



Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

Webinar:



Uso de derivados clorados para la desinfección en el lugar de trabajo y en el hogar

Uso de derivados clorados para desinfecção no local de trabalho e em casa

JORGE MACEDO, D.Sc.

Bacharel em Química Tecnológica



26 de Mayo, 2020

18:00 (Hora de Bolivia)



1

www.jorgemacedo.pro.br

You Tube



ÁGUAS ÁGUAS

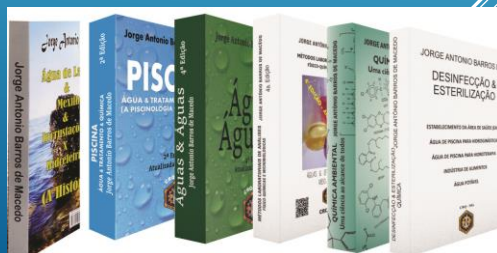
www.youtube.com/c/ÁGUASÁGUAS

facebook

Águas e Águas
@livroaguaseaguas



Jorge Macedo, D.Sc.
Química Tecnológica



2

INFORMAÇÕES INICIAIS

→ É importante ressaltar que não existe “CLORO” na natureza. A terminologia utilizada, a forma popular de expressar “*vai colocar cloro na água*”, é uma afirmação totalmente equivocada do ponto de vista químico.

→ A alta reatividade do cloro não permite que ele seja encontrado na natureza em estado elementar, porém é encontrado na forma de substância simples ou compostas.

→ EXEMPLOS: cloretos (o mais comum é o NaCl, citam-se ainda cloretos encontrados em minerais, como a halita (NaCl), a silvita (KCl) e a carnallita ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), que são encontrados em depósitos subterrâneos, nas minas de sal, cloratos, percloratos, cloritos e hipocloritos.



3

A maioria das pessoas tem o hábito de classificar as SOLUÇÕES AQUOSAS DE DERIVADOS CLORADOS, apenas de cloro, mas isso é errado do ponto de vista da Química.

Por exemplo:

→ a água sanitária (nome no Brasil) (Hipoclorito de Sódio)

→ o “cloro” de piscina (sólido ou líquido)

→ “cloro liquefeito” (Cloro Gás – Cl_2).

→ Derivados clorados são substâncias químicas, os quais apresentam em sua composição o elemento químico “cloro” e são capazes de liberar no meio aquoso o ácido hipocloroso (HClO) que é responsável pelo processo de desinfecção.



4

Repetindo:

→ Cientificamente é incorreto citar que adicionamos “cloro na água”.

→ Na verdade, quando adicionamos um DERIVADO CLORADO na água que no seu processo de hidrólise libera uma substância química que é o HClO (ácido hipocloroso) que consegue reduzir o nível de contaminação microbiológica do meio aquoso.



5

A IMPORTÂNCIA DOS DERIVADOS CLORADOS NA EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DA HUMANIDADE

a) a partir de 1908 com início da chamada "cloração da água potável" reduziu a mortalidade por febre tifoide nos Estados Unidos em 40%.

→ Em 1900 a taxa de mortalidade de febre tifóide foi de 36 por 100.000 habitantes, esta relação caiu para 20 por 100 000 em 1910 e para 3 por 100.000 em 1935.

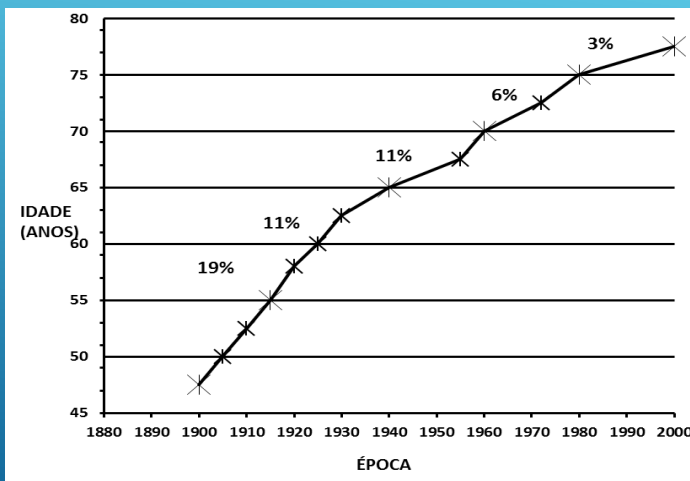


Fonte: CHRISTMAN, 2001; GRUBER, et al., 2001; ACC, 2008; FREESE, NOZAIC, 2004.



6

b) de 1900 a 1920 a perspectiva de vida nos Estados Unidos cresceu 19%, ou seja, passou de 47 para 56 anos.

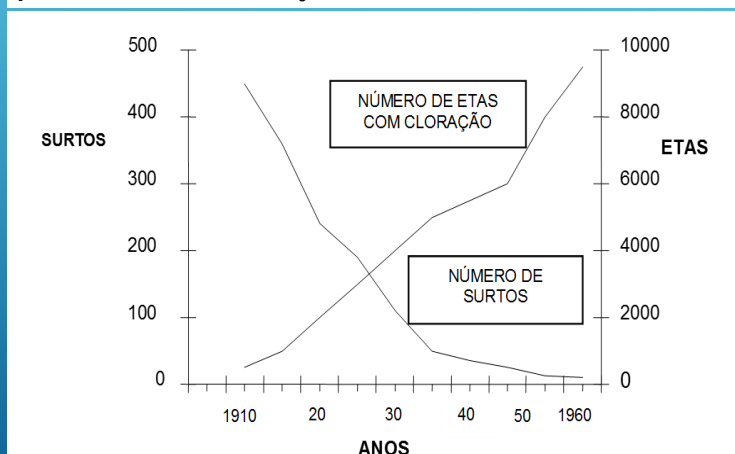


Fonte: CHRISTMAN, 2001; GRUBER, et al., 2001.



