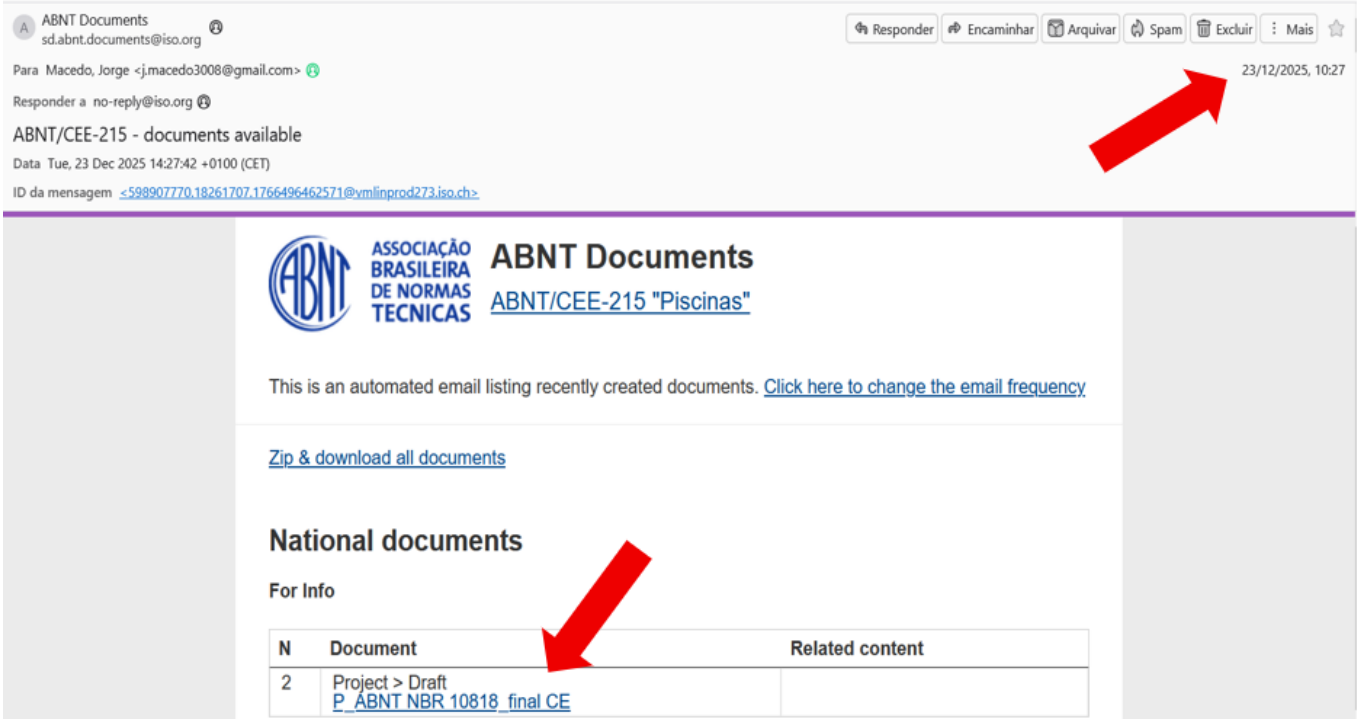
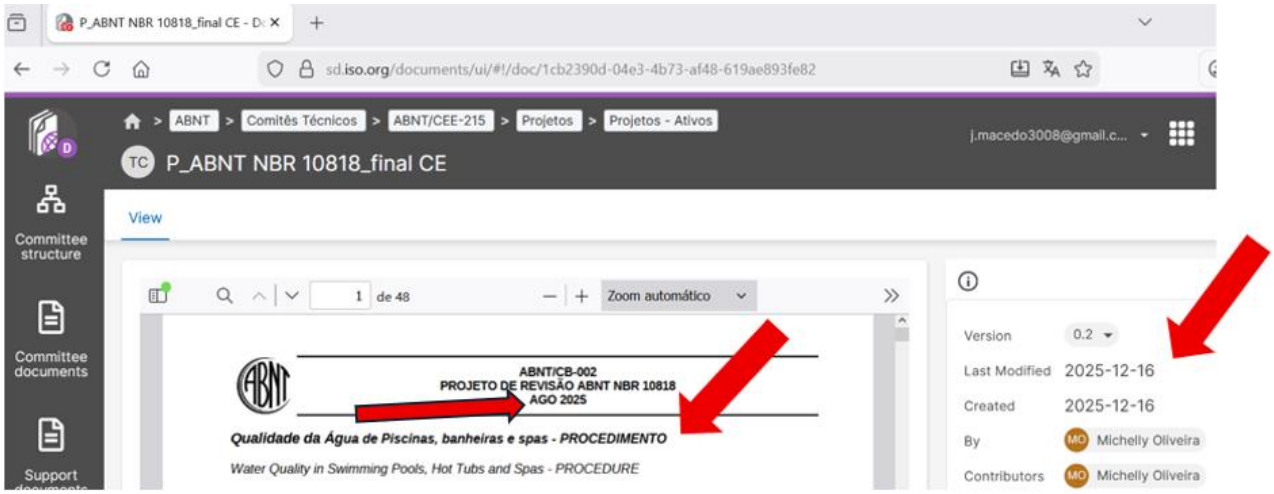
PROPOSTAS DE ALTERAÇÕES NO PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818

I) INTRODUÇÃO

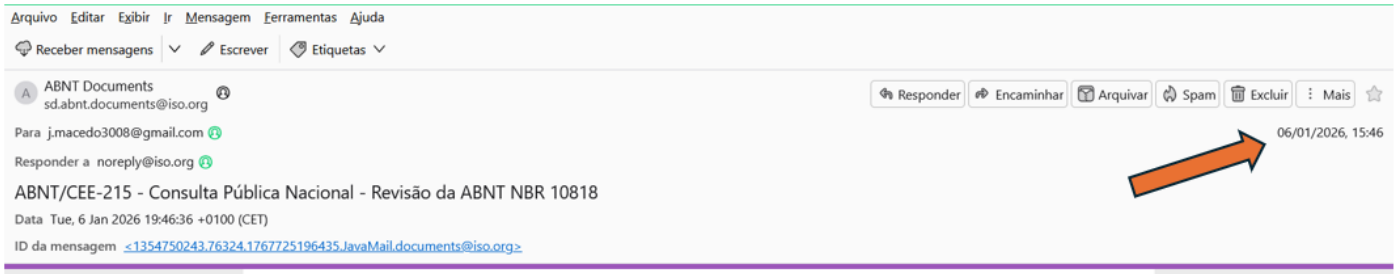
Em **23/12/2025 as 10hs27min** recebi um email com a indicação de um documento **"P ABNT NBR 10818 final CE"**, nota-se a inscrição da palavra "**FINAL**", imagem de parte do email abaixo.



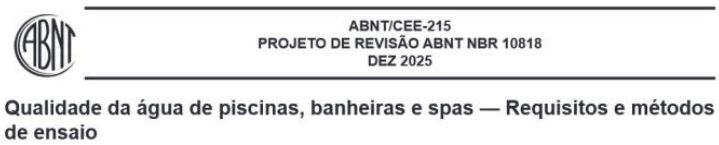
Quando se acessa o sistema aparece o doc com a indicação **ABNT-002 Projeto de Revisão ABNT 10818 – AGO 2025**, na parte direita da imagem indica **a data de modificação e de criação em 16/12/2025**. Indico a atenção para o título proposto para a norma: "**Qualidade da Água de Piscinas, banheiras e spas – PROCEDIMENTO**".



Em **06/01/2025** um email é enviado para indicar a **abertura da consulta pública nacional** – Proposta de Revisão da ABNT NBR 10818.



Mas, para minha surpresa no período de **23/12/2025 até 06/01/2025,** mudaram o título da norma, de "**Qualidade da Água de Piscinas, banheiras e spas – PROCEDIMENTO**" para "**Qualidade da água de piscinas, banheiras e spas – REQUISITOS E MÉTODOS DE ENSAIO**".



Alterar o título de uma norma, **não vejo problema**, mas a alteração sem ocorrer um plenária para tal, no meu entendimento, **contraria os princípios fundamentais que norteiam as decisões em plenárias** e que são indicadas pela própria ABNT. Na própria informação que consta no texto do **Projeto de Revisão ABNT NBR 10818**, as últimas plenária foram realizadas em 25/06/2025 e 27/08/2025 e **alteração do título da Norma ocorreu após 23/12/2025,** conforme email's enviados pela própria ABNT.

Ao verificar na avaliação preliminar do projeto de norma, claramente nota-se, que a proposta da **Norma ABNT NBR 10.818**, está **MUITO INCOMPLETA**, o que contraria o seu título "**REQUISITOS E MÉTODOS DE ENSAIO**".

Não apresenta **NENHUM MÉTODO DE ENSAIO**, por exemplo, para determinação **de características físico-químicas essenciais para o controle da qualidade de água de uma piscina, banheira, spas, como**:

a) pH; **b)** CRL (Cloro Residual Livre); **c)** CRC (Cloro Residual Combinado); **d)** Alcalinidade; **e)** Dureza; **f)** Ácido Cianúrico; **g)** Turbidez; **h)** salinidade; **i)** TDS (Sólidos Totais Dissolvidos); **j)** Temperatura; **l)** íons Ag^{1+}; **k)** íons de Cu^{2+}; **l)** Quaternário de amônio; **m)** Peróxido de Hidrogênio; **n)** turbidez.

MAS, apresenta, no item **5.7 -** Orientações para determinação de pontos de coleta e procedimento para sua execução e no **item 5.7.2** - Laboratórios e frequência de análises, como já citado **não apresenta nenhum método de ensaio**.

Outro aspecto **não traz em seu bojo em nenhum momento OS PRINCÍPIOS ATIVOS, E PARA A MAIORIA dos produtos disponíveis no mercado, sequer cita AS DOSAGENS INDICADAS para segurança dos frequentadores das estrutura aquáticas.** Na referência indica **NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024)** existem informações sobre tema. Alguns princípios ativos que **não aparecem no texto Projeto Revisão da ABNT 10818**:

a) princípios ativos de algicidas; **b)** princípios ativos de floculantes/ clarificantes; **c)** princípios ativos responsáveis pela redução de pH; **d)** princípios ativos responsáveis pelo aumento de pH; **e)** princípios ativos responsáveis pelo aumento da alcalinidade; **f)** princípios ativos responsáveis pela redução da alcalinidade; **g)** princípio ativo responsável pelo aumento da dureza; **h)** princípios ativos responsáveis pela liberação do CRL (Cloro Residual Livre) no meio aquoso; **i)** decloradores; **j)** eliminador de metais; **l)** eliminador de manchas; **m)** oxidantes; **n)** eliminador de oleosidade.

Com o agravante, **as concentrações desses princípios ativos** são fundamentais no tratamento de águas de piscinas, para o equilíbrio químico do meio aquoso e para definir **a dosagem correta**. O texto do **Projeto Revisão da ABNT 10818 reconhece a importância** desses princípios ativos em "nota" abaixo da Tabela 5, **MAS:** por que **nada é apresentado com relação ao tema**?

Tabela 5 – Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual

NOTA Esta Norma também reconhece os produtos que contribuem com a qualidade da água de piscina, como clarificantes, auxiliares de filtração, eliminadores de oleosidade, sequestrantes de metais, oxidantes e demais produtos que auxiliem na manutenção dos parâmetros físico-químicos da piscina, conhecidos popularmente como produtos auxiliares, que são classificados pela Anvisa na classe terapêutica de produto para tratamento de piscina, sendo utilizados conforme as instruções de seus fabricantes, para obtenção dos resultados desejados.

No **item 2 - Referências normativas**, não apresenta as normas:

➔ **I) ABNT NBR 14725 Versão corrigida 28.02.2024**, Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Aspectos gerais do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS), Classificação, **FDS e rotulagem de produtos químicos**.
OBS.: Essa norma é vinculada a **Portaria nº 2.770 – 05/09/2022 (DOU de 06/09/2022 - Seção 1)** do Ministério do Trabalho e Previdência, que aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 26 - Sinalização - Identificação de Segurança e **que deve ser respeitada no âmbito do tratamento de águas de piscinas.**

Essa norma é responsável por informações envolvendo FDS, rótulos. Veja algumas definições presentes na **Portaria 2.770/2022**, vinculada a NR26, que **se tornam obrigações trabalhistas com relação a quem vende, maneja e utiliza produto químico**.

26.4 Identificação de produto químico
26.4.1 Classificação
26.4.1.1 O produto químico utilizado no local de trabalho deve ser classificado quanto aos perigos para a segurança e a saúde dos trabalhadores, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos - GHS, da Organização das Nações Unidas.
26.4.2.4 Os produtos notificados ou registrados como saneantes na Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa estão dispensados do cumprimento das obrigações de **ROTULAGEM PREVENTIVA** estabelecidas pelos subitens **26.4.2.1, 26.4.2.1.1 e 26.4.2.2**.

Mas, **NÃO EXIME** da responsabilidade da emissão da FDS – Ficha de Dados de Segurança para os produtos registrados na ANVISA e utilizados no tratamento de água de piscinas, seguindo o formato estabelecido pelo GHS.
26.4.3 Ficha com dados de segurança
26.4.3.1.1 O formato e conteúdo da ficha com dados de segurança do produto químico devem seguir o estabelecido pelo GHS.

Outro item importante **Portaria nº 2.770/2022** se prende ao fato de que os "Piscineiros" e/ou "profissionais" do setor de tratamento de águas de piscinas, **devem ter acesso a FDS's e também treinamento sobre a FDS**, logicamente, das empresas que fornecem insumos químicos e fazem cursos de treinamento.

26.5 Informações e treinamentos em segurança e saúde no trabalho
26.5.1 A organização deve assegurar o acesso dos trabalhadores às fichas com dados de segurança dos produtos químicos que utilizam no local de trabalho.
26.5.2 Os trabalhadores devem receber treinamento:
a) **para compreender** a rotulagem preventiva e a ficha com dados de segurança do produto químico; e
b) **sobre os perigos, os riscos**, as medidas preventivas para o uso seguro e os procedimentos para atuação em situações de emergência com o produto químico.

➔ **II) <u>ABNT 15784 - Quarta edição 20.12.2023</u>** - Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano — Efeitos à saúde — Requisitos.

Com certeza, um dos ditos "especialistas/expert", irão questionar por que essa Norma da ABNT tem de estar citada como referência na norma relativa à Qualidade da Água de Piscinas, Spas?

Talvez desconheçam, a pesquisa de DUFOUR, BEHYMER, CANTÚ, MAGNUSON, WYMER (2017) a população de **estudo foi 549 participantes**. As crianças passaram, em média, cerca de 1 hora e 15 minutos na água, enquanto os adultos passaram, em média, cerca de 50 minutos na água.

As crianças, embora representem apenas 12% de toda a população do estudo, constituíram 30% daquelas no quartil superior, **<u>ingerindo entre 37 e 280 mL de água</u>**, com uma **média aritmética** de cerca de **158,5 mL,** por 1 hora e 15 minutos de atividade dentro da piscina.

DUFOUR, A. P.; BEHYMER, T. D.; CANTÚ, R.; MAGNUSON, M.; WYMER, L. J. Ingestion of swimming pool water by recreational swimmers. **Journal Water Health**. v.15. n.3. pp.429-437. June 2017.

EVANS, O.; CANTÚ, R.; BAHYMER, T. D.; KRYAK, D. D.; DUFOUR, A. P. A pilot study to determine the water volume ingested by recreational swimmers. **2001 Annual Meeting of the Society for Risk Analysis.** Seattle, Washington. 2–5 December 2001.

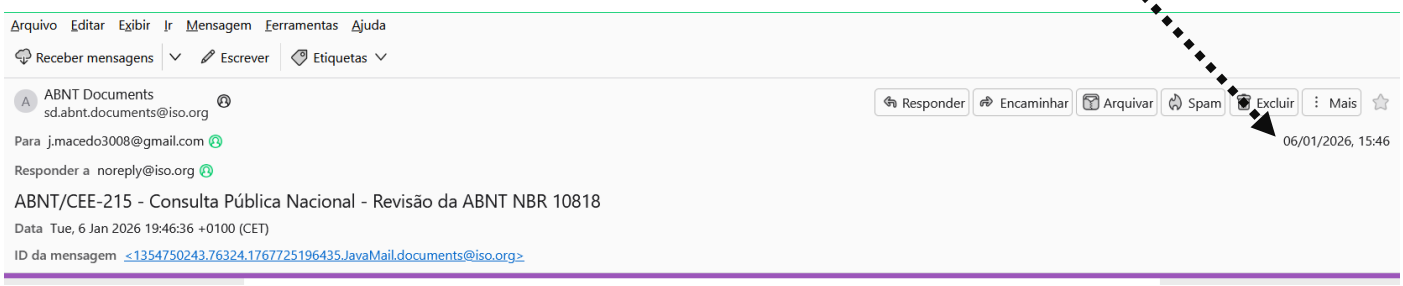
Sem nenhuma dúvida haverá ingestão involuntária da água de piscina, principalmente por crianças, logo, **<u>os princípios ativos utilizados</u>** no tratamento devem respeitar as especificações **<u>ABNT 15784 - Quarta edição 20.12.2023.</u>**

O **PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818,** na forma (com texto) **que é apresentado,** se transforma em Norma, já vai nascer "**morta**" e com certeza em pouco tempo, não representará uma contribuição para o mercado de tratamento de águas de piscinas, em função das diversas não conformidades.

Além de apresentar várias indicações/partes que mostram contradições que **contrariam/confrontam as Resoluções da MS/ANVISA** e **normas internacionais**, inclusive a que é indicada no texto como referência: "***Este Projeto é baseado na NSF/ANSI/CAN 50:2024*".**

Outra clara inconsistência, se refere ao fato, a **NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024)** apresentam as formas de desinfecção para o meio aquoso, a "**DESINFECÇÃO SECUNDÁRIA**" e a "**DESINFECÇÃO SUPLEMENTAR**", **MAS,** no Projeto de Revisão da ABNT NBR 10818 apresenta somente a informação sobre a **DESINFECÇÃO SUPLEMENTAR**. Os sistemas **gerador de ozônio e Ultravioleta** são incluídos no sistema de **desinfecção secundária**.

Outra questão é que recebi um email enviado no dia **06/01/2021** com prazo para envio de contribuições até **02/Fev/2026**, ou seja, menos de **30 dias para avaliação**.



A SEGUIR APRESENTO ALGUMAS DAS NÃO CONFORMIDADES ENCONTRADAS NO TEXTO DO PROJETO, PARA AS QUAIS INDICO PROPOSTAS DE ALTERAÇÕES.

3.4
ácido isocianúrico
(CYA)
produto químico estabilizador que reduz a perda de cloro na água devido aos raios ultravioleta do sol

A terminologia "cloro" é jargão popular e em uma norma técnica deve-se utilizar a linguagem técnica/científica sobre o tema. **INDICO**, Trocar "**perda de cloro**" por "**redução do CRL – Cloro Residual Livre**".

3.6
ácido hipocloroso
(HClO)
composto químico que atua como um desinfetante e algicida na água

INDICO, Trocar "desinfetante" por "saneante" "**algicida**" por "**oxidante**". Em função de que CRL tem ação **algistática**, impede o crescimento e a proliferação de algas, controlando-as sem necessariamente matá-las de imediato. **O CRL ($HClO + ClO^-$) não é algicida**.

3.10
alcalinidade total
medida da capacidade de tamponamento do pH da água
NOTA A alcalinidade é geralmente expressa em termos de concentração equivalente de carbonato de cálcio em miligramas por litro (mg/L) (ou ppm).

QUADRO 7- Relação entre pH e as diversas formas de alcalinidade.

Faixa de pH	Alcalinidade
> 9,4	Hidróxidos e carbonatos
8,3 - 9,4	Carbonatos e bicarbonatos
4,4 – 8,3	Bicarbonatos

Fonte: ANDRADE, MACÊDO, 1996; MACÊDO, 1992, 1997, 2000, 2001, 2003, 2016, 2019.

Quais os motivos que a utilização do termo "alcalinidade total" para águas de piscinas é considerado equivocado do ponto de vista Químico?

1º motivo - Em águas de piscinas, em função da faixa de pH (7,2 a 7,8), existe somente a alcalinidade denominada "**a bicarbonatos**".

2º motivo - **Alcalinidade total** é a soma das concentrações ([ ]) da alcalinidade "a hidróxido (OH^-)" mais a alcalinidade "a carbonatos (CO_3^{2-})" mais a alcalinidade "a bicarbonato (HCO_3^-)".

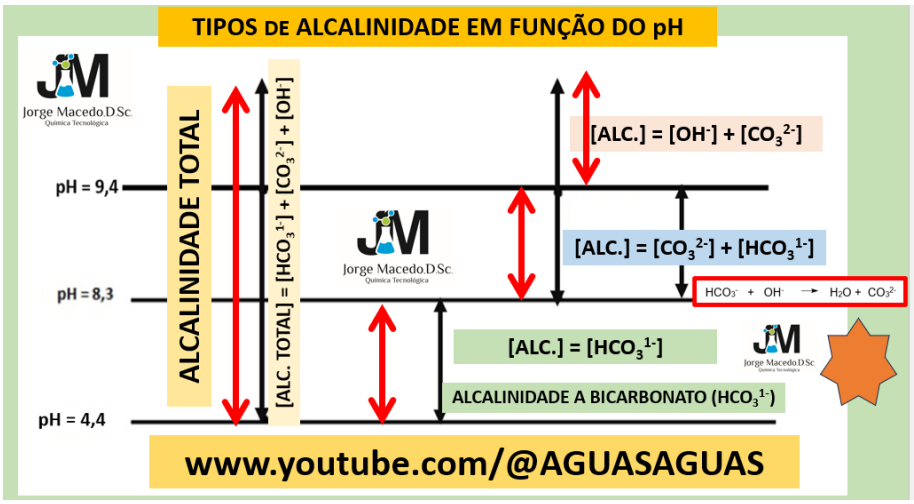
$$[ALC.\ TOTAL] = [HCO_3^{1-}] + [CO_3^{2-}] + [OH^-]$$

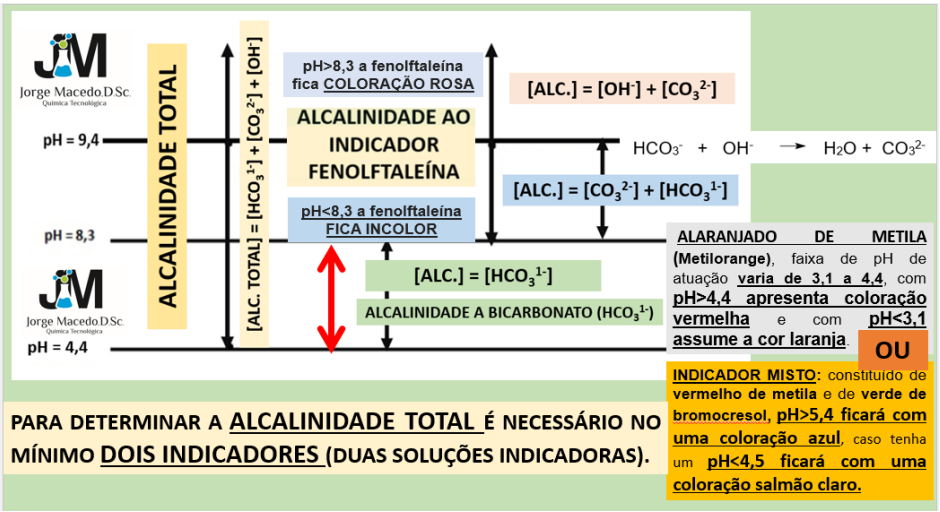
3º motivo – Para determinação da alcalinidade total, **são necessários pelo menos 2 tipos de indicadores**, para as faixas de pH correspondente ao tipo de alcalinidade.

Nos kit's de determinação de alcalinidade para águas de piscinas, disponíveis no mercado é utilizado **somente um indicador**.

INDICO, trocar "**alcalinidade total**" por **"alcalinidade a bicarbonatos".**

A seguir, algumas informações sobre alcalinidade, para os que não possuem conhecimento de Química para entenderem as faixas de pH vinculadas a alcalinidade e a necessidade da utilização de dois indicadores para determinação da alcalinidade total.





ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

7 Produtos químicos desinfetantes

7.1 Requisitos gerais

Devem ser utilizados apenas produtos de acordo com a legislação vigente, e convém que sejam certificados. Ver a Tabela 5 para verificar a característica de cada produto ou equipamento e seus

O Texto da proposta da Norma no seu item **7.1 Requisitos gerais**, indica que devem ser utilizados apenas produtos de acordo **com a legislação vigente**, e **CONVÉM** que sejam certificados.

O texto da norma mostra que a prioridade sobre o tema é a **LEGISLAÇÃO VIGENTE** (na pág 18/38), a terminologia "legislação vigente" é repetida por **17 vezes** no texto da norma.

Não sendo PRIORIDADE A CERTIFICAÇÃO/REGISTRO, pois a palavra "convém", não significa que tenha que ser registrada/certificada por órgão competente.

⇨ **Logo, todas as indicações e/ou questionamento sobre produtos químicos saneantes/desinfetantes e sistemas, utilizados em tratamentos de águas de piscina é sustentada, nesse documento, com base nas LEGISLAÇÕES DO MS/ANVISA, em vigor.**

A primeira preocupação na indicação de um princípio ativo, em uma norma técnica, **se vincula a sua toxicidade**, que é função da **Dose Letal 50 (DL50) oral**, definida pela quantidade de substância necessária, em ingestão única, para causar a morte de 50% (cinquenta por cento) do total de indivíduos expostos experimentalmente pela referida via de administração.

Essa preocupação com a toxicidade é função de que o princípio ativo **VAI MANTER RESIDUAL NO MEIO AQUOSO**, no caso, águas de piscinas, que involuntariamente os frequentadores da estrutura aquática (crianças, jovens, adultos) irão ingerir a água (já apresentado anteriormente).

Essa característica é sumamente importante, tanto que, há 16 anos as legislações trazem a definição e sua indicação de limites. A **Resolução ANVISA RDC 54/2010** (revogada), a sua sucessora em vigor, **RESOLUÇÃO ANVISA RDC 989/2025** (BRASIL, 2025), trazem no seu bojo em **definições**, item **VI - Dose Letal 50 (DL50)** oral para ratos: quantidade de substância necessária, em ingestão única, para causar a morte de 50% (cinquenta por cento) do total de indivíduos expostos experimentalmente pela referida via de administração. Nos **Art. 9** – Risco 1 e **Art. 11** – Risco 2, **definem os valores MÍNIMOS da LD50 para princípios ativos saneantes com ação antimicrobiana, líquidos e sólidos**.

INDICO, em função da importância da DL50, definição e restrição prevista em legislação, há pelo menos 16 anos, em função dos riscos indicados da sua exposição, ingestão e inalação pelos usuários de estruturas aquáticas, **que se inclusa no texto do projeto da norma o tema DL50.**

3.15
amónio quaternário
QUAT
composto orgânico de amónia com função algistática e algicida, podendo ser utilizado como desinfetante em formulações para aplicações em águas de piscina

A Resolução **RDC ANVISA 14/2007** (Inciso - 5. CONSIDERAÇÕES GERAIS, alínea 5.9) a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC nº 693/2022** (Art. 15), a sua sucessora, em vigor, **Resolução ANVISA RDC 774/2023** (Art.15) (BRASIL, 2023), **a Resolução ANVISA RDC 54/2010** (revogada) e na sua sucessora em vigor a **RESOLUÇÃO ANVISA RDC 989/2025** (BRASIL, 2025) (Art. 9 – Risco 1 e Art. 11 – Risco 2), **definem os valores MÍNIMOS da LD50 para princípios ativos saneantes com ação antimicrobiana, líquidos e sólidos**.

Resolução ANVISA RDC 774/2023 (BRASIL, 2023)

Art. 15. OS PRODUTOS SANEANTES com ação antimicrobiana DEVEM APRESENTAR DOSE LETAL 50 POR VIA ORAL *- DL50 oral para ratos brancos machos* ***SUPERIOR A 2.000 mg/Kg (dois mil miligramas por quilogramas) de peso corpóreo para produtos sob a FORMA LÍQUIDA*** *ou* ***superior a 500 mg/Kg (quinhentos miligramas por quilogramas) de peso corpóreo para produtos sob a FORMA SÓLIDA****.*

RESOLUÇÃO ANVISA RDC 989/2025 (BRASIL, 2025)

*Subseção I -**Risco 1***

Art. 9º OS PRODUTOS DE RISCO 1 DEVEM TER DL50 ORAL *para ratos, considerando o produto sem diluição,* ***SUPERIOR A 2000 mg/kg (dois mil miligramas por quilogramas) de peso corporal para produtos líquidos*** *e* ***SUPERIOR A 500 mg/kg (quinhentos miligramas por quilogramas) de peso corporal PARA PRODUTOS SÓLIDOS****, qualquer que seja o seu tipo de venda.*

*Subseção II - **Risco 2***

Art. 11. OS PRODUTOS DE RISCO 2 DEVEM TER DL50 ORAL *para ratos* ***SUPERIOR A 2000 mg/kg*** *(dois mil miligramas por quilogramas) de peso corporal* ***PARA PRODUTOS LÍQUIDOS*** *e* ***SUPERIOR A 500 mg/kg*** *(quinhentos miligramas por quilogramas) de peso corporal* ***PARA PRODUTOS SÓLIDOS****.*

Todas as Resoluções da ANVISA, desde 2007, ou seja, há quase 20 anos passados, definem o mesmo NÍVEL MÍNIMO para a DL50 dos princípios ativos indicados como "saneantes com ação antimicrobiana" para uso em meio aquoso, no caso água de piscinas.

No texto do Projeto de Revisão ABNT NBR 10818 **não existe o tema com relação a toxicidade (DL50)**, apesar de ser exigência da legislação, há quase 20 anos.

A importância do **tema com relação a toxicidade (DL50)** se comprova pela **IN ANVISA 394/2025**, que no artigo Art. 4º indica que na avalição e gerenciamento do risco a serem considerados, o item número I é a toxicidade das substâncias e suas concentrações no produto e sequer cita o registro na ANVISA como referência.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 20/08/2025 | Edição: 157 | Seção: 1 | Página: 54

Órgão: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada

INSTRUÇÃO NORMATIVA ANVISA Nº 394, DE 15 DE AGOSTO DE 2025

Dispõe sobre requisitos gerais, tolerâncias analíticas, escoamento de rótulo, lista de categorias e comprovação do prazo de validade de produtos saneantes, nos termos da Resolução da Diretoria Colegiada Anvisa n° 989, de 15 de agosto de 2025.

Art. 4º Na avalição e gerenciamento do risco são considerados:

I - toxicidade das substâncias e suas concentrações no produto;

Fica muito claro que os "**responsáveis**" pela indicação do princípio ativo "Quaternário de Amônio), COMO **SANEANTE**, **não levaram em consideração a DL50**, **a determinação legal de legislações dos últimos 20 anos**, na indicação do referido princípio ativo como **SANEANTE com ação antimicrobiana de águas piscinas**.

A identificação de um **PRINCÍPIO QUÍMICO É PELO NÚMERO DO CAS (Chemical Abstracts Service),** pois nomes comerciais se alteram em função da empresa.

No Brasil são utilizados **2 (DOIS) tipos de Quaternários de Amônio**, apresentados a seguir, princípios ativos de produtos comerciais vendidos como saneantes no meio aquoso. São identificados com base nas **FISPQ's (FDS's)** e no **NÚMERO CAS do princípio ativo.** Ambos possuem DL50 **MENOR** que 2.000 mg/Kg corpóreo, **limite mínimo da exigência da legislação** para um saneante, **há quase 20 anos.** É identificado o **valor da DL50** pela FDS (SDS)/(FISPQ) disponibilizadas pelas empresas, são as empresas que oferecem ao mercado de tratamento de águas de piscinas, os valores da DL50.

OBS.: O registro na ANVISA é **um número** que autoriza a venda do produto comercial. **MAS**, o registro da ANVISA não é a **Pedra Filosofal** (*Lapis Philosophorum*) da Alquimia, que por si só, altera as características/propriedades físico-químicas de um princípio ativo. Sendo Propriedades/Características físico-químicas definidas/comprovadas, há décadas, por **publicações/pesquisas científicas: i)** ***de pesquisadores diferentes***; **ii)** ***em formas de publicação diferentes***; **iii)** ***de épocas diferentes***; e **iv)** ***de países diferentes; v)*** publicações/pesquisas científicas, **desvinculadas diferentes do interesse comercial**. Infelizmente alguns registros de produtos da área de tratamento de águas de piscinas pela ANVISA, contrariam a legislação, as resoluções da própria ANVISA e confrontam com informações científicas de décadas. **S.M.J.**, quem emite/autoriza o dito registro para os produtos comerciais, em várias situações, ignora as resoluções da própria ANVISA, que estão em vigor há décadas.

1ª. NÃO CONFORMIDADE VINCULADA A RESTRIÇÃO DA LEGISLAÇÃO COM RELAÇÃO A TOXIDADE (VALOR MÍNIMO DA DL50) PARA INDICAÇÃO DE UM SANEANTE NO PROCESSO DE DESINFECÇÃO QUÍMICA DO MEIO AQUOSO, NO CASO, ÁGUAS DE PISCINAS.

1º Princípio ativo - "quaternário de amônio" – vendido/indicado como saneante em águas de piscinas no Brasil (valores da DL50 segundo SDS de produtos comerciais).

- ⇨ **BUSAN 77 (WSCP) – CAS: 31512-74-0 -** Poly (oxyethylene (dimethylminino) ethylene (dimethy liminio) ethylenedichloride) e o N,N-Dimethyl-2-hydroxypropylammonium chloride polymer PQ, Poly(2-hydroxypropyl dimethyl ammonium chloride).

https://sds.chemtel.net/docs/Fuchs%20Lubricants%20Co-0002505/Buckman%20Laboratories%20Incorporated_BUSAN%2077_Unknown_04-09-2015_English.pdf **(2015)**

Section 3. Composition/information on ingredients

Ingredient name	%	CAS number
Poly[oxyethylene(dimethyliminio)ethylene(dimethyliminio)ethylene dichloride]	60	31512-74-0

Section 11. Toxicological information

Information on toxicological effects

Acute toxicity

Product/ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure
Poly[oxyethylene (dimethyliminio)ethylene (dimethyliminio)ethylene dichloride] BUSAN 77	LD50 Oral	Rat	1850 mg/kg	-
	LC50 Inhalation Dusts and mists	Rat	2.9 mg/l	4 hours

SECTION 3: Composition/information on ingredients

3.1 **Substances**

Name of substance: Polixetonium chloride

Identifiers

CAS No: 31512-74-0

Specific Conc. Limits	M-Factors	ATE	Exposure route
-		500 mg/kg 11 mg/l/4h	oral inhalation: vapor

SECTION 11: Toxicological information

11.1 **Information on hazard classes as defined in Regulation (EC) No 1272/2008**

Classification according to GHS (1272/2008/EC, CLP)

Acute toxicity

Harmful if swallowed. Harmful if inhaled.

- Acute toxicity estimate (ATE)

Oral 500 mg/kg

Inhalation: vapour 11 mg/l/4h

https://www.chemos.de/import/data/msds/GB_en/31512-74-0-A0184859-GB-en.pdf **(2021)**

Product/ingredient name	Identifiers	%	Classification	Specific Conc. Limits, M-factors and ATEs	Type
Poly[oxy-1,2-ethanediyl (dimethyliminio) -1,2-ethanediyl (dimethyliminio) -1,2-ethanediyl chloride (1:2)]	CAS: 31512-74-0	<1	Acute Tox. 4, H302 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410	ATE [Oral] = 1850 mg/kg M [Acute] = 10 M [Chronic] = 10	[1]

SECTION 11: Toxicological information

11.1 Information on toxicological effects

Acute toxicity

Product/ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure
Poly[oxy-1,2-ethanediyl (dimethyliminio) -1,2-ethanediyl (dimethyliminio) -1,2-ethanediyl chloride (1:2)]	LD50 Dermal	Rabbit	>2000 mg/kg	-
	LD50 Oral	Rat	1850 mg/kg	

Acute toxicity estimates

Product/ingredient name	Oral (mg/kg)	Dermal (mg/kg)	Inhalation (gases) (ppm)	Inhalation (vapours) (mg/l)	Inhalation (dusts and mists) (mg/l)
Poly[oxy-1,2-ethanediyl(dimethyliminio) -1,2-ethanediyl(dimethyliminio)-1,2-ethanediyl chloride (1:2)]	1850	N/A	N/A	N/A	N/A

https://www.agilent.com/cs/library/msds/G3292-80012_EUEnglish.pdf?srsltid=AfmBOorBKaIfz7zUVN-GPK8E28kngaCQLwucv7OVr1Zh-1aiC5kzSeVJ **(2024)**

2º Princípio ativo de "quaternário de amônio"- vendido/indicado como saneante em águas de piscinas no Brasil (valores da DL50 segundo SDS de produtos comerciais).

- ⇨ **APCA** - **CAS: 25988-97-0** - Poly (2-hydroxypropyldimethylammonium chloride) - OUTROS NOMES: Poly (2-hydroxypropyl-N,N-dimethyl ammonium chloride), Methanamine, N-methyl-, polymer with 2-(chloromethyl) oxirane.

https://media.adeo.com/media/3864682/media.pdf **(2022)**

RUBRIQUE 11 : INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

11.1. Informations sur les classes de danger telles que définies dans le règlement (CE) no 1272/2008

Aucune donnée n'est disponible.

11.1.1. Substances

Toxicité aiguë :

MÉTHANAMINE, N-MÉTHYL-, POLYMÈRE AVEC (CHLOROMÉTHYL)OXIRANE (CAS: 25988-97-0)

Par voie orale : DL50 = 1150 mg/kg

Espèce : Rat

https://www.chemos.de/import/data/msds/GB_en/25988-97-0-A0213344-GB-en.pdf **(2023)**

SECTION 11: Toxicological information

11.1 Information on toxicological effects

- Acute toxicity estimate (ATE)

Oral 833.3 mg/kg

Acute toxicity estimate (ATE) of components of the mixture

Name of substance	CAS No	Exposure route	ATE
Methanamine, N-methyl-, polymer with (chloro-methyl)oxirane	25988-97-0	oral	500 mg/kg

https://www.plasticapools.net/amfile/file/download/file/9AYatO79OPZdJ4QipWMsWa5m56OApKEw/product/2398/ **(2025)**

SECTION 3 : Composition/Information on Ingredients

Substance	CAS No	EC No	EINECS No	%W/W
Methanamine, N-methyl-, polymer with (chloromethyl)oxirane	25988-97-0	607-843-9		10 – < 25%

SECTION 11 : Toxicological Information

CAS: 25988-97-0 Methanamine, N-methyl-,polymer with (chloromethyl)oxirane		
Oral	LD50	1,672 mg/kg (rat)
Dermal	LD50	> 2,000 mg/kg (rabbit)

https://cpc-chemicals.co.uk/wp-content/uploads/2025/06/Combination-Liquid_GB_sds.pdf **(2025)**

SECTION 11: Toxicological information

CAS: 25988-97-0 Methanamine, N-methyl-, polymer with (chloromethyl)oxirane		
Oral	LD50	1,672 mg/kg (rat)
Dermal	LD50	> 2,000 mg/kg (rabbit)

OBS.: **NÃO EXISTE NENHUMA PUBLICAÇÃO/REFERÊNCIA** de qualquer país que indique o princípio ativo "Quaternário de Amônio" **COMO SANEANTE com ação microbiana para o meio aquoso**!! Vou repetir: **SANEANTE COM AÇÃO MICROBIANA PARA O "MEIO AQUOSO"**, a sua ação é indicada **SOMENTE para superfícies**.

A indicação de princípio ativo como **saneante no meio aquoso**, repito **SANEANTE COM AÇÃO MICROBIANA PARA O MEIO AQUOSO**", ocorre **SOMENTE NO BRASIL,** sem nenhuma sustentação em publicação e/ou pesquisa, desvinculada do interesse comercial que comprove sua **REAL** ação "**bactericida**".

Com base nas informações apresentadas anteriormente, nota-se que as informações são vinculadas ao **CAS do princípio ativo** e com base na **SDS** (**S**afety **D**ata **S**heet): i) **de épocas diferentes**, ii) **de empresas diferentes**, iii) **de países diferentes**, todas indicam que o princípio ativo "quaternário de amônio" **possui DL50 MENOR que 2.000 mg/Kg de peso corpóreo**, o que no Brasil há quase 20 anos contraria frontalmente a legislação do MS/ANVISA.

2ª. NÃO CONFORMIDADE VINCULADA A RESTRIÇÃO DA LEGISLAÇÃO COM RELAÇÃO A EXIGÊNCIA PARA UM SANEANTE, COM A FUNÇÃO DE AÇÃO MICROBIANA, NO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DO MEIO AQUOSO, NO CASO, ÁGUAS DE PISCINAS.

Outra determinação legal, **há quase 20 anos**, da **Resolução ANVISA RDC 14/2007**, a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC nº 693/2022,** sua sucessora **Resolução ANVISA RDC 774/2023** (BRASIL, 2023) ressalta, no seu Art. 6º Somente **SÃO PERMITIDOS COMO PRINCÍPIOS ATIVOS DE PRODUTOS SANEANTES com ação antimicrobiana**, SUBSTÂNCIAS **COMPROVADAMENTE ACEITAS** pela **ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY** - USEPA, **FOOD AND DRUG ADMINISTRATION** - FDA OU COMUNIDADE EUROPEIA.

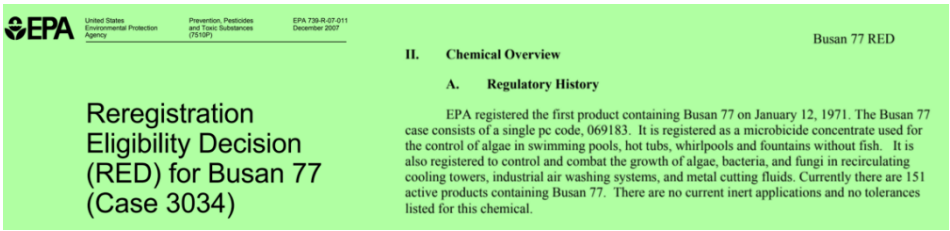
Resolução ANVISA RDC 774/2023 (BRASIL, 2023)

CAPÍTULO III - REQUISITOS GERAIS

Art. 6º Somente são permitidos **como princípios ativos de produtos saneantes com ação antimicrobiana**, substâncias **comprovadamente aceitas** pela Environmental Protection Agency - EPA, Food and Drug Administration - FDA ou Comunidade Europeia. (grifo nosso)

Na EPA e/ou FDA, **NÃO EXISTEM REGISTROS** do princípio ativo "quaternário de amônio" como "**SANEANTE PARA O MEIO AQUOSO**", a indicação do princípio ativo "QUATERNÁRIO DE AMÔNIO" **é SOMENTE, exclusivamente** como ALGICIDA.

Como exemplo, apresento o registro na USEPA para o princípio ativo **BUSAN 77 (WSCP) – CAS: 31512-74-0,** link: *https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/reregistration/red_PC-069183_20-Dec-07.pdf*


EPA United States Environmental Protection Agency | Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7510P) | EPA 739-R-07-011 December 2007

Reregistration Eligibility Decision (RED) for Busan 77 (Case 3034)

Busan 77 RED

II. Chemical Overview

A. Regulatory History

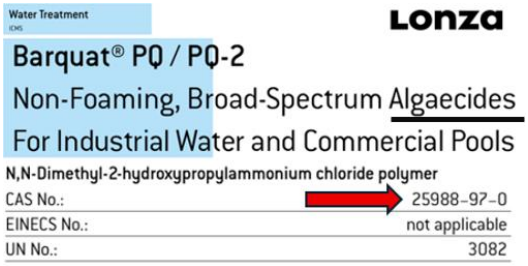
EPA registered the first product containing Busan 77 on January 12, 1971. The Busan 77 case consists of a single pc code, 069183. It is registered as a microbicide concentrate used for the control of algae in swimming pools, hot tubs, whirlpools and fountains without fish. It is also registered to control and combat the growth of algae, bacteria, and fungi in recirculating cooling towers, industrial air washing systems, and metal cutting fluids. Currently there are 151 active products containing Busan 77. There are no current inert applications and no tolerances listed for this chemical.

It is registered as a microbicide concentrate used for **THE CONTROL OF ALGAE IN SWIMMING POOL, HOT TUBS, WHIRLPOOLS** and fountains without fish... (grifo nosso)

O princípio ativo indicado como sanitizante no Brasil, **É REGISTRADO na EPA, desde 12 janeiro de 1971**, há mais de meio século (50 anos) **COMO "ALGICIDA"**. Em um passe de mágica, se torna SANEANTE no Brasil, sem nenhuma sustentação em **publicação/referência desvinculada do interesse comercial** que possa sustentar a tal ação bactericida. Repito, **NÃO EXISTE NENHUM "QUATERNÁRIO DE AMÔNIO"** registrado na EPA ou FDA como saneante para o **MEIO AQUOSO**.

OBS.: O composto **poli(cloreto de 2-hidroxipropildimetilamônio) (CAS: 25988-97-0)**, também conhecido como **poli(dimetilamina-co-epicloridrina ou BARQUAT PQ ou APCA**, é indicado/vendido **como algicida** em diversos produtos comerciais, **NÃO FOI ENCONTRADO O REGISTRO NA USEPA**, como **EXIGIDO** pela legislação há quase 20 anos. Não possui qualquer registro como "saneante" para águas de piscinas na USEPA.

https://tensioquimica.com/wp-content/uploads/IT-BARQUAT-PQ2.pdf


Water Treatment

Lonza

Barquat® PQ / PQ-2

Non-Foaming, Broad-Spectrum Algaecides

For Industrial Water and Commercial Pools

N,N-Dimethyl-2-hydroxypropylammonium chloride polymer

CAS No.:	25988-97-0
EINECS No.:	not applicable
UN No.:	3082

ALGAE OUT. FUN IN.

RELY ON ADVANCED APCA ALGAE CONTROL FROM BUCKMAN

Composition

60% water solution of ethanamine, N-methyl-, polymer with 2-(chloromethyl)oxirane (CAS: 25988-97-0).

European Biocidal Products Regulation

Buckman is an approved supplier for APCA, according to the European Biocidal Products Regulation BPR 528/2012.

https://www.buckman.com/wp-content/uploads/2018/04/E543EUR-H_APCA_folded.pdf

A **comprovação da ineficiência** do princípio ativo "quaternário de amônio" **como SANEANTE, no meio aquosos,** tem base em documento da **própria empresa** que vende o produto no mercado brasileiro. **Importante** a empresa vende o princípio ativo como "**ALGICIDA**", **MAS**, nos produtos para tratamento de águas de piscinas o princípio ativo se transforma em "SANEANTE"!

O produto APCA (CAS: 25988-97-0) (princípio ativo quaternário de amônio com finalidade **algicida**), a empresa que vende o produto informa: **•Great effectiveness against algae. •Moderate bactericide effect**, including Legionella pneumophila*.

Legionella pneumophila*: after 15 contact hours at 200 ppm ➔ Indica um CT = **180.000 mg/L.min**

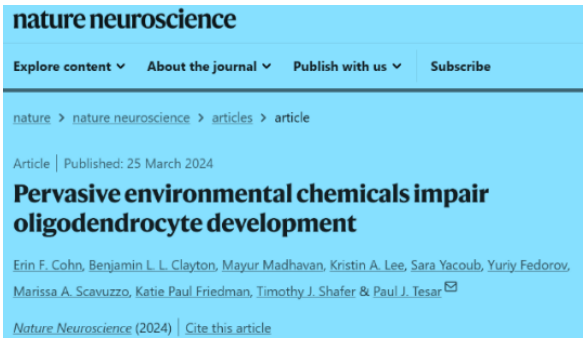
Pseudomonas aeruginosa: after 11.19 contact hours at 200 ppm ➔ Indica um CT = **134.280 mg/L.min**

ALGAE OUT. FUN IN. RELY ON ADVANCED APCA ALGAE CONTROL FROM BUCKMAN **(2020)**
https://www.buckman.com/wp-content/uploads/2018/04/E543EUR-H_APCA_folded.pdf

Indico para melhor entendimento dos valores do CT, **comparem a ordem de grandeza dos valores do CT's indicados** no texto do PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, **item 7**- Produtos químicos desinfetantes, **7.1** - Requisitos gerais, a Tabela 4 - Tempo de inativação de microrganismos para água clorada (1 ppm CRL – pH = 7,5), com a **ordem de grandeza** dos valores indicados para o APCA, apresentados anteriormente.

