As pessoas responsáveis pelo tratamento e manutenção de piscinas aquecidas devem se concentrar em manter continuamente a qualidade bacteriológica da água no sentido de evitar a propagação de doenças.

As temperaturas relativamente elevadas das piscinas aquecidas e o fato de estarem em ambientes fechados favorecem o crescimento e disseminação dos germes entre os frequentadores. O ambiente lembra muito apropriadamente o de um caldo de cultura!

Por essa razão é muito importante não descuidar do tratamento da piscina aquecida. As indicações a seguir ajudam a garantir um ambiente sadio para os frequentadores:

- Manter nível de cloro livre continuamente entre 2 e 5 partes por milhão. Notar que o teor de cloro é maior que o indicado para piscinas não aquecidas;
- Manter o pH entre 7,2 e 7,8;
- Testar os níveis de pH e cloro, pelo menos duas vezes por dia (a cada hora se houver muitos frequentadores);
- Dê um tratamento de choque diariamente ou semanalmente, dependendo da qualidade da água e a frequência da reposição de água;
- Limpe as paredes da piscina se houver sinais de crescimento de algas;
- Mantenha os sistemas de filtração e recirculação em boas condições, de acordo com as instruções dos fabricantes;
- Cubra as piscinas quando não estiverem em uso, para reduzir perda de desinfetante e de evaporação;
- Em caso de dúvida, consulte um técnico experiente em tratamento de piscinas aquecidas.



Segundo a OMS, os potenciais problemas que podem ocorrer em função das condições especiais de piscinas aquecidas exigem medidas adequadas:

- Minimizar a introdução de agentes formadores de cloraminas na água, através de medidas higiênicas, como por exemplo, banhando-se antes de entrar na água;
- Removendo contaminantes através de filtração eficiente;
- Supercloração periódica da piscina para destruir as cloraminas;
- Ventilando o ambiente com pelo menos 10 litros de ar fresco por metro quadrado de superfície aquática.

Importância da higiene pessoal

Os tratamentos físicos e químicos resolvem a maior parte dos problemas de qualidade de água de piscinas, mas isso não significa que o usuário está dispensado de dar sua contribuição. Siga essas recomendações:

- Antes de entrar na piscina tome uma ducha para uma higiene completa, eliminando materiais que podem prejudicar a água da piscina;
- Evite levar crianças com fraldas para a piscina. Instrua as crianças a não atender ao chamado da natureza na piscina;
- Troque as fraldas das crianças longe da piscina; use os fraldários, se houver. Lave o bumbum da criança com água e sabão antes de voltar à piscina;
- Não frequente a piscina se estiver com alguma irritação na pele, ferida aberta, micose ou outra situação. Embora o cloro seja eficaz contra a maioria dos micro-organismos, alguns apresentam maior resistência, o que pode fazer com levem mais tempo para serem inativados. Até isso acontecer, pode ocorrer a infecção e ninguém deseja que isto aconteça. O cloro agradece qualquer ajuda que possa receber em sua missão de manter a água limpa.





12. PISCINAS RESIDENCIAIS E PISCINAS COLETIVAS. QUAL A DIFERENÇA?

A principal diferença entre as piscinas residenciais e as piscinas coletivas como as de hotéis, motéis, condomínios, clubes, academias, escolas de natação e ginásios, além, é claro, do tamanho e quantidade de banhistas, é que as piscinas coletivas são obrigadas a seguir rigorosos regulamentos para preservar a saúde dos banhistas. Já as para as piscinas residências não existem quaisquer dispositivos legais. Há as boas técnicas e recomendações para manutenção das piscinas, mas nada de obrigação legal.

Na verdade, existe a obrigação de manter os níveis de cloro em piscinas residenciais, mas no sentido de evitar a proliferação dos mosquitos transmissores da dengue.

Do ponto de vista técnico, há diferenças consideráveis na forma como se conduz o tratamento devido à necessidade de, constantemente, manter os níveis de cloro livre na água para resguardar a saúde dos banhistas.

