



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



PUBLICADO EM D.ºE.; SEÇÃO 1; SÃO PAULO – 27/06/91

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

Comunicado CVS/EXP 37. de 27/06/91

A Diretoria Técnica do Centro de Vigilância Sanitária,

considerando a necessidade de implementação das áreas de Vigilância Sanitária e objetivando a higienização e desinfecção de poços freáticos,

e,

considerando a periculosidade do virtual risco de transmissão de doenças de veiculação hídrica via utilização da água de consumo, recurso indispensável em sua propagação, torna público o informativo 2/91 do Programa Pró-Água, para divulgação à rede de Saúde e outros:

Desinfecção de Poços Freáticos

1 – Quando é necessário realizar a desinfecção

Após a construção do poço

Quando houver suspeita ou confirmação de contaminação da água do poço.

Quando algum animal ou objeto cair dentro do poço, comprometendo a qualidade de sua água.

Depois de efetuar qualquer reforma no poço.

Periodicamente como medida preventiva, no mínimo uma vez ao ano.

2 – Alguns aspectos construtivos para proteção sanitária

O poço deve estar localizado longe e numa cota acima de qualquer foco de contaminação. Uma distância de 30 metros entre poço e um ponto de contaminação serve como segurança, essa distância pode ser diminuída até 15 metros em função do conhecimento hidrogeológico da área em questão.

Águas de superfície, encurradas devem ser impedidas de entrar no poço com construção da caixa do poço (tampa e cobertura) acima do nível do solo, montículo impermeabilizado em torno da caixa, com caimento para fora, bem como valetas diversas construídas em torno do poço.

As paredes internas devem ser impermeabilizadas até 3,00 metros da superfície do solo, a fim de impedir infiltração da água contaminada da superfície através das paredes laterais.

Para impedir a entrada de objetos contaminados ou outros acidentes, o poço deve ser provido de cobertura com caimento para fora.

3 – Técnica de Desinfecção

Nesta técnica pode-se utilizar os seguintes compostos de cloro:



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio, cal clorada e água sanitária.

Calcular o volume de água no poço conforme é mostrada na Tabela 1.

Utilizando as Tabelas 2,3,4 determinar a quantidade do desinfetante, tomando o cuidado de: escolher o desinfetante existente no comércio e o seu percentual de cloro ativo.

Por exemplo:

Se o volume de água do poço é de 1000 litros para realizar a desinfecção numa concentração de 100 mg/L com hipoclorito de sódio – 10% de cloro ativo são necessárias 1000 gramas do produto ou 0,84 litros, com 12% de cloro ativo 834 gramas ou 0,70 litros: com 15% de cloro ativo 667 gramas ou 0,60 litros.

Hipoclorito de Cálcio com 70% de cloro disponível seria necessários 143,0 gramas, com 74 % de cloro disponível 135,2 gramas.

Cal – Clorada com 25% de cloro disponível seriam necessários 400,0 gramas, com 30% de cloro disponível 334,0 gramas, com 35% de cloro disponível 286,0 gramas.

Água Sanitária com 2% de cloro disponível seriam necessários 5,0 litros, com 2,5% de cloro disponível 4,0 litros, com 5% de cloro disponível 2,0 litros.

Observação – Se o valor encontrado para o volume de água do poço for diferente ou não se aproximar de nenhum contido na Tabela 1, ou se, o percentual de cloro ativo encontrado comercialmente for diferente dos contemplados nas Tabelas 2 a 4 pode ser empregado a seguinte fórmula:

$$G = \frac{C \times L}{\% \text{ cloro} \times 10}$$

G = quantidade de gramas do produto

C = dosagem desejada em mg/L

L = Volume de água (litros)

Adicionar no poço e deixar a solução permanecer em contato com a água do poço durante 4 horas.

Findo o prazo, esgotar a água do poço até obter uma amostra de água bruta que não tenha odor ou sabor de cloro.

Optando por fazer a desinfecção numa concentração inicial de 50 mg/L realizar os mesmos procedimentos descritos anteriormente, mas utilizando a Tabela 4 com tempo de contato de 12 horas.

O exame bacteriológico de amostra nos indicará se requer tratamento adicional, pois as vezes um só tratamento não produz resultados satisfatórios.