Para comparação, o CT da ***Pseudomonas aeruginosa*** varia de 270 a 282 mg/L.min para derivados clorados (MAO, SONG, BARTLAM, WANG, 2018), em ordem de grandeza, **é quase 500 vezes menor que o CT do APCA para o mesmo organismo** (134.280/270 = 497,33 // 134.280/282+ = 476,17).

Novamente com relação **a toxicidade do princípio ativo "quaternária de amônia"**, indico o artigo científico apresentado em 2024 no periódico "***Nature Neuroscience***", publicado por médicos do "*Department of Genetics and Genome Sciences, Case Western Reserve University School of Medicine, Cleveland, OH, USA*" e do "*Center for Computational Toxicology and Exposure, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA*".


nature neuroscience

Explore content ⌄ About the journal ⌄ Publish with us ⌄ Subscribe

nature > nature neuroscience > articles > article

Article | Published: 25 March 2024

Pervasive environmental chemicals impair oligodendrocyte development

Erin F. Cohn, Benjamin L. L. Clayton, Mayur Madhavan, Kristin A. Lee, Sara Yacoub, Yuriy Fedorov, Marissa A. Scavuzzo, Katie Paul Friedman, Timothy J. Shafer & Paul J. Tesar

Nature Neuroscience (2024) | Cite this article

https://www.nature.com/articles/s41593-024-01599-2

Como ler o artigo pode trazer dúvidas deixo o link abaixo, de um vídeo, do Instagram do Médico Dr. Paulo Porto de Melo – Neurocirurgião, que esclarece sobre o tema.

Transcrição *ipsis litteris* de parte das afirmações do vídeo:

*...porém recente estudo chama a atenção para algo que parecia esquecido **muitos produtos de limpeza que você usa na sua casa podem provocar um quadro de deterioração do teu cérebro**, então estudo recente mostra que **produtos a base de "amônia quaternária" podem provocar uma alteração nos órgãos dendrócitos** que são células fundamentais para apoio da função cerebral, pois é, porque isso veio a atenção, porque nos últimos anos com a pandemia cresceu muito o consumo e **utilização repetida mais do que necessária** aliás desse tipo de produto; e a gente acabou **vendo uma intoxicação dessas células cerebrais**, o que esses produtos fazem eles provocam inflamação cerebral crônica e você já sabe, você que me acompanha, que isso aumenta o risco de desenvolvimento de demência e até doenças como Alzheimer.....*

Link vídeo original: https://www.instagram.com/p/C6R5aHLu4ht/

ATENÇÃO E ATENÇÃO:

NÃO está sendo questionado o uso de princípio ativo "quaternário de amônio", como **ALGICIDA.**

Logo surge a pergunta:

"*Como **NÃO É INDICADO** a sua utilização **como saneante** em **meio aquoso**, em águas de piscinas, **MAS**, é possível **UTILIZÁ-LO COMO ALGICIDA** em águas de piscinas?"*

R: Como **ALGICIDA e na DOSAGEM CORRETA**, esse princípio ativo é um **agente de superfície ativa (*Surface-Active Agents*),** na eliminação das algas ele é fixado na superfície desse organismos, em função do tamanho das algas, com maior massa acaba precipitando, sendo eliminado junto com a alga inativa no processo de aspiração e drenagem, completamente diferente do uso **como saneante que deixa residual no meio aquoso**.

MERIANOS, J. J. **SURFACE-ACTIVE AGENTS.** In: BLOCH, S.S. (Ed) Disinfection, sterilization and preservation, 5 Ed. Philadelphia: Lippincott Wiliams & Wilkins. pp.283-320. 2001.

Se o princípio ativo "quaternário de amônio" fosse um **realmente um saneante**, seria indicado na **Tabela 3 – Produtos destinados à desinfecção e à oxidação** da **ABNT 15784 - Quarta edição 20.12.2023** - Produtos químicos utilizados **no tratamento de água para consumo humano** — Efeitos à saúde — Requisitos. O princípio ativo é somente **citado na Tabela 1** – Produtos utilizados **para coagulação e floculação**, pois o princípio ativo é retirado no processo de decantação e no processo de filtração.

A **Portaria SVS/MS 152- 26/02/1999** (revogada) e sua sucessora a **Resolução ANVISA RDC 695 – 13/05/2022**, dispõe sobre os requisitos para o registro de produto saneante destinado à desinfecção de hortifrutícolas e para **produtos algicida e fungicida para piscinas**, **INDICA** o princípio ativo "quaternário de amônio", somente, como **ALGICIDA**.

A **Resolução RDC ANVISA 14/2007** (ANEXO V - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC nº 693/2022** (ANEXO. Tabela de microrganismos para avaliação da Atividade Antimicrobiana), a sua sucessora, em vigor, Resolução **ANVISA RDC 774/2023** (ANEXO II - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) (BRASIL, 2023), determina no item 3.4.5 - Desinfetante para piscinas com atividade antimicrobiana, tem de comprovar **eficiência antimicrobiana** frente aos **organismos *Enterococcus faecium* e *Escherichia coli*.**

Não existe qualquer publicação e/ou referência bibliográfica, desvinculada do interesse comercial, que comprove a **EFICIÊNCIA de atividade antimicrobiana do princípio ativo "quaternário de amônio"**, como determinado por legislação há quase 20 anos, **frente aos organismos de referência (*Enterococcus faecium* e *Escherichia coli*).**

INDICO, em função da restrição prevista na legislação, da sua toxicidade e dos riscos indicados da sua exposição, que o princípio ativo "**quaternário de amônio**", seja indicado **SOMENTE COMO "ALGICIDA". INDICO** citar referência bibliográfica da tabela 5).

3.24
biguanida de poliexametileno
PHMB
polímero orgânico para higienização de alguns tipos de micro-organismos na água

NÃO SE UTILIZA o termo **higienização** para o meio aquoso. **Higienização** é o processo que combina limpeza (remoção de sujeira visível) e desinfecção (eliminação de microrganismos como vírus, bactérias e fungos) para tornar-se um ambiente seguro e salubre **com relação as superfícies**, prevenindo doenças.

Indico a definição apresentada por CARVALHO (2021) - [*CARVALHO, G. C.* ***Avaliação do efeito antimicrobiano da biguamida de polihexametileno (PHMB) comparada com o digluconato de clorexidina (CHX) sobre um biofilme de microcosmo de saliva: estudo in vitro****. Bauru. 96p. Dissertação [Mestrado em Odontologia] – Universidade de São Paulo. 2021*.

INDICO, para_definir PHMB utilizar o texto: *"a PHMB é um polímero que apresenta repetição de grupos denominados biguamidas e ligações terminais, as quais podem ser grupos aminas, guanidinas ou ciano-guanidinas, constituídos somente por elementos químicos nitrogênio (N) e Hidrogênio" (H)*.

3.19
bactérias coliformes
bactérias encontradas no intestino e matéria fecal de animais de sangue quente

NOTA A detecção de coliformes é usada para indicar a possível contaminação da água.

A definição apresentada está **completamente errada**!

INDICO usar: "***Coliformes totais*** *são um grupo amplo de bactérias encontradas no ambiente (solo, plantas) e em fezes, enquanto* ***coliformes fecais*** *(ou termotolerantes)* ***são um subgrupo dos coliformes totais****, especificamente de animais de sangue quente, indicando contaminação fecal recente e maior risco de patógenos, como a E. coli. A principal diferença é que os fecais são mais específicos da presença de dejetos, enquanto os totais podem ser apenas da matéria orgânica geral, mas ambos indicam a necessidade de tratamento da água"*.

3.39
desinfetante
produto que controla a proliferação dos micro-organismos patogênicos na água da piscina, mas não necessariamente todas as formas microbianas esporuladas em objetos e superfícies inanimadas

NOTA O desinfetante é definido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) como Saneante de risco II.

A Resolução **RDC ANVISA 14/2007** (inciso 3.1) a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC 693/2022** ((Art.3º), a sua sucessora, em vigor, **Resolução ANVISA RDC 774/2023** (em vigor) (Art.3º) (BRASIL, 2023), define "**desinfetante**", a **RESOLUÇÃO ANVISA RDC 989/2025** (em vigor) (Art. 4º) (BRASIL, 2025), define "**saneante**".

A definição para "desinfetante", apresentada no texto da proposta de norma, que contraria as definições apresentadas na legislação, de quase 20 anos, **está completamente equivocada**. O princípio ativo "**desinfetante"** é por definição de um princípio ativo para desinfecção química "**em**

objetos e superfícies inanimadas”, enquanto “**saneante**” é o responsável pela **desinfecção química no meio aquoso, no caso águas de piscinas**.

Novamente, “**saneante**” é responsável pela **desinfecção química** em **águas de piscinas** e **desinfetante** é responsável pela **desinfecção química** em objetos e superfícies inanimadas.

RESOLUÇÃO ANVISA DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 774, 15 de fevereiro de 2023
Art. 3º *Para os fins desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:*
IV - desinfetante*: produto que mata todos os microrganismos patogênicos, mas não necessariamente todas as formas microbianas esporuladas,* ***em objetos e superfícies inanimadas****; (grifo nosso)*

RESOLUÇÃO ANVISA DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 989, 15 de agosto de 2025
XV - produto saneante*: substância ou preparação destinada à* ***aplicação em superfícies inanimadas, têxteis, objetos e ambientes, para limpeza e afins*** *com ação antimicrobiana e para desinfestação, para uso em casa e em ambientes coletivos, públicos e/ou privados, incluindo-se* ***produtos para desinfecção de água para consumo humano e águas de piscinas****; (grifo nosso)*

INDICO usar a definição da legislação em vigor: **desinfetante -** produto que mata todos os microrganismos patogênicos, mas não necessariamente todas as formas microbianas esporuladas, **em objetos e superfícies inanimadas.**

INDICO acrescentar no texto do projeto de norma, nas definições, a de “**saneante”**, usar a definição da legislação em vigor:
saneante*: substância ou preparação destinada à* ***aplicação em superfícies inanimadas, têxteis, objetos e ambientes, para limpeza e afins*** *com ação antimicrobiana e para desinfestação, para uso em casa e em ambientes coletivos, públicos e/ou privados, incluindo-se* ***produtos para desinfecção de água para consumo humano e águas de piscinas****.*

3.40
dicloro
dicloro-isocianurato de sódio
$C_3N_3O_3Cl_2Na$
produto desinfetante autoestabilizante devido à liberação de cloro e ácido cianúrico

Em função das definições da legislação apresentados anteriormente indico a alteração a seguir.

INDICO, trocar o texto por: “**princípio ativo saneante** capaz de liberar no meio aquoso CRL – Cloro Residual Livre, se apresenta na forma granular”.

3.46
hipoclorito de cálcio
$Ca\ (OCl)_2$
material sólido contendo cloro disponível nas formas granular e tabletes

INDICO, trocar o texto por: “**princípio ativo saneante”**, capaz de liberar no meio aquoso CRL – Cloro Residual Livre, se apresenta na forma granular e tabletes.

3.47
hipoclorito de sódio
cloro líquido
NaOCl
forma líquida de um composto inorgânico de cloro obtido em concentrações de 5 % a 16 % de cloro disponível

INDICO, trocar o texto por: "**princípio ativo saneante"**, capaz de liberar no meio aquoso CRL – Cloro Residual Livre, se apresenta na forma líquida.

3.52
micro-organismo
organismo vivo microscópico

EXEMPLO Bactérias, protozoários, fungos e algas na água.

INDICO, trocar o texto por: "Microrganismos são seres vivos microscópicos, invisíveis a olho nu, como bactérias, vírus, fungos, protozoários e algas microscópicas, encontrados em todos os lugares".

3.71
tricloro
forma de cloro orgânico, mais comumente encontrada na forma de tabletes

INDICO, trocar o texto por: "**princípio ativo saneante"**, capaz de liberar no meio aquoso CRL – Cloro Residual Livre, se apresenta na forma granular ou tabletes.

4 Agentes de contaminação da água

4.1 Bactérias coliformes

Um grupo grande de várias espécies bacterianas inclui bactérias que ocorrem naturalmente no intestino de animais de sangue quente e que apresentam a maior preocupação em águas recreativas. Como os coliformes não proliferam em ambientes aquosos, sua presença em uma piscina é um indicativo de contaminação fecal. Portanto, os coliformes são frequentemente referidos como organismos indicadores. Alguns coliformes, como *E.coli 0157:H7*, podem causar doenças graves, se a água da piscina contaminada for ingerida.

A definição apresentada **está completamente errada**! Confundiu **coliformes totais** e **coliformes fecais.**

INDICO usar: "***Coliformes totais*** *são um grupo amplo de bactérias encontradas no ambiente (solo, plantas) e em fezes, enquanto* ***coliformes fecais*** *(ou termotolerantes)* ***são um subgrupo dos coliformes totais****, especificamente de animais de sangue quente, indicando contaminação fecal recente e maior risco de patógenos, como a E. coli. A principal diferença é que os fecais são mais específicos da presença de dejetos, enquanto os totais podem ser apenas da matéria orgânica geral, mas ambos indicam a necessidade de tratamento da água".*

4.2 Parasitas protozoários

Os parasitas protozoários requerem um hospedeiro vivo para sua reprodução. Dois dos parasitas mais comuns em águas recreativas são *Cryptosporidium* e *Giardia*. Esses organismos são protozoários mais resistentes ao cloro do que a maioria das bactérias. Esses parasitas entram na água da piscina por contaminação fecal.

É necessário a complementação do texto, pois há algum tempo outros protozoários, como as amebas de vida livre se apresentam como contaminantes em águas de piscinas. Podemos citar:
i) "*Acanthamoeba*", um microrganismo unicelular de vida livre, que está presente em diversos locais, como água doce e salgada. A ceratite por Acanthamoeba é uma infecção ocular, pode ser grave e causar danos permanentes à visão.
ii) "*Naegleria Fowleri*" faz parte de um grupo chamado AMEBAS DE VIDA LIVRE, pode ser encontrado no meio ambiente, sobretudo em PISCINAS E LUGARES MOLHADOS, ou áreas com água QUE NÃO SÃO TRATADAS CORRETAMENTE. Conhecida como "COMEDORA DE CÉREBRO". Ela infecta as pessoas quando a água contaminada ENTRA NO CORPO PELO NARIZ!!!
OBS.: Referência que indica as amebas de vida livre como "***pathogens emerging***" - ZHENG, J.; HU, R.; SHI, Y.; HE, Z.; SHU, L. The rising threat of amoebae: a global public health challenge. **Biocontaminant.** v.1. pp.1-16. December 2025.

INDICO, incluir no texto informações sobre a ***Acanthamoeba*** e ***Naegleria Fowleri***.

Tabela 1 – Periodicidade mínima de análises microbiológicas e limites toleráveis associados ao grau de risco

Grau de risco	Enquadramento		Parâmetros e limites toleráveis	Frequência mínima
Piscinas de alto risco	Públicas coletivas banheiras e spas	Onde houver natação de crianças até 4 anos ou hidroterapia, independentemente do resultado das equações ≥ 75	*Pseudomonas Aeruginosa* → <1ufc/100ml (ausência) E.coli / *Enterococcus sp.*[a] → <1 ufc/100ml (ausência) Bactérias *Heterotróficas* → <100 ufc/ml	Mensal
Piscinas de médio risco	Públicas coletivas banheiras e spas	≥ 50 e < 75	*Pseudomonas Aeruginosa* → < 1ufc/100 ml (ausência) E.coli / *Enterococcus sp.* [a]→ <1 ufc/100ml (ausência) Bactérias *Heterotróficas* → <100ufc/ml	Bimestral
Piscinas de baixo risco	Públicas coletivas banheiras e spas	≥ 0 e < 50	*Pseudomonas Aeruginosa* → <1 ufc/100 ml (ausência) E.coli / *Enterococcus sp.* [a] → <1 ufc/100 ml (ausência) Bactérias *Heterotróficas* → <100 ufc/ml	Trimestral

[a] Substituir *E.coli* por *Enterococcus sp.* em piscinas com água de salinidade igual ou superior a 0,5 ‰ (água não doce), mantendo-se o mesmo limite tolerável (<1 Ufc/100ml) (ausência).
NOTA ‰ = Partes por mil, unidade de medida-padrão de salinidade.

5.8 Micro-organismos indicadores

O ensaio de bactérias heterotróficas fornece uma medida da qualidade geral (fecal e não fecal) da água da piscina e indica se os sistemas de filtração e desinfecção estão funcionando satisfatoriamente.

Eu fico **estupefato/espantado** quando encontro no PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, o texto e o **item 5.8 – Microrganismos indicadores** e na **tabela 1 - apresenta parâmetros e limite toleráveis para microrganismos**, ambos apresentam a indicação de "**Bactérias Heterotróficas" (<100 ufc/mL),** como **parâmetro de qualidade** e não citam "**coliformes totais**" como referência de qualidade.

As **bactérias heterotróficas** deixaram de ser parâmetro de qualidade para **água potável**, ou seja, a presença delas e/ou ausência **nada significa de interesse microbiológico de qualidade** para **água potável**, isso já **definido há 5 anos passados**. Na água potável o valor máximo **era** indicado correspondia a **500 UFC/mL** (Portaria MS/ANVISA Consolidação nº 5/**2017**).

Como explicar que <u>bactérias heterotróficas</u> são indicadas como um <u>parâmetro de qualidade</u> para ÁGUAS DE PISCINAS com relação a <u>contaminação fecal e/ou não fecal</u> e como avaliação para <u>eficiência do</u> <u>sistema de filtração e desinfecção</u>??

➔ Esses organismos **<u>NADA SIGNIFICAM</u>** como **referência microbiológica para a ÁGUA POTÁVEL, de <u>contaminação fecal e/ou não fecal</u> e/ou de EFICIÊNCIA do <u>processo de desinfecção</u> e/ou do <u>processo de filtração</u>,** com o agravante de que esses organismos em função de seu tamanho **passam direto no sistema de filtração de águas de piscinas**!

PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017

ANEXO XX

DO CONTROLE E DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SEU PADRÃO DE POTABILIDADE (Origem: PRT MS/GM 2914/2011)

Art. 27. A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo 1 do Anexo XX e demais disposições deste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27)

§ 3º Alterações bruscas ou acima do usual na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas para identificação de irregularidade e providências devem ser adotadas para o restabelecimento da integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede), recomendando-se que não se ultrapasse o limite de 500 UFC/mL. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 28, § 3º)

As **bactérias heterotróficas** deixaram de ser parâmetro de qualidade para **água potável**, há 5 anos! A sua presença **<u>nada significa de interesse microbiológico</u>** para qualidade água potável**. Quais são as referências/pesquisas/publicações científicas,** desvinculadas do interesse comercial, **que indicam para se tornarem referência de qualidade para "ÁGUAS DE PISCINAS"?**

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 07/05/2021 | Edição: 85 | Seção: 1 | Página: 127

Órgão: Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro

PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade

ANEXO 1

TABELA DE PADRÃO BACTERIOLÓGICO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Formas de abastecimento		Parâmetro	VMP(1)
SAI		*Escherichia coli*(2)	Ausência em 100 mL
SAA e SAC	Na saída do tratamento	Coliformes totais(3)	Ausência em 100 mL
	Sistema de distribuição e pontos de consumo	*Escherichia coli*(2)	Ausência em 100 mL

<u>INDICO</u>, **EXCLUIR "bactérias heterotróficas"** e **INCLUIR** no texto **"coliformes totais"**, com a informação de "ausência em 100 mL".
<u>INDICO</u>, **citar a referência bibliográfica** que **<u>originou a tabela</u>** e **<u>também reduzir o tempo de frequência mínima contole da tabela 1 pela metade</u>**, para **15 dias, 30 dias, 45 dias**.
<u>INDICO</u> o controle de ORP de **hora em hora** (**conforme Tabela 3 Projeto de Revisão ABNT NBR 10818**), com **valores superiores a 650 mV**, para garantir que os organismos estão inativados, pois apresenta custo baixo de monitoramento, é uma medida direta por equipamento digital, na água da piscina.

6 Balanceamento da água

6.3 Dureza cálcica

A dureza cálcica da água da piscina deve ser mantida entre o mínimo de 150 ppm e o máximo de 400 ppm, sendo o valor ideal de 180 ppm a 250 ppm, principalmente em piscinas aquecidas e *banheiras e spas*.

A faixa de dureza ideal é de 100 a 200 mg $CaCO_3$/L.

Lembram-se da ***"Acanthamoeba"***, um microrganismo unicelular de vida livre, que está presente em diversos locais, como água doce e salgada. A ceratite por Acanthamoeba é uma infecção ocular, pode ser grave e causar danos permanentes à visão.

Quais são as barreiras para impedir que a ***Acanthamoeba*** possa contaminar um frequentador da estrutura aquática:

i) Por ser um protozoário **o processo de filtração** é efetivo se a turbidez da água após a filtração estiver **menor que 0,5 UNT**.

ii) **O nível de dureza da água**, nos níveis indicados de **100 a 200 ppm**, consegue reduzir **em 9 (nove) vezes a probabilidade** da contaminação pela ***Acanthamoeba.***

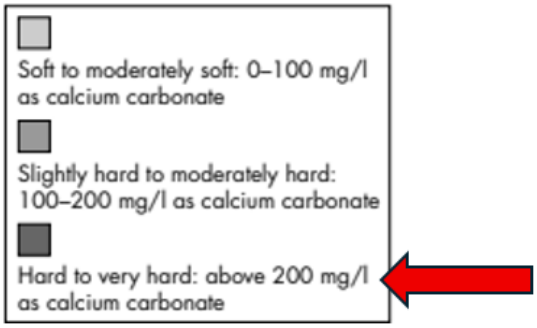
Logo surge a pergunta: **Com base em qual referência/pesquisa científica se consegue definir essa faixa de dureza para reduzir a probabilidade de contaminação em 9 vezes pela *Acanthamoeba*?**

CLINICAL SCIENCE **2002**

Acanthamoeba keratitis in England and Wales: incidence, outcome, and risk factors

C F Radford, D C Minassian, J K G Dart British Journal of Ophthalmology, 2002, v.86. pp.536–542.

9 (NOVE) VEZES MAIS PACIENTES CONTAMINADOS POR ACANTHAMOEBA!!!



Os pesquisadores do Hospital Oftamológico Moorfields analisaram em Londres os novos casos de infecção na Inglaterra e no País de Galles descobriram grandes discrepâncias entre as regiões, com um número mais alto de pacientes, **NOVE VEZES MAIOR**, em áreas com **"ÁGUA DURA', ÁGUA COM SAIS DE CÁLCIO E MAGNÉSIO DISSOLVIDOS (>200 ppm)**, particularmente no sudoeste do país (inclui os condados de Gloucestershire, **BRISTOL**, Wiltshire, Somerset, Dorset, Devon, Cornualha e as Ilhas Scilly, pertencentes à Cornualha).

Existe uma pesquisa, que indica que **20% das piscinas no Brasil** têm a presença da **Acanthamoeba spp**.

Annals of Parasitology 2019, 65(4), 397–402 Copyright© 2019 Polish Parasitological Society
doi: 10.17420/ap6504.226

Isolation and genotyping of *Acanthamoeba* strains from water sources of Kermanshah, Iran

water in pool Park. Prevalence of *Acanthamoeba* spp. in pools swimming of Brazil and Egypt were reported to be 20% and 49%, respectively [34,35]. Also, this

[34] AHMAD, A-H.; BAHGAT, M.; MOHAMMED, A-E.; ASHOUR, A.; HIKAL, W. Acanthamoeba species in swimming pools of Cairo, Egypt. Iranian. **Journal of Parasitology.** v.9. p.194. 2014.
[35] CAUMO, K.; FRASSON, A.; PENS, C.; PANATIERI, L.; FRAZZON, A.; ROTT, M. Potentially pathogenic Acanthamoeba in swimming pools: a survey in the southern Brazilian city of Porto Alegre. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**. v.103. pp.477-485. 2009. https://doi.org/10.1179/136485909X451825

INDICO, que a faixa de dureza ideal seja alterada, para valores de **100 a 200 ppm** (mg $CaCO_3$/L), para reduzir em nove (9) vezes a probabilidade de contaminação pela ***Acanthamoeba***, através de águas das piscinas.

Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos de interesse, sua frequência mínima de monitoramento e faixas aceitáveis de trabalho para tratamento com produtos clorados

Parâmetro	Piscinas Coletivas (obrigatoriamente sistema automatizado)				Piscinas residenciais			
	Tratamento Simples	Tratamento Complementar	Frequência Medição	Faixa ideal	Tratamento Simples	Tratamento Complementar	Frequência Medição	Faixa ideal
pH	7,2 a 7,8	7,2 a 7,8	≥ 3X/dia	7,4 a 7,6	7,2 a 7,8	7,2 a 7,8	2 X semana	7,4 a 7,6
ORP [c] mV	≥ 650	≥ 650	De hora em hora	–	≥ 650	≥ 650	2 X semana	–
Cloro livre ppm	1,0 a 5,0	0,5 a 3,0	≥ 3X/dia	2 a 4	1,0 a 5,0	0,5 a 3,0	2 X semana	2 a 4

Os protozoários, **amebas de vida livre** (***Naegleria Fowleri e Acanthamoeba)*** são atualmente **as referências mundiais** para o processo de desinfecção química, os níveis de CRL indicados são para **não permitir** o crescimento desses organismos.

Por exemplo, o **CT** da ***Naegleria Fowleri*** é **56 mg/L.min (CDC, 2022; JIMÉNEZ, SIFAQUI, REYES-BATTLE, et al., 2022).**

Logo, para inativá-la é necessário em **1 minuto a concentração de 56 mg Cl_2/L** (56 mg CRL/L = 56 ppm CRL).

Como precisamos reduzir a concentração para valores mais adequados com relação a dosagem nas águas de piscinas no seu dia a dia, **indica-se 2,8 mg CRL/L** deixando a piscina fechada por **20 minutos**.

Em função desse nível de CRL, entende-se ser mais coerente, **valores de 3 a 5 mg CRL/L** e a utilização da piscina somente **após 30 minutos**, como margem de segurança, mesmo com uso tratamento suplementar, pois os ditos "tratamento suplementares" **não possuem eficiência de desinfecção** sobre **protozoários como *Giárdia, Cryptosporidium* e amebas de vida livre**.

INDICO, que a faixa de CRL seja de **3 a 5 ppm**, em qualquer situação, **mesmo com a utilização de "tratamento suplementar"** para garantir a inativação das amebas de vida livre, para uma maior segurança aos frequentadores da estrutura aquática.

7 Produtos químicos desinfetantes

b) biguanida: a faixa de operação ideal é de 30 ppm a 50 ppm;

c) guanidina: a faixa de operação ideal é de 30 ppm a 50 ppm;

d) quaternário de amônio: utilizar de acordo com o rótulo da embalagem do produto, conforme indicado pelo fabricante.

Iremos repetir abaixo alguns parágrafos já citados anteriormente.

➔ A primeira preocupação na indicação de um princípio ativo como "saneante", em uma norma técnica, **se vincula a sua toxicidade**, que é função da **Dose Letal 50 (DL50) oral para ratos**, definida pela quantidade de substância necessária, em ingestão única, para causar a morte de 50% (cinquenta por cento) do total de indivíduos expostos experimentalmente pela referida via de administração.

➔ Essa preocupação com a toxicidade é função de que o princípio ativo **VAI MANTER RESIDUAL NO MEIO AQUOSO**, no caso, águas de piscinas, que involuntariamente os frequentadores da estrutura aquática (crianças, jovens, adultos) irão ingerir a água (já apresentado anteriormente).
➔ A Resolução **RDC ANVISA 14/2007** (Inciso - 5. CONSIDERAÇÕES GERAIS, alínea 5.9) a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC nº 693/2022** (Art. 15), a sua sucessora, em vigor, **Resolução ANVISA RDC 774/2023** (Art.15) (BRASIL, 2023), **a Resolução ANVISA RDC 54/2010** (revogada) e na sua sucessora em vigor a **RESOLUÇÃO ANVISA RDC 989/2025** (BRASIL, 2025) (Art. 9 – Risco e Art. 11 – Risco 2), **definem os valores MÍNIMOS da LD50 para princípios ativos saneantes com ação antimicrobiana, líquidos e sólidos**.

Resolução ANVISA RDC 774/2023 (BRASIL, 2023)

Art. 15. OS PRODUTOS SANEANTES com ação antimicrobiana DEVEM APRESENTAR DOSE LETAL 50 POR VIA ORAL *- DL50 oral para ratos brancos machos* ***SUPERIOR A 2.000 mg/Kg (dois mil miligramas por quilogramas) de peso corpóreo para produtos sob a FORMA LÍQUIDA*** *ou* ***superior a 500 mg/Kg (quinhentos miligramas por quilogramas) de peso corpóreo para produtos sob a FORMA SÓLIDA****.*

RESOLUÇÃO ANVISA RDC 989/2025 (BRASIL, 2025)

*Subseção I -**Risco 1***
Art. 9º OS PRODUTOS DE RISCO 1 DEVEM TER DL50 ORAL *para ratos, considerando o produto sem diluição,* ***SUPERIOR A 2000 mg/kg (dois mil miligramas por quilogramas) de peso corporal para produtos líquidos*** *e* ***SUPERIOR A 500 mg/kg (quinhentos miligramas por quilogramas) de peso corporal PARA PRODUTOS SÓLIDOS****, qualquer que seja o seu tipo de venda.*
Subseção II - ***Risco 2***
Art. 11. OS PRODUTOS DE RISCO 2 DEVEM TER DL50 ORAL *para ratos* ***SUPERIOR A 2000 mg/kg*** *(dois mil miligramas por quilogramas) de peso corporal* ***PARA PRODUTOS LÍQUIDOS*** *e* ***SUPERIOR A 500 mg/kg*** *(quinhentos miligramas por quilogramas) de peso corporal* ***PARA PRODUTOS SÓLIDOS****.*

➔ Todas as Resoluções da ANVISA, desde 2007, ou seja, há quase 20 anos passados, definem o mesmo NÍVEL MÍNIMO para a DL50 dos princípios ativos indicados como "saneantes com ação antimicrobiana" para uso em meio aquoso, no caso água de piscina.

➔ Fica muito claro que os "**responsáveis**" pela indicação do princípio ativo "Biguamida, Guanidina e Quaternário de Amônio" no texto do PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, COMO **SANEANTE**, **não levaram em consideração a DL50**, **a determinação legal de legislações dos últimos 20 anos**, na indicação do referido princípio ativo como **SANEANTE com ação antimicrobiana em águas piscinas**.

A importância do **tema com relação a toxicidade (DL50)** se comprova pela **IN ANVISA 394/2025**, que no artigo Art. 4º indica que na avalição e gerenciamento do risco a serem considerados, o **item número I** é a toxicidade das substâncias e suas concentrações no produto e sequer cita o registro na ANVISA como referência.
➔ A identificação de um **PRINCÍPIO ATIVO É PELO NÚMERO DO CAS (Chemical Abstracts Service),** pois nomes comerciais se alteram em função da empresa.

1ª. NÃO CONFORMIDADE EM RELAÇÃO A RESTRIÇÃO DA LEGISLAÇÃO COM RELAÇÃO A TOXIDADE (VALOR MÍNIMO DA DL50) PARA INDICAÇÃO DE UM SANEANTE NO PROCESSO DE DESINFECÇÃO QUÍMICA DO MEIO AQUOSO, NO CASO, ÁGUAS DE PISCINAS.

Sobre o **Quaternário de Amônio** já apresentado as restrições anteriormente.

A seguir, **PHMB** – BIGUAMIDA POLIMÉRICA (CAS 32289-58-0) e **PHMG** - HIDROCLORETO DE POLIHEXAMETILENO GUANIDINA (CAS 27083-27-8)

PHMB – BIGUAMIDA POLIMÉRICA (CAS 32289-58-0)

Estudos publicados pela European Commission - Health and Food Safety, de 2017, indicam que a DL50 da PHMB apresentam valores diferentes, como **1049 mg/Kg (ratos)**, outro estudo indica valores de **549 mg/Kg (macho)** e **501 mg/Kg (femeas)**.

Scientific Committee on Consumer Safety

SCCS

OPINION ON

Polyaminopropyl Biguanide (PHMB)

- Submission III -

The SCCS adopted this final opinion by written procedure on 07 April 2017

Poly(hexamethylene) biguanide hydrochloride (PHMB) (CAS 32289-58-0)

Toxicological Evaluation

Acute toxicity

From two acute oral toxicity studies performed with PHMB in rats, an LD_{50} value of 1049 mg/kg bw was reported in one of the studies and LD_{50} values of 549 mg/kg bw for males and 501 mg/kg bw for females were reported for the other study. Based on these values, PHMB can be considered of moderate acute oral toxicity; classification as Acute Tox 4 H302 (harmful if swallowed) is justified.

74

https://health.ec.europa.eu/system/files/2018-03/sccs_o_204_0.pdf

Reregistration Eligibility Decision (RED) for PHMB

September 30, 2004

Table 1. Summary of Acute Toxicity Data for PHMB

Guideline No.	Study Type	MRID #(s)	Results	Toxicity Category
Acute Toxicity				
870.1100	Acute Oral	00030330	LD_{50} = 2747 mg/kg	III
		44940701	LD_{50} = 1831mg/kg (M) LD_{50} = 1617mg/kg (F)	
		45916505	LD_{50} = 1049mg/kg (F)	

https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P100142G.PDF?Dockey=P100142G.PDF

Em 2023 existe renovação de registro na USEPA (n.1258-1263) para o nome comercial "***Baquacil Swimming Pool Sanitizer and Algistat***", que tem como princípio ativo a PHMB.

MAS, a **SDS** (2010, 2015, 2024) para o **Baquacil,** com o mesmo registro USEPA nº **1258-1263**, a empresa que vende o produto **indica DL50 com valores** de **549 mg/Kg (macho)** e **501 mg/Kg (fêmeas**).

Esses valores correspondem a um produto **duas** (**2) vezes mais tóxico** que o indicado no **registro de 2004** na **USEPA**, também em relação ao documento da **EC -**

European Commission - Health and Food Safety , <u>com o valor para DL50 de 1049 mg/Kg</u> (1049/549 = 1,91 // 1049/501 = 2,09)**.**

Aumentaram a toxicidade do princípio ativo PHMB.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
WASHINGTON, DC 20460

OFFICE OF CHEMICAL SAFETY AND POLLUTION PREVENTION

January 30, 2023

Subject: Notification per PRN 98-10 – Add marketing graphics
Product Name: Baquacil® Swimming Pool Sanitizer and Algistat
EPA Registration Number: 1258-1263
Application Date: 11/18/2023
Action Case Number: 00410108

Baquacil® Swimming Pool Sanitizer and Algistat

ACTIVE INGREDIENT:
Poly(hexamethylenebiguanide) hydrochloride 20%
[INERT][OTHER] INGREDIENTS 80%
TOTAL 100%

https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/ppls/001258-01253-20190703.pdf

ARCH Arch Chemicals, Inc. SAFETY DATA SHEET

PRODUCT NAME: **BAQUACIL Swimming Pool Sanitizer & Algistat**
EPA Registration Number: 1258-1263

SECTION 3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

CAS OR CHEMICAL NAME	CAS #	% RANGE
Water	7732-18-5	80
Poly(hexamethylenebiguanide) hydrochloride	32289-58-0	20

SECTION 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Component Animal Toxicology
Oral LD50 value:
Poly(hexamethylenebiguanide) hydrochloride LD50 = 501 mg/kg Rat female
LD50 = 549 mg/kg Rat male

BAQUACIL Swimming Pool Sanitizer & Algistat
REVISION DATE : 05/27/2015 Page 5 of 11

https://www.pooltown.com/wp-content/uploads/2023/04/baquacil-sanitizer-algistat-msds.pdf

SOLENIS Strong bonds. Trusted solutions.

Page: 1

SAFETY DATA SHEET

Revision Date: 10/17/2022
Print Date: 05/13/2024
SDS Number: R1600145
Version: 1.0

BAQUACIL SWIMMING POOL SANITIZER AND ALGISTAT

206194

Components

Chemical name	CAS-No.	Classification	Concentration (%)
POLY(IMINOCARBONMIDOYLIMINOCARBONIMIDOYLIMINO-1,6-	32289-58-0	Acute Tox. 4; H302 Acute Tox. 2; H330	>= 20 - < 30

2 / 15

SECTION 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Acute toxicity

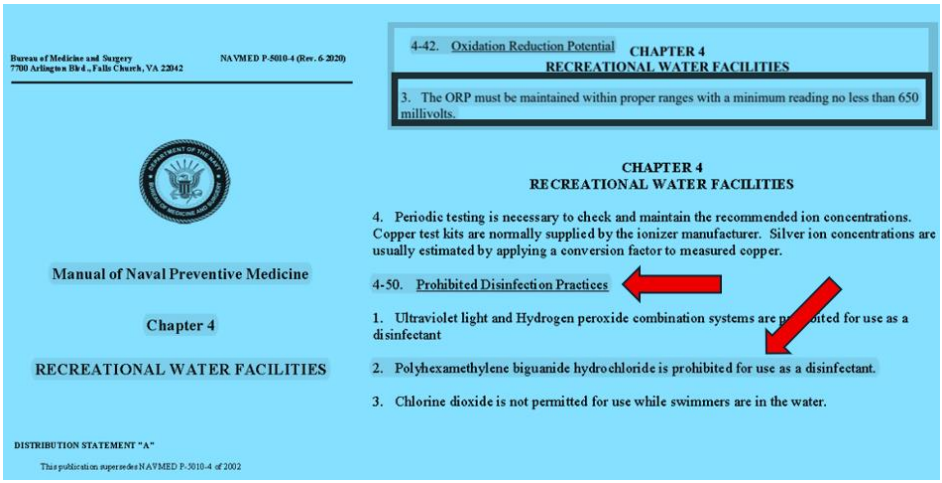
Harmful if inhaled.

<u>Components:</u>

POLY(IMINOCARBONMIDOYLIMINOCARBONIMIDOYLIMINO-1,6-HEXANEDIYL HYDROCHLORIDE:

Acute oral toxicity : LD50 (Rat, female): 501 mg/kg
LD50 (Rat, male): 549 mg/kg

https://nationaldiscountpoolsupplies.com/content/MSDS/BAQ%20SANITIZER%20-%204X.5%20GAL.pdf?srsltid=AfmBOorkfzvW40lxU_2XVFjCYhyR34p0l8Uzfos81Ob3PdkbpcUeP6lz



Bureau of Medicine and Surgery
7700 Arlington Blvd., Falls Church, VA 22042

NAVMED P-5010-4 (Rev. 6-2020)

Manual of Naval Preventive Medicine

Chapter 4

RECREATIONAL WATER FACILITIES

DISTRIBUTION STATEMENT "A"

This publication supersedes NAVMED P-5010-4 of 2002

4-42. Oxidation Reduction Potential

CHAPTER 4
RECREATIONAL WATER FACILITIES

3. The ORP must be maintained within proper ranges with a minimum reading no less than 650 millivolts.

CHAPTER 4
RECREATIONAL WATER FACILITIES

4. Periodic testing is necessary to check and maintain the recommended ion concentrations. Copper test kits are normally supplied by the ionizer manufacturer. Silver ion concentrations are usually estimated by applying a conversion factor to measured copper.

4-50. Prohibited Disinfection Practices

1. Ultraviolet light and Hydrogen peroxide combination systems are prohibited for use as a disinfectant

2. Polyhexamethylene biguanide hydrochloride is prohibited for use as a disinfectant.

3. Chlorine dioxide is not permitted for use while swimmers are in the water.

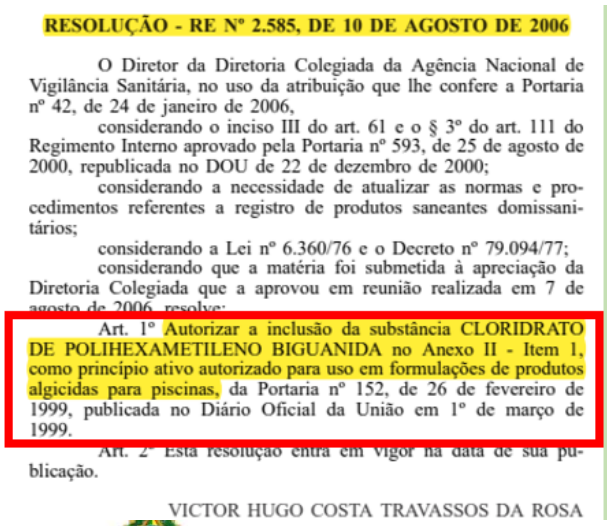
A Marinha Americana em **2020** publica o **Documento de Medicina Preventiva**, no **item 4.50** indica as **práticas <u>proibidas</u> de desinfecção**, **no item 2** indica que, **o uso da PHMB como desinfetante é proibido**.

Essa proibição é função de dois fatores: **i)** o nível toxicidade em função do valor da DL50; **ii)** não consegue alcançar o ORP mínimo de 650 mV.

No PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, cita em **APRESENTAÇÃO**, no **item 3) Este Projeto é baseado na NSF/ANSI/CAN 50:2024**. **MAS,** NÃO existe na referência **NSF/ANSI/CAN 50:2019** e/ou **NSF/ANSI/CAN 50:2024** qualquer indicação e/ou citação da PHMB como desinfetante/saneante para piscinas (SWIMMING POOL), a indicação é somente para spas (***Recommended water quality maintenance for spas***).

O documento da USEPA (United States Environmental Protection Agency) de 3 de julho de 2019 (USEPA, 2019), para o produto comercial Vantocil® IB MICROBIOCIDE, possui como princípio ativo a **PHMB** [Poly (Iminoimidocarbonyliminoimidocarbonyl iminohexamethylene) hydrochloride], indica: "***Not approved for use in California***".

No Brasil, as únicas legislações que aparecem a **PHMB** como princípio ativo para utilização no tratamento de águas de piscinas **determina sua ação como um <u>ALGICIDA</u>**, no ano de **2006** (Resolução RE 2.585/2006) e no ano de **2022** (Resolução RDC 695/2022). **<u>NÃO EXISTE</u>** nenhuma legislação que a indique a sua atuação como "**<u>SANEANTE</u>**" no **<u>MEIO AQUOSO</u>**, no tratamento de águas piscinas.



RESOLUÇÃO - RE Nº 2.585, DE 10 DE AGOSTO DE 2006

O Diretor da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere a Portaria nº 42, de 24 de janeiro de 2006,

considerando o inciso III do art. 61 e o § 3º do art. 111 do Regimento Interno aprovado pela Portaria nº 593, de 25 de agosto de 2000, republicada no DOU de 22 de dezembro de 2000;

considerando a necessidade de atualizar as normas e procedimentos referentes a registro de produtos saneantes domissanitários;

considerando a Lei nº 6.360/76 e o Decreto nº 79.094/77;

considerando que a matéria foi submetida à apreciação da Diretoria Colegiada que a aprovou em reunião realizada em 7 de agosto de 2006, resolve:

Art. 1º Autorizar a inclusão da substância CLORIDRATO DE POLIHEXAMETILENO BIGUANIDA no Anexo II - Item 1, como princípio ativo autorizado para uso em formulações de produtos algicidas para piscinas, da Portaria nº 152, de 26 de fevereiro de 1999, publicada no Diário Oficial da União em 1º de março de 1999.

Art. 2º Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

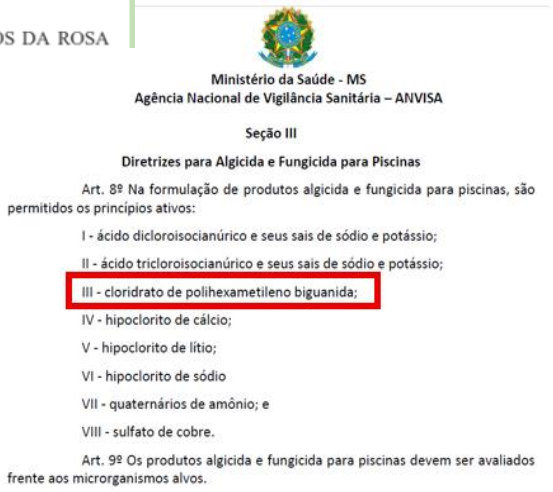
VICTOR HUGO COSTA TRAVASSOS DA ROSA

Ministério da Saúde - MS
Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 695, DE 13 DE MAIO DE 2022

(Publicada no DOU nº 93, de 18 de maio de 2022)

Dispõe sobre os requisitos para o registro de produto saneante destinado à desinfecção de hortifrutícolas e para produtos algicida e fungicida para piscinas.



Ministério da Saúde - MS
Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA

Seção III

Diretrizes para Algicida e Fungicida para Piscinas

Art. 8º Na formulação de produtos algicida e fungicida para piscinas, são permitidos os princípios ativos:

I - ácido dicloroisocianúrico e seus sais de sódio e potássio;

II - ácido tricloroisocianúrico e seus sais de sódio e potássio;

III - cloridrato de polihexametileno biguanida;

IV - hipoclorito de cálcio;

V - hipoclorito de lítio;

VI - hipoclorito de sódio

VII - quaternários de amônio; e

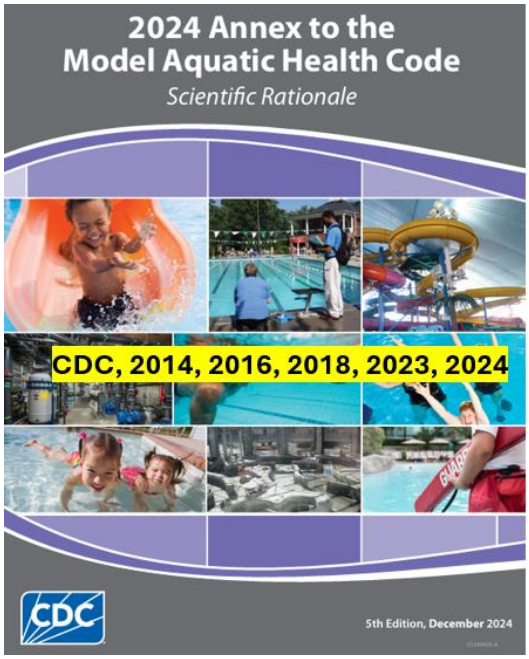
VIII - sulfato de cobre.

Art. 9º Os produtos algicida e fungicida para piscinas devem ser avaliados frente aos microrganismos alvos.

A referência bibliográfica mais respeitada na área de tratamento de águas de piscinas é "**Annex to the Model Aquatic Health Code - SCIENTIFIC RATIONALE",** de responsabilidade do ***CDC -*** *Centers for Disease Control and Prevention / Department of Health and Human Services / U.S. Department of Housing and Urban Development*.

Em todas as suas edições afirma: "*Devido ao seu uso limitado em instalações aquáticas públicas,* ***EXISTEM POUCOS ESTUDOS INDEPENDENTES SOBRE A EFICÁCIA DO PHMB EM ÁGUAS RECREATIVAS****. Estudos relatam que a taxa de eliminação de bactérias* ***é mais lenta do que a do cloro*** *em condições de laboratório.* ***NÃO EXISTEM ESTUDOS PUBLICADOS CONHECIDOS*** *sobre* ***a eficácia do PHMB*** *contra agentes infecciosos não bacterianos presentes em piscinas e spas (por exemplo,* ***norovírus, hepatite A, Giardia sp., Cryptosporidium spp.****) em condições reais de uso."*

2024 Annex to the Model Aquatic Health Code, 5RD Edition // SCIENTIFIC RATIONALE // Posted on December de 2024.
CDC - Centers for Disease Control and Prevention / Department of Health and Human Services / U.S. Department of Housing and Urban Development
https://www.cdc.gov/model-aquatic-health-code/media/pdfs/2024/11/5th-Ed-MAHC-Annex-508.pdf



TODAS AS EDIÇÕES do "**Model Aquatic Health Code",** desde 2014, há 12 anos trazem no seu bojo as mesmas informações sobre PHMB.

