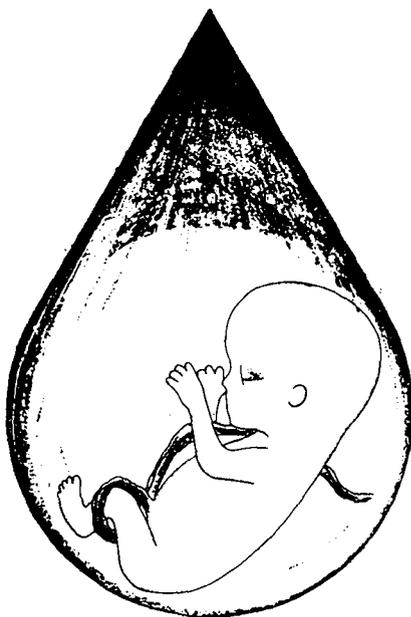


2

**ESTADO DO PARANÁ**  
**SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE**



**A QUALIDADE DA ÁGUA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A VIDA**  
**LOICI MARIA MARIN COLETTI**

240-89 Qu-10621

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E  
MEIO AMBIENTE  
SUREHMA

MANUAL INFORMATIVO

Curitiba, 1989

3ª EDIÇÃO

LIBRARY IRC

Box 93190, 2509 AD THE HAGUE

Tel.: +31 70 30 689 80

Fax: +31 70 35 899 64

BARCODE: 18621

240 89 94

LOICI MARIA MARIM COLETTO  
Farmacêutica e Bioquímica – da Área Laboratorial da Esc. Regional de Toledo  
SÉRGIO GUIMARÃES - desenhos

**DEDICO AS CRIANÇAS DO BRASIL QUE  
POR CERTO SERÃO AS MAIORES BENE-  
FICIADAS COM ESSE TRABALHO.**

**Este Manual pode ser reproduzido parcial ou integralmente desde que citada a fonte.**

## INTRODUÇÃO À 3ª EDIÇÃO

Não há dúvidas sobre o fato de que o consumo de água de boa qualidade, reduz amplamente as doenças de origem hídrica.

A SUREHMA, preocupada com as populações que utilizam-se de águas de poços e fontes, sem a devida proteção, elaborou este trabalho que procura conscientizar às comunidades, sobre os riscos decorrentes do consumo de água contaminada e orientando-as sobre os cuidados a serem tomados com relação a isto.

Sendo a educação e a conscientização, fortes fatores de mudanças, esperamos que este manual, agora em sua 3ª edição, continue contribuindo na divulgação de conhecimentos sobre o assunto e que os benefícios à população sejam alcançados.

Curitiba, maio de 1989.

***Eng.º Químico Alberto Baccharim***  
***SUPERINTENDENTE DA SUREHMA***

## CRESCIMENTO ECONÔMICO, MISÉRIA E ÁGUA

Na última década o Paraná cresceu 13 por cento ao ano. Um índice espantoso, que poderia levar o Estado a ser comparado aos países mais desenvolvidos do mundo, se não fosse um índice apenas de crescimento econômico. Socialmente este estupendo crescimento econômico não foi distribuído para todo o povo. Os índices de mortalidade infantil, hanseníase, doença de Chagas e esquistossomose, entre outros, estão aí para provar que o modelo concentrador e selvagem foi extremamente injusto com milhões de irmãos paranaenses que não tiveram acesso às conquistas usufruídas apenas por uma pequena e privilegiada parcela da sociedade.

No caso específico da MORTALIDADE INFANTIL seria criminoso afirmar que a maior causa não foi a FOME. Convivemos, como em todos os estados brasileiros, com a miséria absoluta, segundo a Organização Mundial da Saúde. Porém, um outro fator tem correlação com a mortalidade infantil: A QUALIDADE DA ÁGUA. Hoje mais de 46 por cento da população total do Estado vive, no campo ou nas periferias das cidades, sem poder alcançar os benefícios da água tratada. São aproximadamente 3 milhões e 400 mil paranaenses, em sua maioria no campo, que estão consumindo água sujeita a contaminações.

Assim, milhões de crianças estão submetidas à água com toda sorte de contaminação biológica por vírus e bactérias. Em conjunto com a fome a água contaminada é uma das causas que determinam que o coeficiente de mortalidade infantil no Paraná seja de 53 crianças para cada 1.000 nascidas vivas. Com o uso intenso do solo para produção agrícola, o volume de agrotóxicos usados nas lavouras, o descuido que se tem com esses venenos e também o despejo de poluentes químicos em rios tende-se a agravar essa situação.

A Surehna, Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, amplifica o pensamento de uma das cientistas de seu quadro, Loici Maria Marim Colleto, através desta apostila. Reconhece no trabalho da técnica, farmacêutica e bioquímica um conteúdo capaz de gerar, a curto prazo, uma reação na sociedade civil paranaense para que a água, elemento essencial da vida, seja, como deve ser, objeto do mais intenso cuidado.

## ÍNDICE

Importância da água . . . . .	1
Doenças provenientes da água contaminada . . . . .	2
Possíveis meios de contaminação da água . . . . .	3
Cuidados que se deve ter com a fossa . . . . .	4
Proteção de poços e fontes . . . . .	5
Como proteger seu poço . . . . .	6
Fontes. como protegê-las. . . . .	7
Água potável . . . . .	8
Fervura e tratamento químico. . . . .	9
Desinfecção, desinfecção de poços e fontes. . . . .	10
Tabela do volume de água de poços. . . . .	11
Dosador vela . . . . .	13
Desinfecção da caixa d'água . . . . .	15
Cuidados na utilização dos desinfetantes . . . . .	16
Conselhos úteis . . . . .	16
Como colher água para ser examinada pela SUREHMA. . . . .	17
Bibliografia . . . . .	19

# IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

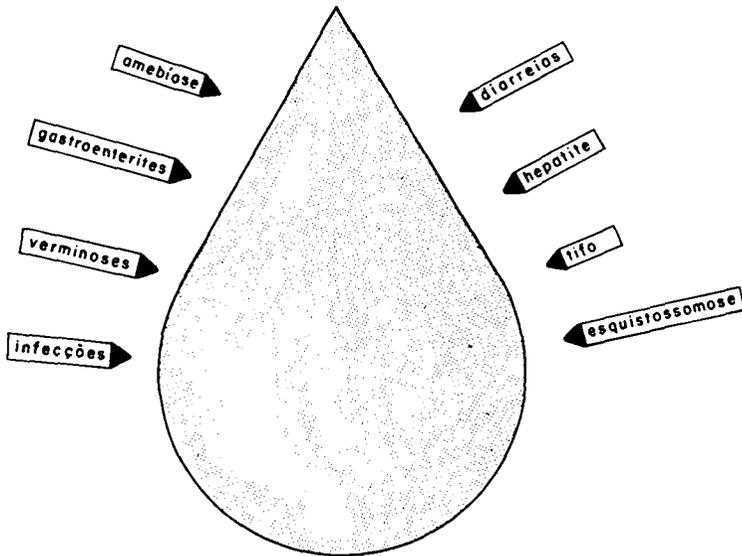


A água é um elemento natural indispensável à vida humana e a todos os seres vivos, animais e vegetais.

Seu uso para beber, cozinhar, cultivar, industrializar e recreação mostram a importância que exerce em nossa vida. A saúde humana fundamentalmente depende da qualidade da água, quer ingerida diretamente ou através de preparo dos alimentos, asseio corporal, etc.

A crescente industrialização, ocupação territorial e aumento das populações geram resíduos (esgoto industrial e doméstico, etc.), que contaminam as águas superficiais e subterrâneas, provocando sua deterioração e consequentemente danos ao bem estar dos consumidores. É, portanto, de fundamental importância exercer o controle da qualidade da água destinada ao consumo humano, através de medidas preventivas, corretivas e de vigilância evitando-se assim problemas futuros.

# DOENÇAS PROVENIENTES DA ÁGUA CONTAMINADA



No meio rural e mesmo nas áreas urbanas onde o Sistema Público de Abastecimento não atua, a população se abastece através de poços rasos (cacimbas) e fontes de água. Esses são, na grande maioria das vezes, contaminados e provocam inúmeras doenças (doenças de veiculação hídrica) que são transmitidas pela água, como por exemplo: diarreia, gastroenterite, cólera, hepatite infecciosa, tifo, esquistossomose, verminoses, infecção de olhos, ouvido, nariz, garganta, entre outros.

A transmissão pode ocorrer:

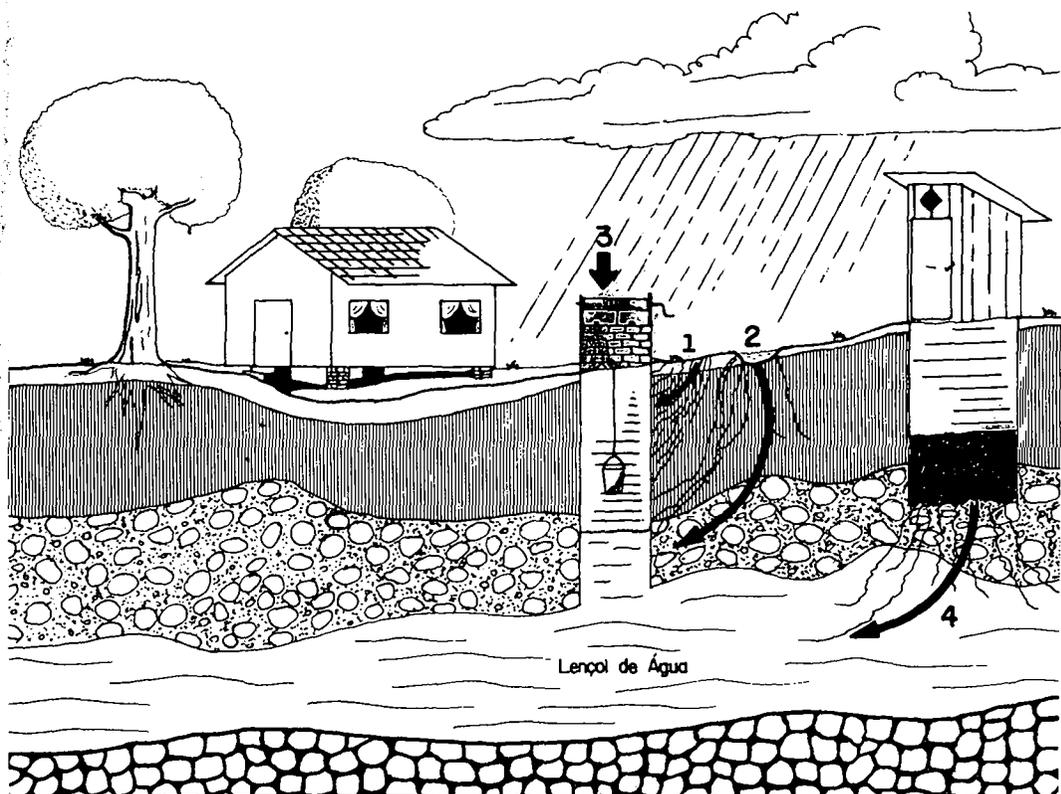
- tomando água contaminada;
- comendo verduras e frutas contaminadas pela água;
- pelo contato da pele por água contaminada;

Segundo a ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS-80% das doenças registradas no mundo são causadas pela má qualidade da água ou por sua escassez. Dos dois (2) bilhões de pessoas (metade da população mundial) que consomem água impura, mais de 700 (setecentos) milhões são crianças. Os países em desenvolvimento são os mais afetados e suas populações rurais as que mais sofrem.

Em vista da gravidade deste problema, a Organização das Nações Unidas - ONU - visando um combate maciço, à poluição das águas, proclamou o intervalo de 1981 a 1990 a "DÉCADA INTERNACIONAL DA ÁGUA POTÁVEL E DO SANEAMENTO AMBIENTAL", objetivando a obtenção de "ÁGUA POTÁVEL PARA TODOS ATÉ 1990".....