7

c) Em 1910 ocorria nos Estados Unidos uma média de 450 surtos de doenças de veiculação hídrica por ano e existiam no país em torno de 20 estações de tratamento de água já implantadas; no ano de 1960 ocorreram, em média, 10 surtos de doenças de veiculação hídrica e existem no país quase 10.000 estações de tratamento de água que utilizam o processo de desinfecção com derivados clorados.



SURTOS = MÉDIAS ANUAIS DE SURTOS DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

ETAS = NÚMERO DE ETAS COM PROCESSO DE CLORAÇÃO

Fonte: LEME, 1980.

Médias anuais de surtos de doenças de veiculação hídrica, entre 1910 e 1960, relacionadas ao número de ETA's com cloração, nos Estados Unidos.



8

TIPOS DE DERIVADOS CLORADOS

Existem dois tipos de derivados clorados (MACEDO, 1997):

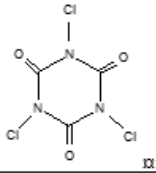
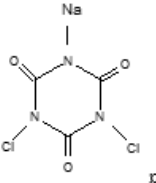
a) denominados de “inorgânicos”, cujos representantes são, o cloro gás, o hipoclorito de sódio e o hipoclorito de cálcio.

b) os denominados “orgânicos”, no Brasil representados pelo dicloroisocianurato de sódio (DCIS) e o ácido tricloroisocianúrico (ATIC).



9

ESTRUTURA QUÍMICA PRINCIPAIS DERIVADOS CLORADOS

Compostos clorados inorgânicos	Teor. (%)	Fórmulas
Hipoclorito de sódio	10-12	NaClO
Hipoclorito de cálcio	64	$\text{Ca}(\text{ClO})_2$
Gás cloro	100	Cl_2
Compostos clorados orgânicos		Fórmulas
Ácido tricloroisocianúrico	90	
Dicloroisocianurato de sódio	56-60	

** Dihidratado; * Anidro



10

ALGUMAS PROPRIEDADES DOS DERIVADOS CLORADOS

- Estabilidade das soluções
- pH Soluções a 1%
- Facilidade de manejo
- Toxicidade



11

ESTABILIDADE DOS DERIVADOS CLORADOS

→ EXISTEM DIVERSAS PESQUISAS, MAS UMA DAS MELHORES PESQUISA É O TRABALHO DE TROLLI, IDE NOBOYOSHI, PALHANO, MATTA (2002).

Avaliação da estabilidade de dois derivados clorados de origem inorgânica (cloro gás, hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio); e de origem orgânica (dicloroisocianurato de sódio).

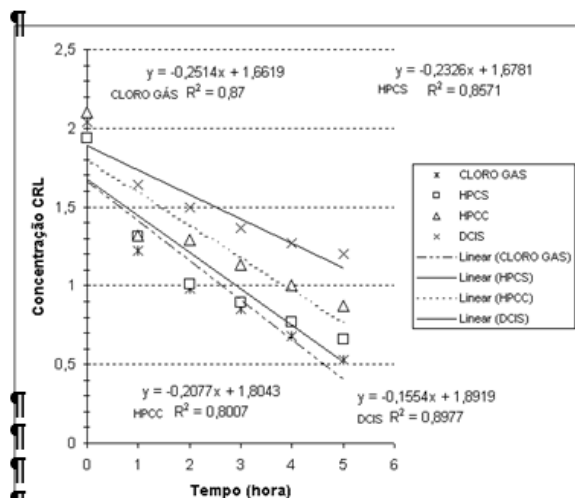
Desinfecção da amostra com				
	Cloro gasoso (residual de cloro $\text{mg.L}^{-1}\text{-Cl}_2$)	Hipoclorito de Sódio (residual de cloro $\text{mg.L}^{-1}\text{-Cl}_2$)	Hipoclorito de cálcio (residual de cloro $\text{mg.L}^{-1}\text{-Cl}_2$)	Dicloroisocianurato de sódio (residual de cloro $\text{mg.L}^{-1}\text{-Cl}_2$)
Tempo de contato	Amostra-22.05.02	Amostra-22.05.02	Amostra-22.05.02	Amostra-22.05.02
Imediato	1,94	1,94	2,10	2,04
Após 1 hora	1,22	1,31	1,32	1,64
Após 2 horas	0,98	1,01	1,29	1,50
Após 3 horas	0,85	0,89	1,13	1,37
Após 4 horas	0,68	0,77	1,00	1,27
Após 5 horas	0,53	0,66	0,87	1,20

Fonte: TROLLI, IDE NOBOYOSHI, PALHANO, MATTA, 2002.