Nas piscinas residenciais a dosagem dos produtos químicos e de cloro especificamente, é geralmente feita à “mão”, dissolvendo os produtos em um recipiente e espalhando sobre a água da piscina.

Nas piscinas coletivas a distribuição dos produtos é feita por alimentação direta na tubulação de retorno da água depois da filtração. Isso garante a cloração nas horas de maior afluência, no momento em que a cloração manual não pode ser feita. A alimentação é feita por cloradores, bombas dosadoras, hidrojetores (dispositivos que sugam a solução do produto pela passagem de água) e outros dispositivos físicos.

Além disso, a manutenção de piscinas coletivas deve ser feita por um técnico habilitado e sob a responsabilidade de um profissional de química.

Alguns Estados como São Paulo dispõem de leis específicas sobre a construção, tratamento de água e a fiscalização das piscinas. No Estado de São Paulo, há Norma Técnica Especial (NTE), aprovada pelo decreto 13.166 de 23/1/79, que complementa o artigo 124 do decreto 12.342 de 27/9/78 (Código Sanitário Estadual) na parte relativa a piscinas.

A legislação citada é ampla, mas não se aplica às piscinas residenciais, embora esteja prevista a inspeção nas piscinas particulares quando razões de saúde pública assim o exigirem (caso da dengue, por exemplo).

O Estado de Goiás, por exemplo, dispõe da Portaria nº. 456, de 10 de junho de 1995 que aprova as Normas Técnicas ao Saneamento Básico e ao Meio Ambiente. Essa portaria determina que as piscinas devem ser tratadas com cloro ou seus derivados.

O importante é que as legislações de São Paulo e Goiás, entre outras, mencionam explicitamente que a desinfecção da água de piscinas coletivas deve ser feita com produto à base de cloro ou seus derivados.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) dispõe de várias normas referentes à construção e operação de piscinas. São elas:

- Piscina – Norma NBR 9819;
- Piscina – Norma NBR 9816;
- Hipoclorito de cálcio - Especificação Norma NBR 11887;
- Materiais têxteis: Determinação da solidez de cor à água clorada de piscina – Norma NBR 2018;
- Assentamento de azulejos – Norma NBR 8214;
- Projeto de execução de piscina (tanque e área circundante) – Norma NBR 9818;
- Projeto e execução de piscina - sistema de recirculação e tratamento – Norma NBR 10339;
- Projeto e execução de piscina (casa de máquinas, vestiários e banheiros) – Norma NBR 10819;
- Qualidade de água de piscina – Norma NBR 10818;
- Segurança e higiene de piscinas – Norma NBR 11238;
- Projeto e execução de piscina (equipamentos para a borda do tanque) – Norma NBR 11239.

13. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A tabela abaixo tem a finalidade de servir de guia para detectar a possível causa de problema apresentado na água e o método necessário para a sua correção:

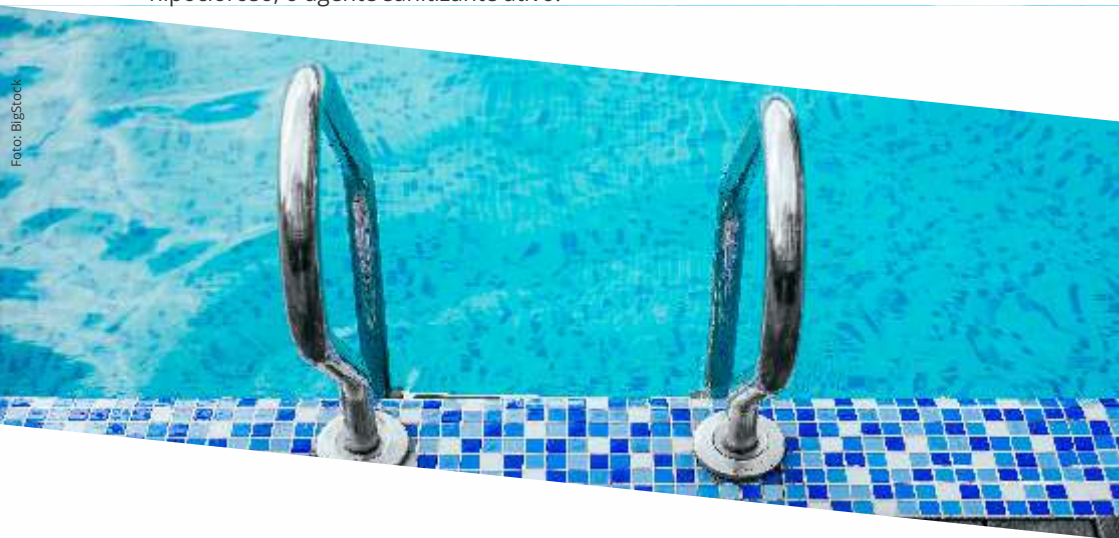
PROBLEMA	SUA DESCRIÇÃO	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
ÁGUA VERDE E TURVA	Água verde ou turva com manchas pretas ou verdes nas paredes.	Desenvolvimento de algas, devido a ausência ou insuficiência de cloro.	1. Supercloração. 2. Mantenha o residual de cloro sempre de 1 a 1,5 ppm.
CHEIRO FORTE DE CLORO	Irritação dos olhos e cheiro irritante de cloro, reclamação de “muito cloro na água”.	Cloro insuficiente para oxidar contaminações, formação de Cloro Combinado (cloraminas) pela reação do cloro com urina, suor, etc.	1. Supercloração. 2. Mantenha o residual de cloro sempre de 1 a 1,5 ppm.
IRRITAÇÃO DOS OLHOS E PELE	Os olhos ficam vermelhos e a pele coça.	Cloraminas (veja acima: cheiro forte de cloro) ou pH inadequado.	1. Supercloração. 2. Analise o pH e ajuste-o à faixa de 7,2 a 7,6.
ALGAS	Cor verde ou marrom espalhando-se pelas paredes, escurecendo as juntas dos azulejos, às vezes turvando ou esverdeando a água.	Teor de cloro insuficiente ou ausente	1. Supercloração e escovação das paredes para a penetração do cloro 2. Mantenha o residual de cloro sempre de 1 a 1,5 ppm.
ÁGUA COLORIDA E TRANSPARENTE	Amarela ou marrom; preta; verde azulada (quando tratada com cloro)	Presença de ferro, manganês ou cobre	1. Ajuste o pH à faixa de 7,1 a 7,6. 2. Supercloração.
ÁGUA TURVA	Água esverdeada, não se enxerga o fundo, mesmo após a supercloração ou com o residual de cloro adequado.	Filtração insuficiente; partículas em suspensão; resíduos de sulfato de alumínio na água.	Retrolave o filtro e aplique produto floculante ou clarificante, seguindo as instruções da embalagem. Filtre por 24 horas e retrolave o filtro. Repita se necessário.
CORROSÃO DE METAIS	Metais submersos mostram sinais de corrosão e causam manchas nas paredes ou dão cor à água.	pH baixo; pH muito instável.	Ajuste o pH na faixa de 7,2 a 7,6.
GORDURA NA SUPERFÍCIE DA ÁGUA	Gordura se espalha pela superfície da água e pelas paredes acima da superfície.	Bronzeadores e/ou fuligem.	Supercloração
ESPUMA NA ÁGUA	Superfície apresenta bolha	1. Acúmulo de material orgânico devido à falta de cloro. 2. Excesso de algicida à base de quaternários de amônio.	1. Supercloração. 2. Alternativamente, use um algicida seguindo as instruções do fabricante.
MOLÉSTIAS DIVERSAS	Ocorrência de micoses na pele, conjuntivites, otites, pés-de-atleta, etc.	Presença de micro-organismos patogênicos na água devido ausência de cloro.	Mantenha o residual de cloro sempre de 1 a 1,5 ppm.

