



**CLORO É
TUDO IGUAL**



ÍNDICE

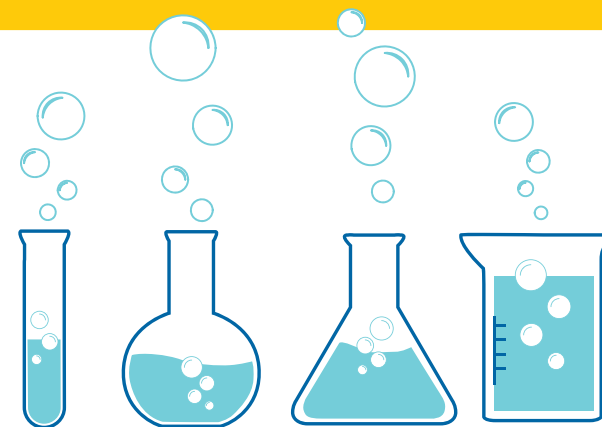
- | | | | |
|----|---|----|--------------------------------------|
| 03 | Introdução | 10 | Benefícios ambientais e trabalhistas |
| 05 | Cloro gás | 11 | Benefícios técnicos e econômicos |
| 06 | Hipoclorito de sódio | 12 | Conclusão |
| 07 | Hipoclorito de cálcio | 13 | Comparativo |
| 08 | Gerador de hipoclorito de sódio in loco | | |

INTRODUÇÃO

“No Brasil e em toda América Latina, o cloro tem sido utilizado em larga escala em função de seu baixo custo e sua alta eficiência. Até a década de 1990, as estações de tratamento de água empregavam o cloro na forma de cloro gasoso em razão de seu baixo custo. No entanto, em razão de questões ambientais associadas ao emprego de cloro gasoso em instalações de alto risco, muitas empresas de saneamento têm optado por mudar...” (Ferreira Filho, p. 268)

MAS, AO CONTRÁRIO DO QUE MUITA GENTE PENSA, CLORO NÃO É TUDO IGUAL.

Segundo Ferreira Filho (p.267), desinfecção é um processo físico químico que objetiva eliminar, de modo econômico, os microorganismos patogênicos presentes na fase líquida. Compreende um conjunto de ações que objetivem garantir a segurança microbiológica da água.



INTRODUÇÃO

Conheça a seguir, os métodos de cloração mais utilizados no Brasil.



CLORO GÁS

Geralmente fornecido em cilindros de 68, 900kg ou caminhão tanque de 18-25 toneladas, a utilização do cloro gasoso demanda área de armazenamento de cilindros, carretas ou tanques; lavador de gases, detector de cloro, máscaras autônomas, talhas, dispositivo de retirada e controle da quantidade de cloro desejada, equipamentos de evaporação, equipamentos de dosagem de cloro, injetor e água para obtenção da solução de cloro, dispositivo de aplicação de cloro na água a ser desinfetada, além de treinamento em segurança constante dos operadores.

CARACTERÍSTICAS DO CLORO GÁS



- **Concentração de cloro 100%;**
- **Oferece alto risco de intoxicação ou morte em caso de vazamento;**
- **Responsabilidade civil do gestor, desde a expedição, transporte até total utilização;**
- **Frequentemente necessita maior teor de aplicação ou pontos de recloração para obter residual em ponta de rede em caso de longas distâncias;**
- **A utilização de cloro gás tem se demonstrado um limitante para renovações e emissões de licenciamento ambiental.**

HIPOCLORITO DE SÓDIO

A produção do hipoclorito de sódio (10-15%) é normalmente obtida por meio da reação do hidróxido de sódio e cloro. A estabilidade da solução de hipoclorito de sódio é inversamente proporcional a sua concentração, portanto, **quanto maior é a concentração da solução, menor é sua estabilidade.**

A estabilidade da solução é também dependente do pH e normalmente durante seu processo de produção é adicionado um excesso de soda cáustica, de modo que o pH da solução de Hipoclorito de sódio se situe entre 12 e 13. (Ferreira Filho, pag. 290).



Do ponto de vista comercial, a aquisição de cloro na forma de hipoclorito de sódio é mais cara em comparação com o cloro gasoso liquefeito. É evidente a necessidade de checar a concentração diariamente por meio de análises específicas, possibilitando assim, ajustar o sistema de dosagem e quantificar as perdas (inclusive financeiras).