No Paraná, o índice de mortalidade infantil comprovado em 1978 foi de 2.400 crianças; em 1979 foi de 1.987 crianças; e em 1980 foi de 1.789 crianças.

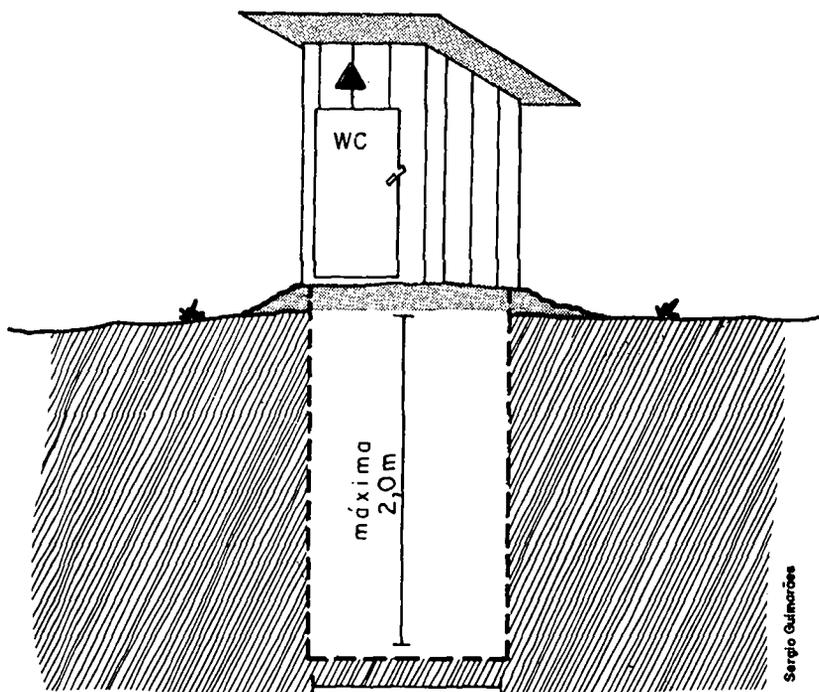
# POSSÍVEIS MEIOS DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA



A água pode ser contaminada por germes causadores de doenças. Encontram-se em focos de contaminação como: esterqueiras, fossas, lixos, poeiras, chiqueiros, galinheiros, etc. Os poços podem ser contaminados do seguinte modo, (ver desenho acima):

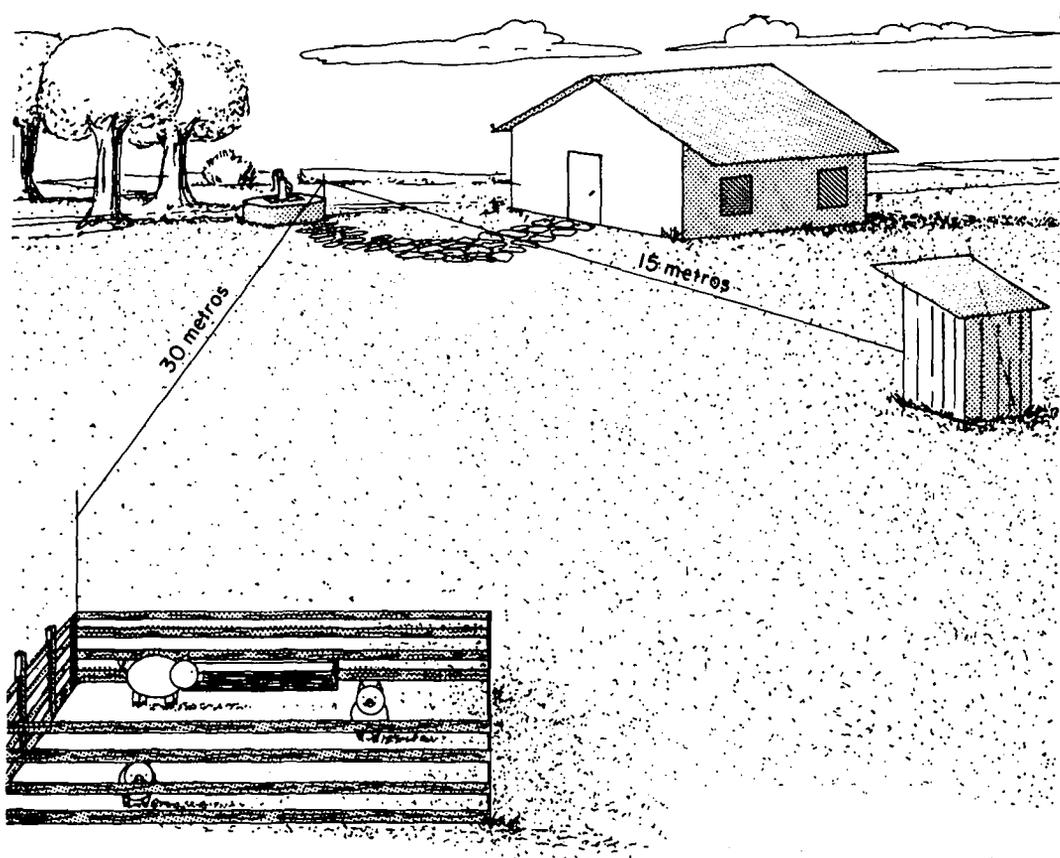
- 1 — pela infiltração das águas da chuva;
- 2 — pela infiltração de água contaminada pelas paredes dos poços;
- 3 — pela entrada de objetos contaminados como animais, baldes sujos, poeira, etc. pelo bocal dos poços;
- 4 — pela contaminação do próprio lençol de água.

# CUIDADOS QUE SE DEVE TER COM A FOSSA



- a fossa deve estar no mínimo a 15m. da fonte de água em terreno mais baixo;
- em local não sujeito a enxurradas;
- o buraco escavado no solo deve ter no máximo 2m. de profundidade, para evitar a contaminação do lençol d'água.
- a casinha deve ser mantida sempre limpa;
- para evitar mau cheiro, pode-se colocar na fossa creolina, cinza ou óleo queimado. Nunca jogue água.
- fazer um montículo de terra ao redor para desviar as águas da chuva.