3.2. Cuidados Gerais

A desinfecção do poço não implica na garantia da manutenção da qualidade da água potável.



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



A desinfecção não tem ação sobre o lençol freático, cuja contaminação pode ocorrer, durante e depois da desinfecção.

Quando a substância química empregada, utilizar somente aquela de procedência confiável que tenha no rótulo de sua embalagem registro expedido pelo Ministério da Saúde.

Nunca utilize desinfetantes adquiridos de vendedores ambulantes e outros não confiáveis.

Na compra da água sanitária verifique a validade do produto.

Armazena o produto conforme as instruções do fabricante. Esses cuidados garantem o teor de cloro ativo contido na embalagem, assegurado no prazo da validade estabelecido pelo fabricante.

4 – Desinfecção da Água com Cloro Residual Livre

Desinfetar o poço antes de aplicar a garrafa. Para assegurar a permanência do cloro residual livre na água do poço devemos ter o produto químico em permanente contato com a água.

A seguir a técnica será abordada para esse fim.

4.1. Cloradores de Plásticos com furos no lado pegar uma garrafa de plástico:

- misturar 340 gramas de hipoclorito de cálcio a 10% e 850 gramas de areia grossa limpa, desinfetada e seca;

fazer dois orifícios na garrafa um de cada lado com 0,6cm de diâmetro (a mistura deve ser despejada na garrafa;

um pouco abaixo do nível da mistura);

pegar um fio de nylon ou barbante novo e amarrar na garrafa;

colocar a garrafa dentro do poço, tendo sempre o cuidado de deixar os dois furos da garrafa mergulhados na água do poço.

Observação – essa quantidade é para um volume de água aproximadamente de 2.000 litros. Se o volume da água do poço e a concentração do cloro ativo, forem diferentes dos especificados anteriormente, deverá se calculada a quantidade de hipoclorito de cálcio a ser colocada na garrafa, segundo a seguinte fórmula.

$$G = \frac{C \times L}{\% \text{ cloro} \times 10}$$

onde

G = quantidade em grama do produto

C = 17 mg/L

L = Volume de água (litros)



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



A areia deve ser desinfetada previamente conforme descrição abaixo:

Selecione a areia, lave bem com água corrente. Após a lavagem pegue um recipiente de plástico e coloque a areia lavada. Faça uma solução desinfetante diluída deixando a mesma em contato com a areia, removendo de vez em quando para que toda a superfície da areia sofra a ação do desinfetante.

Após a desinfecção da areia coloque-a para secar. Ela tem que estar realmente seca, pois se estiver com alguma umidade, quando for misturado com o hipoclorito de cálcio irá ocorrer uma reação exotérmica liberando calor para o ambiente, danificando o recipiente, comprometendo a eficiência do processo.

4.2. Cuidados Gerais

Se houver bombas no poço, colocar a garrafa afastada da mesma para evitar corrosão do equipamento.

Certifique-se que os furos feitos no recipiente estejam sempre mergulhados na água do poço.

Na compra do produto químico utilizado para desinfecção deve-se ter alguns cuidados: saber o nome do fabricante, prazo de validade, percentual de cloro ativo, tipo de registro expedido pelo Ministério da Saúde.

A cloração para ser contínua deve-se trocar periodicamente a garrafa e repetir a técnica já dita anteriormente, pois as experiências já realizadas demonstram que o cloro permanece no máximo 30 dias.

Troca com menos de 1 semana é inviável.

A eficiência da cloração é função do volume de água, da qualidade de água do poço, da qualidade do produto químico e outros fatores.

Recomenda-se que seja feita após utilização da técnica, um acompanhamento laboratorial com medição de cloro residual e exame bacteriológico durante um período mínimo de uma semana.

Para assegurar a potabilidade da água, deve-se ter sempre um cloro residual livre mínimo de 0,2mg/l.

Existe um método simplificado para avaliar se o teor de cloro na água do poço está adequado: em um copo de água do poço adicionar 3 cristais (uma pitada) de iodeto de potássio (encontrado em farmácias), 5 gotas de vinagre (de preferência branco) e 2 pitadas de farinha de milho (amido). Agitar.

O aparecimento de cor azul claro – teor adequado de cloro.

