



# Ozônio para piscinas

# Panozon Ambiental S/A

Março/21

# Considerações sobre ozônio para piscinas de uso público e residencial

Prezados senhores, envio abaixo minhas considerações a respeito da apresentação do Prof. Jorge Macedo sobre a tecnologia de ozônio para tratamento de água de piscinas.

- 1- Na apresentação é mencionada a necessidade de mão de obra especializada para operar os geradores de ozônio.
- 2- Sobre o residual de ozônio no ar (fase gasosa).
- 3- Sobre formação de bromatos a partir do ozônio na água.

Antes de tudo, entendemos importante contextualizar o conceito de geradores de ozônio. Hoje existem geradores de ozônio que produzem desde poucos miligramas/hora com baixíssimas concentrações (na faixa de microgramas/litro), normalmente usados para tratamento humano na ozonioterapia, até geradores de ozônio que produzem muitos quilogramas/hora com altíssimas concentrações (> 150 mg/litro).

No slide seguinte, mostramos fotos comparativas de um gerador de 1Kg/h produzido pela Panozon e um gerador de 500 miligramas/h também produzido por nós além de uma foto ilustrativa de uma pessoa utilizando um gerador residencial para lavagem de alimentos na pia da cozinha.

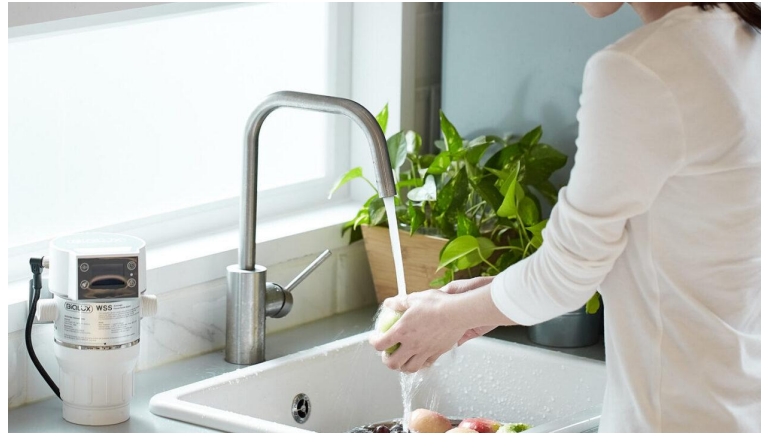
Gerador de 1Kg/h



Gerador de 500 miligramas/h



Apesar do princípio ativo de ambos ser o mesmo - o gás ozônio - o dimensionamento, instalação, operação e manutenções são bastante distintos pois implicam em níveis muito diferentes de complexidade e riscos. Como mostra a foto da pessoa utilizando na pia da cozinha, estes geradores podem ser utilizados tranquilamente sem apresentar riscos ao operador, por produzirem quantidades muito baixas de ozônio.

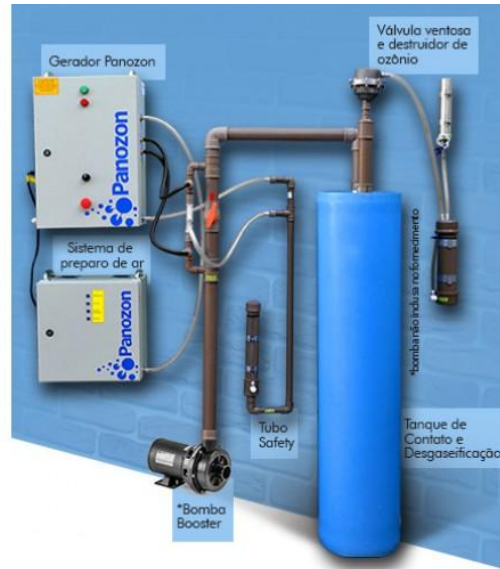


Conforme mencionado na introdução acima, não é possível colocar todos os tamanhos e tipos de geradores de ozônio "na mesma caixa". Uma comparação simples é o caso de motoristas de ônibus/carretas e motoristas de veículos comuns. Apesar de todos serem veículos automotores, a habilitação necessária para o primeiro tem muito mais exigências que as do segundo, que pode ser tirada por praticamente qualquer pessoa em condições normais de saúde.

Como o objetivo desta norma é específico para piscinas, devemos ainda dividir em duas categorias: (a) geradores para uso residencial (tipicamente abaixo de 1g/h) e (b) geradores para piscinas de uso coletivo com alta densidade de usuários (tipicamente entre 5 e 50g/h).

No caso dos primeiros, a quantidade gerada é muito baixa, não apresentando nenhum risco aos usuários por não atingir níveis que pudessem ser considerados tóxicos (ver próximo item sobre residual no ar). É importante notar que, no mundo inteiro, não existe nenhuma exigência para geradores de ozônio residenciais para tratamento de água neste sentido, por parte de qualquer órgão regulatório justamente por não apresentar riscos.

No caso dos equipamentos maiores (b), é importante que existam duas condições na instalação para não haver risco de exposições mais altas ao gás ozônio: deve-se instalar sempre um tanque de contato e desgaseificação com um destruidor de ozônio (para retirar o residual de ozônio não solubilizado na água e destruí-lo na forma de O<sub>2</sub> novamente) e também um sensor de auto desligamento na casa de máquinas para o caso de detecção de vazamentos (no caso de equipamentos que utilizem concentradores de oxigênio, gerando uma pressão positiva no gerador).



No Brasil, a NR-15 do Ministério do Trabalho preconiza um limite máximo de exposição humana ao ozônio de 0,08ppm no ar (para 48 horas).

É importante notar que, tanto a NR-15 como as outras organizações citadas na apresentação (OSHA, EPA etc.) preconizam os limites para o contato CONTINUADO com ozônio (por exemplo, durante períodos maiores que 8 horas/dia), o que não é a realidade de um banhista numa piscina residencial. Inclusive, os geradores de ozônio para piscinas ficam ligados apenas durante o tempo de filtração, tipicamente 6h/dia (e mesmo estes tempos muitas vezes não coincidem com o horário de uso da piscina).

Aqui, novamente, é preciso separar uma máquina de grande porte (que chega a concentrações mais altas de ozônio) de uma de uso residencial. Deve-se entender que a produção de ozônio para piscinas residenciais é baixa (tipicamente abaixo de 1g/h), e o residual que irá para o ar é apenas a menor parte do que foi produzido, que não for devidamente solubilizado na água. Assim, o residual apresentado na fase gasosa, mesmo que uma pessoa entre em contato por alguns minutos, estará abaixo dos limites admitidos pelos órgãos regulatórios (no Brasil e no mundo).



Sobre o que foi mencionado de formação de bromatos na água, isto não se aplica a piscinas na prática, pois esta formação se dá com maior intensidade em pH acima de 8 (como todos sabem, uma piscina não deve trabalhar com pH nesta faixa).

Além disso, esta reação precisa de altas concentrações de ozônio e longos tempos de contato para ocorrer. No caso de sistemas de ozônio para piscinas, trabalha-se com dimensionamento de forma a não ter residual de ozônio no tanque, portanto, com tempos de reação muito rápidos.

Enfim, esta é uma preocupação real quando se fala em tratamento de água com ozônio em sistemas de grande porte mas se aplica principalmente quando se trata de tratamento de águas para consumo municipal (ou água do mar, que contém maiores concentrações de bromo), onde o pH da água é mais alto e são dosadas altas concentrações por longos tempos de contato.

Envio no anexo, artigo científico sobre o tema, para referência.