# PROTEÇÃO DE POÇOS E FONTES

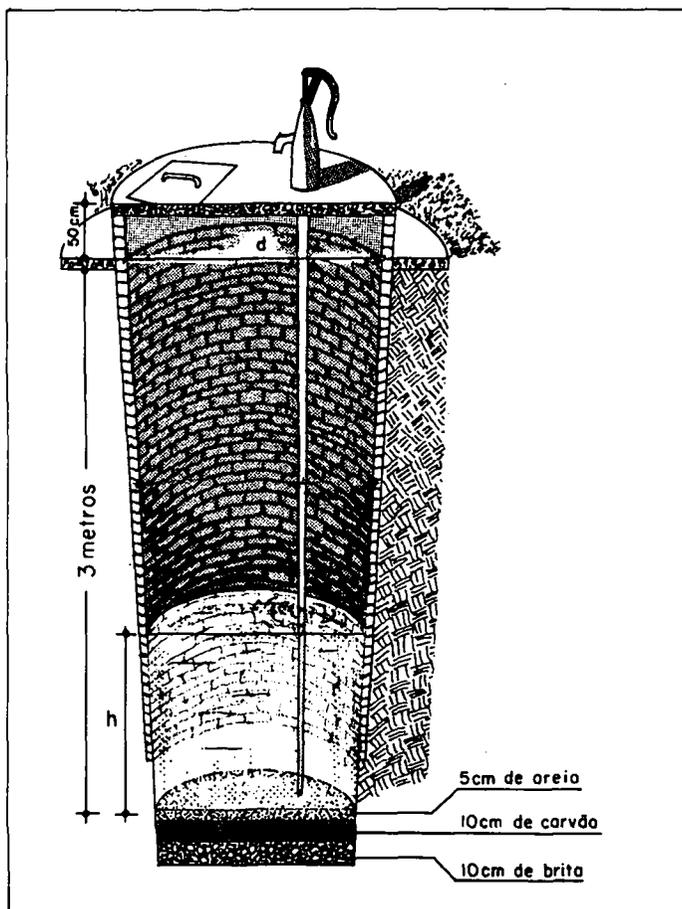


A proteção de poços e fontes serve para impedir a contaminação dos mesmos. O poço deve ser perfurado em:

- terreno mais alto em relação à fossa e longe de chiqueirões, depósitos de lixo, galinheiros, fossas, etc.;
- deve estar no mínimo 15m. distante da fossa;
- deve estar no mínimo a 30 (trinta) metros de distância de estábulos e chiqueirões, galinheiros, etc.

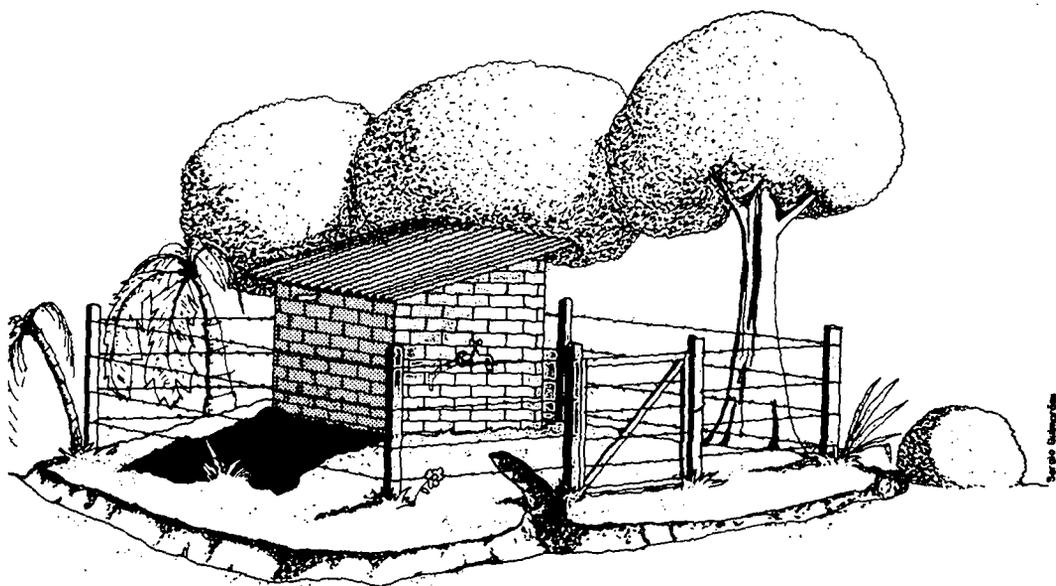
OBS.: Cada quilo de fezes de galinha contém 540.000.000 (quinhentos e quarenta milhões) de coliformes, daí a necessidade de se construir os poços longe dos focos de contaminação citados.

# COMO PROTEGER O SEU POÇO



- as paredes do poço devem ser de tijolos de barro rebocados com massa de cimento até 3 metros de profundidade, pelo menos;
- sobre a tampa fechada, deve-se colocar bomba manual ou elétrica para que a água não seja contaminada, evitando-se sempre que possível o uso de balde e corda;
- fazer calçada ao redor do poço para evitar a entrada de água da chuva; (paia) de pelo menos 0,50m de largura;
- colocar no fundo do poço, 10 centímetros de pedra britada, 10 centímetros de carvão e 5 centímetros de areia (fazendo um filtro conforme figura à cima).

# FONTES: COMO PROTEGÊ-LAS



Cuidados especiais que devem ser tomados na proteção de fontes:

- fechar a área por meio de uma cerca de arame ou de madeira, para evitar a entrada de animais.
- destruir e desinfetar todos os focos de contaminação próximos ao local;
- fazer uma valeta ao redor da fonte para que a água da chuva seja desviada;
- proteger a fonte, construindo uma caixa de tijolos de barro com massa de cimento ao seu redor, mantendo-a bem fechada para evitar a contaminação;
- construir calçada ao redor da caixa;
- colocar uma torneira na caixa para evitar o mergulho do balde na mesma;
- colocar uma saída (ladrão) na parte superior da caixa para quando a água brotar em abundância;
- plantar árvores ao redor para conservar a água fresca e evitar erosão;
- fazer no fundo da caixa um filtro usando pedra britada (10cm), carvão (10cm) e areia (5cm), como no poço.