14. PERGUNTAS E RESPOSTAS

Há mais de um século, o cloro vem sendo usado como desinfetante de água de piscinas, com muito sucesso, pois ele tem três características essenciais: atua como um rápido e persistente sanitizante, é um algicida efetivo, e um forte oxidante de impurezas.

O que exatamente é o cloro?

Cloro é o nome de um elemento químico, um gás de cor amarela esverdeada, de odor irritante e tóxico em altas concentrações e extensamente usado em purificação de água potável. Ele faz parte da composição de numerosos produtos que, ao serem dissolvidos em água, formam o chamado “cloro ativo” – quimicamente falando, o ácido hipocloroso (HClO). Daí, seu nome passou a designar genericamente os vários produtos desinfetantes que têm o mesmo mecanismo de ação. Entre os mais usados temos: hipoclorito de sódio (o chamado “cloro líquido”), hipoclorito de cálcio (“cloro granulado”) e os isocianuratos clorados. Também existe a desinfecção por sistemas que fabricam hipoclorito de sódio através de sal (“água salinizada” ou “piscina salinizada”). Todos estes compostos, em contato com a água, liberam o ácido hipocloroso, o agente sanitizante ativo.



Por que o cloro precisa ser testado diariamente?

É importante que o teor de cloro seja mantido entre 1 e 3 ppm (existem kits para esta medição, à venda em lojas de piscinas). Uma série de agentes pode reduzir o teor de cloro na piscina, como por exemplo: luz solar, sujeira, suor, óleos de bronzear, urina, cosméticos. A eficácia do cloro como desinfetante ou oxidantes depende de outro fator de controle, o pH.

Por que o pH é importante?

Por dois motivos. Primeiro, porque a capacidade do cloro matar os micro-organismos depende do índice de pH. Segundo, porque o corpo das pessoas tem pH entre 7,2 e 7,6. Se a água não estiver dentro desta faixa, os nadadores vão começar a sentir irritação na pele e nos olhos. Existem kits para esta medição, à venda em lojas de piscinas.

O que significa um forte cheiro de “cloro” na piscina?

Contrariamente ao que muita gente pensa, um forte cheiro de produto químico na piscina não é uma indicação de que há muito cloro na piscina. Na verdade, o cheiro é proveniente da formação de cloraminas que são geradas por reações de cloro com suor e urina. Neste caso, o teor de cloro é insuficiente para oxidar as contaminações. É necessária então uma superdose de cloro (cloração de choque) para oxidar estes compostos e então restabelecer a dosagem normal (1 a 3 ppm).

O que causa irritações em pele e olhos?

Normalmente, irritações são causadas em razão de o pH estar fora da faixa ideal (entre 7,2 e 7,6) ou presença de excesso de cloraminas. Excesso de cloro também pode causar irritação, daí a necessidade de se manter os teores entre 1,0 e 3,0 ppm.





Foto: BigStock

As chamadas “piscinas salinizadas”, ou piscinas tratadas com sal, realmente não utilizam produtos químicos, tais como o cloro?

Este é um dos clássicos casos de informação incorreta. Estes aparelhos que usam sal como matéria prima, também geram cloro ativo na forma de hipoclorito de sódio. Aliás, o próprio sal é um produto químico – o cloreto de sódio. Nestes aparelhos, a solução de sal (salmoura) é submetida à passagem de corrente elétrica. A salmoura reage com esta corrente e forma uma outra solução de hipoclorito de sódio misturada com outros sais. O hipoclorito tem a mesma função de desinfetar a água. O processo não dispensa o uso de outros produtos químicos normalmente usados para outras etapas do tratamento de piscinas, como por exemplo, produtos para ajuste de pH, clarificantes, floculantes etc.