12

COM OS DADOS OBTIDOS NA PESQUISA MONTEI/CONSTRUI GRÁFICOS (DIAGRAMAS DE DISPERSÃO) E DETERMINEI A EQUAÇÃO DA RETA AJUSTADA PARA CADA UM DOS DERIVADOS CLORADOS E DETERMINEI O COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON (r) (MACEDO, 2004, 2007, 2009)



Concentração:

Cloro residual livre – mg Cl₂.L⁻¹

Retas de ajustes:

DCIS: $Y = -0,1554X + 1,8919$ ($r = 0,8977$)

HPCC: $Y = -0,2077X + 1,8043$ ($r = 0,8007$)

HPSCS: $Y = -0,2326X + 1,6781$ ($r = 0,8571$)

CGÁS: $Y = -0,2514X + 1,6619$ ($r = 0,8700$)



13

COM BASE NA EQUAÇÃO DA RETA AJUSTADA CALCULAMOS EM QUANTO TEMPO A CONCENTRAÇÃO DE CRL (CLORO RESIDUAL LIVRE) SERIA ZERO (0 ppm) PARA CADA UM DOS DERIVADOS CLORADOS

CLORO GÁS (Cl₂) → no tempo de 6,6 horas

HIPOCLORITO DE SÓDIO (HPSCS) → no tempo de 7 horas

HIPOCLORITO DE CÁLCIO (HPCC) → no tempo de 8 horas

DICLOROISOCIANURATO DE SÓDIO (DCIS) tempo de 12 horas

→ Os resultados mostram que o derivado clorado orgânico é **MUITO** mais estável.

→ inclusive sua **EQUAÇÃO DA RETA AJUSTADA** possui um melhor coeficiente de correlação ($r \cong 90\%$).



14

PRAZO DE VALIDADE DOS DERIVADOS CLORADOS NO BRASIL

VALIDADE DOS PRODUTOS CLORADOS INORGÂNICOS

NO BRASIL: 6 MESES

VALIDADE DOS PRODUTOS CLORADOS ORGÂNICOS

NO BRASIL: 24 MESES



15

VALOR DO pH DA SOLUÇÃO 1% DOS DERIVADOS CLORADOS

Valor do pH da solução a 1%.			
Derivado clorado		pH da solução a 1%	
Hipoclorito de sódio	RISCO 2	11,5 – 12,5	n
Hipoclorito de cálcio	RISCO 1	10,5 – 11,5	n
Dicloroisocianurato de sódio	RISCO 1	6 – 8	n
Ácido tricloroisocianúrico	RISCO 1	2,7 – 2,9	n

Fonte: MACEDO, 2004 apud ALBANO, 2014.

BRASIL → RESOLUÇÃO-RDC Nº 59, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010 Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências.

RISCO 1

II - o valor de pH na forma pura, à temperatura de 25° C (vinte e cinco graus Celsius), seja maior que 2 ou menor que 11,5.

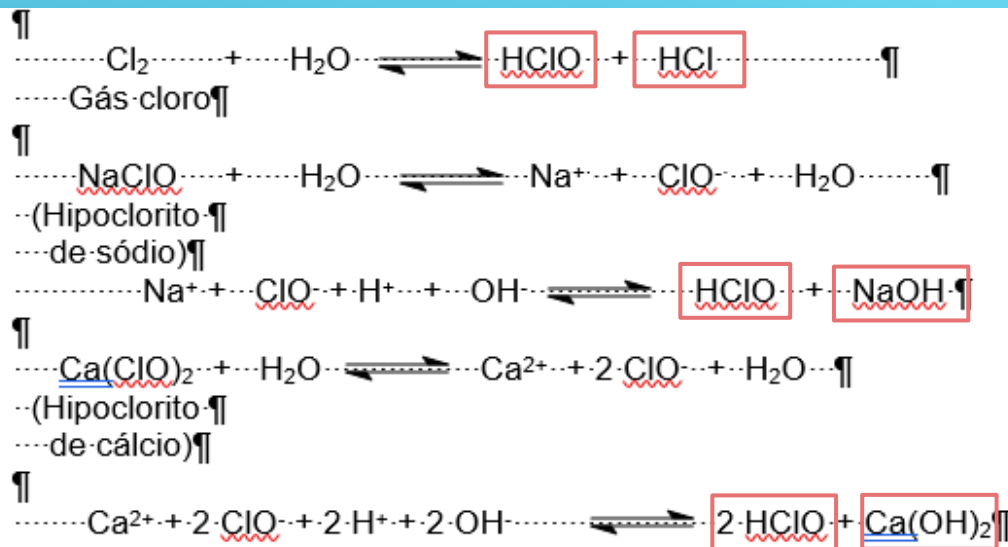
RISCO 2

II - o valor de pH na forma pura, à temperatura de 25° C (vinte e cinco graus Celsius), seja igual ou menor que 2 ou igual ou maior que 11,5.



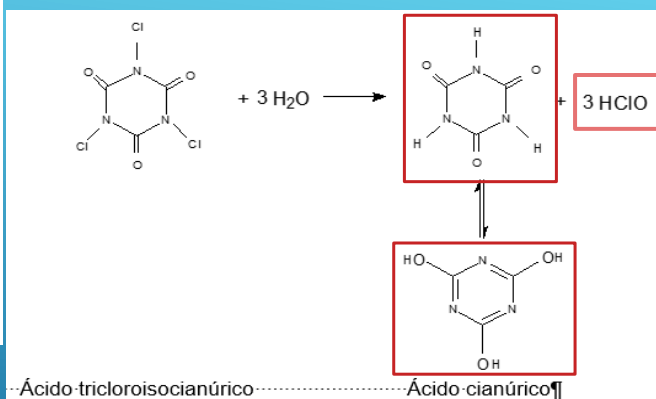
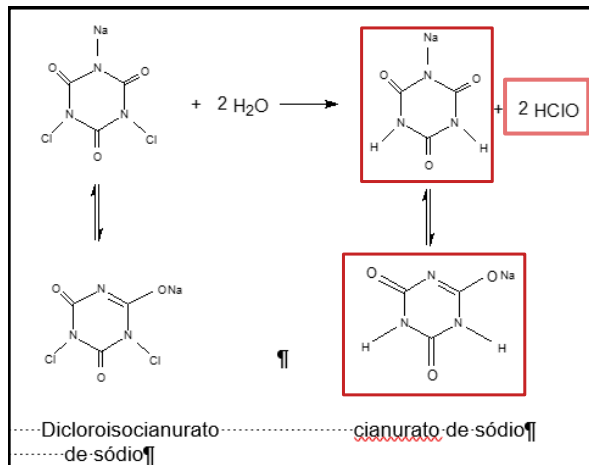
16