Normalmente fornecido em bombonas de 60kg, a granel ou em caminhão tanque. O produto deve ser adequadamente armazenado, não sendo recomendado seu estoque por longo período (Di Bernardo).

HIPOCLORITO DE CÁLCIO

O hipoclorito de cálcio é comercializado na forma sólida (granulada ou tabletes), apresentando uma concentração de cloro livre em torno de 65%.

Por estar no estado sólido, sua aplicação requer a preparação de uma solução e o posterior envio na forma líquida para os diferentes pontos de aplicação. **A dissolução do hipoclorito de cálcio nem sempre ocorre de forma linear, ou seja, os resíduos sólidos de cálcio tendem a se depositar no fundo, dificultando o controle do teor e da dosagem efetiva de cloro.**

OPERADORES RELATAM AINDA A ALTA TOXIDADE E RISCOS DE MANUSEIO DO PRODUTO.

- Teor de cloro ativo 65%;
- Embalado em baldes plásticos;
- Oscilação do custo baseado na cotação do dólar pois a grande maioria dos fabricantes são chineses ;
- Inflamável e tóxico.



GERADOR DE HIPOCLORITO DE SÓDIO IN LOCO



Segundo Ferreira Filho (pag. 293), nos últimos anos, tem sido grande a aceitação de sistemas geradores de solução de hipoclorito de sódio in loco, que possibilita a produção de solução de hipoclorito de sódio em concentrações que variam de 0,4% a 0,8% como cloro livre.

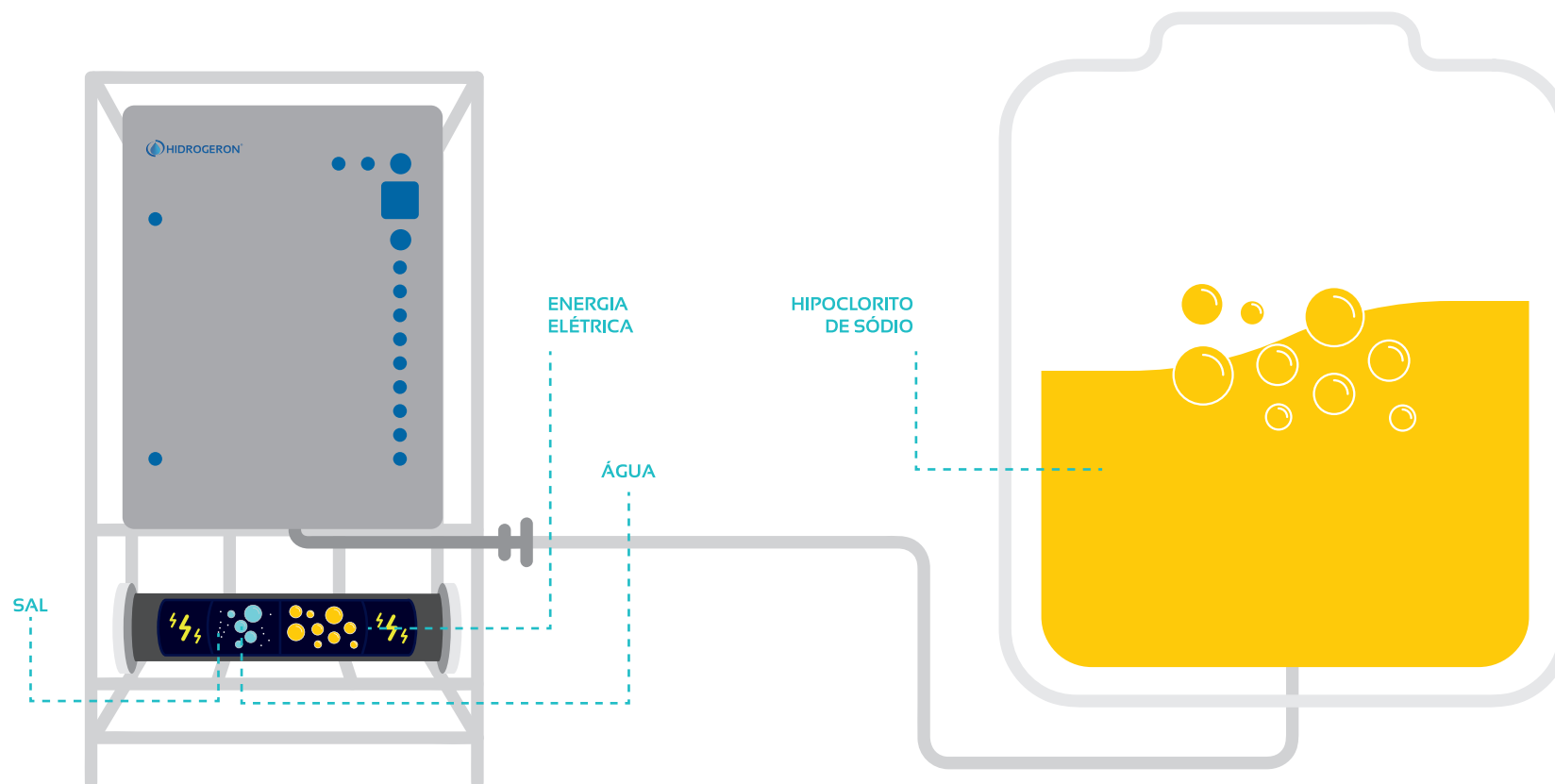
Ainda segundo o autor:

Do ponto de vista da segurança, quando comparados com o uso de cloro gasoso liquefeito e solução de hipoclorito de sódio (comercial 10 -15%), sem sombra de dúvidas, os sistemas de geração in loco são muito mais seguros, razão pela qual seu uso tem crescido de maneira vertiginosa.”

GERADOR DE HIPOCLORITO DE SÓDIO IN LOCO

A geração da solução oxidante acontece por eletrólise da salmoura.

Os insumos são de fácil acesso e de baixo custo: água, cloreto de sódio (sal de cozinha) e energia elétrica.



BENEFÍCIOS AMBIENTAIS E TRABALHISTAS



- Maior segurança ambiental, pois o sistema não opera com suprimentos contaminantes ou perigosos;
- Contribui com o licenciamento ambiental;



- Reduz passivo trabalhista, pois não há contato com produtos químicos perigosos;
- Elimina transporte e manuseio de químicos perigoso;

- A operação demanda somente a reposição do cloreto de sódio (sal de cozinha) e ajustes do sistema;
- Utiliza insumos de baixo custo e fácil acesso, cloreto de sódio sal de cozinha), água e energia elétrica;
- Produção limpa, sem descarte de resíduos poluentes e subprodutos.

BENEFÍCIOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS

- Maior potencial bactericida, devido a ação dos radicais livres de oxigênio;
- Reduz aplicação de alcalinizante na correção final do pH em até 60%;
- Reduz aplicação de cloro em até 18% na pré-oxidação e 30% na pós cloração devido ao maior poder oxidante;
- Permite automação com analisadores de cloro, proporcionando ainda mais autonomia e linearidade na dosagem;
- Produção e aplicação de cloro automatizada;



ESTABILIDADE DE RESIDUAL ATÉ A PONTA DA REDE

A presença e a ação dos radicais livres de oxigênio agem antes que o cloro, deixando a ação do cloro mais estável. Este fenômeno explica a redução no consumo de cloro e a obtenção de teores mais estáveis de cloro residual nos pontos críticos da rede.

Cloro é tudo igual?

CONCLUSÃO

*Quando se tem soluções completamente seguras à disposição, como é o caso do Hipoclorito de Sódio In Loco, por exemplo, torna-se impossível defender o uso de uma substância tão nociva e perigosa quanto o Cloro Gás. **Não é preciso esperar que aconteça uma tragédia para melhorar a segurança daqueles que precisam trabalhar diariamente com a substância, e também de toda a população dos entornos.***

	HIDROGERON	CLORO GÁS	HIPOCLORITO DE SÓDIO	HIPOCLORITO DE CÁLCIO
Toxidade				
Automação e controle				
Residual na rede				
Estabilidade do cloro				
Formação de THM (menor)				
Redução no consumo de outros produtos químicos				
Passivo ambiental (menor)				
Passivo trabalhista (menor)				
Passivo civil (menor)				
Licenciamento ambiental (facilidade)				

**Quer conhecer mais sobre a solução?
Entre em contato agora mesmo
com um dos nossos especialistas**

 **FALE COM UM CONSULTOR**