2024 MAHC ANNEX 5.0 Aquatic Facility Operation and Maintenance 159

Visto que os ***SISTEMAS DE DESINFECÇÃO SECUNDÁRIOS REQUEREM O USO DE UM HALOGÊNIO COMO O DESINFETANTE PRIMÁRIO****, o uso* ***de PHMB****, mesmo com um* ***sistema secundário, é problemático****. PHMB NÃO É compatível com CLORO ou bromo.* ***PISCINAS COM PHMB TÊM UM SÉRIO DILEMA DE TRATAMENTO PARA O CONTROLE DE CRYPTOSPORIDIUM APÓS UMA SUSPEITA DE SURTO OU ATÉ MESMO UM ACIDENTE FECAL DIARREICO.*** *A adição de 3 ppm (mg/L) de CLORO a uma PISCINA tratada com PHMB* ***adequadamente mantida resulta na precipitação do PHMB como uma massa pegajosa nas superfícies da PISCINA e no filtro****. A remoção do material precipitado pode ser trabalhosa. (grifo nosso)*

https://www.cdc.gov/model-aquatic-health-code/media/pdfs/2024/11/5th-Ed-MAHC-Code-508.pdf

Devido ao seu uso limitado em instalações aquáticas públicas, ***EXISTEM POUCOS ESTUDOS INDEPENDENTES SOBRE A EFICÁCIA DO PHMB EM ÁGUAS RECREATIVAS****. Estudos relatam que a taxa de eliminação de bactérias é mais lenta do que a do cloro em condições de laboratório.*

NÃO EXISTEM ESTUDOS PUBLICADOS CONHECIDOS *sobre a eficácia do PHMB contra agentes infecciosos não bacterianos presentes em piscinas e spas (por exemplo, norovírus, hepatite A, Giardia sp., Cryptosporidium spp.) em condições reais de uso.*

A **Resolução RDC ANVISA 14/2007** (ANEXO V - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC 693/2022** (ANEXO. Tabela de microrganismos para avaliação da Atividade Antimicrobiana), a sua sucessora, em vigor, **Resolução ANVISA RDC 774/2023** (ANEXO II - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) (BRASIL, 2023), determina no **item 3.4.5** - Desinfetante para piscinas com atividade antimicrobiana, tem de comprovar **eficiência antimicrobiana** frente aos **organismos** ***Enterococcus faecium*** **e** ***Escherichia coli*****.**

NÃO EXISTE qualquer publicação e/ou referência bibliográfica, desvinculada do interesse comercial, que comprove a **EFICIÊNCIA da atividade antimicrobiana da PHMB** no **meio AQUOSO**, como determinado por legislação há quase 20 anos, **frente aos organismos de referência, *Enterococcus faecium* e *Escherichia coli*.**

INDICO, a **COMPLETA EXCLUSÃO** do princípio ativo **PHMB** da indicação como **SANEANTE** no **MEIO AQUOSO**, dos itens **7.3 Tratamentos com produtos não clorados**, **Tabela 5 - Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual** (citar referência bibliográfica da tabela), **Tabela 6 – Compatibilidade de Tratamentos,** em função de **não respeitar o limite mínimo de toxicidade (DL50) indicada em legislações do MS/ANVISA há 20 anos**, também pela comprovação por publicações científicas desde 2014, **há 12 anos**, sobre os riscos da sua utilização a saúde, **em função da falta de informação de publicações científicas sobre sua eficiência e da falta de eficiência frente aos organismos preconizados na legislação, há quase 20 anos**.
INDICO, sua citação como **ALGICIDA** de acordo com a Resolução ANVISA RDC 695/2022.

Como complemento de informação sobre a PHMB e os detentores da Patente.

UNHOCH, M. J.; LEE, P. S. K.; CHASIN, D. G. **Biocidal Compositions Comprising Polyhexamethylene Biguanide and EDTA, and Methods for Treating Commercial and Recreational Water**. U.S. Patent Nº. 5.449.658. 1995

Curiosamente as publicações disponíveis que **afirmaram a eficiência da PHMB**, **TODAS ERAM DE AUTORIA dos detentores da Patente** (UNHOCH e LEE), outra coincidência, **NÃO EXISTE publicações em periódico científico**, desvinculados do interesse comercial, as publicações de eficiência **foram somente em revistas comerciais**:

UNHOCH, M. J.; ROY, D. V. Effect of Recreational Water Sanitizers on Swimwear: Comparative Effect of Polyhexamethylene Biguanide and Chlorinated Pool Water on Swimwear. **J. Swimming Pool and Spa Industry**. n.1. pp.33–38. 1996.

UNHOCH, M. J.; ROY, J. D. V.; **LEE**, P. S. K. Stability of Swimming Pool/Spa Sanitizers: Comparative Chemical Stability of Polyhexamethylene Biguanide and Hypochlorous Acid. **Journal Swimming Pool and Spa Industry**. n.2. pp.18–25. 1996.

UNHOCH, M. J.; ROY, R. D. The Use of PHMB as a Swimming Pool and Spa Sanitizer. In: Proceedings of the 3rd Annual Water Chemistry Technical Seminar. Los Angeles. **Journal Swimming Pool and Spa Industry**. December 12, 1997.

UNHOCH, M. J.; VORE, R. D. **Recreational water treatment biocides**, 5.3. pp.141-156. In: PAULUS, W. Directory of Microbicides for the Protection of Materials - A HANDBOOK. New York: Springer. 787p. 2005

Outra informação importante da **patente**, o produto comercial **original** apresenta na constituição o **EDTA** (Ácido Etilenodiamino Tetra-acético), **é um agente quelante** que se liga a íons metálicos (como cálcio, magnésio, ferro).

O motivo é simples, a biguamida (PHMB) **é inativada por precipitação por sais minerais**, inclusive por aqueles que **compõe a dureza da água** (ANDRADE, MACEDO, 1996). Os produtos vendidos no mercado de piscina, como **SANEANTE** para o meio aquoso, **não apresentam** a indicação que na sua constituição faça parte o EDTA.

ANDRADE, N. J.; MACEDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela Ltda. 182p. 1996.

"Water hardness (i.e., high concentration of divalent cations) reduces the rate of kill of certain disinfectants because divalent cations (e.g., magnesium, calcium) in the hard water interact with the disinfectant to form insoluble precipitates [13, 421]." (pág.35)

Last update: June 2024 35 of 163

RUTALA, W. A.; Weber, D. J.; et al. **Factors Affecting the Efficacy of Disinfection and Sterilization from the Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008)**. Washington, D.C.: CDC - U.S. Centers for Disease Control and Prevention /Health Care Providers. 163p. June 2024.

https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/disinfection-sterilization/efficacy-factors.html#:~:text=Water%20hardness%20(i.e.%2C%20high%20concentration,form%20insoluble%20precipitates%2013%2C%20421.

PHMG - HIDROCLORETO DE POLIHEXAMETILENO GUANIDINA CAS (27083-27-8)

A **Cloridrato de polihexametileno guanidina** (PHMG) apresenta DL50 estimada em **600 mg/kg**, ressalta-se ainda, que os estudos mostraram que a **dose letal mediana (DL50) de 600 mg/kg foi acompanhada por sinais de neurotoxicidade** (ASIEDU-GYEKYE, MAHMOOD, AWORTWE, NYARKO, 2014).

A Preliminary Safety Evaluation of Polyhexamethylene Guanidine Hydrochloride

International Journal of Toxicology
2014, Vol. 33(6) 523-531
© The Author(s) 2014
Reprints and permission:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1091581814553036
ijt.sagepub.com
SAGE

ASIEDU-GYEKYE, I. J.; MAHMOOD, S. A.; AWORTWE, C.; NYARKO, A. K. A Preliminary Safety Evaluation of Polyhexamethylene Guanidine Hydrochloride. **International Journal of Toxicology.** v.33. n.6. pp.523-531. 2014.

Abstract

Polyhexamethylene guanidine hydrochloride (PHMGH) is used worldwide as an antimicrobial agent with broad spectra of activity and also for treating pool water. This non-GLP preliminary study aims at investigating in a subchronic toxicity study possible effects at supra-optimal doses of this biocide. Both acute and subchronic toxicity studies were conducted. LD_{50} for PHMGH was estimated to be 600 mg/kg (ie LC_{50} 2 ml of 7.5% solution) when administered as a single dose by gavage via a stomach tube in accordance with the expected route of administration. The acute studies showed that the median lethal dose (LD_{50}) of 600 mg/kg was accompanied by signs of neurotoxicity.

Veja a seguir a tradução do texto referente a publicação.

Main article: South Korean humidifier disinfectant case

The pulmonary toxicity of PHMG was discovered due to an outbreak of lung diseases in South Korea, detected in children between 2006 and 2011, and in adults in the spring of 2011; the mortality rate in children was 58%, while among adults, 53% died or required lung transplantation.[4] Korean government officially recognized 1,814 dead and 7,837 injured victims,[8] however, according to Korea national apparatus, Social Disasters Commission, including unreported cases, estimated 20,366 deaths, 950,000 health damages, and 8,940,000 exposures occurred between 1994 and 2011 due to PHMG.[9] Autopsies and epidemiological work, followed up by animal studies, led the South Korean CDC to identify PHMG used in humidifiers as the cause.[4][5] It was banned in 2011, and new cases ceased occurring.[4][5]

https://en.wikipedia.org/wiki/Polyhexamethylene_guanidine#cite_note-9

Com o agravante, que a toxicidade pulmonar do PHMG *foi descoberta devido a um surto de doenças pulmonares na Coreia do Sul, detectado em crianças entre 2006 e 2011, e em adultos na primavera de 2011****; a taxa de mortalidade em crianças foi de 58%****, enquanto entre os adultos,* ***53% morreram ou necessitaram de transplante de pulmão****.[4] O governo coreano reconheceu oficialmente* ***1.814 mortos*** *e* ***7.837 feridos****,[9] no entanto, de acordo com o aparato nacional da Coreia, a Comissão de Desastres Sociais, incluindo casos não relatados,* ***estimou 20.366 mortes, 950.000 danos à saúde e 8.940.000 exposições ocorreram entre 1994 e 2011 devido ao PHMG.****[10] Autópsias e trabalho epidemiológico, seguidos por estudos em animais, levaram o CDC sul-coreano a identificar o PHMG usado em umidificadores como a causa.****[4][5]* ***Foi proibido em 2011 e novos casos deixaram de ocorrer.****[4][5]* ***(grifo nosso)***

4) *CUMMINGS, K. J.; KREISS, K. Occupational and environmental bronchiolar disorders.* ***Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine****. v.36. n.3. pp.366–78.* ***2015****. doi:10.1055/s-0035-1549452*
(5) *LACHENMEIER, D. W. Chapter 24 – Antiseptic Drugs and Disinfectants.* ***Side Effects of Drugs Annual****. v.37. pp.273–279.* ***2015****. doi:10.1016/bs.seda.2015.06.005*
(9) *HEALTHRELIEF.* ***Statistics.*** *2025.2. 28. Disponível em: <https://www.healthrelief.or.kr/home/content/stats01/view.do>. Acesso em 17 de março* ***2025.***
(10) *JIEUN, B.; HEE-SUNG, K.; PARK, M. An Estimation of Population at Risk of Exposure to Humidifier Disinfectant and Associated Health Effects.* ***Journal of Environmental Health Sciences.*** *v.46. n.4. pp.457–469.* ***2020****.*

VEJA A SEGUIR TRADUÇÃO DE PARTE DO ABSTRACT DE REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA, 2024.

Review
Sciences of Pharmacy

Toxicity and Safety Analysis of Polyhexamethylene Guanidine: A Comprehensive Systematic Review

Ivan Ivanov, Daria Kirillova, Kenes Erimbetov, Denis Shatalov

Received: 14 July 2024
Revised: 17 August 2024
Accepted: 31 August 2024
Published: 09 September 2024

Abstract: Polyhexamethylene guanidine (PHMG) is a commonly used disinfectant, but safety concerns have arisen due to poisoning cases. This systematic review assesses the toxicity and safety of PHMG by inhalation, oral administration, skin contact, and ocular contact to determine its potential medical applications and acceptable concentration limits. Searches in PubMed, ScienceDirect, CENTRAL, and CyberLeninka up to January 2024 identified 11 in vitro studies with human cell lines, 28 animal studies, and 10 articles involving patients and healthy volunteers. The review found that inhalation of PHMG leads to pulmonary fibrosis and malignant neoplasms, making aerosol forms unacceptable. PHMG can also affect liver function and have adverse effects on the heart, kidneys, and hematopoietic system. For dermal use, PHMG appears

IVANOV, I.; KIRILLOVA, D.; ERIMBETOV, K.; SHATALOV, D. Toxicity and Safety Analysis of Polyhexamethylene Guanidine: A Comprehensive Systematic Review. **Sciences of Pharmacy**. v.3. i.3. pp.153-166. **2024**. https://doi.org/10.58920/sciphar0303263.

A polihexametilenoguanidina (PHMG) é um desinfetante comumente usado, mas surgiram preocupações com a segurança devido a casos de intoxicação. Esta revisão sistemática avalia a toxicidade e a segurança da PHMG por ***inalação, administração oral, contato com a pele e contato ocular*** *para determinar suas potenciais aplicações médicas e limites de concentração aceitáveis. As buscas no PubMed, ScienceDirect, CENTRAL e CyberLeninka até janeiro de 2024 identificaram 11 estudos in vitro com linhagens de células humanas, 28 estudos com animais e 10 artigos envolvendo pacientes e voluntários saudáveis. A revisão constatou que a* ***inalação de PHMG leva à fibrose pulmonar e neoplasias malignas,*** *tornando as formas em aerossol inaceitáveis.* ***A PHMG também pode afetar a função hepática e ter efeitos adversos no coração, rins e sistema hematopoiético... (grifo nosso)***

A QUESTÃO CENTRAL:

Como explicar que a **PHMG**, com todas **<u>as questões de toxicidade</u>** apresentadas por publicações em periódicos científicos desvinculados do interesse comercial, **desde 2015**, ou seja, **há 11 anos passados**, é ainda INDICADA em um **Projeto de Norma Técnica da ABNT** como um **SANEANTE** para o meio aquoso (em concentrações de 30 a 50 ppm) que vai deixar residual na água da piscina, que, crianças irão **ingerir involuntariamente e/ou voluntariamente**?

Além das legislações pertinentes, a importância do **tema com relação a toxicidade (DL50)** se comprova pela **IN ANVISA 394/2025**, que no artigo Art. 4º indica que na avalição e gerenciamento do risco a serem considerados, o item número I é a toxicidade das substâncias e suas concentrações no produto e sequer cita o registro na ANVISA como referência.

OBS.: O composto **<u>Cloridrato de polihexametileno guanidina</u>** (PHMG) CAS 27083-27-8, também conhecido como **Polyhexanide, Polyhexamethylene biguanide, Polihexanide, Polyaminopropyl biguanide, <u>NÃO FOI ENCONTRADO O REGISTRO NA USEPA com aplicação para tratamento de ÁGUAS DE PISCINAS.</u>**

Como **EXIGIDO** pela legislação há quase 20 anos [**Resolução ANVISA RDC 14/2007**, a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC nº 693/2022,** sua sucessora **Resolução ANVISA RDC 774/2023** (BRASIL, 2023)], seu <u>Art. 6º, ressalta que, somente **SÃO PERMITIDOS COMO PRINCÍPIOS ATIVOS DE PRODUTOS SANEANTES com ação antimicrobiana**, SUBSTÂNCIAS **COMPROVADAMENTE ACEITAS** pela **ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY** - USEPA, **FOOD AND DRUG ADMINISTRATION** - FDA OU COMUNIDADE EUROPEIA</u>.

NÃO EXISTE legislação do **MS/ANVISA** vinculada a **<u>PHMG</u>** como princípio ativo para utilização no tratamento de águas de piscinas que a indique para atuar como **"<u>SANEANTE</u>"** no **<u>MEIO AQUOSO</u>**, no tratamento de águas piscinas.

OBS.: A exposição ao princípio ativo segundo indicações do rótulo do produto comercial VENDIDO para águas de piscinas no Brasil, é de **75 mL/m³**, existe no produto comercial **18,1% de matéria ativa**. A densidade da Guanidina segundo WALCZAK, RICHERT, BURKOWSKA-BUT(2014) é d = 1,24 g/cm³, o que implica em adicionar no meio aquoso (água da piscina) **16,83 g PHMG/1.000 L = 16,83 g PHMG/m³,** em função do rótulo disponível no site da ANVISA (*https://consultas.anvisa.gov.br/#/saneantes/produtos/25351462119201113/*). Indico comparar a dosagem indicada na pesquisa de KIM, YOON (2024), o produto que foi considerado como o agente causador da maioria das doenças, utilizou em diluições normais **6,5 ppm em solução**, ou seja, **6,5 g PHMG/m³**.

A **Resolução RDC ANVISA 14/2007** (ANEXO V - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC nº 693/2022** (ANEXO. Tabela de microrganismos para avaliação da Atividade Antimicrobiana), a sua sucessora, em vigor, Resolução **ANVISA RDC 774/2023** (ANEXO II - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) (BRASIL, 2023), determina no item 3.4.5 - Desinfetante para piscinas com atividade antimicrobiana, tem de comprovar **eficiência antimicrobiana** frente aos **organismos *Enterococcus faecium* e *Escherichia coli*.**

Não existe qualquer publicação ou referência bibliográfica, desvinculada do interesse comercial, que **comprove** a **eficiência de atividade antimicrobiana da PHMG**, como determinado por legislação há quase 20 anos, **frente aos organismos de referência, *Enterococcus faecium* e *Escherichia coli*.**

Logo, **INDICO**, a COMPLETA **EXCLUSÃO** do **princípio ativo PHMG** da indicação como **SANEANTE** dos itens **7.3 Tratamentos com produtos não clorados**, **Tabela 5 - Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual** (citar referência bibliográfica da tabela), **Tabela 6 – Compatibilidade de Tratamentos,** em função de **não respeitar o limite mínimo de toxicidade indicada em legislações há 20 anos**, o **não registro junto a USEPA e FDA para uso no tratamento de águas de piscinas**, também exigido por legislação há 20 anos e também pela comprovação por publicações científicas desde 2015, há 10 anos, sobre os riscos da sua utilização pelos efeitos deletérios a saúde dos expostos.

No PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, cita em **APRESENTAÇÃO**, no **item 3) Este Projeto é baseado na NSF/ANSI/CAN 50:2024**. **MAS, NÃO** existe na referência **NSF/ANSI/CAN 50:2019** e/ou **NSF/ANSI/CAN 50:2024** qualquer indicação e/ou citação da **PHMG** como desinfetante/saneante para piscinas (**Swimming Pool**) e/ou ***spas***.

IONIZADORES DE COBRE/PRATA

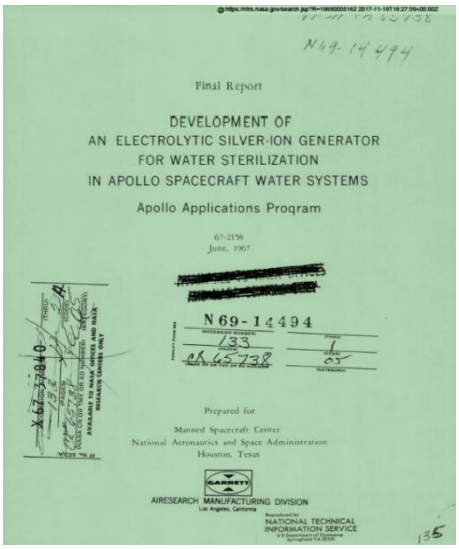
Tabela 5 – Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual

Produto	Oxidante	Desinfetante	Desinfetante residual
Cloro	X	X	X
Bromo	X	X	X
Biguanida		X	X
Guanidina		X	X
Quaternário		X	X
Ionizador (contendo prata) [a]		X	X

Foi a NASA que primeiro projetou um sistema de ionização para seus voos da Apollo. O Johnson Space Center desenvolveu um gerador eletrolítico de íons de prata pesando apenas 0,255 Kg (255 g) (NASA, 1968).

O sistema foi criado para **MANTER A QUALIDADE DA ÁGUA POTÁVEL (PRÉ-TRATADA)** que era enviada nas viagens ao espaço para ingestão pelos astronautas!!

É importante, ressaltar novamente, que, a água utilizada pela NASA para viagens espaciais era uma água **com características potáveis**, ou seja, já havia sido tratada primariamente e que o processo de ionização com íons prata era **uma complementação** do tratamento inicial, situação **COMPLETAMENTE diferente da água de uma piscina** que no dia a dia recebe muita matéria orgânica dos corpos dos seus usuários, **como restos de fezes, urina, suor, menstruação, fluídos corporais, resíduos de mucosas, de cosméticos/fármacos, ETC**.....


N69-14494

Final Report

DEVELOPMENT OF
AN ELECTROLYTIC SILVER-ION GENERATOR
FOR WATER STERILIZATION
IN APOLLO SPACECRAFT WATER SYSTEMS

Apollo Applications Program

67-2158
June, 1967

[redacted]

N69-14494

Prepared for
Manned Spacecraft Center
National Aeronautics and Space Administration
Houston, Texas

AIRESEARCH MANUFACTURING DIVISION
Los Angeles, California

NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE

A imagem ao lado é da capa do documento oficial NASA que relata o desenvolvimento do sistema de geração de íons prata (Ag^{+1}).

Em **Sumário e Conclusões**, existe a Tabela 2, abaixo, cujo título é: ***"Percentual de eliminação de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas em água destilada com prata"***.

Os **íons Ag^{+1}** atuam somente **se as bactérias estiverem em "ÁGUA DESTILADA"**, ou seja, o teste é válido se organismos estiverem **em água destilada**, situação completamente diferente da água de uma piscina.

Outra informação da **Tabela 2** mostra que, para os íons prata serem efetivos o **pH da água deve ser 5,6** e com tempo mínimo de contato sendo de 3 horas.

Logicamente, **o pH igual a 5,6** é completamente diferente do pH da água de uma piscina de 7,2 a 7,8. É impossível reduzir o pH da água de uma piscina para 5,6 e depois de expor aos íons Ag^{+1} por horas e depois ajustá-lo para a faixa de 7,2 a 7,8.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Tables II and III show the percent kill obtained with the test organisms using distilled water with and without ionized silver. All tests were run at pH values of 5,7, and 9 except where indicated.

TABLE II

PERCENT KILL OF GRAM POSITIVE AND GRAM NEGATIVE BACTERIA IN DISTILLED WATER AND DISTILLED WATER WITH SILVER

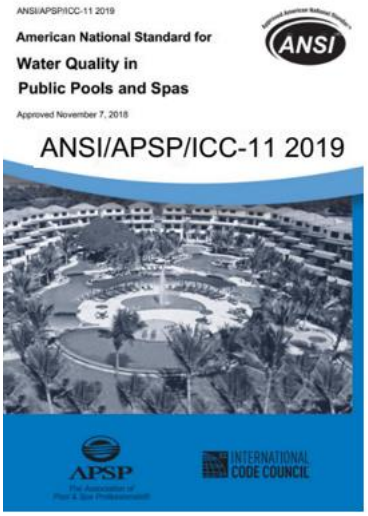
Organism	Total Test Time (hr)	Percent Kill					
		Control			Ag (50 ppb)		
		pH			pH		
		5	7	9	5	7	9
Gram Positive							
Staphylococcus albus	4	94.26	84.29	47.1	97.0	>96.0	>99.99
Staphylococcus aureus	3	77.5	63.18	23.5[1]	13.8[2]		
Bacillus stearothermophilus	3	99.97	99.94	99.92	99.96	99.92	99.91
Gram Negative							
Alcalilgenes faecalis	3 1/2	95.7	98.8	99.64	99.995	99.997	>99.9999
Escherichia coli	3	0.00	37.0	73.3[1]	>99.999[2]		

[1] The solutions at pH 9.0 were unbuffered and became acid within 3 hours.

[2] pH 5.6

AIRESEARCH MANUFACTURING DIVISION
Los Angeles, California

67-2158
Page A-5



A6.2 - Metal-based systems
Metals ions are used to inhibit bacteria and algae growth in swimming pool and spa water. Several methods of application are used including, but not limited to, electronic ionization, flow-through systems, and liquid products. Metal ions introduced by these systems can include copper, silver, and zinc.