HIDRÓLISE DOS DERIVADOS CLORADOS INORGÂNICOS



17

HIDRÓLISE DOS DERIVADOS CLORADOS ORGÂNICOS



A ESTABILIDADE DOS DERIVADOS CLORADOS É FUNÇÃO DE EXISTIR A ISOMERIA FUNCIONAL TAUTOMERIA EM QUE OS DOIS ISÔMEROS FICAM EM EQUILÍBRIO QUÍMICO DINÂMICO.



18

CLASSIFICAÇÃO DE SANEANTES QUANTO AO RISCO TOXICOLÓGICO NO BRASIL

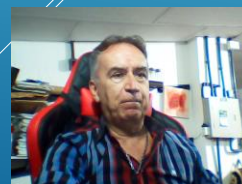
RESOLUÇÃO ANVISA RDC Nº 59, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010, Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências.

RISCO 1 e 2

Apresentem DL50 oral para ratos:

→ superior a 2000 mg/kg de peso corpóreo
PRODUTOS LÍQUIDOS.

→ superior a 500 mg/kg de peso corpóreo
PRODUTOS SÓLIDOS.



19



Paracelsus – 1493 a 1541

“Todas as substâncias são venenos e não existe nenhuma que não seja. O que diferencia o medicamento de um veneno é a dose.”

“ATÉ ÁGUA SE BEBERMOS DEMAIS, ACIMA DO QUE PRECISAMOS, MORREMOS AFOGADOS!!!



20

TOXICIDADE DOS DERIVADOS CLORADOS INORGÂNICOS

Derivado-Clorado	Toxicidade-oral-aguda-(DL50) ratos-via-oral-mg/Kg	Toxicidade-Dérmica- (ratos):	CL50-Inalação- (ratos)-(4h)
Hipoclorito-de-sódio	RISCO 1 8910	-	-
Hipoclorito-de-cálcio	RISCO 1 850	>2.000-mg/kg	0,51-mg/L

LEGISLAÇÃO: superior a 2000 mg/kg de peso corpóreo **PRODUTOS LÍQUIDOS**
superior a 500 mg/kg de peso corpóreo **PRODUTOS SÓLIDOS.**

DL50 HIPOCLORITO DE CÁLCIO (850 mg/Kg) < DL50 HIPOCLORITO DE SÓDIO (8910 mg/Kg)

HIPOCLORITO DE CÁLCIO É CONSIDERADO MAIS TÓXICO QUE O HIPOCLORITO DE SÓDIO



21

TOXICIDADE DOS DERIVADOS CLORADOS ORGÂNICOS

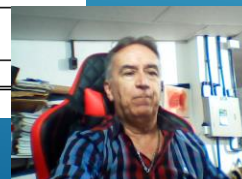
Toxicidade-oral-e-dérmica, LD-em-ratos-e-coelhos, para-AC90-Plus-e-Ácido-cianúrico.

Substância	Toxicidade-oral-DL-em-ratos, mg-/Kg	Toxicidade-Dérmica-DL-em-coelhos, mg-/Kg
ACL-90-PLUS	RISCO 1 600	7600
Ácido-Cianúrico	>10000	>7940

ACL-90 - ÁCIDO TRICLOROISOCIANÚRICO

Toxicidade-oral-aguda, DL50, para-ratos, coelhos, gatos-e-toxicidade-dérmica, DL50, para-coelhos, para-o-cianurato-de-sódio.

Substância	Toxicidade-oral-aguda-com-ratos, DL-50, mg-/Kg	Toxicidade-oral-aguda-com-coelhos, DL-50, mg-/Kg	Toxicidade-oral-aguda-com-gatos, DL-50, mg-/Kg	Toxicidade-Dérmica-DL-50-em-coelhos, mg-/kg
Dicloroisocianurato-de-sódio	1670 RISCO 1	2000	-	5000
Cianurato-de-sódio	>7500	>20000	21440	>7940



22

HIDRÓLISE DOS DERIVADOS CLORADOS ORGÂNICOS

↓

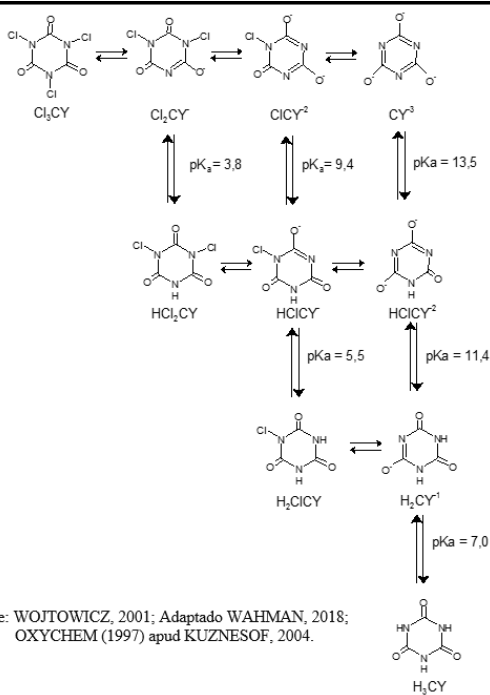
ÁCIDO CIANÚRICO E/OU CIANURATO

↓

DEPENDE DO pH



23



Fonte: WOJTOWICZ, 2001; Adaptado WAHMAN, 2018; OXYCHEM (1997) apud KUZNESOF, 2004.