# ÁGUA POTÁVEL

Mostramos de que maneira a água é normalmente contaminada, enumeramos as doenças que ela provoca e alertamos sobre os cuidados especiais que devem ser tomados na construção de fossas, de poços rasos e na proteção de fontes naturais. **ISSO NO ENTANTO NÃO BASTA!**

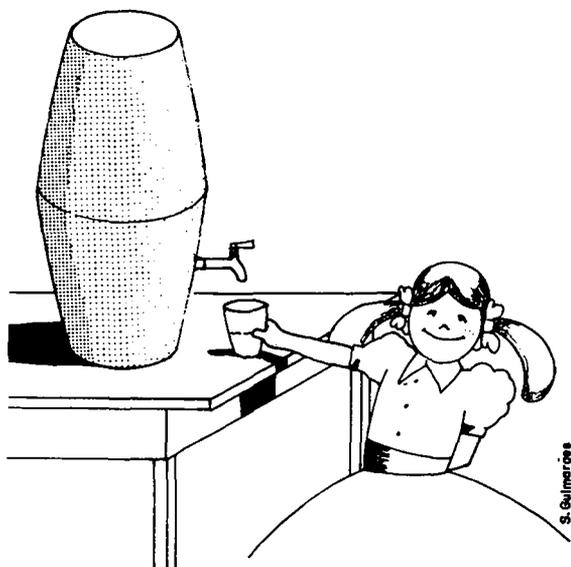
Devemos tomar outras providências para que a água se torne boa para o uso, ou seja, torná-la POTÁVEL. Água potável é aquela que é própria para o consumo. Deve ter aspecto e sabor agradáveis, sem cheiro, estar livre de substâncias nocivas ou tóxicas e de germes causadores de doenças.

Germes ou bactérias são provenientes de lixo, fezes, urina de animais e de pessoas portadoras de doenças, e que são levados até as fontes de abastecimento.

A SUREHMA tem realizado sistematicamente exames em poços rasos e fontes e verificado que o nível de contaminação dessas fontes de abastecimento é alarmante, motivo pelo qual, recomenda que o tratamento **sempre** seja feito por questão de segurança dos consumidores.

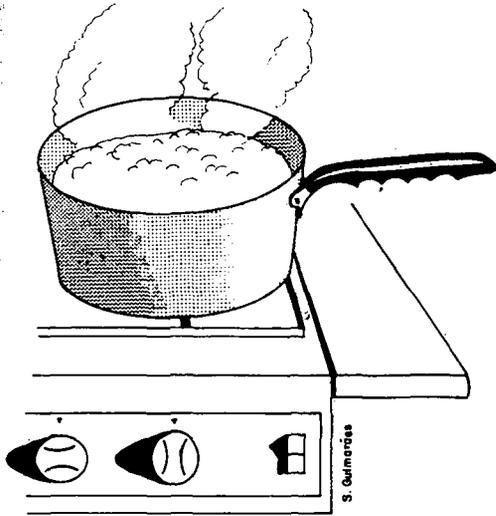
## TRATAMENTO DA ÁGUA DOMICILIAR

Diversos são os métodos de tratamento domiciliar da água. Vejamos alguns exemplos.



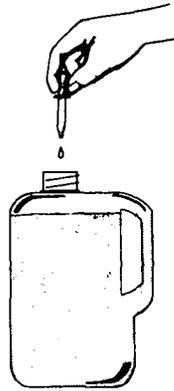
— a filtração visa a retenção das bactérias, poeiras e outras substâncias na vela porosa do filtro.

# FERVURA E TRATAMENTO QUÍMICO

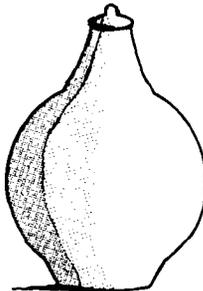
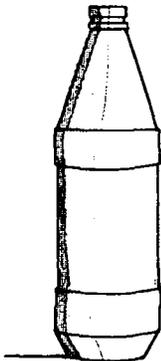
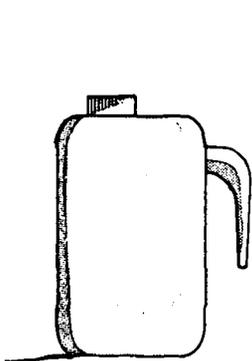


- a fervura é um excelente método de destruição de organismos patogênicos. A água deve ferver de 15 (quinze) a 20 (vinte) minutos. Quando a água estiver fria, agité-la bastante com uma colher de pau para que o ar volte a se misturar com ela. Com esta medida, a água fica mais saborosa.

- pingar 1 (uma) gota de hipoclorito de sódio líquido (ou água sanitária) a 2,5% em cada litro de água. Depois agitar para misturar bem. Esperar 15 (quinze) minutos e a água estará boa para beber.



S. Guimarães



S. Guimarães

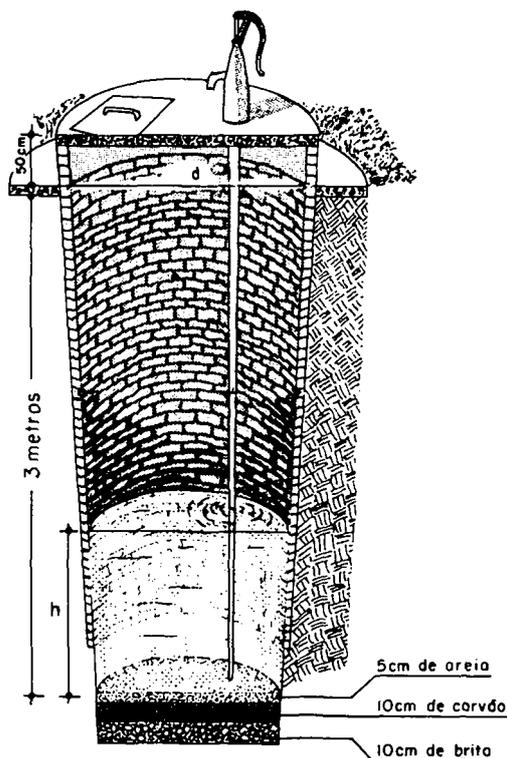
- manter as vasilhas sempre limpas e bem fechadas.