*Os íons metálicos **SÃO USADOS PARA INIBIR O CRESCIMENTO DE BACTÉRIAS E ALGAS EM PISCINAS E SPAS**. Vários métodos de aplicação são usados incluindo, mas não se limitando a, ionização eletrônica, sistemas de fluxo direto e produtos líquidos. Os íons metálicos introduzidos por esses sistemas podem incluir cobre, prata e zinco.*

Afirmação "INIBIR" indica que NÃO ELIMINA o organismo, que ação do metal é BACTERIOSTÁTICA e não bactericida.

Na revisão bibliográfica de **FEWTRELL (2014)**, envolvendo a capacidade de desinfecção dos íons Ag^{+1}:

*A eficácia da prata, especialmente em termos de desinfecção da água potável, **está longe de ser convincente** e, no geral, existem muitos estudos que se concentram apenas em bactérias em geral e na E. coli em particular. Claramente, para que qualquer **produto à base de prata prove seu valor como tratamento de água potável, ele precisa demonstrar eficácia desinfetante contra uma variedade de microrganismos, incluindo vírus**. Qualquer produto que remova **seletivamente as bactérias indicadoras apresenta uma imagem falsa da qualidade da água**.*

Na revisão bibliográfica sobre o sistema de ionização que envolve **"*swimming pool*"**, chama a atenção o nome dos "pesquisadores", tinham claro interesse comercial à época, em vender o sistema de ionização.

Nas 5 (cinco) referências citadas, os autores **são os mesmos**, muda-se apenas a ordem de nomes, em 37 anos passados. É idêntica **a situação** apresentada para a PHMB, **quem deseja vender é quem escreve e publica que o sistema é eficiente.**

LANDEEN, L. K.; **YAHYA**, M. T.; **GERBA**, C. P. Efficacy of copper and silver ions and reduced levels of free chlorine in inactivation of *Legionella pneumophila*. **Applied and Environmental Microbiology**. v.55. n.12. pp.3045-3050. 1989.

LANDEEN, L. K.; **YAHYA**, M. T.; **KUTZ**, S. M. Microbiological evaluation of copper: silver disinfection of units for use in swimming pools. **Water Science *and* Technology**. v.21. n.3. pp.267–270. 1989.

YAHYA, M. T.; **LANDEEN**, L. K.; **KUTZ**, S. M.; **GERBA**, C. P. Swimming pool disinfection: an evaluation of the efficacy of copper/silver ions. **Environmental Health**. v.51. n.5. pp.282-285. 1989.

YAHYA, M. T.; **LANDEEN,** L. K.; MESSINA, M. C.; **KUTZ**, S. M.; SCHULZA, R.; **GERBA**, C. P. Disinfection of bacteria in water systems by using electrolytically generated copper:silver and reduced levels of free chlorine. **Canadian Journal of Microbiology**. n.36. pp.109- 116. 1990.

YAYHA, M.T.; STRAUB, T. M.; **GERBA**, C. P. Inactivation of coliphage MS-2 and poliovirus by copper, silver and chlorine. **Canadian Journal of Microbiology.** v.38. n.5. pp.430-435. 1992.

FEWTRELL, L. **Silver: water disinfection and toxicity**. Aberystwyth: Aberystwyth University / Centre for Research / Geography & Earth Sciences. 53p. 2014.

Todas as publicações mostram que ionizadores Cu/Ag, para serem eficientes na redução da atividade microbiana, torna-se necessário **o preparo inicial do meio aquoso**. Ionizadores somente **ATUAM** se a água **FOR PREVIAMENTE PREPARADA**, se a água utilizada no teste passar **por uma** das condições indicadas a seguir, **conforme as referências bibliográficas**.

1ª. Condição para utilizar ionizadores Cu/Ag – A água que vai ser inoculada com organismos para teste de eficiência de desinfeção com a Ag^{+1} deve ser previamente destilada.

TODOS OS TESTES DA NASA foram realizados com **ÁGUA DESTILADA**, para eficiência com 50 ppb de Ag^{+1}, sendo necessário um **pH de 5,6** (NASA, 1967) com **TEMPO DE CONTATO DE 8 horas** (NASA,1968).

NASA. **Development of an electrolytic silver-ion generator for water sterilization in apollo spacecraft water systems - Final Report. 67-2158**. Houston/Texas: NASA - National Aeronautics and Space Administration. 133p. June, 1967.
NASA. **Electrolytic Silver Ion Cell Sterilizes Water Supply**. NASA TECH BRIEF. 1p. December 1968. Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19680000511/downloads/19680000511.pdf>. Acesso em 17 de janeiro de 2026.

2ª. Condição para utilizar ionizadores Cu/Ag – A água que vai ser inoculada com organismos para teste de eficiência de desinfeção com a Ag^{+1} deve ser filtrada em sistema de microfiltração (0,2 µm, tamanho de poro).

A utilização de um sitema de microfiltração que retem somente partículas com tamanho maior que 0,2 µm (LANDEEN, YAHYA, KUTZ, GERBA,1989; LANDEEN, YAHYA, GERBA, 1989).

LANDEEN, L. K.; YAHYA, M. T.; KUTZ, S. M.; GERBA, C. P. Microbiological evaluation of copper: silver disinfection of units for use in swimming pools. **Water Science *and* Technology**. v.21. n.3. pp.267–270. 1989.
LANDEEN, L. K.; YAHYA, M. T.; GERBA, C. P. Efficacy of copper and silver ions and reduced levels of free chlorine in inactivation of *Legionella pneumophila*. **Applied and Environmental Microbiology**. v.55. n.12. pp.3045-3050. 1989.

3ª. Condição para utilizar ionizadores Cu/Ag – A água que vai ser inoculada com organismos para teste de eficiência de desinfeção com a Ag^{+1} deve ser AUTOCLAVADA

A água que vai ser exposta aos íons Ag^{+1} dever ser **AUTOCLAVADA** (AUTOCLAVAR = ESTERILIZAR, elimina todos os organismos presentes) (YAHYA, KUTZ, LANDEEN, GERBA, 1989; WHO, 2018).

YAHYA, M. T.; LANDEEN, L. K.; KUTZ, S. M.; GERBA, C. P. Swimming pool disinfection: an evaluation of the efficacy of copper/silver ions. **Environmental Health**. v.51. n.5. pp.282-285. 1989.
WHO. **Silver as a drinking-water disinfectant - Part III**. Geneva/Switzerland: World Health Organization / Sanitation / Hygiene and Health. 105p. 2018

As **condições** para que o sistema de ionização de cobre/prata possa alcançar resultado com eficiência no processo de desinfecção química com certeza inviabilizam **a utilização como SANEANTE em águas de piscinas**. **Não se consegue entender** como um Projeto de revisão de uma norma técnica apresente no seu texto o sistema de ionização de cobre/prata como "saneante para águas de piscinas". Como exemplo, apresento a seguir partes das publicações onde indica no texto a condição que a **água do teste deve ser autoclavada previamente**.

Swimming pool disinfection: An evaluation of the efficacy of copper: Silver ions

M. T. Yayha, S. M. Kutz, L. K. Landeen, C. P. Gerba

Soil, Water and Environmental Science

Abstract

Electrolytically generated copper:silver ions were evaluated as an alternative disinfectant to high levels of chlorination in swimming pools. Pure cultures of Escherichia coli and Streptococcus faecalis were individually tested by inoculating autoclaved well water (containing 460 ug/L copper and 75 ug/L silver) with and without 0.20 mg/L free chlorine. Copper:silver ions in combination with free chlorine reduced bacterial numbers more rapidly than chlorine or copper:silver ions alone. Numbers of S. faecalis also were reduced more in the combined system than in the system containing only free chlorine when exposed for 0.5 min. The addition of copper:silver ions allowed concentrations of free chlorine to be reduced to 0.20 mg/L while still being able to meet guidelines for swimming pool disinfectants.

World Health Organization

© World Health Organization 2018

Silver as a drinking-water disinfectant

Table 1: Summary of ionic silver bacterial disinfection studies by microorganism

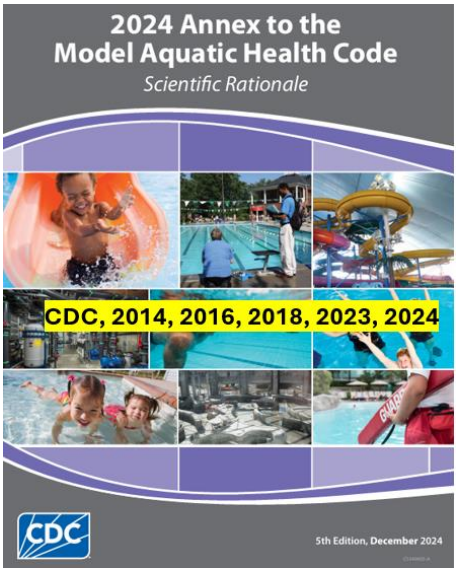
Organism	Silver type	Concentration (µg/L)	Medium and conditions	Initial concentration	Duration	Log $_{10}$ reduction value	Reference
	Ag^+ from electrodes	20	Autoclaved tap water	1.75 x 10^3 cfu/mL	20 min	3	E
E. coli	Ag^+ from electrodes	10	Autoclaved tap water	1.75 x 10^3 cfu/mL	40 min	3	E
	Ag^+ from electrodes	5	Autoclaved tap water	1.75 x 10^3 cfu/mL	50 min	3	E
	Ag^+ from electrodes	2	Autoclaved tap water	1.75 x 10^3 cfu/mL	60 min	3	E

Novamente, a aplicação de qualquer uma das **3 (três) condições inviabilizam a utilização do sistema de ionização cobre/prata como saneante em águas de piscina**. Em resumo, as 3 (três) condições por si só já eliminam a possibilidade **de utilização do sistema como "Saneante de Águas de Piscinas"**, mas, apresento seguir outras referências que comprovam a ineficiência do sistema de ionização de cobre/prata como "**saneante para o meio aquoso**". O ionizador de cobre/prata **não tem nenhuma avaliação no Brasil** do **MS/ANVISA** e/ou de **qualquer órgão público** que comprove a sua eficiência como **saneante**.

2024 Annex to the Model Aquatic Health Code, 5RD Edition // SCIENTIFIC RATIONALE // Posted on December de 2024.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention / Department of Health and Human Services / U.S. Department of Housing and Urban Development

https://www.cdc.gov/model-aquatic-health-code/media/pdfs/2024/11/5th-Ed-MAHC-Annex-508.pdf



Há 12 anos o CDC APRESENTA O MESMO TEXTO!!

TODAS AS EDIÇÕES do "**Model Aquatic Health Code",** desde 2014, há 12 anos trazem no seu bojo as mesmas informações sobre sistema de ionização de cobre/prata, reafirmando a ineficiência.

4.7.3.4.4 Copper / Silver Ion System *95*

"The scientific data available on efficacy of these systems is predominantly for bacterial inactivation and usually includes FAC[172, 173]. There is limited scientific literature that documents the efficacy of these systems on viruses and parasites. Given the importance and frequency of RWIs associated with these other microorganisms (viruses and parasites), it is essential that DISINFECTION chemicals / systems are also effective against such microorganisms as well."

FAC - Free Available Chlorine

RWI - Recreational Water Illness

https://www.cdc.gov/model-aquatic-health-code/media/pdfs/2024/11/5th-Ed-MAHC-Code-508.pdf

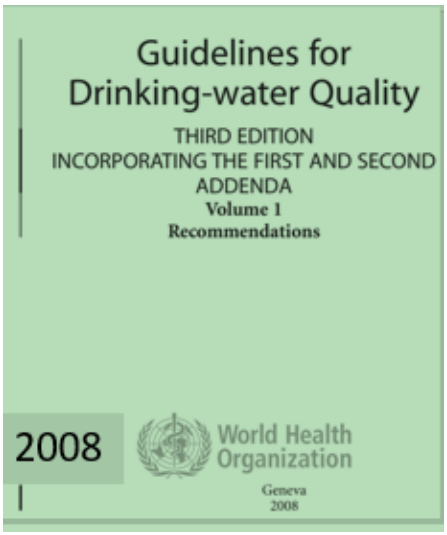
Os dados científicos disponíveis sobre a eficácia desses sistemas referem-se predominantemente à inativação bacteriana e geralmente incluem FAC[172, 173]. **EXISTE LITERATURA CIENTÍFICA LIMITADA QUE DOCUMENTA A EFICÁCIA DESSES SISTEMAS EM VÍRUS E PARASITAS**. Dada a importância e a frequência das RWI associadas a esses outros microrganismos (vírus e parasitas), **é essencial que os produtos químicos/sistemas de DESINFECÇÃO também sejam eficazes contra esses microrganismos**.

A OMS (Organização Mundial da Saúde) (WHO – World Health Organization) publicou 3 (três) documentos onde aparece citações sobre a eficiência da desinfecção pelo uso da prata (Silver) (Ag^{+1}) para o meio aquoso, nesse caso para a água potável, em 2008, 2018, 2021.

Nota-se que nos 3 (três) a desinfecção do meio aquoso pela prata (Ag^{+1}) **é ineficiente e não indicada**. Como explicar, que o sistema de ionização de cobre/prata será eficiente em uma água muito mais contaminada que é a água da piscina?

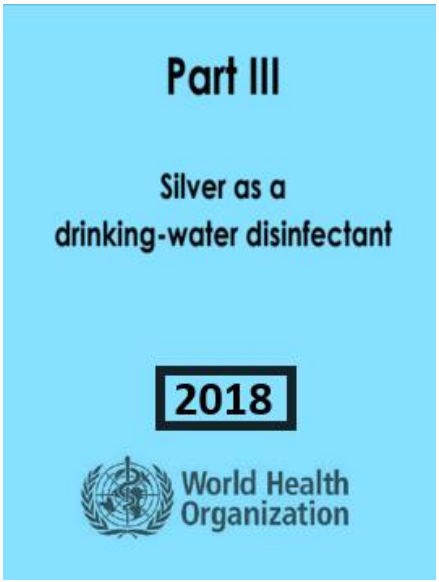
Repito, **é inexplicável e não se consegue entender** como um Projeto de alteração de uma **Norma Técnica** ainda apresente no seu texto o sistema de ionização de cobre/prata como "**SANEANTE PARA ÁGUAS DE PISCINAS**", vou repetir, "**COMO SANEANTE PARA ÁGUAS DE PISCINAS**".

Veja a seguir as publicações da OMS (WHO) sobre a eficiência como SANEANTE no meio aquoso dos íons Ag^{+1}.



widely used for disinfection of drinking-water by travellers. Silver is sometimes promoted as a disinfectant, but its efficacy is uncertain, and it requires lengthy contact periods. It is not recommended for treating contaminated drinking-water. Following

A prata é por vezes promovida como desinfetante, mas a sua eficácia é incerta e requer longos períodos de contacto. ***Não é recomendado para tratar água potável contaminada***.



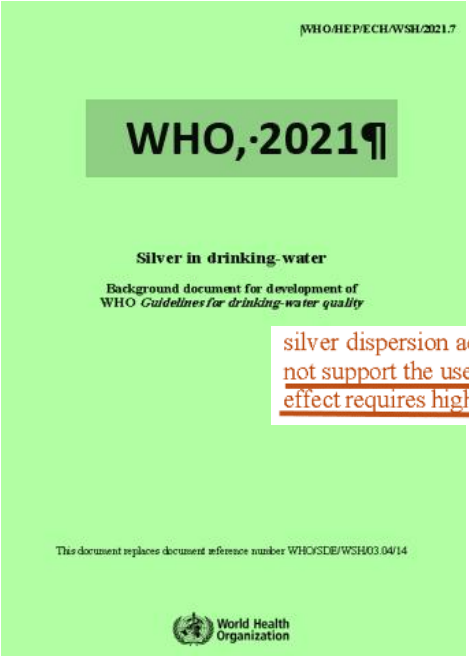
Silver as a drinking-water disinfectant

6. Conclusions

In summary, the current evidence is sufficient to indicate that:

- Silver has not demonstrated significant capability to be considered a candidate for primary disinfection of drinking water.
  - There are insufficient data to document that it acts against a broad spectrum of pathogenic organisms. Performance efficacy has been adequately documented only for some bacteria and not for viruses and protozoan parasites. The impact of water chemistry is often neglected in efficacy studies, and further, long contact times are generally required.

Em resumo, a evidência atual é suficiente para indicar que:
PRATA NÃO DEMONSTROU CAPACIDADE SIGNIFICATIVA PARA SER CONSIDERADA UMA CANDIDATA A DESINFECÇÃO PRIMÁRIA DE ÁGUA POTÁVEL. NÃO HÁ DADOS SUFICIENTES PARA DOCUMENTAR QUE ATUA CONTRA UM AMPLO ESPECTRO DE ORGANISMOS PATOGÊNICOS*. A eficácia do desempenho* ***foi adequadamente documentada APENAS*** *para* ***ALGUMAS BACTÉRIAS*** *e* ***NÃO PARA VÍRUS E PARASITAS PROTOZOÁRIOS****. O impacto da química da água é frequentemente negligenciada em estudos de eficácia e, além disso,* ***LONGOS TEMPOS de contato são geralmente necessário.***



In most studies, it was not clear whether silver was bactericidal or merely bacteriostatic. The evidence is particularly limited for inactivation of protozoa and viruses, although some additional studies have been identified since the publication of the WHO (2018) report. These more recent studies show limited inactivation of protozoa and viruses at long contact times.

Na maioria dos estudos, não ficou claro se a prata era bactericida ou meramente bacteriostática*. A* ***evidência é particularmente limitada*** *para a inativação de protozoários e vírus. Esses* ***estudos mais recentes mostram inativação limitada de protozoários e vírus*** *em longos tempos de contato.*

silver dispersion added to water, and the other was a silver-treated ceramic filter. WHO does not support the use of silver as a drinking-water disinfectant. Its efficacy is uncertain, and any effect requires high concentrations and lengthy contact periods (WHO, 2018). The use of silver

A OMS NÃO APÓIA O USO DE PRATA COMO DESINFETANTE DE ÁGUA POTÁVEL. SUA EFICÁCIA É INCERTA E QUALQUER EFEITO REQUER ALTAS CONCENTRAÇÕES E LONGOS PERÍODOS DE CONTATO [WHO, (2018) apud WHO, 2021)]....

Apesar da indicação da publicação da OMS (WHO, 2021) sobre a necessidade **de altas concentrações e longos períodos de contato dos íons Ag^{+1}**, o texto proposto para a PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818 **desconsidera a exigência dos níveis mínimos para a DL50 exigido pelas**

legislações pertinentes e também pela **IN ANVISA 394/2025**, que no artigo Art. 4º indica que na avaliação e gerenciamento do risco a serem considerados, **o item número I é a toxicidade das substâncias e suas concentrações no produto** e sequer cita o registro na ANVISA como referência. Outro fato é que a DL50 da prata, em ratos, foi determinada em 280 mg de prata/kg de peso corporal após administração oral (HADRUP, LAM, 2014), valor muito abaixo da exigência legal.

HADRUP, N.; LAM, H. R. Oral toxicity of silver ions, silver nanoparticles and colloidal silver – A review. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**. v.68. I.1. pp.1-7. February 2014.

A **Resolução RDC ANVISA 14/2007** (ANEXO V - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) a sua sucessora, **Resolução ANVISA RDC nº 693/2022** (ANEXO. Tabela de microrganismos para avaliação da Atividade Antimicrobiana), a sua sucessora, em vigor, Resolução **ANVISA RDC 774/2023** (ANEXO II - Microrganismos para avaliação da atividade antimicrobiana) (BRASIL, 2023), determina no **item 3.4.5** - **Desinfetante para piscinas** com atividade antimicrobiana, tem de comprovar **eficiência antimicrobiana** frente aos **organismos *Enterococcus faecium* e *Escherichia coli*.**

Logo qualquer princípio ativo e/ou sistema indicado como saneante com ação antimicrobiana **deve comprovar eficiência frente aos organismos de referência**, exigência legal há quase 20 anos.
NÃO EXISTE uma publicação e/ou referência bibliográfica que apresente a EFICIÊNCIA do sistema frente aos organismos de referência.

Ministério da Saúde - MS
Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 774, DE 15 DE FEVEREIRO DE 2023
(Publicada no DOU nº 36, de 22 de fevereiro de 2023)

Dispõe sobre as condições para o registro e a rotulagem de produtos saneantes com ação antimicrobiana.

ANEXO II

MICRORGANISMOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

CLASSIFICAÇÃO	MICRORGANISMOS
3. Desinfetantes	
3.4.5 Desinfetante para piscinas	**Enterococcus faecium** e **Escherichia coli**

Segundo a proposta apresentada no Projeto de Revisão ABNT NBR 10818**, indica os mesmos organismos referência para comprovação de eficiência**.

ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

Anexo D
(normativo)

Ionizador de metais

D.9 Eficácia de desinfecção

Devem ser atendidas as instruções de uso do fabricante e a legislação vigente aplicável. **Os equipamentos projetados para a desinfecção suplementar devem demonstrar redução de log 3 de bactérias (*E. coli* e *E. faecium*) da água**, quando ensaiados. (grifo nosso) O equipamento deve conter as seguintes informações nas instruções de instalação e uso:
"Esta unidade demonstrou uma capacidade de fornecer inativação de log 3 de [nome dos organismos], quando os níveis de cobre foram mantidos em [inserir concentração], os níveis de prata foram mantidos em [inserir concentração] e o cloro livre residual de [inserir concentração].

As **NSF/ANSI/CAN-50 (2019, 2024)** indicam os organismos referência para comprovação de eficiência.

18.8 Disinfection efficacy

Process equipment designed for supplemental disinfection shall demonstrate a 3 log reduction of influent bacteria when tested according to Annex N-8.

Normative Annex 8
(formerly Annex H)

Test methods for the evaluation of process equipment

N-8.1 Disinfection efficacy of supplemental disinfection equipment

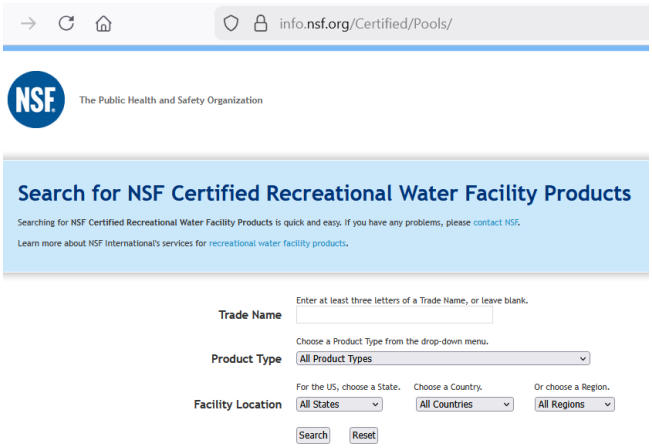
— two microbiological organisms, *Enterococcus faecium* (strain PRD American Type Culture Collection [ATCC] #6569, formerly *Streptococcus faecalis*) and *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC #27313)[29]. Other challenge organisms may be used in order to address manufacturer claims.

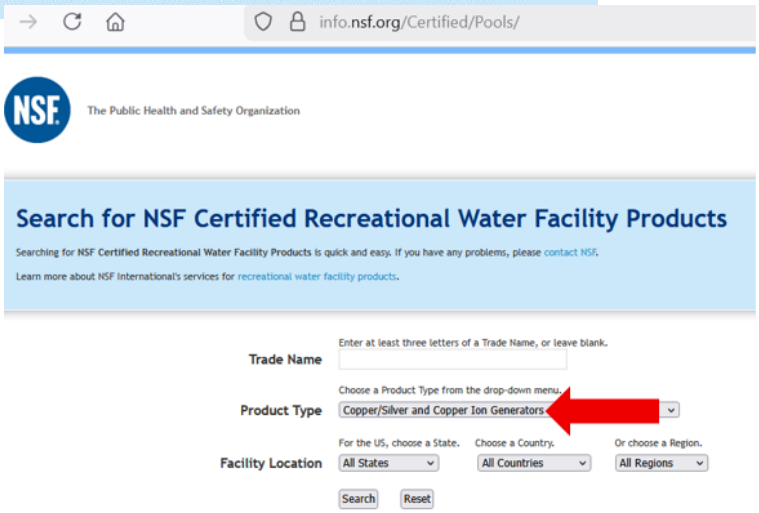
Fonte: NSF/ANSI/CAN 50, 2019, 2024.

