

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ALUNO:

ADRIEL MARINO DO CARMO

TÍTULO:

UMA BUSCA PELO QUE NÃO É COMUM. BISSULFATO DE SÓDIO X ÁCIDO
CLORÍDRICO

CURSO DE EAD 2º MÓDULO - 40 HORAS

TRATADOR DE PISCINA

CETTAPI:

CENTRO DE TREINAMENTO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS DE PISCINAS

AGOSTO DE 2025

1. INTRODUÇÃO

No tratamento de águas de piscinas existe uma constante busca pelo melhor e mais econômico método de tratamento. O que acaba trazendo para o profissional que exerce essa função uma responsabilidade de conhecer, testar, validar e buscar sempre a qualidade, segurança e economia dentro do seu método de tratamento. É por isso que sair do óbvio e do comum é algo fundamental para o tratador. Essa busca pelo que é diferente pode o fazer encontrar alternativas impressionantes para aplicar no seu dia a dia. Além disso, certamente, o fará se diferenciar dos demais se tornando até referência em conseguir fazer melhor com algo diferente e as vezes com menos recurso.

Nesse trabalho será apresentado uma análise entre dois produtos que tem como finalidade reduzir o pH. Um é comum entre o meio dos tratadores de piscinas e bastante usado, o outro não. Será que o comum vai ter um resulta melhor? Vamos ver, mas a verdade é que nem tudo que é mais usado é necessariamente o melhor, e o contrário também é verdadeiro. Mas mesmo que comprovemos que algo que não é tão utilizado realmente não é o melhor em um comparativo, ganhamos conhecimento e podemos até surpreender nossos clientes com conceitos diferentes dos quais eles pensam.

O pH é muito importante para o tratamento de águas de piscina. Ele regula a eficiência do derivado clorado que estará presente na água. Consequentemente, ele tem um papel fundamental no processo de desinfecção da água de uma piscina. Os valores de pH recomendados para uma boa desinfecção se encontram entre 7.2 e 7.8. Acima disso, o cloro pode não agir com a velocidade necessária para eliminar patógenos, bactérias, vírus e outros microrganismos nocivos para a nossa saúde.

“A ação sanificante dos derivados clorados está vinculada ao ácido hipocloroso (HClO), e segundo a OMS, para que ocorra a desinfecção é necessário que o pH esteja abaixo de 8, pois nesse pH tem-se aproximadamente 25 a 30% de ácido hipocloroso disponível; em pH 8, 5, 9.0 e 9,5 existe aproximadamente 10%; 3% e 1% de ácido hipocloroso disponível, o que é insuficiente para o processo de desinfecção.”

Fonte: MACEDO,2019.

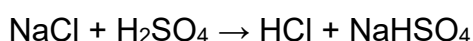
Sendo assim, quando o pH está acima do valor de 7,8 devemos ligar o sinal de alerta e usar produtos que farão o pH retornar a faixa ideal. É aí que entra essa questão. Entre o ácido clorídrico (HCl) e o Bissulfato de sódio (NaHSO₄) será que temos uma melhor opção para reduzir o pH? Vamos ver...

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O ácido clorídrico é formado pelo gás cloreto de hidrogênio (HCl) dissolvido em água, numa proporção de cerca de 37% do gás. É um ácido inorgânico forte, líquido levemente amarelado, em que seus cátions H⁺ são facilmente ionizáveis na solução. Essa característica o torna altamente corrosivo, reativo e eficaz em processos industriais, como limpeza pesada, decapagem de metais e experimentos laboratoriais (FOGAÇA, sd).

Por outro lado, o Bissulfato de sódio é um composto granular seco e branco. Dissolve-se em água e é corrosivo para tecidos e metais. As soluções são ácidas, com pH 1 para cada 1M de solução (BYJU'S, sd).

Em escala industrial, o Bissulfato de sódio é obtido como intermediário por meio do processo de Mannheim, que envolve a reação de cloreto de sódio (NaCl) e ácido sulfúrico (H₂SO₄) (BYJU'S, sd).



A reação acima é altamente exotérmica. O NaHSO₄ líquido produzido é pulverizado e resfriado para formar uma esfera sólida (ORENDA, sd).

Quando dissolvido em água, ele libera parcialmente os íons hidrogênio (H⁺), atuando como um ácido mais fraco que o HCl

O bissulfato de sódio é vendido na indústria de piscinas com concentração de 93,2%. Embora pareça alto, ainda é um ácido mais fraco em volume do que o ácido muriático **que é uma forma diluída do ácido clorídrico**, sendo assim relevante para nossa comparação. De acordo com a MIKETHEPOOLMAN (2016) e outras fontes, 4,76 kg de bissulfato de sódio equivalem aproximadamente a 3,80 litros de ácido muriático. Portanto, para cada 38 g de ácido muriático, são necessárias cerca de 40 g de Bissulfato de sódio para obter o mesmo efeito. Isso explica em parte por que o Bissulfato de sódio custa mais do que o ácido muriático.

Lendo essas informações, parece que temos um claro vencedor, mas será que a prática mostra tamanha vantagem. Este trabalho mostrará além dessas visões técnicas, um parecer prático de um teste feito em um Jar Test caseiro.



FONTE: Autor

Imagem 1: Jar Test Artesanal

Nesse teste foi utilizada uma água de reabastecimento normal da torneira para simular a realidade de uma piscina real. Após a utilização de bicarbonato de sódio, a água ficou com alcalinidade em 90 ppm e pH 7.8. E o método para aferição do pH foi o Vermelho de Fenol.