Equilíbrio para as reações dos isocianuratos e compostos cloroisocianuratos no processo de hidrólise.



24

OUTRAS INFORMAÇÕES SOBRE TOXICIDADE DE DERIVADOS CLORADOS ORGÂNICOS

FAKE NEWS: A afirmação de que os produtos resultantes da hidrólise dos clorados orgânicos (DICS, ATIC) o ácido cianúrico e o íon cianurato são tóxicos!!!

→ Foi lançada a informação para o mercado, que os produtos resultantes da hidrólise decomposição dos clorados orgânicos na água, eram altamente tóxicos.

→ Os produtos resultantes da hidrólise são o ácido hipocloroso (responsável pela desinfecção) e o ácido cianúrico e cianurato, que se mantêm em equilíbrio em em função do pH do meio.



25

NSF (NATIONAL SANITATION FOUNDATION) / USA

DICLOROISOCIANURATO DE SÓDIO e o ÁCIDO TRICLOROISOCIANÚRICO foram “Certificados” para serem utilizados em tratamento químico de água para abastecimento público, em 2002, pela NSF (National Sanitation Foundation) dos Estados Unidos.

→ Ácido tricloroisocianúrico, em julho de 2001, recebeu o registro na EPA (Environmental Protection Agency) para desinfecção de água potável (NSF, 2018; OXYCHEM, 2001; USEPA, 2002).

COMO SE FAZ A DETERMINAÇÃO DE ÁGUA INGERIDA NAS ATIVIDADES DE NATAÇÃO??

PELO TEOR DE ÁCIDO CIANÚRICO NA URINA DO INDIVÍDUO APÓS 24 HORAS.



26

→ A PESQUISA DE ALLEN, BRIGGLE, PFAFFENBERGER (1982) realizou uma série de experimentos para mostrar que o ácido cianúrico poderia ser usado para medir a ingestão de água pelos nadadores (SUPPES, 2013).

→ Na pesquisa, dois nadadores voluntários beberam água contendo uma quantidade conhecida de ácido cianúrico. Conseguiu-se determinar que mais de 98% de ácido cianúrico ingerido poderia ser recuperado em amostras de urina em 24 horas (ALLEN, BRIGGLE, PFAFFENBERGER, 1982; SUPPES, 2013).

→ OUTROS CINCO VOLUNTÁRIOS QUE NADARAM EM UMA PISCINA CUJA ÁGUA FOI TRATADA COM DCIS (DICLOROISOCIANURATO DE SÓDIO), O ACUMULADO DE ÁCIDO CIANÚRICO FOI COMPLETAMENTE EXCRETADO EM CERCA DE 20 HORAS (ALLEN, BRIGGLE, PFAFFENBERGER, 1982; SUPPES, 2013).

→ Além disso, a absorção dérmica do ácido cianúrico mostrou ser insignificante em cinco nadadores que se molharam na água da piscina por 2 horas (ALLEN, BRIGGLE, PFAFFENBERGER, 1982; SUPPES, 2013).



27

A PESQUISA DE DUFOUR, BEHYMER, CANTÚ, MAGNUSON, WYMER (2017) AFIRMA QUE O ÁCIDO CIANÚRICO É CONSIDERADO UM “BIOMARCADOR”, QUE POR SUA VEZ, SENDO INGERIDO JUNTO COM A ÁGUA DA PISCINA, PASSA PELO CORPO PARA DENTRO DA URINA DE FORMA INALTERADA, CONFIRMANDO QUE NÃO É METABOLIZADO.

COMO UMA SUBSTÂNCIA QUE NÃO É METABOLIZADA NO ORGANISMO É TÓXICA???

Segundo RAKESTRAW, NELSON, FLANERY, PABST, GREGOS, PLUMRIDGE, VATTIMO (2004), muitos estudos de toxicidade abrangentes foram realizados utilizando protocolos de teste e laboratórios sancionados pela USEPA.

Os resultados dos estudos são resumidos por HAMMOND, BARBEE, INOUE, et al (1986) e demonstraram claramente que o ácido cianúrico: é estável, não se acumula no organismo, é excretado pela urina em 24 hs.



28

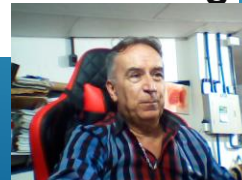
PARA COMPLEMENTAR O RACIOCÍNIO

INDICA A (Organisation for Economic Co-operation and Development) OECD (1999) apud WHO (2008) SEM NENHUM RISCO a ingestão de 150 mg de ácido cianúrico/Kg/dia]

UM INDÍVIDUO INGERE 2 L DE ÁGUA/dia, a água tem 1 mg CRL/L, foi tratada com DICLOROISOCIANURATO DE SÓDIO (DCIS) a ingestão diária de DCIS é de 3,2 mg, com essa massa ele ingere também ácido cianúrico (CYA) de aproximadamente $1,88 \cong 1,9$ mg/dia (KUZNESOF, 2004; Adaptado CROSSLEY, PETERSEN, BAINES, 2009)

Vamos considerar uma criança de 3 kg poderia ingerir por dia 450 mg CYA/dia e uma criança de 10 kg poderia ingerir 1500 mg CYA/dia, sem nenhum risco a sua saúde.