Sem nenhuma dúvida para um **sistema de ionização cobre/prata** para ser considerado eficiente como saneante no meio aquoso é necessário comprovar a eficiência como **SANEANTE em meio aquoso reduzindo 3 ciclos log** durante teste frente ao ***Enterococcus faecium*** e ***Escherichia coli***, segundo Resolução **ANVISA RDC 774/2023** e exigência prevista no **Projeto de Revisão ABNT NBR 10818**.

Para avaliar se o sistema ionização cobre/prata tem comprovação da eficiência como saneante no meio aquoso, acessamos **o certificado de eficiência emitido pela NSF** (**N**ational **S**cience **F**oundation), o resultado é muito claro.

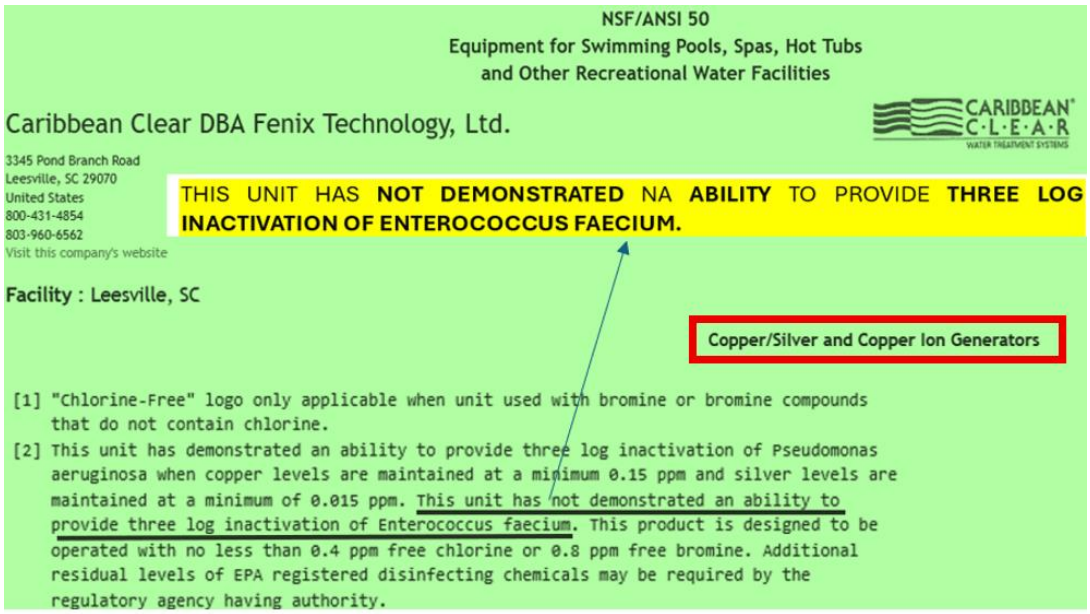
https://info.nsf.org/Certified/Pools/





https://info.nsf.org/Certified/Pools/Listings.asp?TradeName=&ProductType=50J&PlantState=&PlantCountry=&PlantRegion=&submit1=Search

O Certificado emitido pela NSF **comprova** que o sistema de ionizador de cobre/prata é ineficiente na redução do organismo de referência ***Enterococcus faecium***, também exigido pela legislação em vigor no Brasil.



NÃO EXISTE uma publicação e/ou referência bibliográfica, desvinculada do interesse comercial, que comprove a **EFICIÊNCIA** do sistema ionizador cobre/prata frente aos organismos de referência como SANEANTE para águas de piscinas, exigidos pela legislação, há 20 anos.

A **NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024)** apresenta as formas de desinfecção para o meio aquoso, a "**DESINFECÇÃO SECUNDÁRIA**" e a "**DESINFECÇÃO SUPLEMENTAR"**.

A exigência de eficiência para a **DESINFECÇÃO SUPLEMENTAR,** segundo **NSF NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024),** indica que, o sistema e/ou princípio ativo no meio aquoso demonstre que alcança a **redução de 3 ciclos log (99,9%)** ou maior na inativação da *Pseudomonas aeruginosa* e ***Enterococcus faecium***. No texto **do PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818** indica que o **Princípio ativo e/ou Sistema** devem comprovar a eficiência para a desinfecção suplementar através da redução de 3 ciclos log em teste com as bactérias (*Escherichia coli* e ***Enterococcus faecium***) no meio aquoso.

A exigência de eficiência para a **DESINFECÇÃO SECUNDÁRIA,** segundo **NSF NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024),** é que, o sistema e/ou princípio ativo no meio aquoso demonstre que alcança a **redução de 3 ciclos log (99,9%)** ou maior na inativação do ***Cryptosporidum parvum* em uma única passagem** quando realizado o teste de acordo com a Seção 14.18.2.

NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024)

3.113 secondary disinfection: Units that demonstrate a 3 log (99.9%) or greater reduction or inactivation of Cryptosporidium parvum in a single pass when tested in accordance to Section 14.18.2.

OBS.: A Secção 14.18.2 não existe como indicado no bojo do texto NSF NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024).

Em função do fato, apresento a seguir a informação de onde existe a citação da **DESINFECÇÃO SECUNDÁRIA**, que envolve somente o **sistema gerador de Ozônio e luz Ultravioleta,** que satisfazem a desinfecção secundária.

NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024)

3.113 secondary disinfection: Units that demonstrate a 3 log (99.9%) or greater reduction or inactivation of *Cryptosporidium parvum* in a single pass when tested in accordance to Section 14.18.2.

14.20 Cryptosporidium reduction
Manufacturers of an ozone generation system with a claim of C. parvum reduction shall demonstrate a minimum of 3 log (99.9%) or greater reduction of C. parvum in a single pass when tested in accordance with Section N-8.4.

N-8.4 Ozonation – Live Cryptosporidium parvum oocysts reduction
N-8.4.1 Purpose
The purpose of this test is to determine the inactivation efficacy of an ozone generation system designed for secondary disinfection for swimming pools and hot tub / spas. The ozone generation system shall reduce the number of live C. parvum oocysts from an influent challenge of at least 5,000 ($5x10^3$) infectious oocysts per liter by at least 3 log (99.9%) or greater.

14.20 Cryptosporidium reduction
Manufacturers of an ozone generation system with a claim of C. parvum reduction shall demonstrate a minimum of 3 log (99.9%) or greater reduction of C. parvum in a single pass when tested in accordance with Section N-8.4.

15.8 Disinfection efficacy
Ultraviolet light process equipment designed for supplemental disinfection shall demonstrate a 3 log (99.9%) or greater inactivation of influent bacteria when tested according to Section N-8.1.
Ultraviolet light process equipment designed for secondary disinfection shall demonstrate a 3 log (99.9%) or greater inactivation of C. parvum when tested and evaluated according to Section 15.18 and is exempt from Section N-8.1 testing if during secondary validation the lamp intensity (per Section 15.5) is equal to or greater than the lamp intensity after the unit has completed life testing. Section N-8.1 shall be required if the dose is less.

ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

D.1.2 Ação dos ionizadores de metais e medição

D.9 Eficácia de desinfecção
Devem ser atendidas as instruções de uso do fabricante e **a legislação vigente aplicável**. Os equipamentos projetados **para a desinfecção suplementar devem demonstrar redução de log 3 de bactérias (*E. coli* e *E. faecium*)** da água, quando ensaiados. O equipamento deve conter as seguintes informações nas instruções de instalação e uso:
"Esta unidade demonstrou **uma capacidade de fornecer inativação de log 3** de [nome dos organismos], quando os níveis de cobre foram mantidos em [inserir concentração], os níveis de prata foram mantidos em [inserir concentração] e o cloro livre residual de [inserir concentração]. (grifo nosso)

PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818

O texto do **PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818,** de modo inequívoco, **CONFIRMA, A INEFICIÊNCIA** do(s) sistema(s) ionizador(es) de metais com íons de Ag^{+1} e Cu^{2+} para atuar como **SANEANTE** na desinfecção química em águas de piscinas. **TAMBÉM CONFIRMA** que o sistema atua **somente** como **ALGICIDA**. **MAS**, coloca Tabela 5 - Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual, o ionizador com geração de íons Ag^{+1} como "**desinfetante**", o que contraria o próprio texto.

D.1.2 Ação dos ionizadores de metais e medição

Os ionizadores de metais com íons de prata e cobre na água da piscina ou *banheiras e spas* possuem ação algicida, têm efeito residual e não são oxidantes. Quando seu uso é acompanhado de cloro, eles assumem também a condição desinfetante.

Os ionizadores para se tornarem um sistema SANEANTE eficiente é necessário **o uso concomitante** de um derivado clorado para inserir no meio aquoso o nível adequado de CRL ($HClO/ClO^-$), que será logicamente o "**SANEANTE**" responsável pelo processo de desinfecção química. O CRL ($HClO/ClO^-$), não **é gerado e não faz parte do sistema ionização** de cobre e prata. Logo, as **piscinas residenciais** devem concomitante ao uso de ionizadores Cu/Ag **também apresentar CRL**, conforme o texto do **PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818.**

➔ O **sistema ionizador de cobre e prata NÃO** é indicado como **DESINFECÇÃO SECUNDÁRIA**, pois, no meio aquoso **NÃO DEMONSTRA** eficiência como saneante e não alcança a **redução de 3 ciclos log (99,9%)** ou maior na inativação do ***Cryptosporidum parvum* em uma única passagem.**
➔ O **sistema ionizador de cobre e prata NÃO** é indicado como **DESINFECÇÃO SUPLEMENTAR,** pois, no meio aquoso **NÃO DEMONSTRA** eficiência como saneante e não alcança a **redução de 3 ciclos log (99,9%)** ou maior na inativação do ***Enterococcus faecium.***
➔ **Logo o sistema de ionizador cobre/prata NÃO SE ENQUADRA EM NENHUM TIPO DE DESINFECÇÃO.**
➔ O **sistema ionizador de cobre e prata** tem eficiência comprovada somente como **ALGICIDA**.

INDICO, a **EXCLUSÃO** do **sistema ionização cobre/prata** da indicação como **SANEANTE**, da **Tabela 5 - Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual**, da **Tabela 6 – Compatibilidade de Tratamentos,** em função **da sua INEFICIÊNCIA** como **SANEANTE em meio aquoso PARA REDUZIR 3 ciclos log de organismo de referência.** DURANTE TESTE FRENTE AO ***ENTEROCOCCUS FAECIUM***, é comprovada a INEFICIÊNCIA pelo **certificado da NSF**, eficiência também exigida pela legislação há 20 anos, atualmente pela Resolução **ANVISA RDC 774/2023,** exigência também prevista no **Projeto de Revisão ABNT NBR 10818** e também prevista **NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024)** (referência bibliográfica).

INDICO, **EXCLUSÃO** do **sistema ionização cobre/prata** como **SANEANTE**, do **Projeto de Revisão ABNT NBR 10818, da Tabela 5,** em função, de que, ***na maioria dos estudos, não ficou claro se a prata era bactericida ou meramente bacteriostática***, *por ser* ***particularmente limitada*** *a atuação para a inativação de protozoários e vírus, por* ***não existirem dados suficientes para documentar sua atuação contra um amplo espectro de organismos patogênicos***, em função da **OMS (WHO) indicar que NÃO APÓIA O USO DE PRATA (Ag^{+1}) COMO DESINFETANTE DE ÁGUA POTÁVEL,** pois sua eficácia é incerta e qualquer efeito requer altas concentrações e longos períodos de contato.

INDICO, a **INCLUSÃO** do sistema ionizador de cobre/prata no **Projeto de Revisão ABNT NBR 10818 somente** como **ALGICIDA**, em função da liberação de íons Cu^{2+} no meio aquoso, indicando o uso concomitante com os níveis de CRL de **3 a 5 ppm**, em qualquer situação, **mesmo com a utilização de "tratamento suplementar/complementar",** para alcançar a inativação das amebas de vida livre, para uma segurança aos frequentadores da estrutura aquática.

ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

Tabela 5 – Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual

Produto	Oxidante	Desinfetante	Desinfetante residual
Ozônio	X	X	
UV		X	

Qualquer SANEANTE para ser efetivo precisa de uma **CONCENTRAÇÃO DO PRINCÍPIO ATIVO** e um **TEMPO DE CONTATO**, para que ocorra a inativação do organismo. Surge o **CT = Concentração (mg/L) . tempo (min)**. Logo **quanto maior o CT mais difícil** é para eliminar um organismo e **quanto menor o CT mais fácil** é eliminar um organismo.

LUZ ULTRAVIOLETA

Os fatores que influenciam a desinfecção do meio aquoso por UV:

➔ **O COMPRIMENTO DE ONDA DO UV**, PARA EFEITO BACTERICIDA DEVE TER COMPRIMENTO DE ONDA DE **254 ηm**.

➔ **A DOSE DE RADIAÇÃO INCIDENTE DE UV** – EXPRESSA EM W.s/cm^2 (Watt x segundos/centímetro quadrado) ou mW.s/cm^2 ou mJ/cm^2 (milijoule por centímetro quadrado).

➔ **O TEMPO DE CONTATO NECESSÁRIO DA RADIAÇÃO INCIDENTE DE UV** para inativar o organismo de interesse.

➔ **MECANISMO DE REPARO** (fotorreativação) do dano provocado no DNA do organismo se uma dose subletal for aplicada.

➔ **CARACTERÍSTICA FÍSICA (EX: TURBIDEZ) e QUÍMICA DO MEIO AQUOSO** (ALGUNS SÓLIDOS DISSOLVIDOS interferem na ação da UV (por exemplo, dureza, alcalinidade, ferro, manganês, cobre).

Se respeitado os fatores indicados anteriormente a luz Ultravioleta será um saneante eficiente.

É fácil de notar que em geral as propagandas apresentam a quantidade de radiação necessária para inativação de um organismo, mas não apresentam **o tempo de contato necessário para que ocorra o processo de inativação do organismo**. Os vendedores oferecem o sistema de UV como se os organismos a serem inativados **estivessem sem nenhuma movimentação frente a lâmpada UV**.

Considerando a NBR 10.339 (ABNT, 2019), a **velocidade máxima** na tubulação de retorno deve ser de 3 m/s. Em resumo, a água passa em frente da lâmpada de UV, **com velocidade de 3 m/s**, logicamente o organismo também se desloca na água nessa velocidade.

Caso **não exista** um tanque de contato da água piscina, para permitir a exposição do organismo, com o sistema UV:

i) A lâmpada de UV **deve ter o comprimento necessário para permitir o tempo de contato mínimo** para ocorrer a inativação do organismo de interesse;

ii) ou a **lâmpada de UV deve se deslocar acompanhando o fluxo da água até alcançar o tempo de contato necessário para a inativação**.

A seguir apresenta-se o tempo de contato mínimo para inativação para alguns organismos em função da energia da lâmpada.

- CAMPBELL et al (1995): 99 a 99,9% de **oocistos de *Cryptosporidium parvum*** foram inativados, utilizando lâmpada UV de baixa pressão, com intensidade mínima teórica de **14,58 mW/cm²** **em um tempo de 10 minutos** (corresponde à dose de **8748 mW.s/cm²**).

- CLANCY et al (1997): utilizando UV pulsante, com dose mínima de **1900 mW.s/cm²**, alcançou a inativação de 99,9% de **oocistos de *Cryptosporidium*** com tempo de residência no reator de **4,7 segundos**.

- Na publicação de FIJAN, TURK (2014) tendo como referência o ***Enterococcus faecium,*** apresenta os dados para experimentos com *a* radiação ultravioleta apenas com água inoculada com *Enterococcus faecium*, podemos observar que o tempo de radiação ultravioleta (**471,57 mW/cm²)** necessário para atingir uma redução de 5-log10 não é uniforme e, em média, **é cerca de 3 horas**.

- Segundo ORAM (2020) e WATER RESEARCH (2021) o tempo estimado de irradiação para inativar microrganismos com uma dosagem of 30.000 µwatt.s/cm² em UV 254 ηm, a ***Escherichia coli*** precisa de **0,36 s** e a ***Pseudomonas Aeruginosa*** de **0,37 s**.

A administração de dose em um reator UV de fluxo contínuo é consideravelmente mais complexa do que em um reator que os organismos estivessem completamente sem movimento (parados).

Alguns microrganismos viajam perto das lâmpadas UV e experimentam uma dose maior, enquanto outros que viajam perto das paredes do reator podem experimentar uma dose menor. Alguns microrganismos se movem pelo reator rapidamente, enquanto outros percorrem um caminho mais tortuoso. O resultado é que cada microrganismo que sai do reator recebe uma dose UV diferente. Consequentemente, a dose UV administrada aos microrganismos que passam pelo reator é melhor descrita usando uma distribuição de dose (CABAJ, SOMMER, SCHOENEN, 1996) em oposição a um valor de dose única. Alternativamente, a distribuição de dose pode ser definida como uma distribuição de probabilidade de que um microrganismo que sai de um reator UV receberá uma determinada dose da radiação (USEPA, 2006).

Em resumo se não existe **um tanque de contato**, para reter o volume de água a ser exposto a radiação UV, como já citado, a solução **é a lâmpada se deslocar junto com a água para permitir o tempo de contato** ou **a lâmpada ter um comprimento tal em função da velocidade da água o organismo fique exposto ao tempo necessário para usa inativação**.

ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

Anexo A
(normativo)

Equipamento de luz ultravioleta do tipo C

8 Sistemas de tratamentos complementares alternativos
8.1 Equipamentos de luz ultravioleta tipo C (ver Anexo A)
Estes equipamentos devem manter os residuais de desinfetante conforme 7.2.

A frase "**Estes equipamentos** devem manter os residuais de desinfetante conforme 7.2", mostra que a linguagem **está equivocada, pois o equipamento de UV no Anexo A não mantêm residual no meio aquoso**, a adição de um derivado clorado **não faz parte do Equipamento de luz ultravioleta**.

INDICO, que a questão da luz ultravioleta **seja totalmente reescrita no PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818** em função de que assunto foi tratado de forma muito superficial e sem sequer definir as características necessárias que envolvem a lâmpada e as condições físico-químicas da água da piscina para a utilização do sistema de UV e quais fatores interverem na sua atuação como um **SANEANTE eficiente**, sequer indica o tempo de contato mínimo para inibição de um organismo de referência.

OZÔNIO

8.3 Ozônio (ver Anexo C)

Como o ozônio é o próprio oxidante e não possui efeito residual da água, deve-se utilizar desinfetante com caráter residual na água. Deve-se manter os residuais de desinfetante conforme 7.2.

o gás ozônio é usado como desinfetante secundário, é **UM EXCELENTE SANIFICANTE E OXIDANTE**, mas, **exige condições para sua aplicação**.

É necessário escolher qual a aplicação do ozônio é de interesse na água da piscina:

a) como sanificante e oxidante, precisa preservar o ozônio molecular (O_3), aplicação com pH ≤6,5;

*"...(isto é, promovendo a degradação do ozônio) pode **MINIMIZAR a eficiência da desinfecção, que é mais influenciada pelo ozônio*** (VON GUNTEN, 2003a)." (grifo nosso)

VERA, G. A. D. **Reducing Disinfection Byproduct Formation Potential Using Ozonation and Biological Drinking Water Treatment.** Queensland. 195p. Thesis [Doctor of Philosophy Chemical Engineering] - University of Queensland / School of Advanced Water Management Centre. 2017.

VON GUNTEN, U. **Ozonation of drinking water: Part I**. Oxidation kinetics and product formation. Water Res. v.37. n.7. pp.1443-1467. 2003a.

*"...Embora o OH• seja um oxidante extremamente poderoso, **ele desempenha um papel menor na desinfecção em relação ao O_3 devido à sua alta reatividade com compostos orgânicos e inorgânicos na água de origem** (PEYTON, et al., 1998; ACERO, VON GUNTEN, 2001)." (grifo nosso)*

CANADA. **Guidelines for Canadian Drinking Water Quality Guideline Technical Document Bromate.** Ottawa: Health Canada. 75p. 2018. Disponível em: <https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/services/publications/healthy-living/guidelines-canadian-drinking-water-quality-guideline-technical-document-bromate/bromate-2018-final-eng.pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2026.

ACERO, J. L.; VON GUNTEN, U. Characterization of oxidation processes: ozonation and the AOP O_3/H_2O_2. **J. Am. Water Works Assoc.** v.93. n.10. pp.90–100. 2001.

PEYTON, G. R.; BELL, O. J.; GIRIN, E.; LEFAIVRE, M. H.; SANDERS, J. Effect of bicarbonate alkalinity on performance of advanced oxidation processes. Denver – Colorado: **AWWA Research Foundation and American Water Works Association**. 1998.

...A desinfecção dentro do sistema de ozonização depende APENAS DA EXPOSIÇÃO AO OZÔNIO e não da exposição ao OH•. *Embora as reações OH• resultem na inativação celular e viral, suas concentrações relativas dentro do processo de tratamento são muito baixas para permitir qualquer desinfecção significativa. (grifo nosso)*

BUEHLMANN, P. H. **Balancing Bromate Formation, Organics Oxidation, and Pathogen Inactivation: The Impact of Bromate Suppression Techniques on Ozonation System Performance in Reuse Waters.** Blacksburg. 67p. Thesis [Master of Science In Environmental Engineering] - State University Virginia / Polytechnic Institute. 2019.

b) <u>como agente oxidante</u> é preciso liberar radical OH• (hidroxil) (Pox = 2,80 mV), aplicação com pH ≥ 6,5.

<u>A DESINFECÇÃO dentro do sistema de ozonização DEPENDE APENAS DA EXPOSIÇÃO AO OZÔNIO (O_3) (ORP =2,07 mV)</u>, *e* ***<u>NÃO DA EXPOSIÇÃO AO OH</u>• (POX = 2,80 mv)****. Embora as reações OH• resultem em inativação celular e viral, suas concentrações relativas no processo de tratamento são muito baixas para permitir qualquer desinfecção significativa. (grifo nosso)*

Um dos mecanismos de ação do ozônio é através da oxidação de compostos, pelos produtos da decomposição do ozônio, principalmente devido aos **RADICAIS HIDROXIL (OH•)**.
Esse radical é altamente reativo com taxas de reação na faixa de **10^{10} a 10^{13} M.s^{-1}**.
A meia vida dos radicais HIDROXIL **(OH•)** é de apenas **<u>ALGUNS MICROSSEGUNDOS NA ÁGUA</u>**, portanto, as concentrações dos mesmos serão sempre menores que **10^{-12} mol/L**. (**1,7 x 10^{-11} g = 0,00000000017 g/L**). (grifo nosso)

DIAS, V. D. **Radiação ultravioleta e ozônio aplicados como métodos alternativos de desinfecção de efluentes secundários de esgoto sanitário.** São Carlos. 150p. Dissertação [Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento] – Universidade de São Paulo. 2001.

DANIEL, L. A.; BRANDÃO, C. C. S.; GUIMARÃES, J. R.; LIBÂNIO, M. L.; DE LUCA, S. J. **Processos Alternativos de desinfecção da água.** PROSAB EDITAL 2. Rio de Janeiro: RIMA /ABES. 155p. 2001.

DI BERNADO, L. D.; DANTAS, A. D. B. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água** – Volume 2. 2ª. edição. São Carlos: Rima Editora. 1565p. 2005.

MAHMOUD, A. **Avaliação de métodos emergentes visando aumentar a eficiência do ozônio na mineralização do azocorante Preto Remazol B.** São Paulo. 94p. Dissertação [Mestrado em Química] – Universidade de São Paulo. 2006.

ZACARIAS, N. A. **Redução de oxigênio molecular em soluções aquosas através da metodologia de modificação de eletrodos.** São Paulo. 144p. Tese [Doutorado em Química] – Universidade de São Paulo. 2007.

O ozônio como único tratamento <u>não garante</u> a qualidade da microbiológica da água do tanque da piscina e do seu entorno (da estrutura aquática) (não mantém residual), como indicado no **PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818,** item **8.3 Ozônio** (Ver anexo C). Ressalto que, no item C.9, **<u>ESTÁ CORRETO indicação na escolha do sistema de ozonização em função da sua atividade no processo de tratamento de água de piscina</u>**.