# DESINFECÇÃO

A desinfecção deve ser feita depois de completadas as obras de construção, depois de qualquer reparo feito no poço ou na fonte e sempre que se comprove a contaminação da água. A desinfecção é feita para destruir os germes que causam doenças.

## DESINFECÇÃO DE POÇOS E FONTES

- 1.º – Retirar toda a água do poço ou da fonte.
- 2.º – Limpar todo o lodo do fundo e escovar bem as paredes.
- 3.º – Deixar entrar água novamente até estabilizar o nível.
- 4.º – Dissolver em um balde o desinfetante na quantidade certa (ver a tabela) e depois misturar na água do poço ou fonte.
- 5.º – Fazer recirculação da água para misturar bem (tirar a água do poço e jogar novamente para o interior; várias vezes).
- 6.º – Espere 12 (doze) horas e esgote o poço ou fonte totalmente.
- 7.º – Deixe encher novamente e então utilize a água.



- Medir o diâmetro (bocal) do poço.
- Medir a quantidade de água (altura-h).
- Com estes dados, verifique na tabela a quantidade de  $m^3$  de água que possui seu poço ou fonte.
- Multiplicar os  $m^3$  de água, pela quantidade de desinfetante.

OBS.: Na página seguinte damos exemplo de um poço tratado. Com o auxílio desse exemplo e da tabela, podemos calcular a quantidade de cal clorada que deverá ser usada em poços de tamanhos diferentes.

### EXEMPLO:

Para um poço com as medidas abaixo:

- d = 1,20 metros de diâmetro (largura do bocal)
- h = 3,00 metros de altura do nível de água

Pela tabela abaixo, notamos que um poço com essas medidas contém  $3,40\text{m}^3$  de água. Para cada  $1,00\text{m}^3$  de água é necessário usar 200 gramas de cal clorada para desinfetar, portanto é só multiplicar o volume encontrado na tabela por 200 gr. Assim:

$$3,40\text{m}^3 \times 200 \text{ gramas} = 680 \text{ gramas de cal clorada}$$

Resposta: são necessários 680 gramas de cal clorada para desinfetar o poço com as medidas acima.

## TABELA DE VOLUME DE ÁGUA DE POÇOS

### EXEMPLO:

ALTURA DO NÍVEL DE ÁGUA

	1,00	1,40	1,80	2,20	2,60	3,00	3,40	3,80	4,20	4,60
0,80	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30	1,50	1,80	2,00	2,20	2,30
1,00	0,80	1,10	1,40	1,70	2,00	2,30	2,70	3,00	3,30	3,60
1,20	1,10	1,60	2,00	2,50	2,90	3,40	3,80	4,30	4,70	5,20
1,40	1,50	2,10	2,80	3,40	4,00	4,60	5,20	5,80	6,40	7,00
1,60	2,00	2,80	3,60	4,40	5,20	6,00	6,80	7,60	8,40	9,20

DIÂMETRO DO POÇO

Para saber a quantidade de desinfetante que vai ser utilizada na desinfecção de um poço basta saber o volume de água existente no mesmo e acrescentar o desinfetante na medida certa.

Existem vários tipos de substâncias normalmente usadas na desinfecção de poços e fontes. Todas elas são eficientes, desde que usadas corretamente e na medida certa. Assim, se for usado o hipoclorito de sódio a 10% deve-se colocar 1/2 litro para  $1,00\text{m}^3$  (1000 litros); se for usada a cal clorada a 32%, 200 gramas por  $1,00\text{m}^3$  (1000 litros) e no caso da Q-ba clorada (água sanitária), usa-se 2 litros para cada  $1\text{m}^3$  de água.

Para tratar da água de uma fonte, procede-se do mesmo modo que foi feito para o poço, tendo-se cuidado no cálculo do volume da água existente, cuja caixa de reservação quase sempre tem a forma de cubo e não de um cilindro.

Às vezes, embora o trabalho de desinfecção tenha sido bem feito, pode ocorrer nova contaminação logo em seguida pela penetração de água contaminada no lençol freático ou outro motivo qualquer, tornando necessário repetir o processo.

Em vista da freqüência de contaminação de poços e fontes, desenvolveu-se uma técnica que tem EFEITO MAIS PROLONGADO. Não é uma solução definitiva, mas é prática e alcança bons resultados, sendo bastante utilizada por outros países (Rússia, Índia, Alemanha, etc.) graças a sua eficiência.

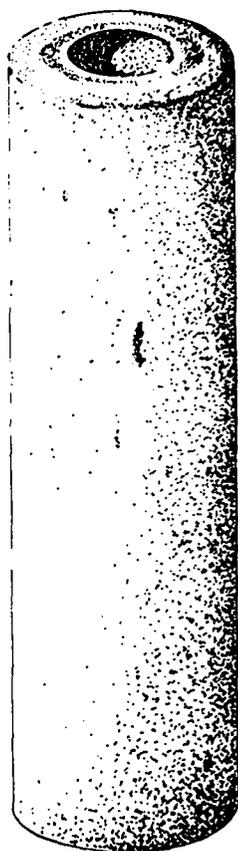
# DOSADOR - VELA

O dosador-vela consiste em um cartucho de material poroso, com rolha em uma ou duas de suas extremidades, no interior do qual coloca-se uma substância desinfetante, como por exemplo a cal clorada.

## INSTRUÇÕES PARA O USO DO DOSADOR-VELA

1.<sup>o</sup> – Antes de carregar o cartucho, deixá-lo de molho em uma vasilha com água durante 03 (três) horas com a finalidade de retirar o ar dos poros de suas paredes.