Na verdade, a desinfecção ocorre com o produto químico hipoclorito de sódio. A diferença é que ao invés de se comprar o produto pronto, ele é fabricado no próprio local a partir do sal.

Nas unidades industriais, para se fabricar qualquer produto clorado usado em desinfecção, a matéria prima inicial também é o sal (cloreto de sódio). O mesmo sal da água do mar e o mesmo sal usado em casa para temperar a comida.

Quais as vantagens do cloro sobre outros produtos alternativos tais como ozônio e ultravioleta?

Existem duas vantagens fundamentais. A primeira é a eficiência, pois o cloro mantém seu residual na água o que impede contaminações posteriores. Tanto o ozônio como o ultravioleta, apesar de desinfetarem a água, não mantém residual, necessitando de aplicação contínua e controle de qualidade complexo. No caso do cloro, se o residual está dentro da faixa recomendada, a água está adequada para uso.

A segunda grande vantagem é o custo. O tratamento com estes produtos alternativos pode ser de 10 a 15 vezes mais caro do que o tratamento com cloro.



Foto: BigStock

É verdade que o uso de cloro forma subprodutos de desinfecção? E os outros desinfetantes?

Subprodutos de desinfecção são compostos formados pela reação de desinfetantes (com ou sem cloro) com vários compostos orgânicos que podem estar presentes na água da piscina. Segundo a OMS, há maior disponibilidade de informações relativas à ação do cloro e outros derivados clorados, enquanto que se conhece menos a respeito dos subprodutos de desinfecção gerados por outros tipos de desinfetantes.

É importante ressaltar que haver pouca informação sobre subprodutos não é o mesmo que não haver formação de subprodutos.

As Diretrizes publicadas pela OMS podem ser usadas como ferramenta de avaliação para riscos potenciais associados a subprodutos de desinfecção em piscinas. De acordo com esse órgão, teores aceitáveis de subprodutos de desinfecção podem ser obtidos consistentemente em piscinas bem manejadas.

A OMS conclui que **“os riscos da exposição a subprodutos clorados em piscinas razoavelmente bem manejadas podem ser considerados pequenos e devem ser comparados com os benefícios de exercícios aeróbicos e os riscos advindos da ausência de desinfecção”**.

15. DICAS DE SEGURANÇA PARA CRIANÇAS

Para muitas crianças, um mergulho na piscininha é uma maravilhosa experiência de verão. Como crianças são especialmente vulneráveis a afogamentos acidentais e infecção por germes, é necessário manter um alto nível de atenção sobre piscinas de crianças. A saber:



- Assegure-se que as crianças estão sendo supervisionadas por um adulto. Fique atento em crianças pequenas, especialmente em uma piscina lotada;
- Tenha certeza que a piscina infantil está corretamente desinfetada com cloro para matar os micro-organismos causadores de doenças;



- Troque a água da piscina infantil frequentemente. O uso intenso pode causar acumulo de impurezas, urina e micro-organismos. Trocando frequentemente a água, você potencializa a proteção oferecida pelo cloro;
- As crianças devem usar calças plásticas justas sobre as fraldas para evitar a contaminação da água com fezes;



- Evite acidentes não permitindo corridas ao redor da piscina ou fazendo brincadeiras violentas. Essas brincadeiras são as maiores causas de acidentes envolvendo piscinas;



Foto: BigStock

- Mantenha equipamento de salva-vidas e um estojo de primeiros socorros à mão. Para aqueles que têm sua própria piscina, é recomendado que os adultos sejam treinados em ressuscitação cardiopulmonar em caso de afogamento;
- Mantenha números de telefones de emergência ao alcance;
- Mantenha piscinas fora do alcance de crianças. Grades, portões com trancas e redes de segurança podem evitar que crianças pequenas entrem na piscina sem seu conhecimento ou supervisão;
- Esvazie as piscinas infantis quando não estiverem sendo usadas para prevenir afogamentos acidentais. Crianças podem se afogar em piscinas contendo apenas 2,5 cm de água.