C.9 Eficácia de desinfecção

No caso de uso para desinfecção microbiológica, o equipamento de ozônio deve conter as seguintes informações nas instruções de instalação e uso:

a) nível 1 (L1); **ensaio de eficácia** de desinfecção para log 3 (99,9 %) ou maior de ***E.coli*** e ***E. Faecium***, redução de ***C. parvum*** para um log de 3 (99,9 %) ou mais em uma única passagem. Devem ser mantidos os níveis residuais específicos de produtos químicos desinfetantes registrados pela Anvisa;

b) nível 2 (L2); ensaio de eficácia de desinfecção para log 3 (99,9 %) ou maior de *E.coli* e ***E. Faecium***. Devem ser mantidos os níveis residuais específicos de produtos químicos desinfetantes registrados pela Anvisa;

c) nível 3 (L3): equipamento somente para a redução de precursores de cloraminas e oxidação de cloraminas e matérias orgânicas e inorgânicas.

INDICO, no item **C.9** Eficácia de desinfecção mudar o texto "**uso para desinfecção microbiológica**" para "**uso como SANEANTE de água da piscina**".
INDICO, EXCLUSÃO em C.9 Eficácia de desinfecção **do item b) nível 2 (L2)**, pois as exigências de eficiência já estão definidas **no item a) nível 1 (L1)**, logicamente, o item c) nível 3 (L3), passará a ser item b.

o ozônio no tratamento de águas de piscinas consegue garantir a qualidade microbiológica da água **somente dentro da rede hidráulica**, caso tenha **o tempo de contato necessário para atuar como um SANEANTE.** Novamente, não garante a eliminação de qualquer contaminação da água do tanque da piscina, pois, como já citado, não mantêm residual no meio aquoso.

Conforme **C.9 Eficácia de desinfecção**, se a utilização do ozônio for de acordo com a exigência do **nível 1 (L1)**, **deve-se indicar o tempo de contato do ozônio com a água da piscina**.

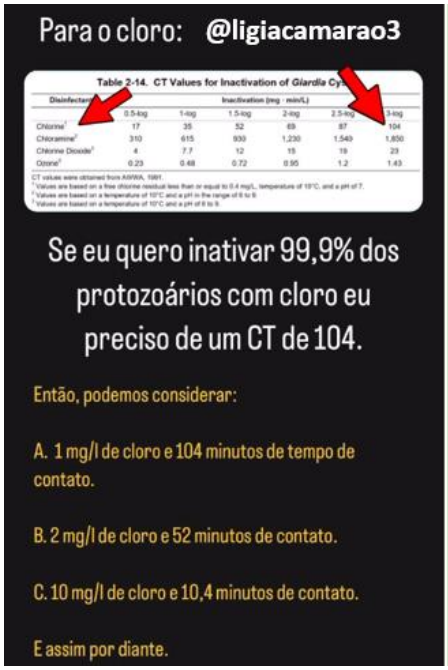
Surge a dúvida:

QUAL a capacidade do tanque de contato (volume) ou comprimento da rede hidráulica necessária para que se consiga alcançar o tempo de contato para eliminação do organismo na água de uma piscina utilizando o Ozônio [no caso a) nível 1 (L1)]??

INDICO, no item **C.9** Eficácia de desinfecção, para uso **item a) nível 1 (L1)**, "**uso para desinfecção microbiológica** como **SANEANTE da água da piscina**", a **INCLUSÃO** de observação com **a informação do tempo de contato mínimo** necessário da água da piscina com o ozônio, com base no CT do organismo de interesse de inativação pelo sistema de ozonização.

Apresento a seguir, **um exemplo**, uma publicação com **informações corretas** sobre o CT do ozônio, no caso o protozoário *Giárdia*. A publicação também comprova que **o ozônio é muito mais eficiente que CRL**, pois tem um CT, pelo menos **73 vezes menor que o** do CRL (104/1,43 = 72,7).

MAS, **faltou a informação do tempo de contato necessário para inativação do organismo nas condições do teste**, tempo contato determinado com base no próprio CT do ozônio.



28 de janeiro de 2024
https://www.instagram.com/p/C2qE4GRPa_E/

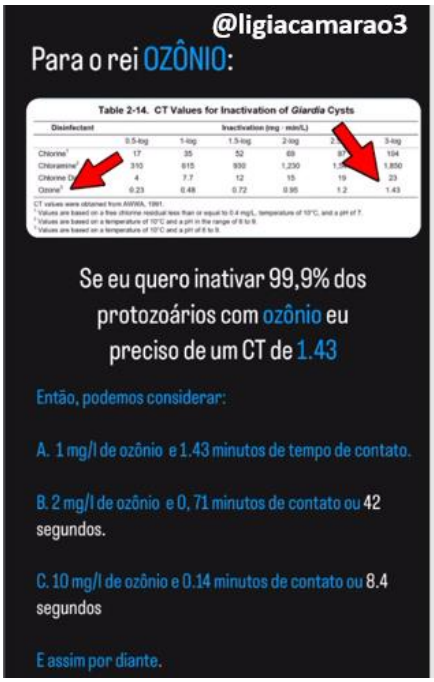
O **CT do CRL de 104 mg/L.min** indica que com 1 ppm CRL preciso de **104 minutos** para inativar o protozoário *Giárdia*.

O **CT do O_3 de 1,43 mg/L.min** indica que com 1 ppm de O_3 preciso de **1,43 minutos** para inativar o protozoário *Giárdia.*

Mas, a água de uma piscina **percorre a tubulação de retorno** com velocidade de 3 m/s. Para permitir o tempo de contato de **1,43 minutos** de 1 ppm de O_3 com a água da piscina, não existindo um tanque de contato que retenha a água por 1,43 minutos, **preciso de uma rede hidráulica de**:

3 m/s x 1,43 min x 60 = **257,4 m**

Sem a existência de um tanque de contato, **a rede hidráulica do ozonizador até o bocal de retorno da piscina deverá ter um comprimento de 257,4 m**.



A questão central se prende ao fato, que, o ozonizador é vendido como se a água da piscina no retorno **estive parada**, em resumo, não levam em consideração a velocidade de retorno da água para o tanque de 3 m/s.

No **tratamento por ozônio em águas de piscinas**, a indicação das publicações para o VMP do **nível de brometo (Br^-) varia entre 6 e 100 µg/L**, sendo considerado um problema sério para a saúde pública em função de ser o precursor da formação de BrO_3^- (bromato) quando da utilização da ozonização.

Como **não é praticável** remover brometo (Br^-), é muito difícil remover o bromato (BrO_3^-) uma vez formado, **a depressão do pH no momento da ozonização**, para o valor de pH 6,5, **é a melhor estratégia de controle na formação de bromato** para minimizar a sua formação no **tratamento por ozônio em águas para uso potável e/ou águas de piscinas.** A depressão de pH de 8,5 para 6,5 chega a alcançar uma redução na formação de bromato (BrO_3^-) em até 80%.

A relação da formação de bromato em função **da presença de brometo no uso ozonização** se mostra preocupante inclusive no Brasil, com publicação da Fundação Oswaldo Cruz. Segundo DOVIDAUSKAS, OKADA, IHA, CAVALLINI, et al. (2017) no artigo "***Parâmetros físico-químicos incomuns em água de abastecimento público de um município da região nordeste do Estado de São Paulo (Brasil)***" ressalta, que **o uso da ozonização** em regiões em a água **contêm brometo** tem que ser avaliada com muito cuidado.

FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz: uma instituição a serviço da vida

ARTIGO

Parâmetros físico-químicos incomuns em água de abastecimento público de um município da região nordeste do Estado de São Paulo (Brasil)

Unusual physico-chemical parameters in the public water supply of a town in the northeast of the São Paulo State (Brazil)

Fonte: DOVIDAUSKAS, OKADA, IHA, CAVALLINI, et al., 2017.

pico produzida). Uma análise exploratória preliminar de 320 amostras de águas de abastecimento da RRAS 13 indicou que apenas as amostras do município de Ibitinga indicavam presença de brometo e ausência de clorato em sua composição (esse fato – a presença de brometo simultânea à ausência de clorato apenas nas amostras de Ibitinga – foi confirmado durante os 12 meses de aquisição de dados previstos no projeto). Dessa forma,

Segundo GONÇALVES, CAMÕES, PAIVA, et al. (2004) apud DOVIDAUSKAS, OKADA, IHA, CAVALLINI, et al. (2017), **concentrações de brometo tão baixas quanto 0,05 mg L^{-1} (50 µg/L) são suficientes para produzir bromato**, durante experimentos de ozonização em águas tratadas por coagulação e filtração, mas, não há considerações sobre as condições em que a reação é conduzida.

brometo, como dosagem do ozone, pH e carbono orgânico dissolvido. Gonçalves et al.[29], por exemplo, informam que concentrações de brometo tão baixas quanto 0,05 mg L^{-1} são suficientes para produzir bromato, mas não há considerações sobre as condições em que a reação é conduzida. Dessa forma, uma possível utilização da ozonização das águas de abastecimento de Ibitinga deveria ser avaliada com cuidado.

Fonte: DOVIDAUSKAS, OKADA, IHA, CAVALLINI, et al., 2017.

Em evento da **IOA – International Ozone Association** HUIZENGA (2018) tratou da minimização da formação de bromato. No texto existe a afirmação de que "***BROMATOS SÃO COMPOSTOS QUÍMICOS TÓXICOS FORMADOS NA REAÇÃO QUÍMICA ENTRE BROMETOS E OZÔNIO".***

HUIZENGA, J. **IOA News – Minimizing Bromate Formation.** August 21, 2018. Disponível em: <https://www.oxidationtech.com/blog/tag/bromate/>. Acesso em 20 de junho de 2022.
NEW ZEALAND. **Drinking-water Standards for New Zealand 2005 (Revised 2008)**. Wellington: Ministry of Health. 163p. October 2008.
NEW ZEALAND. **Drinking-water Standards for New Zealand 2005 (revised 2018).** Wellington: Ministry of Health. 120p. December 2018.

INDICO que, no texto do PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818 para utilização do **tratamento com ozônio (ozonização), em tratamento de águas de piscinas, seja previamente monitorado** o nível de Br^- (brometo) e que o valor máximo indicado seja **de 60 µg/L**.

POTENCIAL DE OXIRREDUÇÃO (ORP)

O PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, de forma correta, **INICIALMENTE** retrata **o ORP como um dos parâmetros fundamentais** para **garantia da qualidade e segurança microbiológica da água da piscina** e também como um **controle da formação de subprodutos nitrogenados, como as cloraminas**.

ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

5.7.2.6 Devem ser atendidos os requisitos a seguir:
a) para piscinas de médio risco:
• se as medidas de ORP/desinfetante e/ou pH estiverem fora da faixa indicada por dois dias seguidos, a piscina passa a ser de alto risco;
b) para piscinas de baixo risco:
• se as medidas de ORP/desinfetante e/ou pH estiverem fora da faixa indicada por dois dias seguidos, a piscina passa a ser de médio risco;

9.2 Potencial de oxirredução (ORP)

9.2.1 A manutenção de um potencial de oxirredução (ORP) acima de 650 mV em piscinas é um indicador confiável da capacidade de desinfecção da água e da eficácia na oxidação da matéria orgânica, independentemente da faixa residual mínima de oxidante ou desinfetante utilizado. O ORP mede a capacidade da água de eliminar contaminantes por meio de um processo de oxidação, o que é essencial para manter a água limpa e segura para os banhistas.

9.2.2 O ORP mantido acima de 650 mV reduz a necessidade de testes frequentes de desinfetantes residuais. Entretanto, isso não substitui totalmente a necessidade de verificação de parâmetros, devendo essa verificação ser realizada com frequência adequada para a aferição dos eletrodos de ORP.

9.2.6 O ORP controlado continuamente assegura a oxidação de carga orgânica, evitando subprodutos indesejados, como cloraminas.

9.2.8 Outros produtos e equipamentos aprovados para tratamento de piscinas apresentados na Tabela 6 são eficazes, porém podem apresentar limitações quanto à capacidade conjunta de elevar e manter o ORP nos níveis desejados de maneira residual. Recomenda-se o uso desses métodos em combinações que elevem o ORP nos níveis recomendados. O proprietário e operador devem estar ciente das incompatibilidades entre diferentes produtos químicos (por exemplo, não se pode combinar peróxido de hidrogênio com derivados clorados para fins de desinfecção).

Em RESUMO:

➔ **em item 5.7.2.6** indica que **DEVEM SER ATENDIDO OS REQUISITOS** que envolvem o ORP;
➔ **em item 9.2** confirma que a **manutenção do ORP acima de 650 mV** em águas de piscinas é um indicador confiável.
➔ **em item 9.2.6** a **manutenção do nível de ORP** assegura a oxidação da carga orgânica evitando a exposição dos banhistas a subprodutos nitrogenados, como as cloraminas.
➔ **em item 9.2.8** claramente define que outros produtos equipamentos aprovados na tabela 6, PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, **são eficazes,** mas se apresentar limitações quanto a capacidade de elevar e manter os níveis de ORP, **deve existir a combinação com outros princípios ativos que elevem o ORP aos níveis recomendados**.

9.2.9 Se o método de tratamento escolhido não elevar o ORP e/ou não puder ser combinado com derivados clorados (por exemplo, peróxido de hidrogênio e biguanida ou quaternário), então deve-se seguir com a frequência da medida de desinfetante residual, conforme indicado nesta Norma, e ter comprovação da oxidação da matéria orgânica da água, usando as medidas compatíveis indicadas pelos fabricantes dos produtos ou equipamentos. Deve ser feito também o controle de todos os demais parâmetros de qualidade da água de piscinas.

O que está escrito no **item 9.2.9 do PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818,** se o princípio ativo utilizado para o tratamento de água da piscina **não elevar o ORP e/ou não puder ser combinado com derivados clorados**, o texto do item 9.2.9 indica que, **NADA do QUE FOI AFIRMADO ANTERIORMENTE** sobre o ORP tem alguma importância, como um parâmetro confiável, a importância para a segurança microbiológica e para evitar a exposição dos banhistas a subprodutos nitrogenados, **todas as característica deverão ser completamente ignoradas**.

Em função do que está escrito no **item 9.2.9, O QUE TÊM VALOR** são as indicações definidas **pelas empresas vinculadas a venda dos princípios ativos**, com claro conflito de interesse.

Com referência, por exemplo, ao **peróxido de hidrogênio, biguamida e quaternário,** com o agravante que **a indicação definida correta é a dos fabricantes dos produtos.**

O texto do **PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818**, sequer cita/indica qualquer referência/publicação científica, desvinculada dos interesses comerciais, que os níveis indicados para uso dos princípios ativos **citados** garantem a qualidade microbiológica e a segurança dos banhistas expostos aos referidos produtos.

O texto "**conforme indicado nesta Norma**", **item 9.2.9**, transforma **em verdade** uma informação, sem apresentar/sequer uma referência bibliográfica, que **os níveis definidos pelos fabricantes do produto estão corretos**. Um norma não é lei que deve ser cumprida é uma orientação.

O texto do **PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818 não pode satisfazer o interesse comercial de qualquer princípio ativo e/ou de um fabricante**. O texto deve ser baseado em informações que sejam subsidiadas por referências bibliográficas, desvinculadas do interesse comercial, garantidas pela "***legislação vigente***", **para garantia da segurança dos frequentadores das estruturas aquáticas,** que é a prioridade**.**

No **item 9.2.9 cita o peróxido de hidrogênio**, como se fosse um "**desinfetante**" [saneante para meio aquoso], mais um equívoco, pois, na **Tabela 5**, se apresenta somente como "**oxidante**" que **não mantêm residual na água da piscina,** se não existe residual como interagir com o CRL**.** Outro equívoco é a afirmação de que "quaternário de amônio" não pode ser usado com derivados clorados. Como explicar os diversos produtos, como **algicida de manutenção**, **de choque,** tem como princípio ativo "quaternário de amônio" que são utilizados em águas de piscinas que usam derivados clorados para processo de desinfecção química??

ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

Tabela 5 – Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual

Produto	Oxidante	Desinfetante	Desinfetante residual
Peróxido de hidrogênio [b]	X		

[b] Princípios ativos com características exclusivamente oxidantes que não possuem ação microbiológica.

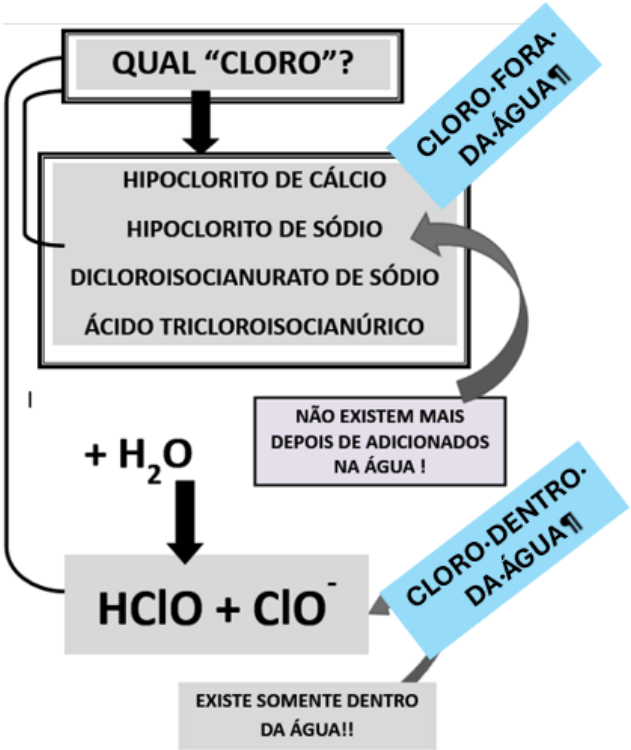
INDICO, EXCLUSÃO do texto do **Projeto de Revisão ABNT NBR 10818** do **item 9.2.9.**

O texto do PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818 **<u>não pode utilizar jargão popular</u>** para **identificar um princípio ativo**, o melhor exemplo é o uso de jargão popular no texto com a palavra "**cloro**", na Tabela 5. No jargão popular: "***joguei cloro na água***", "***tem cloro na água***".

ABNT/CEE-215
PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818
DEZ 2025

Tabela 5 – Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual

Produto	Oxidante	Desinfetante	Desinfetante residual
Cloro	X	X	X



O jargão "***adicionei cloro na água***", corresponde a adição de um **<u>derivado clorado</u>**, que pode ser **<u>na forma sólida</u>** (hipoclorito de cálcio, ou dicloroisocianurato de sódio, ou ácido tricloroisocianúrico), ou **<u>na forma líquida</u>** (hipoclorito de sódio), esses correspondem ao "***<u>cloro fora da água</u>***".
Após adicionar o derivado clorado na água ele não existe mais, e se transforma no **"<u>cloro dentro da água</u>"**, o **HClO** (ácido hipocloroso) e íon hipoclorito **(ClO^-)**.

Logo, a terminologia correta a ser utilizada, PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, no lugar da palavra "cloro" é utilizar o termo "**derivado clorado**".

INDICO, no texto do PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818, trocar a palavra "**cloro**" por "**<u>derivado clorado</u>**".

Novamente ressalto, outro aspecto que **não aparece no bojo do Projeto de Revisão da ABNT 10818 são os <u>PRINCÍPIOS ATIVOS vinculados ao tratamento de água de piscina, PARA A MAIORIA dos produtos disponíveis no mercado, sequer cita AS DOSAGENS INDICADAS para segurança dos frequentadores das estruturas aquáticas.</u>** Na referência indica **NSF/ANSI/CAN 50 (2019, 2024)** existem informações sobre tema. Os princípios ativos fundamentais no tratamento de água de piscina **não aparecem no texto Projeto Revisão da ABNT 10818**.

INDICO, indico a inclusão no texto Projeto Revisão da ABNT 10818, informações sobre: a) princípios ativos de algicidas; **b)** princípios ativos de floculantes/ clarificantes; **c)** princípios ativos responsáveis pela redução de pH; **d)** princípios ativos responsáveis pelo aumento de pH; **e)** princípios ativos responsáveis pelo aumento da alcalinidade; **f)** princípios ativos responsáveis pela redução da alcalinidade; **g)** princípio ativo responsável pelo aumento da dureza; **h)** princípios ativos responsáveis pela liberação do CRL (Cloro Residual Livre) no meio aquoso; **i)** decloradores; **j)** eliminador de metais; **l)** eliminador de manchas; **m)** oxidantes; **n)** eliminador de oleosidade.

Novamente ressalto, **as concentrações dos princípios ativos** são fundamentais no tratamento de águas de piscinas, para o equílibrio químico do meio aquoso e para definir **a dosagem correta**. O texto do **Projeto Revisão da ABNT 10818 reconhece a importância** desses princípios ativos em "nota" abaixo da Tabela 5, **MAS:** por que **nada é apresentado com relação ao tema**?

Tabela 5 – Oxidantes, desinfetantes e desinfetante residual

NOTA Esta Norma também reconhece os produtos que contribuem com a qualidade da água de piscina, como clarificantes, auxiliares de filtração, eliminadores de oleosidade, sequestrantes de metais, oxidantes e demais produtos que auxiliem na manutenção dos parâmetros físico-químicos da piscina, conhecidos popularmente como produtos auxiliares, que são classificados pela Anvisa na classe terapêutica de produto para tratamento de piscina, sendo utilizados conforme as instruções de seus fabricantes, para obtenção dos resultados desejados.

O título do Projeto Revisão da ABNT 10818, inclui **"REQUISITOS E MÉTODOS DE ENSAIOS. INDICO,** no texto do Projeto de Revisão da ABNT 10818**, a inclusão dos requisitos e os métodos de ensaio/análises, para os princípios ativos:**
a) princípios ativos de algicidas; **b)** princípios ativos de floculantes/ clarificantes; **c)** princípios ativos responsáveis pela redução de pH; **d)** princípios ativos responsáveis pelo aumento de pH; **e)** princípios ativos responsáveis pelo aumento da alcalinidade; **f)** princípios ativos responsáveis pela redução da alcalinidade; **g)** princípio ativo responsável pelo aumento da dureza; **h)** princípios ativos responsáveis pela liberação do CRL (Cloro Residual Livre) no meio aquoso; **i)** decloradores; **j)** eliminador de metais; **l)** eliminador de manchas; **m)** oxidantes; **n)** eliminador de oleosidade.

O registro na ANVISA é **um número** que autoriza a venda do produto comercial. **MAS**, o registro da ANVISA não é a **Pedra Filosofal** (*Lapis Philosophorum*) da Alquimia, que por si só, altera as características/propriedades físico-químicas de um princípio ativo. Sendo Propriedades/Características físico-químicas definidas/comprovadas, há décadas, por **publicações/pesquisas científicas: i)** ***de pesquisadores diferentes***; **ii)** ***em formas de publicação diferentes***; **iii)** ***de épocas diferentes***; e **iv)** ***de países diferentes; v)*** publicações/pesquisas científicas, **desvinculadas diferentes do interesse comercial**. Infelizmente alguns registros de produtos da área de tratamento de águas de piscinas pela ANVISA, contrariam a legislação, as resoluções da própria ANVISA e confrontam com informações científicas de décadas. **S.M.J.**, quem emite/autoriza o dito registro para os produtos comerciais, em várias situações, ignora as resoluções da própria ANVISA, que estão em vigor há décadas.

Tenho todo esse cuidado **de apresentar originais** e **referências em meus textos, livros**, pois inserir **declaração falsa e/ou diversa da que devia ser escrita para alterar a verdade** sobre fato relevante em documentos **no contexto de uma autarquia** envolvendo **principalmente a saúde pública** confronta a legislação penal e **NÃO QUERO** ser acusado no futuro de "**prevaricar**" (faltar ao cumprimento do dever por interesse ou má-fé).

A minha **INDICAÇÃO** é que o texto **PROJETO DE REVISÃO ABNT NBR 10818** as informações sobre princípios ativos tenham como fonte publicações/referências bibliográficas e pesquisas científicas **desvinculadas do interesse comercial,** e como preconiza no seu item **7.1 Requisitos gerais**, que todos os produtos utilizados estejam de acordo **com a legislação vigente.**

Jorge Macedo, D.Sc.
Bacharel em Química Tecnológica
02200177 - CRQMG