A partir desse cenário foi colocado em cada um dos 6 frascos 250 mL desta água. Então primeiro realizamos o teste com o Bissulfato de sódio. Foi usada uma solução de 1% de Bissulfato em água destilada. No primeiro frasco foi adicionado 5 gotas do Bissulfato, no segundo terceiro 15, no quarto 20, no quinto 25 e no sexto 30 gotas.



FONTE: AUTOR.

Imagem 2 Bissulfato de sódio utilizado no teste

A seguir o resultado na diminuição do pH em cada uma das amostras usando Bissulfato de sódio:

Número de amostras	Frasco 1	Frasco 2	Frasco 3	Frasco 4	Frasco 5	Frasco 6
pH após a adição das gotas	7,6	7,6 (pouco mais claro que o frasco 1)	7,4	7,4 (pouco mais claro que o frasco 3)	7,4 (pouco mais claro que o frasco 3 e 4)	7,2

Teste com solução 1% de ácido Clorídrico

O Autor usou uma solução de 1% do redutor de pH HIDROAZUL como indicado na foto abaixo. A quantidade de água colocada nos frascos foi a mesma, bem como a quantidade de gotas nos frascos seguindo o mesmo roteiro do teste com Bissulfato de sódio.



FONTE: MEDLIMP, sd.

Imagem 3 – Redutor de pH utilizado no teste

A seguir o resultado na diminuição do pH em cada uma das amostras usando Ácido Clorídrico:

Número de amostras	Frasco 1	Frasco 2	Frasco 3	Frasco 4	Frasco 5	Frasco 6
pH após a adição das gotas	7.6	7.6 (pouco mais claro que o frasco 1)	7.6 / 7.5	7.4	7.4	7.4 (pouco mais claro que o frasco 5)

3. CONCLUSÃO

Inesperadamente o teste com esses dois diferentes ácidos, teve uma leve vantagem para o Bissulfato de sódio em relação a diminuição do pH mas em relação ao custo-benefício a vantagem do ácido clorídrico é grande.

Vamos imaginar que você tenha uma piscina de 30m³ e ela esteja nessas condições da água do teste acima. Então você quer chegar em pH 7,4 e percebeu que 25 gotas de ambos os produtos foi suficiente para alcançar essa marca. O que isso representa para você? Vamos lá, 25 gotas num frasco de 250 mL representam 100 gotas em 1 litro, 100.000 em 1000 litros e 3.000.000 em 30m³. PRECISAMOS DE 3.000.000 DE GOTAS.

Uma gota tem 0,05 ml.

Assim temos: $3.000.000 \times 0,05 = 150.000$ mL.

MAS LEMBRE-SE: FOI UTILIZADA UMA SOLUÇÃO DE 1% DE ÁCIDO CLORÍDRICO E 1% DE BISSULFATO DE SÓDIO E NÃO UMA SOLUÇÃO PURA. PARA SABERMOS QUANTO PRECISAMOS DA SOLUÇÃO PURA PRECISAMOS DIVIDIR ESSE VALOR POR 100.

$150.000/100 = 1500$ ml (1 litro e meio) e 1500 gramas (1Kg e meio).

Na cidade do autor e região os valores para o Bissulfato de sódio chegaram a R\$60,00 por Kg. Sendo assim, 1 Kg e meio teriam como gasto R\$90,00.

Já o redutor de pH Hidroazul foi encontrado com preço mínimo de 20,00 o litro, sendo gasto no total de 1 litro e meio R\$30,00, para realizar a mesma tarefa.

Assim, novamente chegamos à pergunta? Qual vale a pena? O mais comum ou o diferente? Nesse caso, o conhecido ácido clorídrico apresentou uma vantagem na função de reduzir o pH pensando em todos os fatores. O Bissulfato apresentou um excelente desempenho, sendo até melhor que o ácido clorídrico no teste prático, logicamente porque não está disponível para nós consumidores o ácido clorídrico na sua mais pura essência como o 37 PA (para análise). Mas em relação ao custo do Bissulfato de sódio aí tivemos uma grande vantagem para o ácido clorídrico, sendo bem mais vantajoso.

Nem entramos em fatores como aumento de TDS (sólidos totais dissolvidos) o que daria mais uma vantagem ao ácido clorídrico, mesmo assim se você procurar o melhor método para diminuir o pH da sua piscina e tem como opção as duas analisadas nesse trabalho, opte pelo ácido clorídrico.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BYJU'S. **What is Sodium Bisulfate? – NaHSO_4** . s.d. Disponível em: <<https://byjus.com/chemistry/nahso4/>>. Acesso em 13 de julho de 2025.

FOGAÇA, J. R. V. **Mundo Educação. Ácido clorídrico**. sd. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/acido-cloridrico.htm>>. Acesso em: 8 agosto de 2025.

MACEDO, J. A. B. **Piscina - Água & Tratamento & Química**. 2ª Edição - Atualizada e Revisada. Belo Horizonte: CRQ-MG. 796p. 2019.

MEDLIMP. **Redutor de Alcalinidade e pH Hidroazul 1L**. sd. Disponível em: <<https://medlimp.com.br/produto/redutor-de-alcalinidade-e-ph-hidroazul-1l/>>. Acesso em 12 de julho de 2025.

MIKETHEPOOLMAN. **Lowering pH in swimming pool water with various products**. March 28, 2016. Disponível em: <<https://mikethepoolman.com/lowering-ph-swimming-pool-water-various-products/>>. Acesso em 15 de julho de 2025.

ORENDA TECHNOLOGIES. **Sulfuric acid, sodium bisulfate & CO_2 : muriatic acid alternatives**. 2021. Disponível em: <<https://blog.orendatech.com/sulfuric-acid-sodium-bisulfate-muriatic-alternatives>>. Acesso em 13 de julho de 2025.