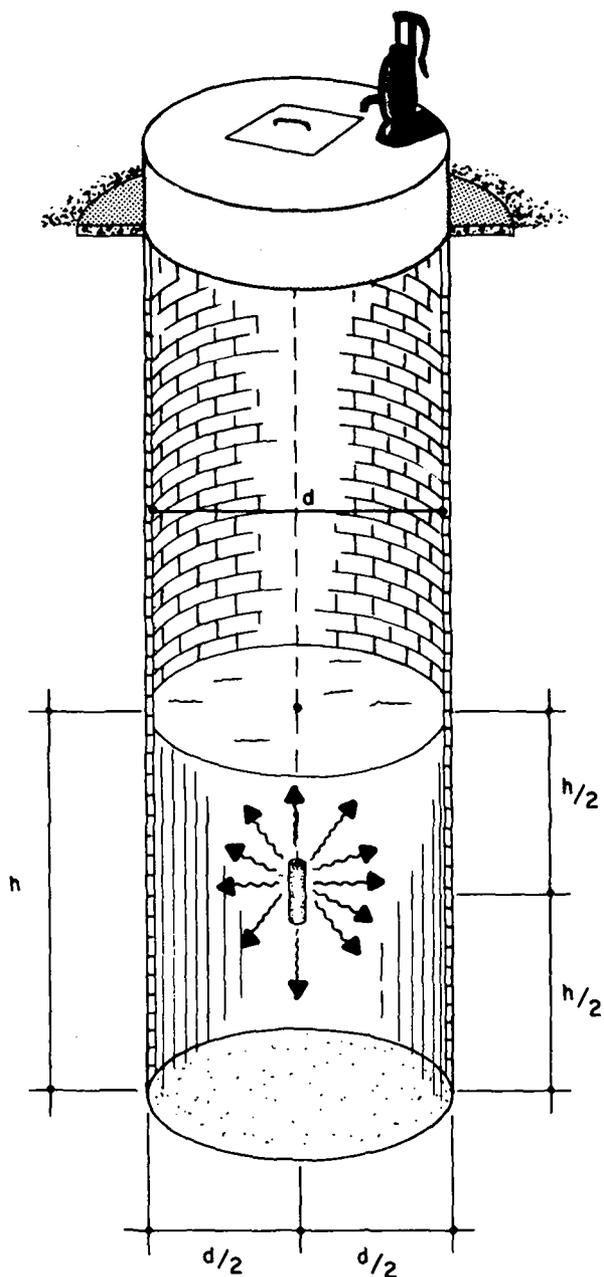
DOSADOR - VELA



- 2.<sup>o</sup> – Fechar com uma das rolhas que acompanham o cartucho uma de suas extremidades e através da outra colocar no seu interior 80 a 100 (oitenta a cem) gramas de cal clorada, fechando então esta extremidade com outra rolha.
- 3.<sup>o</sup> – Com o auxílio de um fio de nylon, mergulhar o cartucho no interior do poço, no centro e a uma profundidade média da massa de água, conforme mostra a figura na página 11.
- 4.<sup>o</sup> – Deixar o conteúdo submerso no interior do poço por um período de 15 (quinze) dias.
- 5.<sup>o</sup> – Decorrido esse tempo, retirá-lo do poço abrir as suas extremidades, limpar bem esfregando com uma escova, colocando-o em seguida de molho em uma vasilha contendo vinagre por 03 (três) horas. Essa operação tem a finalidade de remover o carbonato de cálcio que se forma na superfície e nos poros do cartucho, durante o tempo de permanência dentro do poço.
- 6.<sup>o</sup> – Para reutilizar o cartucho por mais 15 (quinze) dias, proceder seguindo as instruções dadas acima.

Esse método foi cuidadosamente testado pela SUREHMA, que realizou exames bacteriológicos, análises físico-químicas, etc. da água do poço antes da instalação, durante a permanência no interior do poço e no momento da retirada do dosador-vela.

Constatou-se que essa técnica apresentou ótimos resultados, exigindo pouca mão-de-obra, de custo relativamente baixo, embora exija manutenção periódica.



# DESINFECÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA

- 1º – Feche o registro de entrada da água para a caixa
- 2º – Esvazie a caixa e limpe as paredes com uma escova.
- 3º – Depois de bem limpa abra o registro para encher a caixa.
- 4º – Misture na água o desinfetante na quantidade exata.

Capacidade do seu reservatório	Parte de água sanitária
200 a 250 litros	1/2 litro
500 litros	1 litro
1000 litros	2 litros

- 5º – Abra todas as torneiras e deixe escorrer um pouco de desinfetante também nos canos.
- 6º – Feche a torneira novamente.
- 7º – Espere 2 (duas) horas
- 8º – Torne a esvaziar a caixa abrindo todas as torneiras. Esta água não deve ser usada.
- 9º – Abra o registro e encha a caixa. Caso ainda tenha cheiro de desinfetante, tornar a esvaziar a caixa.
- 10º – Feche bem a caixa e use a água.
- 11º – Esta operação deve ser repetida de 6 em 6 meses.

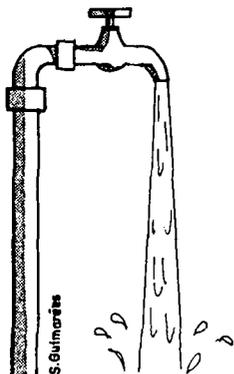
# **CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DE DESINFETANTE**

- O trabalho de desinfecção deve ser feito em lugar ventilado.
- Tomar cuidado com a respiração e com os olhos, boca e pele.
- Usar roupas apropriadas pois o cloro é descorante.
- Guardar os produtos desinfetantes fora do alcance das crianças, em lugares secos, sem muita claridade e longe de alimentos.
- Em caso de acidente por ingestão, oferecer ao paciente uma solução de bicarbonato de sódio em meio copo de água com 5 a 10 gotas de lugol. Provocar vômito e novamente oferecer solução e bicarbonato de sódio. Em seguida chame um médico.