16. Armazenagem dos produtos químicos

- Leia sempre os rótulos das embalagens dos produtos químicos utilizados para a limpeza das piscinas, seguindo as orientações dos fabricantes para o armazenamento do produto.
- Certifique-se de que a área de armazenagem seja bem ventilada.
- Caso utilize produtos sólidos, certifique-se que estes estejam sempre secos quando de sua armazenagem. Nunca os deixe molhado ou em áreas externas que possam ser atingidos pela chuva. A chuva poderá molha-los e assim provocar a liberação de gases.
- Sempre deixar os produtos armazenados acima do piso, em área limpa e seca.
- Sempre deixar os produtos líquidos em área com ventilação e fora do alcance da luz, pois podem se degradar.
- Os produtos sempre devem estar acondicionados na embalagem original do fabricante, com seu rótulo legível.
- Nunca armazene embalagem com vazamento. Mantenha sempre lacrada.
- Ácidos e produtos a base de cloro NUNCA devem ser armazenados juntos.
- Sempre armazene produtos líquidos abaixo dos produtos sólidos.
- Mantenha todos os produtos fora do alcance de crianças e animais.



17.Referências e links

- Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados – ABICLOR
www.abiclor.com.br.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Guidelines for safer recreational Water Environments, Volume 2: Swimming Pools and Similar Environments. 2ª. edição. Genebra. 2006. Disponível em:
http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/bathing/srwe2full.pdf.
- MONTEIRO, CELSO EUFRÁSIO. Piscinas: Manutenção e tratamento de água. 1ª. Edição. São Paulo: CETESB/ASCETESB. 1984.
- PROGRAMA GENCO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PISCINAS. São Paulo, Genco Química Industrial. 1979.
- MANUAL BÁSICO PARA TRATAMENTO DE PISCINAS RESIDENCIAIS HTH Disponível em: http://www.manutencaodepiscinas.com.br/manutencao/down_manual.asp. Acesso em 4/4/2006.
- POOL-TRAT – CLORO GRANULADO NA SUA PISCINA. São Paulo: Genco Química Industrial. 1992.
- POOL LIFE / REVISTA DA PISCINA. A manutenção da piscina na temporada. São Paulo. n. 51, p. 28-31, set./dez. 1999.
- POOL LIFE / REVISTA DA PISCINA. Supercloração ou oxidação de choque idem acima. n. 51, p. 20-21, set./dez. 1999.
- POOL LIFE / REVISTA DA PISCINA. Como tratar sua piscina no inverno. n. 50, p. 2021. s/data
- POOL LIFE / REVISTA DA PISCINA. É primavera. Vamos reabrir as piscinas. n. 42, p 10–15. s/data.
- POOL LIFE / REVISTA DA PISCINA. Roteiro para o tratamento da piscina no verão. n. 49, p 24–27. s/data.
- Manual de Manutenção de Piscinas. MCM – Moreira, Cruz e Magalhães. Disponível em:
<http://www.mcmlda.pt/client/documentos/portuguese/MANUAL%20DE%20MANUTEN%C3%87%C3%83O%20DE%20PISCINAS.pdf>. Acesso em 4/4/2006.
- AZEVEDO NETTO, José Martiniano de, BOTELHO, Manoel Henrique Campos. Manual de Saneamento de Cidades e Edificações. 1ª. Edição. São Paulo: Pini. 1991
- MAIERÁ, NILSON. Piscinas Litro a Litro. 1ª edição. São Paulo: Esedra Editora. 2000.
- Vídeo: Segurança Química nas piscina (Pool Chemical Safety) – em português:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=387&v=OG1xi22e71Q



abiclór

Associação Brasileira
da Indústria de Álcalis,
Cloro e Derivados

Av. Chedid Jafet, nº 222 • Bloco C • 4º andar • Vila Olímpia
CEP 04551-065 • São Paulo - SP

www.abiclór.com.br