O não aparecimento de cor azul claro – ausência de cloro.

O aparecimento de cor azul escuro – excesso de cloro

5 – Produtos Químicos Utilizados para Desinfecção

Para desinfecção de água de poços são utilizados normalmente os hipocloritos de sódio, de cálcio, a cal clorada e a água de lavadeira ou água sanitária.

Nome – hipoclorito de sódio

Fórmula – NaOCl

Cloro ativo – 10 a 15%

Embalagem – bombonas plásticas

Capacidade – 50 Kg

Estabilidade – 1 mês (máximo)



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



Estocagem – deve ser em locais frios e ao abrigo da luz

Nome – hipoclorito de cálcio (HTH, Percloron)

Fórmula – $\text{Ca}(\text{OCI})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Cloro ativo – 70 a 74%

Embalagem – latas e tambores

Capacidade – 1,5 a 360 Kg

Estabilidade - 1 ano

Estocagem – locais protegidos da umidade

Nome – Cal (cloreto de cal)

Fórmula – $\text{CaO} \cdot \text{C12}$

Cloro ativo – 25 a 37%

Embalagem – tambores

Capacidade – 1 a 50 Kg

Estabilidade – 1 mês (máximo)

Estocagem – Locais protegidos de umidade

Nome – Água sanitária (água de lavadeira)

Cloro ativo – 2,5 a 5%

Embalagem – garrafas

Capacidade – 1 litro

Estabilidade

Estocagem – locais frio e ao abrigo da luz

6 – Preocupações no Manuseio de Substância Cloradas

No preparo da solução diluída de cloro utilize sempre luvas para tal procedimento

No preparo de solução diluída de cloro faça sempre em recipiente plástico, nunca metálico.

Tenha o cuidado de não comer ou fumar durante a realização de técnicos de desinfecção.

Mantenha sempre afastados crianças e animais no preparo e realização da desinfecção.

Acidente com produto químico:

Queimadura – lavar abundantemente com água corrente.

Nos olhos – lavar abundantemente com água corrente e procurar médico.

Inalação – afastar-se do produto e procurar local arejado.

Ingestão – fazer bochechos com água fria e ingerir 4 copos de água e procurar médico.

7 – Bibliografia

Tavares de Oliveira, Sonia Maria



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



Desinfecção – Seminário Saneamento em situação de Desastre
Ruiz Aliuna, Carlos e
Hipoclorados – flugo Difusion Autmístico
Salsoma, Felipe
Investigação sobre Desinfecion de Água para Abastecimento Rurales de Argentina
Lima, Leo Muniz

Desinfecion de Água em pequenas localidades do Brasil
Manuel de Saneamento – SESP
Universidade Federal de Minas Gerais
Cloradores para poço.
(Republicado por ter saído com incorreções)

QUADRO 1 - Cálculo do volume de água em poços (litros)

Diâmetro (metro)	Altura de água no poço (metro)																				
	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	5,0	6,0
1,0	314	471	628	785	942	1099	1256	1413	1570	1727	1884	2041	2194	2356	2512	2669	2860	2983	3140	3925	4710
1,1	380	570	760	950	1140	1330	1520	1710	1900	2090	2260	2470	2660	2850	3040	3230	3420	3610	3800	4650	5700
1,2	452	678	904	1130	1356	1582	1808	2034	2260	2486	2712	2938	3164	3390	3616	3842	4068	4294	4520	5650	6780
1,3	532	738	1064	1330	1596	1862	2128	2394	2660	2996	3192	3458	3724	3990	4256	4522	4788	5054	5320	6650	7350
1,4	616	924	1232	1540	1848	2156	2464	2772	3080	3388	3696	4004	4312	4620	4928	5236	5540	5852	6160	7700	9240
1,5	708	1062	1416	1770	2124	2478	2832	3186	3540	3894	4248	4602	4956	5310	5664	6018	6372	6726	7080	8850	10620
1,6	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4400	4800	5200	5600	6000	6400	6800	7200	7600	8000	10000	12000
1,7	908	1362	1860	2270	2724	3178	3632	4086	4540	4994	5448	5902	6356	6810	7264	7718	8172	8626	9080	11350	13620