## **CONSELHOS ÚTEIS**

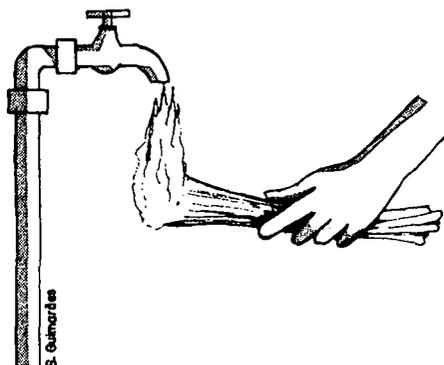
- Evitar os banhos em águas reconhecidamente contaminadas.
- Nunca transforme seu poço em fossa, pois contaminará o lençol freático.
- Se existe Serviço de Abastecimento Público no local onde você mora, para sua tranquilidade e segurança, use a água tratada.
- Sempre que tiver alguma dúvida com relação a água que você está consumindo, procure os técnicos da SUREHMA.
- Para retirar o gosto de cloro que fica na água, recomenda-se a utilização de um filtro de carvão ativado (filtro comum de cerâmica) que proporcionará uma água sem cheiro, gosto ou cor.

## COMO COLHER ÁGUA PARA SER EXAMINADA PELA SUREHMA

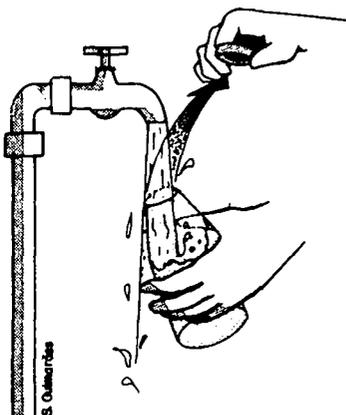


1º – Apanhar o frasco esterilizado na SUREHMA.

2º – Abrir a torneira e deixar correr água durante 5 minutos.

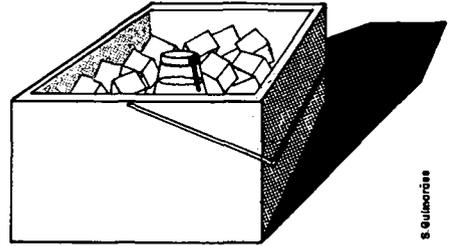
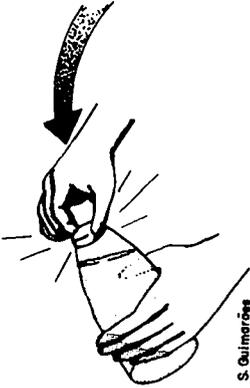


3º – Fechar e desinfetar a boca da torneira.



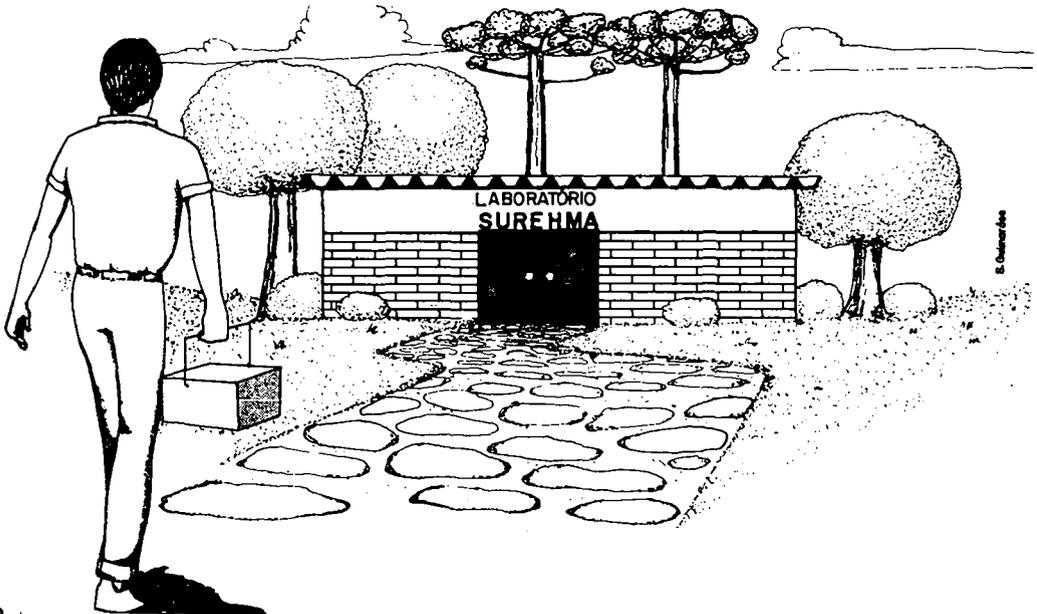
4º – Abrir o frasco e colher rapidamente a água, sem encostar em nada.

5.º – Fechar imediatamente o frasco, para evitar a contaminação.



6.º – Colocar a amostra em uma caixa de isopor com gelo.

7.º – Levar a amostra na caixa de isopor para o laboratório da SUREHMA em 24 (vinte e quatro) horas no máximo.



## BIBLIOGRAFIA

- BARROS, Carlos. Ciências: ar, água, solo, ecologia, universo. 2. ed. São Paulo, Ática, 1983. 144p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. Pirapora, Fundação de Serviços de Saúde Pública, 1972. 194p. v. I
- . Pirapora, Fundação e Serviços de Saúde Pública, s.d. 380p. v. II.
- BOLETIM FEEMA. 7(1), 1981.
- BOLETIM INFORMATIVO AIT/APL/ SESB-PP. (1), set. 1982
- CRISTÓVÃO, Dácio A. A caracterização bacteriológica de poluição e contaminação. 2. ed. São Paulo, CETESB, 1983. 145p.
- ENGENHARIA SANITÁRIA. 18(4), 1979.
- PACHECO, Terezinha de, *et alii*. Saúde e Bem Estar Social. Curitiba, 1978. 344p.
- SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE E DO BEM ESTAR SOCIAL, Paraná. Código Sanitário do Estado: Lei complementar n.º 4/75, Decreto n.º 3641/77. Curitiba, Imprensa Oficial, 1975. 138p.

**GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ**

**Secretaria de Estado  
do Desenvolvimento  
Urbano e Meio Ambiente**