VAMOS SUPOR QUE A CRIANÇA VÁ BEBER 2 LITROS DE ÁGUA POR DIA!!



29

Supondo que uma criança vá beber 2 L de água em um dia, ela estaria ingerindo 1,9 mg de ácido cianúrico, mas, em pH 7,4-7,6 apenas $\cong 17\%$ do ácido cianúrico não estaria na forma ionizada. Logo, existe a ingestão de 0,323 mg de CYA/2 L de água em um dia, ou 0,1615 mg de CYA/ L.

Considerando uma criança com 3 Kg, a ingestão de CYA por dia sem risco de qualquer efeito adverso poderia alcançar 450 mg CYA/dia [OECD (1999) apud WHO, 2008].

Facilmente calcula-se que, para alcançar essa massa de CYA ela teria que ingerir $[(450 \text{ mg CYA/dia})/(0,1615 \text{ mg CYA/L})]$, um volume de água igual a:

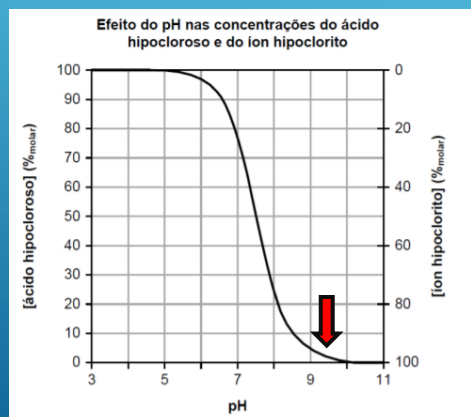
2.786 L DE ÁGUA POR DIA / CRIANÇA COM MASSA DE 3 Kg.

OBS.: O VOLUME DE ÁGUA A SER INGERIDO PARA SE INTOXICAR VAI DEPENDER DO K_a (K_b) DO ÁCIDO CIANÚRICO CONSIDERADO NOS CÁLCULOS, (NESSE CASO, O $pK_a = 6,88$) DA TEMPERATURA E DO pH MEIO AQUOSO (NESSE EXEMPLO: 30°C; 7,48-7,57).



30

TODOS OS DERIVADOS CLORADOS PODEM SER UTILIZADOS PARA PREPARAR SOLUÇÕES DILUÍDAS DE ÁCIDO HIPOCLOROSO.



A cloração vinculada a liberação de HClO após a hidrólise de derivado clorado no meio aquoso e o uso contínuo dos derivados clorados ocorreu a partir de 1902, na Bélgica.

→ Tem **118 anos** que essa forma de aplicação de derivados clorados vinculadas a diluição do produto químico para na sua hidrólise liberar o HClO (ácido hipocloroso)!

O pH é o principal fator no processo de desinfecção!!

Fonte: MORRIS (1951) apud WHO (2004), MCPHERSON, 1993.



31

TODOS DERIVADOS CLORADOS PODEM SER UTILIZADOS NO PREPARO DE SOLUÇÕES DILUÍDAS!!!

O ÚNICO QUE TEM PROCEDIMENTO DEFINIDO PELA OMS (WHO) PARA ESSE PREPARO É O HIPOCLORITO DE CÁLCIO $[Ca(ClO)_2]$, EM FUNÇÃO DA BAIXA SOLUBILIDADE.



Principles and Practices of Drinking-water Chlorination - World Health Organization 2017

Principles and Practices of Drinking-water Chlorination



A guide to strengthening chlorination practices in small- to medium-sized water supplies



http://origin.searo.who.int/entity/water_sanitation/documents/chlorination_guide_presentation.pdf

Fact Sheets on Environmental Sanitation (WHO, 1996; 328 pages)

Preparing chlorine liquid from chlorine powder

Generally require two containers:

1. One for mixing and settling of undissolved sediment (e.g., up to 24 hours settling time)
2. One for decanting settled solution into for storage and dosing

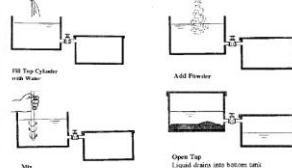


Figure 2.1.19: Preparing chlorine liquid from chlorine powder. Fact Sheet 2.19. http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/fs2_19.pdf

World Health Organisation. Calcium hypochlorite. Fact Sheet 2.19.

http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/emergencies/fs2_19.pdf?ua=1



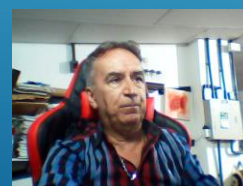
32

NO BRASIL PELOS MOTIVOS:

- PELA NECESSIDADE DE URGÊNCIA EM FUNÇÃO DA PANDEMIA.
- A FALTA NAQUELE MOMENTO DE ÁLCOOL 70% (m/m) (no Brasil 70% INPM) NO MERCADO.
- FACILIDADE DE ACESSO PELA POPULAÇÃO.
- O PREÇO – CUSTO BAIXO.
- FACILIDADE DE DOSAGEM POR SER LÍQUIDO.

PARA RESIDÊNCIAS E LOCAIS DE TRABALHO ONDE AINDA NÃO EXISTIA A PRESENÇA DO COVID-19

INDIQUEI A UTILIZAÇÃO DA SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO 2-2,5% CHAMADA DE “ÁGUA SANITÁRIA” COMO REFERÊNCIA DE PREPARO DAS SOLUÇÕES DILUIDAS DE ÁCIDO HIPOCLOROSO.