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



																				0	
1,8	1016	1524	2032	2540	3048	3556	4064	4572	5080	5588	6096	6604	7112	7620	8128	8636	9144	9652	10160	12700	15240
1,9	1132	1698	2264	2830	3396	3962	4528	5094	5660	6226	6792	7358	7924	8190	9056	9622	10188	10754	11320	14150	16980
2,0	1256	1884	2512	3140	3762	4396	5024	5652	6280	6908	7536	8164	8792	9420	10048	10676	11304	11932	12560	15700	18840

Obs:

✓ com uma vara limpa (sarrafo, taquara, vergalhão de ferro etc) e utilizando um metro de carpinteiro ou fita métrica costureira, medir o diâmetro do poço e altura da água no poço (ao medir a altura, tomar cuidado para não enterrar a vara no fundo do poço).

✓ com as medidas encontradas, do diâmetro e da altura d'água utilizando a tabela acima, determinar o volume de água no poço. Aproximar o número encontrado para números inteiros. Por exemplo: 450, aproximar para 500; 620 para 600; 760 para 800 etc.

QUADRO 2 - Cálculo da quantidade do produto químico em função do cloro ativo com tempo de contato de 2 horas e concentração inicial de C= 200 mg/L

volume de água (l)	Hipoclorito de sódio (l)			hipoclorito de cálcio (g)		cal clorada (g)			água sanitária (l)		
	10%	12%	15%	70%	74%	25%	30%	35%	2%	2,50%	5,00%
500	0,84	0,72	0,60	143,00	136,00	400,00	334,00	286,00	5,00	4,00	2,00
600	1,00	0,84	0,68	172,00	164,00	480,00	400,00	344,00	6,00	4,80	2,40
700	1,20	1,00	0,80	200,00	190,00	560,00	468,00	400,00	7,00	5,60	2,80
800	1,40	1,12	0,92	229,00	217,00	640,00	534,00	458,00	8,00	6,40	3,20
900	1,52	1,30	1,00	257,20	243,20	720,00	600,00	515,00	9,00	7,20	3,60
1000	1,70	1,40	1,20	286,00	270,40	800,00	668,00	572,00	10,00	8,00	4,00
1200	2,00	1,70	1,40	343,00	324,40	960,00	800,00	686,00	12,00	9,60	4,80
1400	2,40	1,96	1,60	400,00	380,00	1120,00	934,00	800,00	14,00	11,20	5,60
1600	2,70	2,30	1,80	457,20	433,00	1280,00	1068,00	916,00	16,00	12,80	6,40
1800	3,00	2,60	2,00	515,00	487,00	1440,00	1200,00	1029,00	18,00	14,40	7,20
2000	3,40	2,80	2,30	572,00	541,00	1600,00	1334,00	1143,00	20,00	16,00	8,00



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



2500	4,40	3,50	2,80	715,00	676,00	2000,00	1668,00	1429,00	25,00	20,00	10,00
3000	5,00	4,20	3,40	856,00	811,00	2400,00	2000,00	1715,00	30,00	24,00	12,00
3500	6,00	5,00	4,00	1000,00	946,00	2800,00	2334,00	2000,00	35,00	28,00	14,00
4000	6,70	5,60	4,50	1143,00	1082,00	3200,00	2668,00	2286,00	40,00	32,00	16,00
4500	7,60	6,40	5,00	1286,00	1217,00	3600,00	3000,00	2572,00	45,00	36,00	18,00
5000	8,40	7,00	5,60	1430,00	1352,00	4000,00	3334,00	2860,00	50,00	40,00	20,00

QUADRO 3 - Cálculo da quantidade do produto químico em função do cloro ativo com tempo de contato de 4 horas e concentração inicial de C= 100 mg/L