33

VAMOS VOLTAR A SOLUÇÃO DILUÍDA DE ÁCIDO HIPOCLOROSO!!

→ PRECISAVA ENCONTRAR UMA JUSTIFICATIVA DE UTILIZAÇÃO POR ENTIDADES DA ÁREA DE SAÚDE DA SOLUÇÃO DILUÍDA (0,05% - 500 ppm e 0,1% - 1.000 ppm).

WHO - World Health Organization/UNICEF - United Nations Children's Fund

WHO/UNICEF. **Water, sanitation, hygiene and waste management for the COVID-19 virus.** Technical brief. Geneva: WHO - World Health Organization/UNICEF - United Nations Children's Fund. 9p. 3 March 2020.

WHO/UNICEF. **Water, sanitation, hygiene and waste management for the COVID-19 virus.** Interim guidance. Geneva: WHO - World Health Organization/UNICEF - United Nations Children's Fund. 6p. 19 March 2020a.

Se a formulação a base de álcool e/ou sabão/água não está disponível, uma opção é a solução clorada **0,05% - 500 ppm** para lavar as mãos! Ressalta que, não é o ideal, porque o uso frequente pode levar a ressecamento, a dermatite.....



34

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) - USA

CDC. How to Make Mild (0.05%) Chlorine Solution. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/vhf/ebola/pdf/chlorine-solution-liquid-mild.pdf>>. Acesso em 06 de abril de 2020.

How to Make Mild (0.05%) Chlorine Solution

Use mild (0.05%) chlorine solution to wash ungloved hands.

Make new mild (0.05%) chlorine solution every day. Throw away any leftover solution from the day before.

1 Make sure you are wearing **extended PPE**.

2a Pour 9 parts water and 1 part strong (0.5%) solution into a bucket. Repeat until full.

2b Add one tablespoon of XXXX (70%) to 20 Liters of water in a bucket.

3 Stir well for 10 seconds, or until the XXXX has dissolved.

4 Wait 30 minutes before use.

5 Label bucket "Mild (0.05%) Chlorine Solution - Hand Washing."

6 Cover bucket with lid.

7 Place at hand washing stations.

Supplies Needed

- Tablespoon
- Measuring cup or liter bottle
- Bucket with lid and spigot
- Water
- 70% XXXX
- Stick for stirring
- Label

WARNING
Do NOT drink chlorine water. Do NOT put chlorine water in mouth or eyes.

35

ECDC - European Centre for Disease Prevention and Control

Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings Third update – 31 March 2020

Em todas as áreas de instalações de cuidados comuns e nos quartos dos residentes (móveis e superfícies frequentemente tocadas) na falta de desinfetantes hospitalares, **as superfícies podem ser descontaminadas com hipoclorito de sódio a 0,05% - 500 ppm**

WHO - World Health Organization

WHO (2006) → "Collecting, preserving and shipping specimens for the diagnosis of avian influenza A(H5N1) virus infection - Guide for field operations"

O alvejante doméstico que é uma solução de hipoclorito de sódio que geralmente contém 5% (50 g / litro ou 50.000 ppm) de cloro disponível, ressalta que, **a solução de derivado clorado 1:100 (que contém 0,05% de concentração de cloro) é indicada para desinfetar as superfícies, equipamento médico, roupa de cama, roupas de proteção reutilizáveis antes de serem lavadas.**

36

MSF. Management of A CHOLERA EPIDEMIC - Appendix 15. Preparation and use of chlorine solutions. Paris: Médecins Sans Frontières. sp. 2018.

DISPONÍVEL: <https://medicalguidelines.msf.org/viewport/CHOL/english/appen dix-15-preparation-and-use-of-chlorine-solutions-32409866.html>

06/05/2020 Appendix 15. Preparation and use of chlorine solutions **Management of a CHOLERA EPIDEMIC**

- Never place them in contact with water, acid, fuel, detergents, organic or inflammable materials (e.g. food, paper or cigarettes).
- Never mix NaDCC with calcium hypochlorite (risk of toxic gas or explosion).
- NaDCC is more stable than calcium hypochlorite.

Prepared solutions

Change solutions every day. Do not prepare too much solution at a time (to avoid wasting unused solution).

	Products	0.05% solution	0.2% solution	2% solution	1% solution
Use		Hand washing Disinfection of laundry (after cleaning)	Floors, surfaces, materials, aprons, boots, dishes (after cleaning)	Preparation of corpses Excreta and vomit buckets	Mother solution for chlorinating water



37

A PARTIR DAS REFERÊNCIAS DA ÁREA DE SAÚDE CRIOU-SE UM ROTEIRO SIMPLES!!

A REFERÊNCIA DE VOLUME ESCOLHIDA FOI UM COPO DE CAFEZINHO (50 mL), indicando que se medisse 25 mL, metade do volume do copo de cafezinho para 1 Litro de água (SOLUÇÃO 500 ppm) !!



25 mL

1 L solução 500 ppm

O cálculo do volume levou em consideração o teor de princípio ativo mais baixo 2%, como uma margem de segurança!!



38

SURGE NO PREPARO DO ROTEIRO UMA OUTRA QUESTÃO!!

E AS SOLAS DO SAPATOS???

Não poderia ser a mesma concentração das outras superfícies, pois a sola traz muita mais resíduo (matéria orgânica)!!

WHO. **Infection Prevention and Control for the safe management of a dead body in the context of COVID-19**. Interim guidance. Genebra: WHO - World Health Organization. 6p. 24 March 2020c.

NECROTÉRIO: Após a limpeza, um desinfetante com um **mínimo concentração de 0,1% (1000 ppm) de hipoclorito sódio** (alvejante) ou etanol a 70%....