volume de água (l)	hipoclorito de sódio (l)			hipoclorito de cálcio (g)		cal clorada (g)			água sanitária (g)		
	10%	12%	15%	70%	74%	25%	30%	35%	2%	2,50%	5%
500	0,42	0,36	0,28	71,50	68,00	200,00	167,00	143,00	2,50	2,00	1,00
600	0,50	0,42	0,34	86,00	82,00	240,00	200,00	172,00	3,00	2,40	1,20
700	0,60	0,50	0,40	100,00	95,00	280,00	234,00	200,00	3,50	2,80	1,40
800	0,68	0,56	0,46	114,50	108,50	320,00	267,00	229,00	4,00	3,20	1,60
900	0,76	0,64	0,50	128,60	121,60	360,00	300,00	257,00	4,50	3,60	1,80
1000	0,84	0,70	0,60	143,00	135,20	400,00	334,00	286,00	5,00	4,00	2,00
1200	1,00	0,84	0,66	171,50	162,20	480,00	400,00	343,00	6,00	4,80	2,40
1400	1,20	0,98	0,80	200,00	190,00	560,00	467,00	400,00	7,00	5,60	2,80
1600	1,34	1,12	0,90	228,60	216,50	640,00	534,00	458,00	8,00	6,40	3,20
1800	1,50	1,26	1,00	257,50	243,50	720,00	600,00	514,50	9,00	7,20	3,60
2000	1,68	1,40	1,12	286,00	270,50	800,00	667,00	571,50	10,00	8,00	4,00
2500	2,20	1,74	1,40	357,20	338,00	1000,00	834,00	714,50	12,50	10,00	5,00
3000	2,50	2,10	1,68	428,60	405,50	1200,00	1000,00	857,50	15,00	12,00	6,00
3500	3,00	2,44	1,96	500,00	473,00	1400,00	1167,00	1000,00	17,50	14,00	7,00
4000	3,34	2,80	2,24	571,50	540,60	1600,00	1334,00	1143,00	20,00	16,00	8,00
4500	3,80	3,20	2,50	643,00	608,50	1800,00	1500,00	1286,00	22,50	18,00	9,00
5000	4,20	3,48	2,80	715,00	675,70	2000,00	1667,00	1430,00	25,00	20,00	10,00



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA
CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE



QUADRO 4 - Cálculo da quantidade do produto químico em função do cloro ativo com tempo de contato de 12 horas e concentração inicial de C= 50 mg/L

volume de água (l)	hipoclorito de sódio (l)			hipoclorito de cálcio (g)		cal clorada (g)			água sanitária (l)		
	10%	12%	15%	70%	74%	25%	30%	35%	2%	3%	5%
500	0,21	0,18	0,14	35,80	34,00	100,00	83,50	71,50	1,25	1,00	0,50
600	0,25	0,21	0,17	43,00	41,00	120,00	100,00	86,00	1,50	1,20	0,60
700	0,30	0,25	0,20	50,00	47,50	190,00	117,00	100,00	1,80	1,40	0,70
800	0,34	0,28	0,23	57,2,50	54,30	160,00	133,50	114,50	2,00	1,60	0,80
900	0,38	0,32	0,25	64,30	60,80	180,00	150,00	128,80	2,30	1,80	0,90
1000	0,42	0,35	0,30	71,50	67,60	200,00	167,00	143,00	2,50	2,00	1,00
1200	0,50	0,42	0,33	85,80	81,10	240,00	200,00	171,50	3,00	2,40	1,20
1400	0,60	0,49	0,40	100,00	95,00	280,00	233,50	200,00	3,50	2,80	1,40
1600	0,67	0,56	0,45	114,30	108,30	320,00	267,00	229,00	4,00	3,20	1,60
1800	0,75	0,63	0,50	128,80	121,80	360,00	300,00	257,30	4,50	3,60	1,80
2000	0,84	0,70	0,56	143,00	135,30	400,00	333,50	285,80	5,00	4,00	2,00
2500	1,10	0,87	0,70	178,60	169,00	500,00	417,00	357,30	6,30	5,00	2,50
3000	1,25	1,05	0,84	214,30	202,80	600,00	500,00	428,80	7,50	6,00	3,00
3500	1,50	1,22	0,98	250,00	236,50	700,00	583,50	500,00	8,80	7,00	3,50
4000	1,67	1,40	1,12	285,80	270,30	800,00	667,00	571,50	10,00	8,00	4,00
4500	1,90	1,60	1,25	321,50	304,30	900,00	750,00	643,00	11,30	9,00	4,50
5000	2,10	1,74	1,40	357,50	337,90	1000,00	833,50	715,00	12,50	10,00	5,00

Palácio dos Bandeirantes, 00 de 00 de 0000

MÁRIO COVAS

José da Silva Guedes
Secretário de Estado da Saúde