ECDC - European Centre for Disease Prevention and Control

ECDC TECHNICAL REPORT - Infection prevention and control for COVID-19 in healthcare settings March 2020

Recomenda-se limpeza regular seguida de desinfecção, usando desinfetantes hospitalares ativos contra vírus; a limpeza nos quartos dos pacientes é particularmente importante para superfícies frequentemente tocadas. Se houver escassez de desinfetantes hospitalares, a descontaminação pode ser realizada com hipoclorito de sódio a 0,1% (diluição 1:50 se for usado alvejante doméstico em uma concentração inicial de 5%) após a limpeza com detergente



39

DENTRO DO MESMO ROTEIRO INDICA-SE QUE SE PREPARE UMA SOLUÇÃO DILUÍDA COM ÁGUA SANITÁRIA PARA SOLAS DOS SAPATOS, MAS, NESSE CASO UTILIZA-SE O VOLUME COMPLETO DO MESMO COPINHO DE CAFÉ QUE É 50 mL (SOLUÇÃO 0,1% - 1.000 ppm)!

O REVIEW TEM TRÊS PARTES BEM DEFINIDAS:

➔ 1ª. É O ROTEIRO DE PREPARO DAS SOLUÇÕES E COMO UTILIZÁ-LAS.

50 mL



1 L solução 1.000 ppm

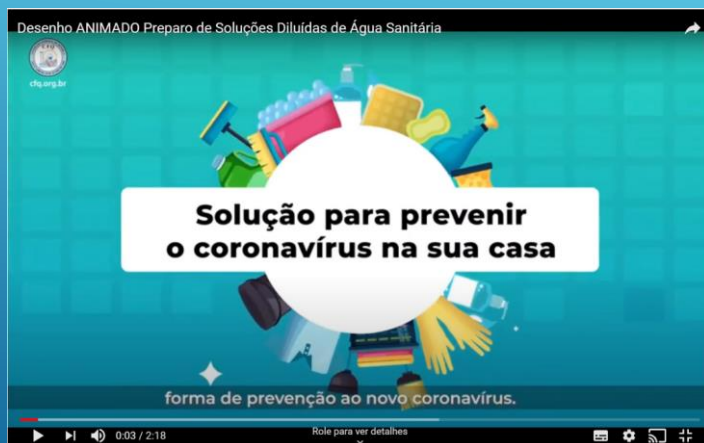
➔ 2ª. APRESENTA ALGUMAS INFORMAÇÕES QUÍMICAS SOBRE AS SOLUÇÕES DILUÍDAS.

➔ 3ª. SÃO AS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.



40

O ROTEIRO VIROU A REFERÊNCIA DE UM DESENHO ANIMADO QUE ALCANÇOU MAIS DE 1,5 MILHÕES DE VISUALIZAÇÕES.



41

VAMOS ENTRAR NA SEGUNDA ETAPA COM O CORONAVÍRUS!!!

O pico das contaminações por coronavírus, segundo autoridades da área de saúde, **alcança seu máximo nas próximas semanas**, a maioria das pessoas terá sintomas clínicos leves e não será mantida em hospitais, será indicado o isolamento social dentro da sua residência.

A partir desse contexto, o indivíduo ficará em isolamento social dentro de casa ou de apartamento. A presença de coronavírus dentro do ambiente residencial **requer OUTROS procedimentos de higienização**.

- 1- **Limpeza de superfícies, pisos, vasos, box dos sanitários.**
- 2- Superfícies *inanimadas*, por exemplo, talheres, pratos, copos, xícaras, etc...
- 3- **Áreas externas da casa ou do apartamento.**
- 4- Lavagem de roupas do infectado e panos utilizados no processo de higienização.

- 5- **Lavagem de máscaras de pano.**
- 6- Outras dependências da residência e suas superfícies inanimadas.
- 7- **Higienização (retirada de resíduos + desinfecção química) de tapetes/capachos.**

REVIEW DISPONÍVEL EM www.jorgemacedo.pro.br



42

www.jorgemacedo.pro.br

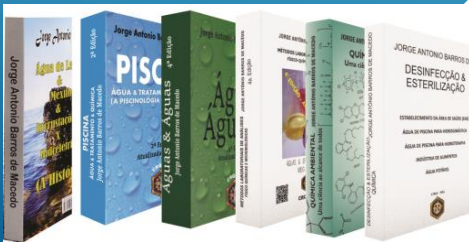
You Tube

ÁGUAS ÁGUAS
Química Tecnológica
www.youtube.com/c/ÁGUASÁGUAS

facebook

Águas e Águas
@livroaguaseaguas

JM
Jorge Macedo, D.Sc.
Química Tecnológica




43

ESTA PALESTRA ESTÁ DISPONÍVEL EM UM ARQUIVO .pdf no link a seguir

www.jorgemacedo.pro.br

↓

HOME	LOJA VIRTUAL	OUTROS LIVROS	ORIENTAÇÕES P/COMPRAR	CUSTOS DA POSTAGEM	CONTATO	DOWNLOADS	ESCOLHA A PROMOÇÃO
					CONTATO	DOWNLOADS	ESCOLHA A PROMOÇÃO
					LEGISLAÇÕES PALESTRAS, ARTIGOS CIENTÍFICOS REVIEWS / MANUAIS VÍDEOS		

→

OBRIGADO PELA ATENÇÃO !!
JORGE MACÊDO, D.Sc.
j.macedo@terra.com.br
www.jorgemacedo.pro.br



44